

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ
สำหรับนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

นางอุษา อภิพันธุ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ. ศ. 2550

**Computer-Based Learning Packages Via Network on the Topic of Composition of Art
in the Principles of Art Course for Students of the Faculty of Home Economic
Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep**

Mrs. Usa Apipan

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2007

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา หลักศิลป์
เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ชื่อและนามสกุล นางอุษา อภิพันธุ์
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชา ศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ
2. รองศาสตราจารย์สมเชาว์ เนตรประเสริฐ
3. อาจารย์ ดร. กำพล คำรงค์วงศ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สมเชาว์ เนตรประเสริฐ)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร. กำพล คำรงค์วงศ์)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ วิสวธีรานนท์)

วันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2551

ชื่อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง
องค์ประกอบศิลปะสำหรับนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้วิจัย นางอุษา อภิพันธุ์ **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2) รองศาสตราจารย์สมเชาว์
เนตรประเสริฐ (3) อาจารย์ ดร.กำพล คำรวงศ์ **ปีการศึกษา** 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาผ้าและเครื่องแต่งกาย-ธุรกิจ เสื้อผ้า คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จำนวน 43 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หน่วยที่ 2 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 3 การจัดองค์ประกอบศิลปะ (2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาประสิทธิภาพ โดยใช้ E_1/E_2 การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่สร้างขึ้นและพัฒนาขึ้น ทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้ 80.77/80.66, 80.88/79 และ 81.78/82 ตามลำดับ (2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในระดับเหมาะสม

คำสำคัญ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย องค์ประกอบศิลปะ

Thesis title: Computer-Based Learning Packages Via Network on the Topic of Composition of Art in the Principles of Art Course for Students of the Faculty of Home Economic Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep

Researcher: Mrs. Usa Apipan; **Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications); **Thesis advisors:** (1) Dr. Tipkesorn Boonumpai, Associate Professor;

(2) Somchow Netprasert, Associate Professor; (3) Dr. Kampol Dumrongwong; **Academic year:** 2007

ABSTRACT

The purposes of this study were to: (1) to develop computer-based learning packages via network on the topic of Composition of Art in the Principles of Art Course for first year students of the Faculty of Home Economic Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep, to meet the determined efficiency criterion; (2) study the learning progress of students learning with the computer-based learning packages via network; and (3) study the students' opinion on the quality of the developed computer-based learning packages via network.

The sample consisted of 43 purposively selected first year undergraduate students in the Costume and Clothing-Clothes Business Program of the Faculty of Home Economic Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep. Research instruments consisted of (1) three units of computer-based learning packages via network on the Principles of Art Course topic of Composition of Art, namely, Unit 1: General Knowledge on Nature and Environment; Unit 2: Components of Composition of Art; and Unit 3: Composition of Art Arrangement; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire to assess students' opinion on the quality of developed computer-based learning packages via network. Data were analyzed to determine the efficiency of the developed computer-based learning packages with the E_1/E_2 efficiency index, t-test, mean, and standard deviation.

Research findings revealed that (1) the developed three units of computer-based learning packages via network had efficiency indices of 80.77/80.66, 80.88/79, and 81.78/82 respectively, meeting the determined 80/80 efficiency criterion; (2) the students' learning achievement increased significantly at the .05 level; and (3) students had opinions that the quality of the computer-based learning packages via network was at the suitable level.

Keywords: Computer-based learning package via network, Composition of Art

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้ สำเร็จ ได้ด้วยความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่านด้วยกันอันดับแรก คือท่านอาจารย์ที่ปรึกษาท่านรองศาสตราจารย์ ดร. ทิพย์เกสร บุญอำไพ และท่านอาจารย์ ดร. กำพล คำรงวงศ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำเป็นอย่างดีเสมอมา ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา คือ อาจารย์กฤษณา ประชากุล ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรชฎา ภาคัญชัย และผู้ทรงคุณวุฒิด้านสถิติ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนัส ประสงค์ และขอขอบคุณ อาจารย์ณิรนุช ประชากุล ที่แนะนำโปรแกรมต่างๆ ในการทำสื่อคอมพิวเตอร์

ขอขอบคุณอาจารย์ในสาขาธุรกิจเสื้อผ้าทุกท่านที่ช่วยเป็นกำลังใจในการทำงาน ตลอดจนนักศึกษาที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพที่ให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เน็ตในการเรียนการสอน

นางอุษา อภิพันธุ์

5 ธันวาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมุติฐานของการวิจัย.....	6
ขอบเขตการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	9
ชุดการเรียนรู้การสอน.....	9
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	19
ระบบการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่าย.....	34
การออกแบบและพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย.....	38
หลักศิลป์และองค์ประกอบศิลปะ.....	63
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	67
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	72
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	72
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	73
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	80
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	83

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ.....	88
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาที่เรียน ด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ.....	91
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา หลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ.....	92
บทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน.....	94
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	128
สรุปผลการวิจัย.....	128
อภิปรายผลการวิจัย.....	130
ข้อเสนอแนะ.....	131
บรรณานุกรม.....	133
ภาคผนวก.....	143
ก ตารางวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน.....	144
ข ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเที่ยง.....	154
ค การทดสอบค่า T.....	163
ง แบบขอแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิ แบบประเมินชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียน ต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	173
จ แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	187
ประวัติผู้วิจัย.....	199

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5, 6 และ 7 จากการทดลองแบบเดี่ยว	89
ตารางที่ 4.2 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5, 6 และ 7 จากการทดลองแบบกลุ่ม	89
ตารางที่ 4.3 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5, 6 และ 7 จากการทดลองแบบภาคสนาม	90
ตารางที่ 4.4 แสดงคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและการทดสอบค่า t ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5, 6 และ 7	91
ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย การแปลผลและส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ	92

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็น และมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนทั่วโลก ให้ความสำคัญทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศทั้งด้าน เศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา จนเกิดเป็นความแตกต่างของประเทศที่มีความพร้อมทางด้าน เทคโนโลยีกับประเทศที่ขาดแคลน ในยุคของการปฏิรูปการศึกษา เราเร่งพัฒนาการศึกษาด้วยการใช้ ระบบสารสนเทศ เพื่อให้การศึกษาพัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชน ส่งเสริมการเรียนรู้ต่อเนื่องทั้งใน ระบบ นอกกระบวนโรงเรียนและการเรียนรู้ตามอัธยาศัย เร่งพัฒนาการเรียนการสอนไปสู่คุณภาพใน ระดับสากล โดยการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อความเป็นไทยความเป็น พลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิตการประกอบอาชีพ เรียนรู้เรื่องราวของตนเองอย่างเป็นระบบต่อเนื่อง ตลอดเวลา ผู้ชุมชนสังคมและโลกกว้างโดยยึดถือผู้เรียนเป็นหลักมากกว่าเนื้อหาสาระวิชาความรู้ และส่งเสริมให้ค้นคว้า วิจัย แสวงหาความรู้จากสื่อต่างๆ แหล่งของการเรียนรู้ทุกประเภท ภูมิปัญญา ของท้องถิ่น พัฒนาระบบการเรียนการสอน ส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีการศึกษามาพัฒนาคนไทย ให้เป็นมนุษยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เป็นคนที่มีสติปัญญา มีความรู้คุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น และสามารถ ดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข(กรมวิชาการ 2544:1-3)

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีบทบาทช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในและนอกระบบ โรงเรียน ช่วยให้การเรียนการสอน มีประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา สามารถค้นหาข้อมูลต่าง ได้ รวดเร็วและแม่นยำ การเรียนการสอนวิชาหลักศิลป์จะเป็นการให้อ่าน เขียน พูด และทำสิ่งต่าง ๆ มากมาย แต่ยังขาดการสอนให้ดู ให้รู้จักการดู การเลือกดู การสังเกต และการสร้างสรรค์ หลักสูตร การศึกษาลบับแรกที่บรรจุการวาดเขียนไว้ในปี 2438 (วิรุณ ตั้งเจริญ 2534: 15) และมีการพัฒนามา เป็นศิลปะในหลายสาขา หลายระดับชั้นเรียน องค์ประกอบศิลปะ เป็นเนื้อหาวิชาหลักศิลป์เรื่องหนึ่ง ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมาก โดยเฉพาะในด้าน การออกแบบเสื้อผ้า ลายผ้า การทำผ้าบาติก การพิมพ์ การทอผ้า การจัดดอกไม้ จัดอาหาร การจัดตกแต่งบ้าน การออกแบบ

สื่อผ้าด้วยคอมพิวเตอร์และงานประดิษฐ์ เป็นต้น ความรู้ในเรื่ององค์ประกอบศิลปะเป็นสิ่งให้นักศึกษา จำเป็นต้องศึกษาและเข้าใจ ตลอดจนมีทักษะในการสร้างสรรค์ การจัดการเรียนการสอนวิชาหลักศิลป์ นอกจากครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนแล้ว สิ่งที่สำคัญที่จะทำให้การจัดการเรียน การสอนวิชาหลักศิลป์บรรลุตามจุดประสงค์ คือ วิธีสอนและเทคนิคในการสอน การสอนหลักศิลป์ ไม่สามารถจะกล่าวได้ว่าวิธีสอนใดเป็นวิธีที่ดีที่สุด ครูผู้สอนจะต้องรู้จักวิเคราะห์พิจารณา โดยคำนึงถึง หลักการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละระดับอีกทั้งต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เวลา และเนื้อหาที่จะ สอนด้วย ในการสอนแต่ละเรื่องไม่จำเป็นจะต้องใช้วิธีการสอนวิธีเดียว ครูอาจใช้วิธีการสอนหลาย ๆ วิธีผสมผสานกันก็ได้ การสอนหลักศิลป์เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนรู้จักคิดรู้จักการสร้างสรรค์ผลงานได้ด้วยตนเอง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวการจัดการศึกษาไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักไว้ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและ เต็มตามศักยภาพ” (หมวด 4 มาตรา 22) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ กำหนดให้สถานศึกษาและ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัด ของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ที่มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (หมวด 4 มาตรา 24)

นอกจากนี้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติได้กำหนดให้มีการนำเทคโนโลยีเพื่อ การศึกษามาใช้ประโยชน์สำหรับการศึกษา โดยกำหนดให้ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความ สามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอ ที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การนำ เทคโนโลยีเพื่อการศึกษามาใช้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น เรียนได้เร็วขึ้นการเรียนรู้ จะเกิดได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ ผู้เรียนจะมีอิสระในการแสวงหาความรู้ มีความรับผิดชอบต่อตนเอง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถซึ่งจะสนองต่อความต้องการของแต่ละ บุคคลได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันเทคโนโลยีและสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับการศึกษามากมาย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้เกิดวิธีการใหม่ ๆ ในการจัดเก็บความรู้ การส่งผ่าน การสื่อสารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศ ความต้องการสารสนเทศและการจัดการสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีการศึกษา เป็นการประยุกต์นำเอาบุคคล องค์กร กระบวนการและผลผลิตของเทคโนโลยี

ทางด้านวัสดุอุปกรณ์ เทคนิควิธีการ รวมถึงหลักการทางด้านจิตวิทยามาใช้ เพื่อช่วยแก้ปัญหาด้านการจัดการ การบริหารและการปรับปรุงด้านการเรียนการสอน (กิดานันท์ มลิทอง 2536:5) นักการศึกษาหรือครูต้องคิดว่าการจัดการศึกษาไม่จำเป็นต้องอยู่ในระบบหรือในห้องเรียนเท่านั้น การเรียนรู้บนเว็บเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญมากเช่นกัน ถ้าเราสามารถจัดทำเรื่องราวที่น่าสนใจบนเว็บให้มากที่สุดและถือเป็นสื่อเสริมในการเรียนรู้มอบหมายงานให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลสอนวิธีการใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตในการศึกษาค้นคว้าเรื่องที่น่าสนใจคาดว่าภาพที่วัยรุ่นใช้อินเทอร์เน็ตในทางที่ไม่เกิดประโยชน์จะลดน้อยลง

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

การจัดการเรียนการสอนวิชาหลักศิลป์เรื่ององค์ประกอบศิลปะผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบ บรรยาย โดยใช้สื่อแบบโปรงแสง สื่อแผ่นภาพ แผนภูมิมาประกอบการสอน หลังจากจบการบรรยายผู้สอนจะมอบหมายงานให้นักศึกษาปฏิบัติโดยผู้สอนให้คำแนะนำ แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎีและการทำงานด้านปฏิบัติของนักศึกษา ยังไม่ได้ผลดี ไม่ได้ตามที่ต้องการ การใช้สื่อการเรียนการสอนที่แปลกใหม่และเร้าความสนใจของผู้เรียนมีค่อนข้างน้อย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงมีคุณภาพต่ำ ทั้งที่สื่อการสอนเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนการสอน (สุชาติ เกาทอง 2539: 27)

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

จากสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ส่งผลให้การเรียนการสอนวิชาหลักศิลป์เรื่ององค์ประกอบศิลปะมีปัญหาที่จะต้องแก้ไขหลายด้าน ดังนี้

1. ปัญหาด้านผู้เรียน

1.1 ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่ต่างกัน นักศึกษาที่เก่งทางด้านทฤษฎีจะทำงานด้านปฏิบัติไม่ดี นักศึกษาที่ทำงานด้านปฏิบัติจะไม่ชอบทฤษฎี

1.2 ผู้เรียนขาดการทบทวนบทเรียน บางครั้งในขณะที่ปฏิบัติเกิดความไม่เข้าใจ ทำให้การปฏิบัติงานผิดพลาด

2 ด้านสื่อการสอน

2.1 สื่อการสอนที่ใช้ประกอบการบรรยาย ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเพราะสื่อส่วนใหญ่จะเป็นสื่อโปรงแสง สื่อแผ่นภาพ ซึ่งเป็นสื่อทางเดียว ไม่สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้

2.2 สื่อการสอนที่ใช้ประกอบการบรรยายไม่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เนื่องจากระยะเวลาในการแสดงสื่อมีระยะสั้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำตามไม่ทันจึงขาดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนวิชาหลักศิลป์เรื่ององค์ประกอบศิลปะ ปัญหาที่พบก็คือไม่มีสื่อการสอนที่น่าสนใจ ไม่ประยุกต์ทฤษฎีหรือวิธีการสอนมาใช้ในการเรียนการสอน ไม่รู้จักยืดหยุ่นในการสอนให้นักศึกษาทำตามตัวอย่างเรื่อยไป ไม่ปล่อยให้นักศึกษาเป็นอิสระ ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายต่างๆ ที่วิธีสอนมีมากมายเพราะครูยังสอนแบบยึดเนื้อหา และยึดครูเป็นศูนย์กลางโดยไม่คำนึงถึงผู้เรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ผลการเรียนของนักศึกษาดำ

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากปัญหาที่เป็นอยู่ บุคลากรที่เกี่ยวข้องได้พยายามค้นหาปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนโดยมีการปรับปรุงหลักสูตรในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างจริงจังและถูกต้อง จึงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้อย่างเข้าใจ จนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับตนเองได้

ความพยายามในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพได้ฝึกอบรม การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับทางคณาจารย์โดยให้คณาจารย์ ผลิตชุดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ตนเองสอน ผ่านเครือข่ายระบบสารสนเทศ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการเรียนการสอนจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งมีงานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่เชื่อว่าชุดการเรียนการสอนทำให้เกิดระบบการเรียนการสอนที่ชัดเจนขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพเต็มความสามารถ ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวอยู่เสมออันเป็นผลทำให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อบทเรียน ไม่เบื่อหน่าย สามารถเรียนได้โดยมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน (ประหยัด จีรวรพงศ์ 2521: 171) ผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งรูปแบบข้อความ เสียง และรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดความรู้ทันท่วงที (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ 2530:7-8) สามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จเป็นการลดภาระผู้สอน

1.5 แนวทางการวิจัย

จากปัญหาดังกล่าวเกี่ยวกับการเรียนการสอน วิชาหลักศิลป์เรื่ององค์ประกอบศิลปะหลายด้าน คือ ด้านผู้เรียน ด้านสื่อการสอน ซึ่งเป็นปัญหาทางการเรียน วิชาหลักศิลป์ ผู้วิจัยจึงได้หาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพ โดยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการผลิต ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และคิดว่าการเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจะทำให้ประสิทธิภาพทางการเรียนดีขึ้น เนื่องจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สามารถผสมผสานสื่อการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบสามารถ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอนได้ รวมทั้งสามารถหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อบนเครือข่ายได้อีกด้วย

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักเพื่อวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนกับวิชา หน่วย และหัวข้อ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบเครือข่ายเฉพาะที่ (LAN) หรืออินเทอร์เน็ต ลักษณะของชุดการเรียนดังกล่าวจึงเหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนการสอนวิชาหลักศิลป์ เนื่องจากชุดการเรียนมีคุณลักษณะดังนี้ (1) ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมในบางเรื่อง ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี (2) ช่วยสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเพราะชุดการเรียนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม (3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม (4) ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือขัดแย้งทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด (5) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่งผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว(ชัยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 54)

ดังนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าการพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ มาใช้ในการเรียนการสอนมีความสำคัญและมีคุณค่าทางการศึกษาในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างยิ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะทำให้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้เรียนรู้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้นเรียนได้เร็วขึ้น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ ผู้เรียนจะมีอิสระในการแสวงหาความรู้มีความรับผิดชอบต่อตนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถซึ่งจะสนองต่อความต้องการของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษา จากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

2.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

3. สมมุติฐานของการวิจัย

3.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่เรียนโดยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.3 นักศึกษามีความคิดเห็นว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากร นักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่เรียนวิชาหลักศิลป์ จำนวน 120 คน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย-ธุรกิจเสื้อผ้า คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ในภาคเรียนที่ 1/2549 จำนวน 43 คน

4.3 เนื้อหาสาระในการวิจัย เนื้อหาที่ใช้ในการนำมาทำเป็นชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ตามหลักสูตร

รายวิชาระดับปริญญาตรีกลุ่มวิชา พื้นฐานวิชาชีพคณะเทคโนโลยีคหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลกรุงเทพ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2543) โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

หน่วยที่ 6 ส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลปะ

หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 เครื่องมือที่เป็นต้นแบบชิ้นงาน คือชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชา หลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

4.4.2 เครื่องมือวัดผลลัพธ์ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนและแบบสอบถาม
ความคิดเห็น

4.4.3 เครื่องมือทางสถิติ ได้แก่

- 1) ค่า E_1/E_2 ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 2) สถิติที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
คือค่าความยาก-ง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
- 3) สถิติที่ใช้เพื่อศึกษาความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาคือ การทดสอบ
ค่าที (t -test)
- 4) สถิติที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาต่อคุณภาพ ชุดการเรียนรู้ด้วย
คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
- 5) ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ (computer-based learning) เป็นชุดการเรียนรู้ที่มี
องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนเป็นองค์ประกอบหลัก เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษา
เนื้อหาด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่นในด้านเวลายืดความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก

5.2 เครือข่าย หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ กลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์
คอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกันผ่านเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เพื่อให้ผู้ใช้ในระบบเครือข่าย
สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนและใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครือข่ายร่วมกันได้

5.3 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้กำหนดค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกับคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเพื่อดูค่าประสิทธิภาพในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ให้ได้ได้ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่คำนวณได้จากคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่นักศึกษาทำได้คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่นักศึกษาทำได้คิดเป็นร้อยละ 80

5.5 องค์ประกอบศิลปะ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ทางศิลปะ เช่น จุด เส้น รูปร่าง รูปทรง มิติ สี พื้นผิว แสงและเงานำมารวมกันเพื่อให้เกิดความงามอย่างมีเอกภาพและสุนทรียภาพ

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

6.2 ได้แนวทางในการพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สามารถนำไปพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในเรื่องศิลปะอื่น ๆ ได้

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และพัฒนาการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เพื่อกำหนดเป็นแนวคิดในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยได้นำเสนอเป็นหัวข้อในกรอบความรู้ครอบคลุม (1) ชุดการเรียนการสอน (2) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ (3) ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (4) การออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) หลักศิลป์และองค์ประกอบศิลปะ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package)

1.1 ความหมายชุดการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 105) ได้กล่าวถึงชุดการสอน หรือชุดการเรียนรู้ หมายถึงระบบการผลิตและนำสื่อการสอนประสมที่สอดคล้องกับวิชาหน่วยและหัวเรื่องช่วยให้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ถัดดา สุขปรีดี (2522: 29) ได้กล่าวถึงว่า ชุดการเรียนการสอน คือการจัดโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายชนิดร่วมกันหรือที่เรียกว่าระบบสื่อประสม (Multi media system) เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 12 – 13) กล่าวถึงชุดการเรียนการสอนว่าเป็นกระบวนการสอนแบบโปรแกรมชนิดหนึ่ง อาศัยระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย มาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กาญจนา เกียรติประวัติ กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างคำว่าชุดการเรียนรู้ (learning package) และคำว่าชุดการสอน (instruction package) ว่าชุดการสอนเป็นคำที่ใช้มาตั้งแต่เดิม แต่การใช้คำว่าชุดการเรียนรู้ ทำให้ครูเกิดแนวคิดว่าสื่อการเรียนทั้งหลายที่จัดรวบรวมไว้เพื่อให้ครูเป็นคนลงมือใช้ ดังนั้นผู้ที่ทำกิจกรรมก็คือครู ผู้เรียนเป็นฝ่ายฟังและสังเกต ในปัจจุบันนักการศึกษาจึงหันมาใช้คำว่าชุดการเรียนรู้ เพื่อย้ำถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสใช้สื่อต่าง ๆ ใน

ชุดการเรียนเพื่อการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้ครูลดบทบาทในการเรียนการสอนและสามารถนำไปใช้ในการเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเองได้ ชุดการเรียนเป็นระบบสื่อผสมและการนำสื่อการเรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้สื่อต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเรียนในลักษณะนี้จะยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนเพื่อการศึกษาด้วยตนเองโดยครูจะมีบทบาทน้อยลง เป็นการส่งเสริมการเรียนด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบของผู้เรียน (กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524: 174 – 175)

วาสนา ซาวหา (2525: 139) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรายบุคคลว่า หมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่จัดเป็นโปรแกรมทางการเรียนสำหรับผู้เรียน เรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจเป็นรายบุคคล เพื่อส่งเสริมความสามารถแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปถึงขีดสุดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลาคอยผู้อื่น หรือทำให้ผู้อื่นต้องคอย

นิพนธ์ สุขปริดี (2525: 74 – 75) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนว่าเป็นการรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูปเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองอย่างสะดวก เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ชุดการเรียนจะต้องประกอบด้วยสื่อต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี โดยพิจารณาจากสื่อที่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เหมาะกับประสบการณ์ของผู้เรียน และเป็นสื่อที่จัดหาได้ไม่ลำบาก

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526: 196) ให้ความหมายชุดการเรียนว่า ชุดการเรียน หมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2528: 244) ได้กล่าวว่า ชุดการสอน หรือชุดการเรียน หมายถึง ชุดประสบการณ์ที่มีความหมายสมบูรณ์อันมีระบบของสื่อประสมเป็นหลักในการช่วยให้เกิดพฤติกรรมเรียนรู้ตามความประสงค์

วีระ ไทยพานิช (2529: 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จ (self – instruction package) ชุดการสอนรายบุคคล (individualized learning package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (multi – media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียน หัวข้อ เนื้อหา และอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง หรือซอง ชุดการเรียนอาจมีรูปแบบ (formats) ที่แตกต่างกันออกไปซึ่งส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมายการประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

ยูพิน พิพิธกุล (2531: 181) ได้กล่าวถึง ความหมายของชุดการเรียนว่า ชุดการเรียน การสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอนนี้ จะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย บัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อม เพื่อให้ผู้เรียน ใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 265) กล่าวว่า ชุดการสอน (Instructional Package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด Package เรียกว่าสื่อประสม (Multi Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Keefer and Keefer, 197: 3 – 10) ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียน ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ และรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้าง เป็นชุดการเรียนนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียน ได้เรียนรู้และเนื้อหา จะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียน ได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

1. ใช้สื่อหลายอย่าง เพื่อให้เกิดประสบการณ์ทางการเรียนรู้
 2. หาวิธีการหลาย ๆ รูปแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายและขอบข่ายการหลายอย่าง เช่น จัดให้เป็นไปตามขนาดของกลุ่ม และจะต้องหาวิธีการที่เหมาะสมเฉพาะแต่ละกลุ่มด้วย
 3. แบ่งเนื้อหาออกเป็นขั้นตอนตามลำดับความยากง่าย
 4. จัดหากิจกรรมหลาย ๆ อย่าง ให้ผู้เรียนได้เลือก และมีส่วนร่วมในบทเรียน
- นอกจากนี้ สมิท ยังได้อธิบายเพิ่มเติมอีกว่า ชุดการเรียนที่ดีนั้นจะต้องมีสิ่งที่ดีดึงดูด ความสนใจของผู้เรียน เช่นมีสีสันต่าง ๆ มีภาพประกอบตามความจำเป็น และรวบรวมสื่อและเรื่องราวต่าง ๆ ใส่ในกล่องเล็ก ๆ ที่เหมาะสม จะทำให้มีความสะดวกสบายในการเก็บรักษาและ การนำมาใช้อีกด้วย

ควอน (Duane, 1973: 169) กล่าวถึงชุดการเรียนว่าเป็นการเรียนรายบุคคล (individual instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน ได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถ และความต้องการของตนเอง

มัวร์ (Moore, 1974: 329) ได้พูดถึงชุดการเรียนว่าเป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็น ระบบ ที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้สื่อ และกิจกรรมที่จัดไว้

เวบบอร์ (Webber, 1977: 329) ได้กล่าวว่าการเรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเองตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าผู้เรียนยังเป็นเด็กเล็กที่ยังไม่มีวุฒิภาวะและวินัยในตนเองเพียงพอแล้ว ย่อมทำให้การเรียนไร้ประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เพราะเด็กอาจจะไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ในการเรียน ไม่เข้าใจงานที่สั่งให้ทำหรือขาดการมีส่วนร่วมอย่างแข็งแกร่งในการเรียน เพราะมีช่วงความสนใจสั้น จึงเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

สามารถสรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอน เป็นรูปแบบในการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน โดยการนำสื่อหลายอย่างประกอบกัน เรียกว่าสื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ เกิดกระบวนการคิดได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

1.2 ประเภทของชุดการเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 118 – 119) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนการสอน และแนวคิดในการผลิตชุดการเรียนการสอนออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรม และสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนการสอนนี้ จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับชั้น ทั้งนี้ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน และเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการจัดกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอน ที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์โทรทัศน์ หรือ กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สื่อการสอนชุดการเรียนการสอนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสมแต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพงหรือขนาดเล็ก หรือใหญ่เกินไป ตลอดจนเสียหายง่ายหรือเป็นสิ่งที่ชีวิตก็จะไม่บรรจุในกล่อง แต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครู เพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยาย เป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียนชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีชื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้ป็นสื่อรายบุคคล หรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่กิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนในแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนสนใจที่เรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถไต่ถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้ นิยมใช้ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล” ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นักเรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียนโมดูล (Instructional module)

4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เป็นต้น

นิคม ทาแดง และปรีชา วิหคโต (2536: 20) ได้จำแนกชุดการเรียนการสอนเป็น 2 ประเภทดังนี้

1) ชุดการสอนที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง หรือชุดการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมได้แก่ ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่ช่วยให้ผู้สอนบรรยายน้อยลงโดยใช้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน

2) ชุดการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือชุดการสอนแบบกิจกรรมเป็นชุดการสอนที่ผู้เรียนประกอบกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายคำสั่งในชุดการสอน ได้แก่ ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน และชุดการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอนแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท เช่น แบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ แบ่งตามกลุ่มผู้ใช้ หรือแบ่งตามลักษณะของกิจกรรม เป็นต้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ช่วยลดการสอนของครูผู้สอนให้น้อยลง โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้

1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

ในการสร้างชุดการเรียน เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดเรียนว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนที่จะสร้างขึ้น ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์เนตร ประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520: 105-106) ได้กล่าวไว้ว่าชุดการเรียนประกอบด้วยสื่อประสมในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไปนำมาบูรณาการ โดยใช้วิธีการจัดระบบเพื่อให้ชุดการเรียนแต่ละชุดมีประสิทธิภาพส่วนประกอบของชุดการเรียน มี 4 ส่วน

1. คู่มือและแบบฝึกปฏิบัติ สำหรับครูผู้ใช้ชุดการเรียนและผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการเรียน

2. คำสั่งหรือการมอบหมาย เพื่อกำหนด แนวทางการเรียนให้นักเรียน

3. เนื้อหาสาระ อยู่ในรูปสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งกำหนดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลกระทบบของกระบวนการต่าง ๆ และผลของ กระบวนการ ได้แก่แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า ฯลฯ ผลของการเรียนรู้ในรูปแบบการสอนต่าง ๆ ส่วนประกอบทั้งหมดอยู่ในกล่องหรือซอง โดยจัดเป็นหมวดหมู่

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and others. 1972: 10 – 15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอบข่ายชุดการเรียนการสอน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัด ไม่กำกวมที่กำหนดว่าคุณเรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre – Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการคือเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียนปากเปล่าการทำงาน ปฏิกริยาตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post – Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี (Cadarelli, 1973: 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self – evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

ควาน (Duane, 1973: 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 6 ประการ

ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
 2. บรรยายเนื้อหา
 3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
 5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
 6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังการเรียน
- ลัดดา สุขปรีดี (2523: 32) กล่าวว่า ชุดการเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. ข้อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย 2 อย่างคือ วัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่าเข้าใจบทเรียนได้หรือไม่ และวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความรู้เกี่ยวกับบทเรียนมากน้อยเพียงไร

1. บัตรแนะนำวิธีการเรียนด้วยตัวเอง
2. สื่อการเรียน
3. ข้อทดสอบหลังเรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2531: 181) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน ได้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนการสอนและสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียนการสอน

2. คำสั่งเพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่าง ๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ

4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงานหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว การประเมินผลเป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระบทเรียนนั้น

สรุปได้ว่า ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอนประกอบด้วย หัวเรื่อง สถานการณ์ การเรียนการสอนหลาย ๆ อย่าง คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน วัสดุประกอบการเรียนการสอน บัตรงาน กิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมสำรวจ หรือศูนย์สำรวจ และการประเมิน

1.4 ประโยชน์ของชุดการเรียน

ลัดดา สุขปรีดี (2523: 33) กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ให้นักเรียน ได้ศึกษาด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ชุดการเรียน สำหรับนักเรียนนั้นจะสร้างขึ้นให้นักเรียนใช้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการเรียนนั้น ๆ ด้วยตนเอง

2. สร้างขึ้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง (Continuous progress curriculum) ชุดการเรียนจะถูกสร้างขึ้นมาเป็นรายวิชา แต่ละวิชาถูกแบ่งเป็นหน่วยย่อยเป็นชุดการเรียนขึ้นชุดหนึ่ง ซึ่งเนื้อหาจะเรียงตามลำดับต่อเนื่องกันตั้งแต่ง่าย ๆ ไปหายากและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนในแต่ละหน่วยที่ตนเองชอบได้ตามความสามารถและประสบการณ์เดิม จะเรียนอย่างไรก่อน และอย่างไรหลัง และจะเรียนให้ก้าวหน้าไปเท่าใดก็ได้ ไม่มีขีดจำกัด ชุดการเรียนเมื่อจบแต่ละหน่วยแล้วมีโอกาสติดตามผลหน่วยต่อไปได้ตามความสามารถของผู้เรียนนั้น ๆ

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นขั้นตอน และจะได้ รับรู้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ เป็นการเสริมแรงที่ทำให้อยากเรียนในชั้นเรียนต่อไป ชุดการเรียน จะช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียน ตามอัตราความสามารถของผู้เรียน

4. สร้างบรรยากาศในการเรียนให้เป็นที่พึงพอใจของผู้เรียน จะเรียนที่ไหนเมื่อใด และจะใช้เวลาเรียนนานเท่าใดก็ได้ ซึ่งไม่เหมือนกันหรือไม่ต้องเรียน ไปพร้อม ๆ กัน

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524: 61 – 62) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน เพราะสื่อประสมที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูลและฝึกความรับผิดชอบในการตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลังจิตวิทยาการเรียนรู้

5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา และ
ไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

ซูซีฟ อ่อน โคนสูง (2524: 11) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนว่าสามารถ
แก้ปัญหาทางการศึกษาบางประการคือ

1. ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู
2. แก้ปัญหาความแตกต่าง ระหว่างบุคคล และส่งเสริมการศึกษารายบุคคลตาม
ความสนใจ ตามเวลาและ โอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน
3. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ชุดการเรียนทำให้ผู้เรียนเรียนได้โดยอาศัย
ความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยทั้งสามารถเรียนด้วยตนเอง ครูคนหนึ่งจึงสามารถเรียนด้วยตนเอง
ครูคนหนึ่งจึงสามารถสอนนักเรียนได้เป็นจำนวนมากขึ้น
4. ช่วยในการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการเรียนสามารถนำไปใช้เรียนได้
ทุกสถานที่และทุกเวลา

นิพนธ์ สุขปรีดี (2526: 76 – 77) กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ชุดการเรียนสำหรับนักเรียนนั้นจะสร้างขึ้นให้
นักเรียนใช้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการเรียนนั้น ๆ ด้วยตนเอง ศึกษาและเรียนรู้
ตลอดจนตอบคำถามด้วยตนเอง
2. สร้างขึ้นสำหรับการศึกษาต่อเนื่อง ชุดการเรียนจะถูกสร้างขึ้นเป็นรายวิชาแต่ละวิชา
จะถูกแบ่งย่อย ๆ ในแต่ละหน่วย สร้างชุดการเรียนขึ้น 1 ชุด แต่ละชุดเรียงลำดับตั้งแต่ง่ายไปหายาก
ตามลำดับ ผู้เรียนจะเริ่มเรียนตั้งแต่ชุดแรกแล้วก็เรียนแต่ละชุดเรียงลำดับตั้งแต่ง่ายไปหายากตามลำดับ
ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนในแต่ละสาขาที่ตนชอบได้ตามความพอใจจะเรียนอย่างไรก่อน อย่างไรทีหลัง
และจะให้นักเรียนก้าวหน้าไปเท่าไรก็ได้ไม่มีขีดจำกัด แต่ละวิชามีหน่วยการสอนตามลำดับ เมื่อจบ
แต่ละหน่วยแล้วมีโอกาสติดตามความต้องการและความสามารถของผู้เรียนนั้น
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตนเอง
4. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียนและผู้เรียนสามารถ
ใช้เวลาเพียงใดก็ได้

วาสนา ชาวหา (2525: 139 – 140) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครู
ผู้สอนและเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียน ในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะ
ตามเพื่อไม่ทัน หรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความสะดวก
 3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียน เนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้
 4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียน ปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและ เป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา
- สันทัด กิบาลสุข และพิมพ์ใจ กิบาลสุข (2525: 199) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียน มีประโยชน์ดังนี้
1. ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดการเรียนจะเปิด โอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด
 2. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง และเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
 3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วย ตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
 4. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน
 5. ทำให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการเรียนสามารถทำ ให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอด ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
 6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการเรียนช่วยถ่ายทอด เนื้อหาได้ ดังนั้นครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้
 7. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย
 8. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการเรียนผลิตไว้เป็น หมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
 9. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครูผู้ชำนาญ เพราะชุดการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเรียน ได้ด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย
 10. ช่วยสร้างเสริมการเรียนแบบต่อเนื่องหรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุด การเรียนสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา
 11. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียน เรียนได้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และ โอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน
 12. เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

วีระ ไทยพานิช (2529: 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพ ความสามารถของ

แต่ละคน

4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความต้องการระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ ตามความพอใจของผู้เรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนมีประโยชน์สามารถช่วยลดภาระการสอนของครู และสามารถอำนวยความสะดวกแก่ครู เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองในการแสวงหาความรู้ ชุดการเรียนสร้างและเร้าความสนใจเป็นแรงผลักดันและส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนสามารถเรียนที่ไหนก็ได้เมื่อไรก็ได้ตามความพร้อมและความต้องการของผู้เรียนจริง ๆ ทั้งยังสามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่เข้าใจได้ยาก จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้เป็นนามธรรมมากขึ้น สร้างความพร้อมให้ผู้สอนและประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน และทำให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนที่เพิ่มมากขึ้น

2. ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.1 ความหมายของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer – Based Learning) เป็นชุดการเรียนที่มีองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก เพื่อมุ่งให้ผู้เรียน ได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่นในด้านเวลา ยืดความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก (ชูศักดิ์ เพรสคอตท์ 2540: 111)

2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีความสำคัญ ดังนี้

2.2.1 ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เกิดมีการปฏิสัมพันธ์ให้มีการตอบโต้ ทักทาย ให้กำลังใจและให้ข้อมูลที่จำเป็น คล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน การมีปฏิสัมพันธ์ลักษณะนี้จะเป็นประโยชน์อย่างสูงในกรณีที่มีผู้เรียนจำนวนมาก การเรียนในระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่ผู้เรียนและผู้สอนมีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่สำหรับการสอน

2.2.2 ช่วยให้ผู้เรียนเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกใช้เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน

2.2.3 ช่วยสนองตอบความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษในด้านสถานที่และเวลาที่ผู้เรียนต้องการจะใช้ความสะดวกในด้านสถานที่ อาจศึกษาบทเรียนที่ทำไว้ในระบบเครือข่ายหรือทำไว้ในระบบเอกเทศทั้งในและนอกเวลาทำการ ทั้งที่สถานศึกษาและที่บ้าน

2.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ประเภทชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ แบบเบ็ดเสร็จ แบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก และแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการ

2.3.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์แบบเบ็ดเสร็จ จะมีองค์ประกอบต่าง ๆ รวมอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่จำเป็นต้องมีสื่อ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ประกอบด้วยคู่มือหรือคำแนะนำการใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื้อหาหรือกิจกรรมและแบบฝึกปฏิบัติ

2.3.2 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นองค์ประกอบหลัก จะมีการกำหนดองค์ประกอบที่ต้องใช้ในชุดการเรียนรู้ เนื้อหาหลักที่ต้องการนำเสนอจะต้องอยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้น การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์แบบที่มีบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อหลักจึงมีความยุ่งยากต่อการผลิตการจัดการการบริหาร

2.3.3 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์แบบที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการ มีลักษณะสำคัญคือ องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้จะมีความหมายหลากหลายกว่า 2 ประเภทแรก สื่อจะนำเสนอเนื้อหาแทนที่จะเป็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำเสนอเนื้อหา โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะถูกพัฒนาเพื่อการจัดการองค์ประกอบต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังมีการจัดเก็บข้อมูลผู้เรียนเรียนบทเรียนใด ใช้บทเรียนประเภทไหน เป็นต้น

2.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีดังนี้ ได้แก่ คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบฝึกปฏิบัติ

2.4.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ โดยสาระเนื้อหาของคู่มือการใช้ชุดการสอนสิ่งที่ควรให้มีก็คล้ายคลึงกับคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ประเภทอื่น กล่าวคือ (1) ความมีข้อมูลที่ระบุถึงองค์ประกอบของชุดการสอนว่ามีสื่อใดบ้างที่ต้องใช้ (2) บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน (3) การเตรียมในด้านต่าง ๆ (4) แผนการสอนจะทำให้ผู้สอนทราบว่าเนื้อหาในชุดการเรียนจะใช้กับกลุ่มเป้าหมายใด มีวัตถุประสงค์อย่างไร ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ใดบ้าง รวมทั้งวิธีการประเมินผล (5) การให้รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยตรง เช่น การปิด - เปิดเครื่อง การใช้คำสั่งเพื่อเข้าถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน การเริ่มต้น การยุติ การขอคำแนะนำเพิ่มเติม การย้อนกลับ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการใช้บทเรียนในส่วนของวิธีการแก้ปัญหานี้อาจนำไปใช้ในส่วนของท้ายของเอกสารก็ได้โดยแยกเป็นส่วนหนึ่งต่างหาก เพื่อให้สามารถเรียงลำดับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นและวิธีการแก้ปัญหานั้นที่ผู้เรียนสามารถกระทำได้ด้วยตนเอง

2.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญหรือเป็นสื่อหลักของชุดการเรียนนี้อาจบันทึกไว้ในแผ่นดิสเก็ตหรือแผ่นซีดี (CD: Computer Disc) เนื่องจากบทเรียนที่ผลิตขึ้น ในปัจจุบันมีข้อมูลมากกว่าในสมัยก่อนมาก รวมทั้งนิยมนำเสนอเนื้อหาในลักษณะแบบมัลติมีเดีย ที่มีทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียง การบันทึกเนื้อหาจึงต้องใช้เนื้อหาที่ใช้ในการบันทึกมาก คือ ต้องใช้แผ่นดิสเก็ตหลาย ๆ แผ่นจึงจะสามารถบันทึกบทเรียนได้ครบทั้งวิชาที่ต้องการสอน ดังนั้น เพื่อความสะดวกและคล่องตัวในการใช้บทเรียนจึงควรโหลด (load) หรือสำเนาข้อมูลบทเรียนลงในฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือบันทึกข้อมูลบทเรียนลงในแผ่นซีดีซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก อีกทั้งเป็นการสะดวกต่อการจัดส่งหรือนำไปใช้ในสถานที่ต่าง ๆ อย่างไรก็ตามในการใช้บทเรียนที่ถูกบันทึกไว้ในแผ่นซีดีนี้ ผู้ใช้บทเรียนก็จะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีช่องอ่านแผ่นซีดีด้วย จึงจะสามารถใช้บทเรียนได้

2.4.3 แบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกปฏิบัติของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์อาจถูกจัดทำไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนดังกล่าว แต่บ่อยครั้งจะพบว่าการจัดทำให้มีแบบฝึกปฏิบัติซึ่งอยู่ในรูปแบบของสื่ออื่น ๆ เช่น สื่อพิมพ์จะช่วยให้การทำแบบฝึกปฏิบัติเป็นไปอย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น อย่างเช่น ในกรณีที่ผู้เรียนต้องใช้เวลาคิดใคร่ครวญนาน ๆ ต้องมีการเขียนบรรยายหรือสร้างแผนภูมิโยงโยในแบบต่าง ๆ ก็ย่อมไม่เป็นการสะดวกที่จะทำแบบฝึกปฏิบัติโดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์โดยตรง ตัวอย่างของการใช้แบบฝึกปฏิบัติในรูปแบบนี้ก็เช่น การนำเสนอสถานการณ์ หรือข้อมูลที่จำเป็นลงในแบบฝึกปฏิบัติที่เป็นสื่อพิมพ์คำตอบที่ได้อาจป้อนลง

ในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อจัดเก็บและให้ผู้สอนเรียกดูในภายหลังหรืออาจแยกส่งให้ผู้สอนโดยทางอื่น ๆ ก็สามารถกระทำได้เช่นเดียวกัน

2.5 การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ในการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีแนวทางดังนี้ (1) ตรวจสอบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ (2) ทดสอบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ และ (3) ประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

2.5.1 การตรวจสอบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ต้องทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ โดยจะทำการตรวจสอบความครบถ้วนของชุด ความสมบูรณ์ของแต่ละองค์ประกอบ ตรวจสอบการทำงานขององค์ประกอบ และตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของโครงสร้างและเนื้อหา

1) ตรวจสอบความครบถ้วนของชุด เป็นการตรวจสอบองค์ประกอบของชุดตามที่ได้รับการออกแบบไว้นั้น ได้มีการผลิตไว้ครบทุกส่วนหรือไม่ เช่น คู่มือการใช้ชุดการสอน คำแนะนำการใช้บทเรียน และกิจกรรมอื่น ๆ ตามที่กำหนด แบบทดสอบ และสื่อประกอบอื่น ๆ เป็นต้น

2) ตรวจสอบความสมบูรณ์ขององค์ประกอบเป็นการตรวจสอบว่าในแต่ละองค์ประกอบมีความพร้อมที่จะนำมาใช้ร่วมกันหรือไม่ เพียงใด ในแต่ละองค์ประกอบมีความชัดเจนสมบูรณ์ พร้อมที่จะนำไปใช้ในสถานที่เป็นการใช้ชุดการสอนหรือไม่ หากเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะต้องตรวจสอบว่ามีชิ้นส่วนที่ต้องใช้ร่วมกัน เช่น สายไฟ ม้วนเทป และคู่มือการใช้ เป็นต้น

3) ตรวจสอบการทำงานขององค์ประกอบเป็นการทดลองใช้อย่างคร่าว ๆ เพื่อทดสอบว่าองค์ประกอบทุกส่วนสามารถใช้งานได้ตามที่ควรจะเป็นหรือได้รับการออกแบบไว้หรือไม่

4) ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของโครงสร้างเนื้อหาเป็นการทดสอบการใช้งานอย่างเป็นระบบตามที่ได้รับการออกแบบไว้ทั้งหมด ในขั้นตอนนี้จะเป็นการตรวจสอบความชัดเจนของคำสั่งต่าง ๆ และความถูกต้องชัดเจน เหมาะสมของเนื้อหาที่มีความสำคัญอย่างมาก และใช้เวลาในการตรวจสอบมากกว่าขั้นตอนอื่น ๆ ในการตรวจสอบควรกระทำร่วมกับบุคลากรของการผลิต เพื่อที่จะได้หารือเกี่ยวกับการบันทึกไว้อย่างละเอียดในแบบฟอร์มบันทึกเนื้อหาเพื่อส่งมาให้ฝ่ายผลิตบทเรียนดำเนินการแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์

2.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ มี 2 แนวทาง คือ

(1) ทดสอบประสิทธิภาพด้าน โครงสร้างและการนำเสนอ และ (2) การทดสอบประสิทธิภาพด้าน สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

1) การทดสอบประสิทธิภาพด้านโครงสร้างและการนำเสนอ เป็นการทดสอบเชิงเทคนิคเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าชุดการสอนนี้มีโครงสร้างของบทเรียนและกระบวนการนำเสนอที่เหมาะสม

2) การทดสอบประสิทธิภาพด้านสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่มุ่งเน้นคุณภาพในเชิงวิชาการนี้ โดยหลักการแล้วจะมีวิธีการขั้นตอนและเกณฑ์ที่ไม่แตกต่างไปจากที่ใช้กับชุดการสอนอื่น ๆ สำหรับขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ โดยทั่วไปนิยมแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนจะใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดและลักษณะที่แตกต่างกันออกไป

(1) การทดลองแบบเดี่ยว เป็นการทดลองใช้ครั้งแรกซึ่งหากเป็นไปได้ควรหากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนที่อยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน โดยมีจำนวนระหว่าง 1 – 3 คน เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการแล้วต้องนำไปใช้เพื่อการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

(2) การทดลองแบบกลุ่ม ภายหลังจากที่ได้มีการปรับปรุงชุดการสอนที่ได้นำไปทดลองแบบเดี่ยวแล้วก็จะเป็นการนำชุดการสอนไปให้กลุ่มตัวอย่างควรให้มีตัวแทนทั้งที่เรียนอ่อน ปานกลาง และเรียนเก่งรวมอยู่ในกลุ่มตัวอย่างนี้ด้วย ผลที่ได้รับจากการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนี้ก็จะถูกนำไปใช้เพื่อการปรับปรุงชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

(3) การทดสอบแบบภาคสนาม โดยทั่วไปจะใช้ขนาดเท่ากับที่มีอยู่ในชั้นเรียนจริงคือประมาณ 20 – 30 คน และเป็นนำผู้เรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเรียนเก่ง การตั้งเกณฑ์ไว้อย่างชัดเจน เพื่อเป็นดัชนีวัดประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้ การตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพในที่นี้อาจทำได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเกณฑ์ความก้าวหน้าและส่วนที่เป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ก. เกณฑ์ความก้าวหน้า ในที่นี้หมายถึง การใช้แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อการเทียบค่าความรู้ในตัวผู้เรียน สมมติฐานที่นำมาใช้คือก่อนการใช้ชุดการสอนผู้เรียนในระดับหนึ่ง และเมื่อได้มีการผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแล้ว ก็จะมีขีดความสามารถในการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ซึ่งค่าของความแตกต่างไว้จะสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของชุดการสอนว่าสามารถทำให้ผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ผลการเรียนสูงขึ้นเพียงใด อย่างไรก็ตามคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนที่นำมาใช้ต้องเป็นที่น่าเชื่อถือได้ เช่นเดียวกันผลของความแตกต่างที่ออกมาจึงจะเป็นที่ยอมรับได้

ข. เกณฑ์ประสิทธิภาพ ในการตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพในที่นี้หมายถึง การกำหนดค่าของ E_1/E_2 ว่าควรมีค่าเป็นเท่าใด เช่น การกำหนดค่าของ $E_1/E_2 = 80/80$ หรือ $E_1/E_2 = 85/85$ เป็นต้น สำหรับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งขึ้นนี้ในส่วนของ E_1 หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากการทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดต่าง ๆ ในช่วงของการใช้บทเรียน ในส่วนของ E_2 หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากการทดสอบหลังเรียน เป็นการตรวจสอบว่าชุดการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นมานี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ เช่น สมมติฐานว่าตั้งเกณฑ์ $E_1/E_2 = 85/85$ ก็ให้ดูว่าผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมและตอบคำถามต่าง ๆ ในช่วงของการใช้บทเรียนได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนเต็ม ไม่น้อยกว่าหรือมากกว่าร้อยละ 85 หลังจากนั้นจึงดูค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนว่าได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 หากคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมช่วงระหว่างบทเรียนและที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นไปตามที่กล่าวมาข้างต้น จึงจะถือว่าชุดการศึกษาดังกล่าว มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ และสามารถนำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริงได้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2540: 353)

2.5.3 การประเมินชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

การประเมินชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์สามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ

(1) การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ (2) การประเมินภาคสนาม

1) การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ หากเป็นไปได้ควรมีการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรเน้นผู้ที่เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตนำไปปรับปรุงชุดการสอนให้มีความเหมาะสมและพร้อมที่จะนำไปใช้ในภาคสนามต่อไป

2) การประเมินภาคสนาม การประเมินในขั้นตอนนี้ถือได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าชุดการสอนที่ได้พัฒนาผลิต และทดสอบประสิทธิภาพมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนตรงตามเป้าหมายที่ได้กำหนด การประเมินทางเทคนิค เพื่อทดสอบปัญหาในการใช้และความพึงพอใจของผู้เรียน

2.6 องค์ประกอบในการออกแบบการสอนทางคอมพิวเตอร์

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนนั้น มีองค์ประกอบหลายอย่างที่จะต้องพิจารณาและคำนึงถึงเพื่อใช้ในการออกแบบการสอนทางคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ชนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Hardware), โปรแกรมใช้เครื่อง (Software), โปรแกรมการสอน (Courseware) และลักษณะการใช้โปรแกรมการสอน (นิคม ทาแดง 2537: 178)

2.6.1 ชนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Hardware) ไม่ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์จะมีขนาดเล็ก (Microcomputer) ขนาดกลาง (Minicomputer) และขนาดใหญ่ (Main Frame Computer)

ก็จะมีส่วนประกอบดังนี้ (1) CPU (Central Processing Unit) เปรียบเทียบ “สมอง” ของคอมพิวเตอร์ ที่ควบคุมทั้งหมดและการคำนวณทั้งหมด (2) Memory เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลที่จัดดำเนินการโดย CPU ส่วนนี้จะบรรจุโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อควบคุมและบอกให้ CPU ทำงานอะไรบ้าง และเป็นลำดับอย่างไร คำสั่งควบคุมนั้นจะแยกได้เป็น Memory 2 ประเภทคือ ROM (Read Only Memory) และ RAM (Random Access Memory) (3) Storage เป็นวิธีเก็บโปรแกรมที่ได้ใช้อยู่ ซึ่งแหล่งเก็บ จะมี 2 แบบ คือ เทปคาสเซต (Cassette tape) และดิสก์ (Disk) (3) Input มีความหมายถึงการใส่ข้อมูลให้คอมพิวเตอร์ เครื่องมือใส่ข้อมูลโดยทั่วไป เช่น Keyboard, joysticks, paddles หรือแผ่นตารางกราฟิก (Graphic tables) (4) Output หมายถึง การแสดงผลโปรแกรมออกมาโดยทั่วไปของไมโครคอมพิวเตอร์ก็คือบนจอทีวี (Television monitor) นอกจากนี้อาจต่อเข้าเครื่องพิมพ์ (printer) เพื่อให้แสดงผลเป็นตัวพิมพ์บนกระดาษได้ (วารินทร์ รัชมีพรหม 2531: 196-197)

2.6.2 โปรแกรมใช้เครื่อง (Software) ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอน ซึ่งมีผู้ผลิตออกมาจำหน่ายหรือให้บริการมากมาย ต้องเลือกให้เหมาะสมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้และโปรแกรมการสอนที่จะออกแบบด้วย (นิคม ทาแดง 2537: 178)

2.6.3 โปรแกรมการสอน (Courseware) ได้แก่ โปรแกรมการสอนที่ออกแบบว่าจะออกแบบโปรแกรมการสอนแบบใด ปัจจุบันโปรแกรมการสอนที่มีคุณภาพดียังหาได้ยาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลือกมาใช้ให้ถูกต้องตรงกับจุดมุ่งหมาย และคุณลักษณะของผู้เรียนในการเลือกโปรแกรมการสอนจึงอาจต้องค้นหาจากแหล่งต่าง ๆ ฯลฯ และในการค้นหารายชื่อ อาจค้นหาจาก Index จากข้อมูลคอมพิวเตอร์ จากวารสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นควรได้อ่านสรุปวิเคราะห์ (review) เรื่องราวของโปรแกรมการสอนทั้งจากวารสารหรือจากแหล่งต่าง ๆ ที่ได้ทำการวิเคราะห์ ถ้ามีโอกาสได้โปรแกรมการสอนนั้นมาก็ควรได้มีการทดลองใช้ดูก่อน ก่อนที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริง และควรได้มีการประเมินคุณค่าตามแบบฟอร์มที่จัดทำไว้ด้วย ซึ่งการประเมินคุณค่าโดยทั่วไปอาจคล้ายกับการประเมินคุณค่าของบทเรียนโปรแกรม เพราะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่อาจมีการเพิ่มเกณฑ์ในเรื่องกราฟิก สี สัน การใช้ภาษาเข้าไปด้วย (วารินทร์ รัชมีพรหม 2531: 196)

ในเรื่องการออกแบบทางจอขึ้น ไฮนิค โมเลนดา และรัสเซล (Heinich, Molenda and Russel, 1982) ซึ่งศึกษาถึงการเคลื่อนที่ของตาในการมองภาพ พบว่า คนเราจะมองสารของภาพที่อยู่ในตำแหน่งซ้ายบนเป็นตำแหน่งแรก ถัดมาเป็นซ้ายล่าง ขวาบน และขวาล่างตามลำดับ และให้ข้อเสนอแนะว่าควรจัดสิ่งสำคัญหรือเนื้อหาที่ต้องการเน้นไว้ในตำแหน่งที่พบว่าคนจะมองเป็นอันดับแรก คือ ตำแหน่งซ้ายบน และจัดให้องค์ประกอบของภาพให้มีความสมดุลและเป็นไป

ตามธรรมชาติของเนื้อหา นั้น ไบรลีย์ (Bailey, 1982: 348) เสนอแนะว่าจอคอมพิวเตอร์ควรมีเนื้อหาที่เสนอ 3 ใน 4 ของจอภาพ นอกจากนี้ เรื่องของสีตัวอักษรก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อผู้ใช้โปรแกรมด้วย จากงานวิจัยสีและขนาดของตัวอักษรบนสีพื้นที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเห็นสีที่ชอบและการอ่านตัวอักษร ได้ง่ายที่มีค่าสูงสุด คือ ตัวอักษรสีขาวบนพื้นดำในตัวอักษรขนาดเล็ก และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วงในตัวอักษรขนาดใหญ่

2.7 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีหลายชนิด หลายลักษณะ แล้วแต่ว่าเราจะยึดหลักเกณฑ์อะไรมาเป็นข้อพิจารณา โดยปกติแล้วยึดการพิจารณาอยู่ 2 เกณฑ์ในการแบ่ง คือ พิจารณาตามพื้นที่ครอบคลุม (Geographic Span) และตามความเป็นเจ้าของ (Ownership) พิจารณาตามพื้นที่ครอบคลุม (Geographic Span) จะพิจารณาถึงจำนวนหรือปริมาณของพื้นที่ที่ให้บริการว่ามากน้อยหรือกว้างไกลแค่ไหน ได้แก่

2.7.1 เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network: LAN) เป็นเครือข่ายที่มักพบเห็นกัน ในองค์กร โดยส่วนใหญ่ ลักษณะของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นวง LAN จะอยู่ในพื้นที่ใกล้ ๆ กัน เช่น อยู่ภายในตึกเดียวกัน เป็นต้น

2.7.2 เครือข่ายเมือง (Metropolitan Area Network: MAN) เป็นกลุ่มของเครือข่าย LAN ที่นำมาเชื่อมต่อกันเป็นวงใหญ่ขึ้น ภายในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง เช่น ในเมืองเดียวกัน เป็นต้น

2.7.3 เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network: WAN) เป็นเครือข่ายที่ใหญ่ขึ้นไปอีกระดับ โดยเป็นการรวมเครือข่ายทั้ง LAN และ WAN มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายเดียวกัน ดังนั้น เครือข่ายนี้จึงครอบคลุมพื้นที่กว้าง บางครั้งครอบคลุมไปทั่วประเทศ หรือทั่วโลกอย่างเช่นอินเทอร์เน็ต ก็จัดว่าเป็นเครือข่าย WAN ประเภทหนึ่ง แต่เป็นเครือข่ายสาธารณะที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของพิจารณาตามความเป็นเจ้าของ (Ownership) ความเป็นเจ้าของระบบเครือข่าย หมายถึง ระบบเครือข่ายนั้นใครเป็นผู้ให้บริการและใครบ้างที่สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ เช่น

- 1) ระบบเครือข่ายสาธารณะ (Public Network) ได้แก่ ระบบอินเทอร์เน็ต
- 2) เครือข่ายเฉพาะองค์กร (Private Network) เช่น อินทราเน็ต (Intranet)
- 3) เครือข่ายข้อมูลเฉพาะด้าน (Public Data Network) เป็นการให้บริการข่าวสารหรือข้อมูลเฉพาะด้าน

2.8 โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Topology)

รูปแบบการจัดวางคอมพิวเตอร์และเดินสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย รวมถึงหลักการไหลเวียนข้อมูลในเครือข่ายด้วย โดยแบ่งโครงสร้างเครือข่ายหลัก 4 แบบ คือ

2.8.1 เครือข่ายแบบบัส (Bus Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยสายเคเบิลยาวต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยจะมีคอนเน็กเตอร์เป็นตัวเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เข้ากับสายเคเบิล ในการส่งข้อมูลจะมีคอมพิวเตอร์เพียงตัวเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลได้ในเวลาหนึ่ง ๆ การจัดส่งข้อมูลวิธีนี้จะต้องกำหนดวิธีการที่จะไม่ให้ทุกสถานีส่งข้อมูลพร้อมกัน เพราะจะทำให้ข้อมูลชนกัน วิธีการที่ใช้อาจแบ่งเวลาหรือให้แต่ละสถานีใช้ความถี่สัญญาณที่แตกต่างกัน การเซตอัพเครื่องเครือข่ายแบบบัสนี้ทำได้ไม่ยากเพราะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แต่ละชนิดถูกเชื่อมต่อด้วยสายเคเบิลเพียงเส้นเดียวโดยส่วนใหญ่เครือข่ายแบบบัสมักจะใช้เครือข่ายขนาดเล็กซึ่งอยู่ในองค์กรที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ไม่มากนัก

2.8.2 เครือข่ายแบบดาว (Star Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับอุปกรณ์ที่เป็นจุดศูนย์กลางของเครือข่าย โดยการนำสถานีต่าง ๆ มาต่อรวมกันกับหน่วยสลับสายกลาง การติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีจะกระทำได้ด้วยการติดต่อผ่านทางวงจรของหน่วยสลับสายกลาง การทำงานของหน่วยสลับสายกลางจึงเป็นศูนย์กลางของการติดต่อวงจรเชื่อมโยงระหว่างสถานีต่าง ๆ ที่ต้องการติดต่อกัน

2.8.3 เครือข่ายวงแหวน (Ring Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสายเคเบิลยาวเส้นเดียวในลักษณะวงแหวน การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายวงแหวนจะใช้ทิศทางเดียวเท่านั้นเมื่อคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งส่งข้อมูลมันก็จะส่งไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องถัดไปซึ่งจะเป็นขั้นตอนอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะถึงคอมพิวเตอร์ปลายทางที่ถูกระบุตามที่อยู่จากเครื่องต้นทาง

2.8.4 เครือข่ายแบบต้นไม้ (Tree Network) เป็นเครือข่ายที่มีโครงสร้างไม่สลับซับซ้อนเชื่อมต่อโดยผ่านทางอุปกรณ์เชื่อมต่อที่เป็นฮาร์ดแวร์ การจัดส่งข้อมูลสามารถส่งไปถึงได้ทุกสถานีเหมาะกับการประมวลผลแบบกลุ่ม จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับต่าง ๆ กันอยู่หลายเครื่อง

2.9 ประโยชน์ของการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์

การใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีประโยชน์มากมายหลายประการ เช่น

2.9.1 การแลกเปลี่ยนข้อมูลทำได้ง่าย การแลกเปลี่ยนข้อมูลในที่นี้ หมายถึง การที่ผู้ใช้ในเครือข่าย สามารถที่จะดึงข้อมูลจากส่วนกลาง หรือข้อมูลจากผู้ใช้คนอื่นมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกเหมือนกับการดึงข้อมูลมาใช้จากเครื่องของตนเอง

2.9.2 ใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ เพราะอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายถือเป็นทรัพยากรส่วนกลางที่ผู้ใช้ในเครือข่ายทุกคนสามารถใช้ได้ โดยการสั่งงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตัวเอง ผ่านเครือข่ายไปยังอุปกรณ์นั้น ๆ

2.9.3 ใช้โปรแกรมร่วมกันได้ ผู้ใช้ในเครือข่ายสามารถที่จะใช้โปรแกรมจากเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ส่วนกลาง โดยไม่จำเป็นจะต้องจัดซื้อโปรแกรมทุกชุดสำหรับคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง นอกจากนั้น ยังประหยัดพื้นที่ในฮาร์ดดิสก์ในการเก็บไฟล์โปรแกรมของแต่ละเครื่องด้วย

2.9.4 ติดต่อสื่อสารได้สะดวก และรวดเร็ว เครือข่ายนับว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนร่วมงานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ แม้ว่าจะอยู่ห่างไกลกันก็ตาม การนำคอมพิวเตอร์ซึ่งนับว่าเป็นเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งมาใช้ในวงการศึกษา นั้นสามารถใช้ได้ทั้งในด้านการบริหารและใช้ในด้านการเรียนการสอน ที่เรียกว่า "Computer - Based Instruction CBI" "คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสอนเพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมการเรียน CBI คอมพิวเตอร์จัดการสอน CMI และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI (กิดานันท์ มลิทอง 2536.185)

สรุป ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจึงเป็นการนำเอาแนวคิด การพัฒนา โดยการนำเอาเทคโนโลยีและสารสนเทศมาใช้ในการนำเสนอและพัฒนาการเรียนการสอนให้ผู้เรียน ได้สามารถศึกษาด้วยตนเองเป็นการบูรณาการการเรียนการสอน โดยนำลักษณะเด่นและข้อดีของการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาทักษะ กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี

2.10 การใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา

นิคม ทาแดง (2540: 177) ได้กล่าวว่า เราสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียน การสอนดังนี้

2.10.1 คอมพิวเตอร์ในฐานะเนื้อหาของการเรียนการสอน เพราะสังคมยุคปัจจุบัน ได้ชื่อว่าเป็นยุคสังคมข่าวสารซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ทุกคนต้องรู้จะต้องใช้เป็นเรียกว่า เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน ในหลักสูตรการเรียนการสอนจึงมีการสอนเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ (Computer literacy) ในทุกระดับการศึกษาตั้งแต่ปฐมวัยเป็นต้นมา

2.10.2 คอมพิวเตอร์ช่วยเรียน (Computer Assisted Learning: CAL) เป็นการใช้ คอมพิวเตอร์ในการบันทึกบทเรียน โปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปเป็นกรอบๆไว้ และได้ทำหน้าที่ แสดงกรอบการเรียนตามลำดับหรือตามกิจกรรมในการเรียนของผู้เรียน โดยสรุปคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ ช่วยผู้เรียนในการเปิดหน้าหนังสือหรือกรอบของบทเรียน ตามโปรแกรมที่ผู้สร้างบทเรียนจัดไว้ จึงเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยเรียน (CAL)

2.10.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ต่อมาการ ออกแบบบทเรียน โปรแกรมแบบแตกกิ่งมีความสลับซับซ้อนมากขึ้นและจงใจเพื่อออกแบบใช้กับ

คอมพิวเตอร์โดยเฉพาะนอกจากนั้นยังมีการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในการประเมิน ตัดสินใจและการจัดการเรียนการสอนอยู่มาก จึงนิยมเรียกชื่อใหม่ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

2.10.4 คอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอน (Computer Manager Instruction: CMI) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เช่น การประเมินทะเบียน ประวัตินักเรียน การให้บริการข้อมูลทางการเรียน ฯลฯ

2.11 ขั้นตอนการวิเคราะห์งานสำหรับผลิตสื่อประสม (Multimedia) โดยสรุปดังนี้

2.11.1 ศึกษาความต้องการและตั้งข้อคำถามว่าจะใช้วิธีการใดตอบสนองความต้องการนั้น

2.11.2 วิเคราะห์ความสำคัญของงานแต่ละประเภท

2.11.3 วิเคราะห์เพื่อกำหนดเป้าหมาย โดยแบ่งความรู้ที่ต้องการออกเป็นหน่วยย่อย แล้วใช้กระบวนการวิเคราะห์ให้ได้รายละเอียดด้านพฤติกรรมเชิงความรู้

2.11.4 วิเคราะห์ประชากรเป้าหมาย ในที่นี้หมายถึงการวิเคราะห์ผู้เรียน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความเหมาะสมของเนื้อหาความรู้ วิธีการถ่ายทอดความรู้ การวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนในระดับต่าง ๆ

สรุปผลของการวิเคราะห์ เป็นการใช้ข้อมูลการวิเคราะห์เพื่อออกแบบโครงสร้าง บทเรียนและจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียนไปสู่การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Shooting Scripts) ในรูปของกรอบความรู้ (Frame)

2.12 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหน้าเว็บและหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Screen Design)

การออกแบบหน้าเว็บ กิดานันท์ มลิทอง (2542: 23-26) ได้กล่าวถึงการออกแบบ Webpage ว่า องค์ประกอบของการออกแบบ Webpage จะเกี่ยวเนื่องถึงขนาดของ Webpage การจัดหน้า พื้นหลัง และศิลปะการใช้ตัวพิมพ์โดยมีแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

1. ขนาดของ Webpage

จำกัดขนาดเพิ่มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์สำหรับขนาด “น้ำหนัก” ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึงจำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมด ในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลังด้วย.

ใช้เลขของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันทุกวันนี้ จะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้ในฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมา

เสนอข่าว เมื่อใดก็ได้บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า

การกำหนดความยาวของหน้าให้สั้น โดยการกำหนดจำนวนของข้อความที่จะบรรจุในแต่ละหน้า โดยควรมีความยาวระหว่าง 200-500 คำ ในแต่ละหน้าใส่สารสนเทศที่สำคัญสุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบเว็บไซต์กับสถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้า ซึ่งก็คือ ส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นอันดับแรก ถ้าผู้อ่านไม่อยากจะใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมา ก็คงจะยังเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าไม่ต้องการจะให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จุดภาพ ใช้ความได้เปรียบของตาราง ตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนำออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือไม่เรียบร้อยหรือไม่ โดยเฉพาอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิก หรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความ หรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง

ความยาก-ง่าย ในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเขียวเป็นพื้นหลังจะทำให้ Webpage นั้นน่าอ่านมากกว่า ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลัง คือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตนเอง ถ้าอ่าน ได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่า ๆ จะสามารถใช้ตัวอักษรได้เพียง 2 แบบ เท่านั้น อย่างไรก็ตาม โปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้ การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัด (leading) ซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัด หรือช่องไฟ ระหว่างตัวอักษร (tracking) ได้

4.1 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมผ่าน โปรแกรมคั่นผ่านในเว็บ (Web browser) แต่แต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบอักษรที่แตกต่างกัน ซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆของแบบตัวอักษรได้ด้วยตนเอง

4.2 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.3 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลาในการบรรจุลงมากกว่าปกติ

5. การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Screen Design)

การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ต้องใช้ความรู้ทางศิลปะศาสตร์, มนุษยศาสตร์, ศึกษาศาสตร์, และศาสตร์สาขาอื่นๆประกอบด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้และศึกษาธรรมชาติของมนุษย์ในการมองเห็น และรับรู้ รวมทั้งการตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้ เพื่อจะสามารถสร้างบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีชีวิตให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติมากที่สุด นอกจากนั้นโปรแกรมที่สร้างขึ้นให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ได้ใช้ นอกเหนือจาก CAI ก็ยังต้องคำนึงถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์ด้วยเช่นกัน เพราะการใช้โปรแกรมต่างๆผู้ใช้จะต้องใช้ตามขั้นตอนของโปรแกรมที่กำหนดไว้ คำสั่งต่างๆที่อยู่บนจอคอมพิวเตอร์ต้องมีการจัดวาง ให้อยู่บนตำแหน่งบนจอภาพเพื่อสะดวกและง่ายต่อการมองเห็นและโต้ตอบได้อย่างถูกต้อง การจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ ของคำสั่งและลักษณะที่ปรากฏของคำสั่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาการด้านการออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า "Screen Design" (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ 2536)

6. การออกแบบบนจอภาพคอมพิวเตอร์

หลักการพื้นฐานของการออกแบบจอภาพนั้นจะต้องสนองความต้องการและลักษณะของผู้ใช้แต่ละคนได้ ลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทางด้านสุขภาพของผู้ใช้ให้มากที่สุด สร้างให้สอดคล้องกับประสิทธิภาพและความสามารถของ Software บรรลุจุดประสงค์ของการทำตามโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ จากการสำรวจในสหรัฐอเมริกา พบว่า สิ่งที่ใช้คอมพิวเตอร์คาดหวังลักษณะของจอภาพ (Most-Wanted Features of Screen) มีดังนี้

1) ข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพมีความเป็นระเบียบ (Orderly) ชัดเจน (Clean) ไม่เล็กไม่ใหญ่เกินไป และไม่มีสิ่งที่ทำให้สะดุดความสนใจ

2) สิ่งที่ปรากฏบนจอภาพต้องมีความหมายและเป็นที่น่าสนใจ ผู้ใช้ต้องไม่สับสนในการตัดสินใจโต้ตอบกับสิ่งเร้าที่ปรากฏบนจอ ผู้ใช้ต้องทำอะไรต่อไปอย่างชัดเจน เมื่อได้เห็นข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพนั้นแล้ว

3) ผู้ใช้จะมองหาข้อมูลในส่วนต่างๆของจอภาพซึ่งคำสั่งหรือข้อมูลควรจะให้มีผู้ใช้หาพบได้ตามตำแหน่งที่เคยปรากฏหรือควรจะปรากฏ

4) มีการชี้ชัดถึงความสัมพันธ์กันของข้อมูลและคำสั่งต่างๆที่ปรากฏบนจอภาพ

5) ภาษาที่ใช้ทั้งในรูปของตัวอักษรและภาพต้องง่ายต่อการเข้าใจ

6) มีวิธีการที่จะทราบได้ว่าผู้ใช้กำลังอยู่ในช่วงไหนของโปรแกรมหรือกำลังทำอะไรและจอนั้นออกจาก (Mode) นั้นอย่างไร

7) มีการบอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมและข้อมูลที่จะเกิดขึ้น กำลังเกิดขึ้น และได้เกิดขึ้นแล้วอย่างชัดเจน ผู้ใช้ได้คาดหวังว่าโปรแกรมที่พวกเขาใช้อยู่จะต้องไม่ทำให้เขาไม่สับสนในการรับรู้ ซึ่งนำไปถึงความสับสนในการตอบสนองของผู้ใช้ สิ่งที่อยู่ในตัวมนุษย์นั้น ได้แก่ การรับรู้ (perception) ความจำ (Memory) การเรียนรู้ (Learning) ความถนัด (Skill) และความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ล้วนเป็นสิ่งที่ต้องทำความเข้าใจเพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาในการออกแบบให้สอดคล้องกับความเป็นธรรมชาติของมนุษย์หรือลักษณะของมนุษย์

7. ตำแหน่งของข้อมูลบนจอภาพ

1) จุดเริ่มต้นของการเสนอข้อมูลต่างๆควรมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่มุมบนด้านซ้าย ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของการมองเห็นและการอ่านของคนไทยและคนตะวันตกโดยทั่วไป โดยเริ่มจากซ้ายไปขวา จากบนลงล่าง ซึ่งลักษณะนี้จะแตกต่างจากธรรมชาติของชาวอาหรับซึ่งเริ่มจากขวาไปซ้าย หรือชาวจีน-ญี่ปุ่น ที่อ่านจากบนลงล่าง แต่แทบทุกแบบของการอ่านภาษาบนโลกนี้ส่วนมากจะเริ่มจากบนลงล่าง ส่วนซ้าย-ขวานั้น อาจสลับเปลี่ยนกันได้ในแต่ละสังคมและวัฒนธรรม ส่วนสำคัญของการเสนอเนื้อหาในการเสนอให้ปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิมตลอดไปหรือคำสั่งบางประการให้ปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิมตลอดไป

2) ส่วนที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จัดส่วนจอภาพให้มีความสมดุลกันจะนิยมให้ความสำคัญของความสมดุลซ้าย-ขวามากกว่าบน-ล่าง

3) ลักษณะของข้อมูลบนจอภาพ

(1) ข้อมูลจะต้องให้สาระสำคัญในการเลือกตัดสินใจที่จะลงมือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง อย่าให้ข้อมูลเกินจริง

(2) ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับจอที่กำลังแสดงอยู่ ไม่ควรให้จำข้อมูลจากอีกจอหนึ่งไปใช้อีกจอหนึ่งควรเป็นจอต่อจอ

4) วิธีการเสนอข้อมูลบนจอภาพ

(1) เสนอในรูปของข้อมูลที่นำไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องตีความหรือแปลความหมาย ไม่ควรใช้ข้อมูลที่ต้องเป็นแนวสืบค้นอีก

(2) ใช้ลักษณะการเสนอข้อมูลให้มีความเด่นชัด เช่น ใช้สีตัวอักษรกับสีพื้นตัดกันหรือขนาดของตัวอักษรและแบบของตัวอักษรที่สะดุดตา

(3) ชี้นำข้อมูลด้วยการนำสายตา หรือลักษณะดึงดูดใจอื่นๆ

(4) ให้ความชัดเจนและคงเส้นคงวาในการมองเห็นและการใช้สิ่งต่างๆ ที่นำมาเป็นข้อพิจารณาในการเสนอข้อมูลบนจอภาพทั้งในรูปของตัวอักษรหรือภาพซึ่งจะใช้เทคนิคต่างๆ ที่มีอยู่

5) การประเมินในลักษณะของจอภาพการที่จะบอกว่าสิ่งที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์มีลักษณะเหมาะสมหรือไม่เพียงใดนั้น จะพิจารณาจากความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสิ่งที่ปรากฏบนจอ การจัดกลุ่มความชัดเจนและความสอดคล้องต้องกันกับสิ่งที่ดำเนินอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

6) การสร้างรูปแบบในการเสนอข้อมูลผ่านจอคอมพิวเตอร์นั้น พึงระลึกเสมอว่า ผู้ที่จะใช้ข้อมูลนั้น ไม่ใช่เฉพาะตัวท่านแต่เป็นคนอื่นที่มีความแตกต่างจากท่านในด้านการรับรู้ความสามารถในการจดจำและทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ รวมทั้งความสามารถพิเศษไม่เหมือนกัน นอกจากนี้ อารมณ์และความรู้สึกยังเป็นส่วนประกอบอื่นๆ ที่จะทำให้ข้อมูลที่น่าเสนอเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการเพียงใด หลักการด้านความเป็นมนุษย์ได้ถูกนำมาใช้เป็นปัจจัยหนึ่งในการออกแบบบนจอภาพคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดทางด้านภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำโปรแกรมและลักษณะของการนำไปใช้งานจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบลักษณะของสิ่งที่ปรากฏบนจอทั้งสิ้น

7) การเลือกสีในการออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์ การใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์เริ่มปรากฏมากขึ้นตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สีทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย การใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์มีการวิจัยน้อยมากแนวทางในการออกแบบจอด้วยสีจึงขาดหลักเกณฑ์ที่มาจากการศึกษาและการวิจัยกฤษฎมันต์ วัฒนาณรงค์ได้ทำการศึกษาและวิจัยความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ผลการศึกษาด้านของสีตัวอักษรและสีของฉากหลังที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 10 อันดับจาก 36 อันดับของกลุ่มผู้ที่ทำการศึกษา และพบว่าจำนวนของสีที่ใช้เป็นตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ไม่ควรมากกว่า 3 สี เพื่อลดการสับสน จำนวนที่พอดีคือ 2 สี บนหนึ่งจอและถ้าจะใช้สีเป็นเครื่องชี้นำบอกหัวข้อต่างๆ

(Highlighting) ควรใช้สีที่อ่อนกว่าหรือเข้มกว่าเพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้นๆ
ลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอักษรและฉากหลังหรือสีพื้นบนจอคอมพิวเตอร์ 10 อันดับแรก
ได้แก่

- อันดับ 1 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน
- อันดับ 2 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ
- อันดับ 3 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ
- อันดับ 4 ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ
- อันดับ 5 ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง
- อันดับ 6 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว
- อันดับ 7 ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ
- อันดับ 8 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
- อันดับ 9 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง
- อันดับ 10 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีเขียว

สรุปการใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียน
การสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนไม่ต้องเปิดหนังสือ และผู้สอนในการบริการข้อมูลทางการเรียน
ซึ่งผู้สร้างต้องมีการออกแบบชุดการเรียนให้เหมาะสมกับบทเรียน ผู้เรียน ข้อมูลและเนื้อหาต่าง ๆ

3. ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ในยุคแห่งสังคมข่าวสาร เช่นปัจจุบันการสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทวีบทบาท
และความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับ เครือข่ายคอมพิวเตอร์เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานแลกเปลี่ยนข่าวสาร
ระหว่างกันได้ง่าย และยิ่งปัจจุบันเครือข่ายแทบทุกมุมโลกได้เชื่อมโยงกันอย่างทั่วถึง เครือข่ายที่มี
ขนาดใหญ่ที่สุด ครอบคลุมพื้นที่กว้างที่สุดมีอัตราการขยายตัวเร็วที่สุด ก่อนที่อินเทอร์เน็ตจะก่อเป็น
รูปร่างจนกระทั่งถึงทุกวันนี้มีประวัติความเป็นมาและมีพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่การ
กำเนิดของอาร์พานีตในปี พ.ศ. 2512 ดังนั้น จะเห็นได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่พัฒนาการมา
จากอาร์พานีต (ARPANET) ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้ความรับผิดชอบของหน่วยงาน
โครงการวิจัยขั้นสูง (Advanced Research Project Agency) หรือที่เรียกย่อว่า อาร์พา (ARPA)

3.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อถึงกันทั่วโลก หรืออาจจะกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายของเครือข่าย (Network of Networks) เพราะอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อย ๆ จำนวนมากเชื่อมต่อเข้าถึงกันภายใต้มาตรฐานหรือโปรโตคอลชนิดเดียวกันจนเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ ซึ่งโปรโตคอลที่คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ตจะต้องใช้ มีชื่อว่า TCP/IP (ย่อมาจาก Transmission Control Protocol/Internet Product)

อินเทอร์เน็ตมีองค์ประกอบ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันและส่วนที่เป็นข้อมูลที่เก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง โดยอินเทอร์เน็ตจะมีความสามารถที่ช่วยในการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย

3.2 ความหมายและประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เว็บ (Web) หรือ เวิลด์ไวด์เว็บ (www.World wide web) เป็นบริการหนึ่งในหลาย ๆ บริการของอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นหลังบริการอื่น ๆ บนอินเทอร์เน็ตนอกเหนือจากการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาผ่านเครือข่าย การอภิปรายผ่านกระดานข่าว การอ่านข่าว การค้นหาข้อมูล และการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

เว็บ (Web) คือข้อมูลข่าวสารในรูปเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ (หมายถึงการเชื่อมโยงเอกสารไปยังเอกสารอื่น ๆ ที่อยู่ต่างที่กัน) และมีไฮเปอร์มีเดีย (ที่รวมถึงไฮเปอร์เท็กซ์และสื่อหลากหลายที่ได้จากการเชื่อมโยงนั้น) ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ ในการติดต่อ ส่งข้อมูลเป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ (web Based instruction) ซึ่งน่าเป็น แบบที่ใช้และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด

การเรียนการสอนผ่านเว็บความหมายโดยรวมจึงหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติ ที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวิลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิด การเรียนรู้อย่างมีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันละกัน

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้นั้นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบได้ด้วยข้อความกราฟิกซึ่งสามารถได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อคือ

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนต์หรือวิดีโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตโดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลล์โต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่ง ไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บโดยมีผู้ใช้

2.5 การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต และคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดมี 3 ลักษณะคือ

2.5.1 การสืบค้น

2.5.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

2.5.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับ

ตัวผู้เข้าเรียน โดยตรง

6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการจัดการตนเอง

7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา

8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถาม ได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ

9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) หรือห้องสนทนา หรืออื่นๆ ไม่มีพิธีการมากนัก

3.3 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

3.3.1 เว็บรายวิชา เว็บรายวิชาเป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา หรือเอกสารใน รายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือ และแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบ อินเทอร์เน็ตลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมาก ที่เข้ามาใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักจะ เป็นการสื่อสารทางเดียว

3.3.2 เว็บสนับสนุนรายวิชา แสดงขอบเขตของรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียด ของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ด้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยง ไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคนและเชื่อมโยงไปยังรายวิชา

3.3.3 เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา แสดงภาพรวม โครงสร้างรายวิชา มีคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการสอน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา

3.3.4 เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา เช่น หนังสืออ่านประกอบ บทเรียน คอมพิวเตอร์ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย เครื่องมือต่าง ๆ ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรม อ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ

3.3.5 แสดงเว็บเพจสำคัญข้อมูลสำคัญ ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการลงทะเบียนใบ รับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยง ไปใช้ห้องสมุดเสมือน และการ เชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

3.3.6 เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สิ่งที คาดหวังจากผู้เรียน ในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการสั่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผล รายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

3.3.7 เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ การบ้าน ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมาย หรืองานที่ผู้เรียนจะต้องการกระทำ ในรายวิชาทั้งหมด กำหนดการกระทำ ในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยัง กิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน

3.3.8 เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลา ที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น

3.3.9 เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ ที่มีข้อมูล ความรู้เกี่ยวข้องกับรายวิชา

3.3.10 เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ แสดงคำถาม แบบทดสอบ ในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

3.3.11 เว็บเพจแสดงประวัติ แสดงข้อมูลส่วนตัว ของผู้สอน ผู้ช่วยสอนและทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนพร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ

3.3.12 เว็บเพจแบบประเมิน แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

3.3.13 เว็บเพจแสดงคำศัพท์ แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

3.3.14 เว็บเพจการอภิปราย สำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นสอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกันคือติดต่อสื่อสาร พร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา ซึ่งผู้เรียนส่งคำถาม ปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียนถาม หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

3.3.15 เว็บเพจประกาศข่าว สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

3.3.16 เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

3.3.17 เว็บเพจแสดง คำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา

สรุปได้ว่าระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยเทคโนโลยีโดยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยใช้เครือข่าย การอภิปรายโดยใช้กระดานข่าว การอ่านข่าวกิจกรรม การค้นหาข้อมูลและถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

4. การออกแบบและการพัฒนาชุดการเรียนผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกัน ไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ที่ใดก็ตาม อีกทั้งยังสนับสนุนให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ได้มากยิ่งขึ้น รับรู้ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้นแทนการจำกัดด้านเวลาและสถานที่เรียน (Brown, Collins and Duguid, 1998) การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหนนั้นยังต้องขึ้นอยู่กับหลักการออกแบบและพัฒนาชุดการเรียนผ่านเครือข่าย ซึ่งเปรียบได้ว่าเป็นหัวใจหลักสำคัญในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

4.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

คิลลอน (1991) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน แนวคิดดังกล่าวนี้มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน
2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหาศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด
3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่าง ๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียนและเนื้อหาว่า โครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด
4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ก่อนที่จะนำไปใช้งาน

ฮิรุมิและเบอร์มูเดส (Hirumi and Bermudez, 1996) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอนคือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. การออกแบบการเรียนการสอน
3. พัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผนโครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของข้อมูล
4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ประเมินผลการใช้งาน

อาเวนิติส (Arvanitis, 1997) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ในการสร้างเว็บไซต์นั้น ควรจะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้เพื่ออะไร
2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่จะเข้ามาใช้ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสารข้อมูลอะไรที่พวกเขาต้องการ โดยขั้นตอนนี้ควรจะต้องปฏิบัติควบคู่ไปกับขั้นตอนที่หนึ่ง
3. วางลักษณะโครงสร้างของเว็บ

4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรจะทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงไร

5. หลังจากนั้น จึงทำการสร้างเว็บ แล้วนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นสุดท้าย

เพอร์นิตี และคาสาติ (Pernici and Casati, 1997) ได้แยกย่อยกระบวนการออกแบบเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดผู้เรียนและสิ่งที่จำเป็นในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
2. ขั้นตอนที่สอง ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาที่จะใช้กิจกรรมต่าง ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน
3. ขั้นตอนที่สาม เป็นการออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนจะต้องวางแผนลักษณะการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงการกำหนดรายการต่าง ๆ (Menus) และการเรียงลำดับของข้อมูล
4. ขั้นตอนที่สุดท้าย เป็นการออกแบบในแนวแคบ (Design in the Small) คือ การกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่มีในแต่ละหน้า

ควินแลน (Quinlan, 1997) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอน เพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพคือ

1. สิ่งแรกคือ ผู้สอนต้องทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนของผู้เรียน
2. ขั้นที่สอง ต้องกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์และกิจกรรม
3. ขั้นที่สาม ผู้สอนควรเลือกเนื้อหาที่จะนำเสนอพร้อมกับหางานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วยสนับสนุนเนื้อหา
4. ขั้นที่สี่ ผู้ออกแบบควรวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ
5. ขั้นตอนที่สุดท้ายคือ ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนโครงเรื่องไบเลย์ และไบรท์ (Bailey and Blythe, 1998) ได้เสนอกระบวนการ 3 ขั้นตอนง่ายๆ ในการนำไปใช้ออกแบบเว็บไซต์ เพื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียงเนื้อหา

2. ต่อมาคือการวางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างอยู่ 3 ลักษณะคือ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียนคือ เริ่มจากหน้าแรก ไปสู่หน้าต่อ ๆ ไป โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical) ซึ่งจะแบ่งระดับความสำคัญของข้อมูล ลดหลั่นกันลงมาเป็นขั้น ๆ และโครงสร้างแบบแตกกิ่ง (Branching) ซึ่งจะมีเส้นทางที่แตกต่างกันในการเข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน

3. ขั้นตอนสุดท้ายคือเขียนแผนโครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่จะมีอยู่ในแต่ละหน้า ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร เสียง วิดิทัศน์และกราฟิก

จากข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บดังกล่าว เห็นได้ว่าเป็นแนวคิดที่ใกล้เคียงกัน จะแตกต่างกันบ้างในส่วนของขั้นตอนบางขั้นที่เพิ่มขึ้นในบางกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยสรุปออกได้เป็น 5 ขั้นตอนหลักดังนี้

1. วิเคราะห์ (Analyze) เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผนในขั้นตอนอื่น ๆ โดยผู้สอนหรือผู้ออกแบบจะต้องวิเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทั้งหมด ได้แก่ วิเคราะห์ผู้เรียนและความต้องการในการเรียน วิเคราะห์เนื้อหาวิชา เป้าหมายทางการศึกษา วิเคราะห์งานที่จะต้องปฏิบัติ รวมทั้งวิเคราะห์ทรัพยากรต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ทั้งในด้านของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

2. ออกแบบ (Design) เป็นการนำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญมาแล้วในขั้นแรก มาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบการเรียนการสอน โดยเริ่มจากการเขียนวัตถุประสงค์เป็นตัวหลัก จากนั้นกำหนดเนื้อหาและกิจกรรม วิธีการประเมินผล วางโครงสร้างของเว็บไซต์ วิธีการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) วิธีการสร้างความสนใจ ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ จากนั้นจึงทำการเขียนแผนโครงเรื่องเพื่อกำหนดรายละเอียดแต่ละหน้า

3. พัฒนา (Develop) ดำเนินการผลิตเว็บไซต์ โดยใช้โปรแกรมต่าง ๆ เข้ามาช่วย ซึ่งในปัจจุบันมีโปรแกรมที่ช่วยให้การสร้างเว็บง่ายขึ้น เช่น Microsoft Front Page, Macromedia Dreamweaver, AdobeGolive และ Netobjects Fusion เป็นต้น

4. นำไปใช้ (Implement) เป็นการนำเว็บที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปใช้ในการเรียนการสอนจริง โดยในขั้นนี้อาจเป็นเพียงแค่การทดลองในลักษณะนำร่อง (Pilot Testing) ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงไม่กี่คน หรือจะนำไปใช้กับกลุ่มใหญ่เลยก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สอนและความเหมาะสม

5. ประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Improve) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะช่วยให้เว็บที่ได้รับการพัฒนามีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยประเมินจากการนำไปใช้ดูว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด

และมีส่วนใดที่ยังบกพร่อง ทั้งนี้ การประเมินสามารถประเมินได้ทั้งจากผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน รวมทั้งประเมินจากความคิดเห็นจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4.2 หลักการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ไปเล่, โรเบิร์ต (Bailey, Robert 1982) แนวความคิด เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ ได้แก่

4.2.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าในใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนั้นก็คือการนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่น ๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1) เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วน
ของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- (1) ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่ายและไม่ซับซ้อน
- (2) ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
- (3) ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
- (4) เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2) ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

3) เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

- 4) เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
- 5) ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

4.2.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

- 1) บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆแต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

- 2) หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยังไม่เข้าใจของผู้เรียนโดยทั่วไป

- 3) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ

ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย

- 4) ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่าหลังจากบทเรียนแล้ว จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

- (1) ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือกหลังจากนั้น จึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ

- (2) อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อ ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสมหรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

- (3) เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

4.2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้ จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าว อาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพหรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงนั้น ขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณค่าต่าง ๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้น ๆ กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากบททดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4.2.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบาย

สิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่าง ๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้นหรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพเปรียบเทียบในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สีหรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังกะสีที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ ชื่นเคยและเข้าใจความหมายตรงกัน
11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

โดยวิธีการพิมพ์หรือตอบคำถาม

4.2.5 ชี้นะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningfull Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจโนคติของเนื้อหาต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้นะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นะแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับ

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมา
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล่องหลาย ๆ คำ เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติกและยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

4.2.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิทยทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้ จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกรายการและปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เอง ที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองตอบบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาใส่ใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันทีและเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถามและเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

4.2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่า ขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพหรือกราฟิก อาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิดแล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมสัการสอนแบบเขวนคอ สำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหาเนื่องจากต้องการดูผลจากการเขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขี้นยานสู่วงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วย การตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับมีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกัน เนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกันเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาตื่นใจไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้องและคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้

8. พยายามส่งเสริมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

4.2.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่ หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรมีแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรมีแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็น ส่วน ๆ ตามเนื้อหาโดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนและควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบและการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีคำอ่านจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิด ถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และ

ไม่ควรตัดสินใจตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็ก แทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

4.2.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

อเลสซีและทรอลลิป (Alessi and Trollip, 1991: 244-386) เสนอขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วย 10 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดความจำเป็นและเป้าหมาย (Determine needs and goals) ในขั้นตอนนี้ให้กำหนดเฉพาะวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายทั่วไป (general objectives or goals) ของบทเรียนเท่านั้น การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ (specific intermediate objectives) หรือวัตถุประสงค์ที่ระบุว่าผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้างหลังจากได้เรียนแต่ละเรื่อง (enabling objectives) จะทำในขั้นออกแบบการสอนอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องทำในขั้นตอนนี้คือ การประเมินความต้องการที่จำเป็น (needs assessment) ซึ่งสามารถทำได้โดยการสร้างตารางที่ประกอบด้วยคุณลักษณะของผู้เรียน (อายุ ระดับการศึกษา ความสามารถในการอ่าน แรงจูงใจ ความสนใจ ประสบการณ์ ฯลฯ) ความสามารถที่ผู้เรียนมีในปัจจุบัน (current competencies) และความคาดหวัง ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนดเนื้อหาสาระของบทเรียนและวิธีการสอนที่เหมาะสมได้ชัดเจน

2. รวบรวมทรัพยากร (Collect resources) ทรัพยากรสำหรับการพัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มี 3 อย่างดังนี้

2.1 ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชานั้น เช่น ตำรา หนังสืออ้างอิง สื่อต่าง ๆ และที่สำคัญที่สุดคือ บุคคลต่าง ๆ ที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชานั้น

2.2 ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการพัฒนาการสอนหรือกระบวนการในการสอน เช่น ตำราที่ว่าด้วยการพัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ กระดาษเขียนสตอรี่บอร์ด วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างงานกราฟิกและหากเป็นไปได้คือ บุคคลที่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบการสอน

2.3 ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับระบบการนำบทเรียนไปสู่ผู้เรียน ซึ่งในที่นี้คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมระบบปฏิบัติการ โปรแกรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คู่มือการใช้

โปรแกรมเหล่านั้น รวมทั้งผู้มีประสบการณ์ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ระหว่างการพัฒนาโปรแกรม

3. เรียนรู้เนื้อหา (Learn the content) ผู้พัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI) จะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบ CBI หรือเป็นนักออกแบบ CBI ที่ต้องเรียนรู้เนื้อหาสาระของวิชาที่จะพัฒนา แม้นักออกแบบจะพัฒนาโปรแกรมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นักออกแบบก็ต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วย ขณะเดียวกันผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาก็ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการสอน ไม่มีผู้ใดสามารถพัฒนาการสอนที่มีประสิทธิภาพที่ทำทนายผู้เรียนแบบสร้างสรรค์ได้ เว้นแต่ผู้นั้นจะคุ้นเคยกับเนื้อหาวิชาที่พัฒนานั้น ความเข้าใจที่แคบจะผลิตได้เพียงบทเรียนที่แคบ

4. สร้างความคิด (Generate Ideas) นักออกแบบโปรแกรมจำนวนมากที่ละเลยเรื่องนี้ในช่วงแรก ๆ ของการพัฒนาโปรแกรมและดำเนินการสร้างโปรแกรมขึ้นด้วยความคิดสามัญ ๆ การระดมสมอง (brain storming) เป็นวิธีการที่ได้รับการพิสูจน์มาแล้วว่า เป็นวิธีที่สำคัญในการได้มาซึ่งความคิดต่าง ๆ จากบุคคลต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว และมักจะมีความคิดที่สร้างสรรค์ดี ๆ หรือน่าสนใจอยู่ด้วย

5. ออกแบบการสอน (Design instruction) ขั้นตอนที่ 1 ถึง 4 เรียกได้ว่าเป็นขั้นเตรียมการ ซึ่งเมื่อมาถึงขั้นนี้ ผู้พัฒนาโปรแกรมควรมีทรัพยากรที่จำเป็นทั้งหมด มีความชัดเจนว่า ใครคือผู้เรียนและจะสอนอะไรแก่ผู้เรียน รวมทั้งมีบัญชีรายชื่อเนื้อหาสาระและความคิดเกี่ยวกับวิธีสอน ขั้นตอนการสอนคือ การสังเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ที่นี่ เพื่อกำหนดคุณลักษณะ (specification) ของบทเรียน โดยมีขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอนดังนี้

5.1 ขจัดความคิดที่ไม่เหมาะสมออกไป (Elimination of ideas) การขจัดความคิดที่ไม่เหมาะสมที่ได้จากการระดมสมอง ทำได้โดยการพิจารณาความเหมาะสมของความคิดแต่ละข้อกับลักษณะหรือธรรมชาติของผู้เรียน เช่น อายุ ความสนใจ ประสบการณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดนั้นกับเนื้อหาวิชาและเป้าหมายการสอน เช่น ความคิดที่เสนอให้สอนเนื้อหาที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วหรือไม่จำเป็นต้องรู้ จำนวนเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการสอนเนื้อหาสาระของวิชานั้น และข้อจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้สอน

5.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and concept analysis) การวิเคราะห์งานคือ กระบวนการวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ เช่น พฤติกรรมและทักษะต่าง ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกแยะทักษะที่ซับซ้อนออกให้เห็นส่วนประกอบย่อยที่รวมกันขึ้นเป็นทักษะนั้น ซึ่งจะช่วยในการกำหนดลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์แนวคิดคือ กระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องเข้าใจ โดยการมองเนื้อหาสาระทั้งหมดว่าประกอบขึ้นจากแนวคิด

อะไรบ้าง แต่ละแนวคิดสัมพันธ์กันอย่างไร จุดมุ่งหมายก็เพื่อแยกแยะเนื้อหาออกให้เห็นส่วนประกอบย่อยของเนื้อหาโดยรวม ซึ่งจะช่วยในการกำหนดลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพ

5.3 เขียนคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียน (Preliminary lesson description) ในขั้นนี้ ผู้ออกแบบจะต้องตัดสินใจว่าบทเรียนที่กำลังพัฒนานี้ ประเภทของการเรียนรู้เป็นอย่างไร เช่น พุทธิพิสัย ทักษะพิสัยหรือจิตพิสัย จะเลือกวิธีการสอนแบบใด เช่น แบบสอนเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบสถานการณ์จำลอง แบบเกมหรือแบบทดสอบ จำเป็นต้องใช้กระบวนการและทักษะอะไรบ้าง เพื่อให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ เช่น การเรียนฟิสิกส์จำเป็นต้องมีความรู้วิชาคณิตศาสตร์มาก่อน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอน มีอะไรบ้าง เช่น ความสนใจ แรงจูงใจ การควบคุมบทเรียน ลำดับขั้นในการสอนเป็นอย่างไร โดยลำดับขั้นในการสอนจะขึ้นอยู่กับวิธีการสอนที่เลือกใช้ เช่น หากเลือกใช้วิธีการสอนแบบสอนเนื้อหา ลำดับขั้นในการสอนก็จะเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหา การฝึกปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับและการจบบทเรียน เป็นต้น การเขียนคำอธิบายเกี่ยวกับบทเรียนนี้ มักต้องเขียนออกมาโดยมีตาราง แผนภูมิและแผนผังต่าง ๆ ประกอบ จุดมุ่งหมายของการเขียนก็เพื่อรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดจากการวิเคราะห์เข้าด้วยกันและเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการจัดทำผังงาน (flowchart)

5.4 ประเมินและปรับปรุงแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design) การประเมินและปรับปรุงแก้ไขสิ่งต่าง ๆ ที่ออกแบบขึ้นในขั้นต้น ก็เพื่อให้โปรแกรมที่จะพัฒนามีจุดอ่อนและข้อผิดพลาดน้อยที่สุด ซึ่งอาจทำได้โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน พิจารณาทบทวนความถูกต้อง ความเหมาะสมและความสอดคล้องต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นจากการออกแบบในขั้นต้น เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพิจารณาทบทวนความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนที่จะนำเสนอกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนพิจารณาทบทวนความเหมาะสมของลำดับขั้นการสอน ความเหมาะสมของสื่อที่นำมาประกอบในบทเรียน ความคิดที่ดีที่ได้จากการระดมสมอง ได้รับการนำมาใช้แค่ไหน อย่างไรก็ตามการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนรอบด้านเพียงพอหรือไม่ เป็นต้น

6. ทำผังงานบทเรียน (Flowchart the lesson) ผังงานคือ ลำดับของแผนภูมิ (a series of diagrams) สำหรับใช้อธิบายปฏิบัติการต่าง ๆ ที่คอมพิวเตอร์ทำ ผังงานมีความสำคัญเพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ควรมีปฏิสัมพันธ์ (interactive) และปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ นั้น สามารถพรรณนาได้ดีที่สุด โดยการแสดงให้เห็นเหตุการณ์และการตัดสินใจต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในโปรแกรม เช่น เมื่อไรจะนำเสนอข้อความ ภาพหรือภาพเคลื่อนไหว เมื่อผู้เรียนทำผิดจะเกิดอะไรขึ้นและเมื่อไรจึงจะจบบทเรียน เป็นต้น ผังงานสามารถเขียนให้มีรายละเอียดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความแตกต่างของวิธีการสอน หากใช้วิธีการสอนแบบไม่สลับซับซ้อนมาก เช่น แบบสอนเนื้อหา แบบฝึกหัดและ

แบบทดสอบ ก็สามารถเขียนผังงานแบบง่าย ๆ ที่แสดงภาพรวมของบทเรียนและลำดับขั้นต่าง ๆ หากใช้วิธีการสอนที่มีความซับซ้อน เช่น แบบสถานการณ์จำลองและแบบเกมส์การสอนก็จำเป็นต้องเขียนผังงานอย่างละเอียด

7. ทำสตอรี่บอร์ดลงในกระดาษ (Storyboard displays on paper) การจัดทำสตอรี่บอร์ด คือกระบวนการในการเตรียมข้อความและภาพที่จะปรากฏให้เห็นบนจอภาพคอมพิวเตอร์ ขณะที่ผังงานแสดงให้เห็นเหตุการณ์และการตัดสินใจต่าง ๆ สตอรี่บอร์ดแสดงให้เห็นเนื้อหาบทเรียนและวิธีการนำเสนอบทเรียน ในขั้นตอนนี้จะต้องร่าง (draft) ทุกสิ่งทุกอย่างที่ใช้ในการสอน ซึ่งจะปรากฏบนจอภาพทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มโปรแกรมไปจนกระทั่งสิ้นสุดโปรแกรม เช่น ข้อมูล (information) ที่จะนำเสนอ คำถาม (questions) ผลป้อนกลับ (feedback) ภาพ (pictures) และภาพเคลื่อนไหว (animations) ร่างที่จัดทำลงในกระดาษนี้ ควรได้รับการประเมินและทบทวนอย่างเอาใจใส่จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนที่ร่วมในการพัฒนาโปรแกรมทุกคน นอกจากนี้ การนำร่างนี้ไปตรวจสอบกับคนที่เป็นตัวแทนของผู้ที่จะเรียนด้วยโปรแกรมนี้และกับคนที่ไม่มีความรู้ในเนื้อหาวิชานี้มาก่อนก็มีความสำคัญ การทำเช่นนี้ จะทำให้สิ่งที่กำกวม สับสน เนื้อหาที่ผิดพลาด ง่ายไปหรือยากไป ที่มีอยู่ได้รับการแก้ไข

8. สร้างโปรแกรมบทเรียน (Program the lesson) ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนการนำสิ่งที่จัดทำขึ้นทั้งหมดบนกระดาษมาสร้างโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยเครื่องมือต่าง ๆ เช่น เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก (graphic tools) เครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหว (animation tools) เครื่องมือสำหรับตัดต่อเสียง (sound editing tools) เครื่องมือสำหรับตัดต่อดิจिटอลวิดีโอ (video editing tools) และเครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรม (authoring tools) เป็นต้น เครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การสร้างโปรแกรมง่ายขึ้น เพราะไม่ต้องเขียนคำสั่ง (coding) ให้คอมพิวเตอร์ด้วยภาษาโปรแกรม (programming languages) ที่นักเขียนโปรแกรมใช้กันในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น BASIC PASCAL และ C เครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มีทั้งประเภทที่สร้างโปรแกรมโดยใช้ภาพสัญลักษณ์มาวางเรียงต่อกันในลักษณะผังงาน (icon-based) ประเภทที่สร้างโปรแกรมเป็นหน้า ๆ แบบหน้าหนังสือ (page-based) และประเภทที่สร้างโปรแกรมขึ้นโดยการเขียนคำสั่ง (script-based) ไม่ว่าจะใช้เครื่องมือสร้างโปรแกรมประเภทใด สิ่งสำคัญที่สุดที่จะต้องทำเมื่อสร้างโปรแกรมขึ้นมาแล้วก็คือ การทดสอบโปรแกรมเพื่อหาข้อผิดพลาด (bug) และทำการแก้ไข (debug) ข้อผิดพลาดที่พบ

9. ผลิตวัสดุอุปกรณ์สนับสนุน (Produce supporting materials) โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป จะมีคู่มือผู้เรียน (student manual) คู่มือผู้สอน (Instructor manual) คู่มือด้านเทคนิค (Technical manual) และวัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอน (Adjunct instructional material)

9.1 คู่มือผู้เรียน แม้ว่าโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มักจะได้รับการออกแบบมาให้ใช้ง่าย (ease-of-use) แต่คู่มือผู้เรียนก็ยังจำเป็น คู่มือผู้เรียนอาจประกอบด้วยคำเตือนที่สำคัญ ๆ คำนำ อุปกรณ์ที่จำเป็น การเข้าสู่โปรแกรม การใช้โปรแกรม เนื้อหาบทเรียนโดยย่อ แบบฟอร์มหรือกระดาษทำการต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรม ข้อมูลด้านเทคนิคที่จำเป็นสำหรับผู้ยังไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ คำแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาต่อจากโปรแกรมนี้ ดัชนีและการอ้างอิงแบบรวดเร็ว (Quick Reference Guide)

9.2 คู่มือผู้สอน คู่มือผู้สอนอาจประกอบด้วยคำเตือนที่สำคัญ ๆ คำนำ อุปกรณ์ที่จำเป็น วิธีการทำสำเนาโปรแกรมหรือข้อมูล (Backups) การติดตั้งอุปกรณ์ การเข้าสู่โปรแกรม การใช้โปรแกรม เนื้อหาบทเรียนโดยย่อ แบบฟอร์มหรือกระดาษทำการต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรม แบบทดสอบ แผ่นใสสำหรับผู้สอนใช้แนะนำการใช้โปรแกรมแก่นักเรียน การเข้าถึงและใช้งานโปรแกรมส่วนที่ใช้เฉพาะผู้สอน ข้อมูลด้านเทคนิคที่จำเป็นสำหรับผู้ยังไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ คำแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาต่อจากโปรแกรมนี้ ดัชนีและการอ้างอิงแบบรวดเร็ว (Quick Reference Guide)

9.3 คู่มือด้านเทคนิค คู่มือด้านเทคนิคมีความจำเป็นเฉพาะสำหรับโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่ต้องใช้อุปกรณ์ทางเทคนิคอื่น ๆ นอกเหนือไปจากการใช้คอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น การใช้งานโปรแกรมในระบบเครือข่าย การใช้โปรแกรมต้องมีการต่อเชื่อมกับกราฟิกพล็อตเตอร์ (Graphic plotter) การใช้โปรแกรมที่ออกแบบให้ผู้สอนสามารถเพิ่มตัดแปลงหรือแก้ไขแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ เป็นต้น

9.4 วัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอนโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ บางโปรแกรม อาจมีวัสดุอุปกรณ์อื่นประกอบ เช่น แบบฝึกหัด แผ่นที่หรือแผ่นภูมิขนาดใหญ่ แถบบันทึกภาพ แถบบันทึกเสียงและไบจคคะแนนจากเกม วัสดุอุปกรณ์ประกอบบางอย่าง จัดทำขึ้นสำหรับผู้สอนเท่านั้น เช่น ดัชนีแบบเอกสารสำหรับผู้สอนทำสำเนาแจกผู้เรียนหรือสิ่งที่จะให้ผู้เรียนดูเฉพาะเมื่อเสร็จสิ้นการสอนแต่ละตอน

10. ประเมินและแก้ไขปรับปรุง (Evaluation and revise) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการพัฒนาโปรแกรม หลังจากที่มีการผลิตโปรแกรมและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จสิ้นลง ความสำเร็จและความสำเร็จของโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์คือ การทดสอบและปรับปรุงหลาย ๆ ครั้งในขั้นตอนที่ 5 มีการประเมินในระหว่างการออกแบบ ซึ่งเกี่ยวข้องกับขั้นตอนแรกถึงขั้นตอนที่ 5 ในขั้นตอนที่ 7 มีการประเมินผลงานและสตอรี่บอร์ด ขั้นตอนที่ 10 นี้ เป็นการประเมินรวมในทุกด้านรวมถึงวัสดุและอุปกรณ์ประกอบการสอนด้วย ในขั้นตอนที่ 8 ซึ่งเป็นขั้นสร้างโปรแกรมนั้น ต้องมีการทดสอบโปรแกรมเพื่อหาข้อผิดพลาด (bug) และทำการแก้ไข (debug)

ข้อผิดพลาดจนปราศจากข้อผิดพลาดใด ๆ กล่าวคือ โปรแกรมทำงานได้ทุกอย่างที่ต้องการ ไม่ว่าจะ ผู้เรียนจะทำอะไรแปลก ๆ หรือทำสิ่งที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนระหว่างเรียนก็ไม่ทำให้โปรแกรมทำงานผิดพลาด การประเมินและแก้ไขปรับปรุงในขั้นตอนที่ 10 นี้ จะเริ่มได้ก็ต่อเมื่อการแก้ไข โปรแกรมในขั้นตอนที่ 8 จบสิ้นแล้ว สิ่งที่ต้องประเมินและแก้ไขปรับปรุงในขั้นตอนที่ 10 ประกอบด้วย การประเมินปรับปรุงภาษาและไวยากรณ์ การประเมินสิ่งอื่น ๆ ที่ปรากฏบนหน้าจอ นอกเหนือ จากภาษาและไวยากรณ์ การประเมินคำถามและเมนูต่าง ๆ การประเมินประเด็นอื่น ๆ ด้านการ ศึกษา (Other issues of pedagogy) การประเมินสิ่งที่มองไม่เห็นในบทเรียน เช่น เมื่อผู้เรียนออกจาก หน้าจอ นั้น โปรแกรมบันทึกข้อมูลบางสิ่งบางอย่างไว้โดยที่ผู้เรียนไม่เห็น แต่ผู้พัฒนา โปรแกรมต้อง ทดสอบว่าโปรแกรมได้บันทึกตามที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ การประเมินเนื้อหาวิชาโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาที่ไม่ได้ร่วมพัฒนาโปรแกรมนี้และสุดท้ายเป็นการประเมินวัสดุอุปกรณ์ประกอบ (Off-line materials)

อเลสซีและทรอลลลิป เห็นว่า การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ควรดำเนินการ ลำดับตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 10 แต่การสลบลำดับขั้นตอนอาจเกิดขึ้นได้ตามความจำเป็น เช่น บางครั้งอาจต้องรวบรวมทรัพยากรต่าง ๆ (Resource materials) ก่อนที่จะกำหนดเป้าหมาย นอกจากนี้ การดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ นี้ เมื่อมีการประเมินย่อยในบางขั้นตอน ทำให้ต้อง กลับไปแก้ไขปรับปรุงบางสิ่งบางอย่างหรือกระทั่งทั้งหมดในขั้นตอนที่ผ่านมาอยู่เสมอ การพัฒนา โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพสูง ไม่อาจเกิดขึ้นได้โดยการผลิตแบบเส้นตรงทางเดียว (linear) แต่จะเกิดขึ้นโดยการผลิตแบบหมุนเวียนกลับไปกลับมาและการคอยสังเกต (cyclic and empirical) เท่านั้น (Alessi and Trollip, 1991: 248)

ข่าน (Khan, 1997) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบชุดการเรียนผ่านเครือข่ายที่ดีมีความ สำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ดังนั้น จึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของ โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่น ๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ เว็บเพจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียน ควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียน ผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะ สามารถควบคุมการเรียนของตนเอง

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของโปรแกรม มีระบบ ป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

ฮอฟฟ์แมน (Hoffman, 1997) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาคนเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบ เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่น ต้องน่าสนใจเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป โดยใช้คำสั้น ๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบหรือลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอก อาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพหรือใช้หลาย ๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ว นอกจากนั้น ผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรรหาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบแบ่งกลุ่มหา

เหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อย ๆ ชี้แนวทางจาก มุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้ คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของ ผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการ อ่านหรือลอก ข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราวหรือตอบ คำถามได้หลาย ๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถ ของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบ สามารถออกแบบแบบทดสอบ แบบออนไลน์หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียนหรือทดสอบท้าย บทเรียน ทั้งนี้ ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับ ควรอยู่ในกรอบเดียวกันและแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุป แนวคิดสำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่า ความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะ สถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

โจนส์และฟาร์ควอร์ (Jones and Farquar, 1997) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหาที่มีความต่อเนื่อง ไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้น จึงควรออกแบบ ให้มีลักษณะที่ชัดเจน แยกย่อยออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมี การแสดงให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปจะมี มาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้ว เช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ ขยายหลัก เลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้ นอกจากนี้ ยังรวมไปถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือ

ข้อความใด ๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิม คำหรือข้อความนั้น ๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้ม เพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วนนั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้น ๆ ทั้งนี้ จากการวิจัยพบว่า ผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Nielsen, 1996 อ้างถึงใน Jones and Farquar, 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนานและยุ่งยากต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกไปยังจุดต่าง ๆ ได้ในหน้าเดียว ในลักษณะของบุ๊คมาร์ก (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกัน และการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่ จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนใช้โปรแกรมที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้น จึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้า อาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วน มีลำดับก่อนหลังหรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะคิดแต่ผู้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบเว็บที่ดีไว้ดังนี้

1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้น การเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำราเล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำอยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือตัวเชื่อมโยง (Links) การสร้างสารบัญนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ของเราหลงทางได้ดีที่สุดคือ ควรจัดสร้างแผนที่การเดินทางขึ้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญ (Index) ให้กับผู้ใช้ได้เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นของสถานีของเรา

2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ถ้าข้อมูลที่น่าสนใจแสดงเนื้อหาสาระมากเกินไป เว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้ อันเนื่องมาจากสาเหตุใด ๆ ก็ตาม ถ้าเราทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ความกระจ่างแก่ผู้ใช้ได้ ควรที่จะนำเอา

แหล่งข้อมูลนั้นมาเขียนเป็นตัวเชื่อมโยง เพื่อที่ผู้จะใช้จะได้ค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น การสร้างตัวเชื่อมโยงนั้น จะสร้างในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรที่จะแสดงจุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้ง่ายๆ เข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันนั้น โดยส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอนใดเอ่ยถึงชื่อที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที นอกจากนี้ ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อที่ผู้ใช้เกิดลังทางและไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไป จะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย เนื้อหาที่น่าสนใจสนอกกับผู้ใช้ควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญอยู่ในความสนใจของผู้คนหรือเป็นเรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ง่ายๆ และควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ง่ายๆ อย่างทันที่ ควรกำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่หมายเลข E-mail ลงในเว็บเพจ ตำแหน่งที่เขียนควรเป็นที่ส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้น ๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใด ๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหา E-mail ไม่พบก็ได้

5. การใส่ภาพประกอบ การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการ และควรใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับผู้ใช้ง่ายๆ ได้ตรงตามวัตถุประสงค์และการใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง ไม่ควรเน้นสีที่ฉูดฉาดมากเกินไป เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีที่ฉูดฉาดและลวดลายมากเกินไปจนความจำเป็น อีกประการหนึ่งคือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้น ไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญ

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง การสร้างเว็บเพจนั้น สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดก็คือกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บเพจที่เราสร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหาและเรื่องราว เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

7. ใช้งานง่าย สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจคือ จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากอะไรก็ตาม ถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้ว โอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมสูงขึ้นตามลำดับและการสร้างเว็บเพจให้ง่ายต่อการใช้งานนั้น ขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน เว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้น อาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิดความสับสนกับข้อมูลนั้น จำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ ไป หรือจัดเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบน่าใช้งาน

กิดานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเว็บ เพื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ จำกัดขนาดเพิ่มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์สำหรับขนาด “น้ำหนัก” ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลังด้วยใช้แคช (Cash) ของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันทุกวันนี้จะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้ในฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้ บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น ไม่ให้แต่ละหน้ายาวจนเกินไป

2.2 ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบเว็บไซต์กับสถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าซึ่งก็คือส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้อ่านไม่ยอกที่จะใช้แถบเลื่อน เพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็จะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าไม่ต้องการจะให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จุดภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ซึ่งตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบร้อยธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิกหรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความหรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง

3.1 ความยาก-ง่ายในการอ่านพื้นหลังที่มีลวดลายมาก จะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการ

อ่านเช่นกัน ดังนั้น จึงไม่ควรใช้พื้นที่ที่มีวลตายกินความจำเป็นและควรใช้สีเขียวเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลังคือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่า ๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตามโปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้ การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัดซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรม (Web Browser) แต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน ซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตัวเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป 2-3 บรรทัด ทั้งนี้ เพราะจะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดมากกว่าปกติ

ฮอลล์ (Hall, 1998) ได้กล่าวถึงการใช้เว็บในด้านการเรียนการสอนว่า การศึกษาทดลองหาวิธีการสร้างเว็บอย่างมีประสิทธิภาพ ยังอยู่ในระดับที่น้อย แต่จากการรวบรวมจากประสบการณ์และการนำเสนอของบรรดานักออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน สรุปได้ว่าเว็บเพื่อการเรียนการสอนที่ดี จะต้องมิลักษณะดังนี้

1. ต้องสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน
2. ต้องมีความสอดคล้องตรงกันในแต่ละเว็บ รวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บต่างๆ
3. เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าจอ จะต้องน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้ภาพกราฟิก

ขนาดใหญ่ที่จะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลด

4. มีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบในการเข้าสู่เว็บ นักออกแบบควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่หน้าจอแรกที่มีคำอธิบาย มีการแสดงโครงสร้างภายในเว็บ เพื่อทราบถึงขอบเขตที่ผู้เรียนจะสืบค้น

5. ควรมีความยืดหยุ่นในการสืบค้น แม้จะมีการแนะนำว่าผู้เรียนควรจะเรียนอย่างไรตามลำดับ ขั้นตอนก่อนหลัง แต่ก็ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง

6. ต้องมีความยาวในหน้าจอให้น้อย แม้นักออกแบบส่วนใหญ่จะบอกว่าสามารถใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ช่วยในการเลื่อนไปมาในพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ในหน้าจอ แต่ในความเป็นจริงแล้วหน้าจอที่สั้นเป็นสิ่งที่ดีที่สุด

7. ไม่ควรมีจุดจบหรือกำหนดจุดสิ้นสุดที่ผู้เรียนไปไหนต่อไม่ได้ ควรมีการสร้างในแบบวนเวียน ให้ผู้เรียนสามารถหาเส้นทางไปกลับระหว่างหน้าต่าง ๆ ได้ง่าย นอกจากนี้ ยังควรให้ผู้เรียนสามารถกลับไปเรียนในจุดเริ่มต้นได้ด้วย โดยการคลิกเพียงครั้งเดียว

จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน ผู้วิจัยได้สรุปออกมาเป็นหลักเบื้องต้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างที่ชัดเจน ผู้สอนควรจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยให้การใช้งานและง่ายต่อการเรียนรู้เนื้อหาของผู้เรียน นอกจากนี้ ควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่หน้าจอแรกที่มีคำอธิบายเบื้องต้น มีการแสดงโครงสร้างภายในเว็บ ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะของสารบัญ (Index) หรือรายการ (Menu) เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบถึงขอบเขตที่จะสืบค้น

2. การใช้งานที่ง่าย ลักษณะของเว็บที่มีการใช้งานง่าย จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสบายใจต่อการเรียนและสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องมาเสียเวลาอยู่กับการทำความเข้าใจการใช้งานที่สับสน ด้วยเหตุนี้ ผู้ออกแบบจึงควรกำหนดปุ่มการใช้งานที่ชัดเจน เหมาะสม โดยเฉพาะปุ่มควบคุมเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ไม่ว่าจะเป็นเดินหน้า ถอยหลัง รวมทั้งอาจมีการแนะนำว่าผู้เรียน ควรจะเรียนอย่างไร ขั้นตอนใดก่อนหรือหลัง แต่อย่างไรก็ตาม ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง เช่น การใช้แผนผังของเว็บไซต์ (Site Map) ที่ช่วยให้ผู้เรียนทราบว่า ตอนนี้อยู่ ณ จุดใด หรือเครื่องมือสืบค้น (Search Engine) ที่ช่วยในการค้นหาหน้าที่ต้องการ

3. การเชื่อมโยงที่ดี ลักษณะไฮเปอร์เท็กซ์ที่ใช้ในการเชื่อมโยงควรอยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานทั่วไป และต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมาก และกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้า อาจก่อให้เกิดความสับสน นอกจากนี้ คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยง

จะต้องเข้าใจง่าย มีความชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นมาก็ควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้ เพื่อว่าผู้เรียนเกิดหลงทางและไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไป จะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่ ระวังอย่าให้มีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) เพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไป

4. ความเหมาะสมในหน้าจอ เนื้อหาที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ ควรสั้น กระชับ และทันสมัย หลีกเลี่ยงการใช้หน้าจอที่มีลักษณะการเลื่อนขึ้นลง (Scrolling) แต่ถ้าจำเป็นต้องมี ควรจะให้ข้อมูลที่มีความสำคัญอยู่บริเวณด้านบนสุดของหน้าจอ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดูสวยงามแต่จะทำให้ผู้เรียนเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ แต่หากต้องมีการใช้ภาพประกอบก็ควรใช้เฉพาะที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาเท่านั้น นอกจากนี้การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง (Background) ไม่ควรเน้นสีสันที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป รวมไปถึงการใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหวหรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) ซึ่งอาจจะเกิดการรบกวนการอ่านได้ ควรใช้เฉพาะที่จำเป็นจริง ๆ เท่านั้น ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและสวดลายมากเกินไป

5. ความรวดเร็ว ความรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเกิดอาการเบื่อหน่ายและหมดความสนใจกับเว็บที่ใช้เวลาในการแสดงผลนาน สาเหตุสำคัญที่จะทำให้การแสดงผลนาน ก็คือการใช้ภาพกราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งแม้ว่าจะช่วยดึงดูดความสนใจได้ดี แต่ถ้าใช้อย่างไม่เหมาะสมก็จะส่งผลเสียต่อการเรียนรู้ ฉะนั้น ในการออกแบบจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ ภาพขนาดใหญ่หรือภาพเคลื่อนไหวที่ไม่มีความจำเป็น และพยายามใช้กราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด โดยไม่ควรใช้มากเกินไปกว่า 2-3 บรรทัดในแต่ละหน้าจอ

5. หลักศิลป์และองค์ประกอบศิลปะ

5.1 ความหมายและหลักของศิลปะ ศิลปะ (Art) สามารถเปลี่ยนแปลงไปแล้วแต่บุคคล ตามยุคสมัยอาจไม่ตรงกันเสมอไป นักปรัชญากล่าวถึงศิลปะว่า เป็นสิ่งที่มีพื้นฐานมาจากความงามและความดี โซเครตีส (Socrates) ให้ความหมายว่าศิลปะเป็นความงามที่ได้จากธรรมชาติและต้องมีผลเสริมสร้างทางจิตใจด้วย (อ้างถึง เขียน ยิ้มศิริ เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาสุนทรียศาสตร์ คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2511 (อัคราณา) ลีชอบ ตอลสตอย (Lyof Nikolaievitch Tolstoy) กล่าวถึงความหมายของศิลปะในหนังสือ (What is Art) และ Essay on Art ว่า “ ศิลปะที่มีความประณีต ความงาม ความบันเทิงเร้าใจนั้นไม่ใช่เป็นศิลปะไม่ แต่เป็นเพียงงานฝีมือ (Craftsmanship)

เพราะเป็นงานที่ขาดเงื่อนไขที่จำเป็นอย่างยิ่งของศิลปะ(อ้างถึงใน ทิปกร, ศิลปะเพื่อชีวิตศิลปะเพื่อประชาชน 2521: 8) สำหรับเพลโต (Plato) มีความเห็นเกี่ยวกับศิลปะว่า ศิลปะเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติผู้ที่เข้าใจและนิยมความงามในศิลปะได้มีเพียงนักปรัชญาเท่านั้น จะเห็นว่าความสวยงามของศิลปะนอกจากจะไดจากธรรมชาติแล้วยังมาจากความคิดอีกแต่ในบางครั้งก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไปบ้างคือ สิ่งสวยงามนั้นอาจจะมีสิ่งไม่คิดติดอยู่ด้วยก็ได้ เช่น การเขียนภาพเปลือยแม้จะเป็นสิ่งที่ไม่ดีแต่ก็เป็นศิลปะกรรมที่มีความสวยงามที่มีได้หมายถึงความเลวร้ายเพียงแต่ขัดกับประเพณีหรือวัฒนธรรมเท่านั้น(อ้างถึง ทิปกร ,ศิลปะเพื่อชีวิตศิลปะเพื่อประชาชน 2521: 8)

นักปรัชญาในยุคปัจจุบันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องของศิลปะแตกต่างไปจากนักปรัชญาสมัยเก่าโดยกล่าวว่า ศิลปะคือการสะท้อนความจริงของชีวิตตามที่เป็นอยู่และความแท้จริงนั้นคือ ความงาม ความงามของศิลปะนั้นจะหมายถึงการพรรณาร่องราวในชีวิตทั้งในแง่ดีและแง่ไม่ดีก็ได้

ศิลปิน ปอล โกแกง มีความเห็นเกี่ยวกับศิลปะว่า ศิลปะคือ นามธรรมเกิดจากธรรมชาติ โดยความฝันเพียงไปกับปัจจุบัน และต้องคำนึงถึงการสร้างสรรค์มากกว่าผลที่พึงจะได้รับ (อ้างถึงใน อุทัย นุตาลัย, ศิลปะวิจักษณ์ หน้า 3)

ศาสตราจารย์ ศิลป์ พีระศรี ให้ความหมายของศิลปะว่า เป็นสถานที่เชื่อมคติความเชื่อทางวัตถุกับทางจิตใจ เมื่อผู้ใดเข้าใจและรู้คุณค่าของศิลปะแล้วผู้นั้นก็อาจจะถึงซึ่งความสุขที่แท้จริง อีกความหมายหนึ่งว่า ศิลปะ หมายถึงความงามอันเป็นความพากเพียรของมนุษย์นอกจากจะใช้ความพยายามด้วยมือและความคิดแล้วยังต้องมีความพวยพุ่งแห่งพุทธิปัญญาและจิตใจออกมาด้วย

จากความหมายที่กล่าวมาอาจกล่าวอย่างสั้น ๆ ได้ว่า ศิลปะเป็นงานที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์อันมีธรรมชาติเป็นแรงบันดาลใจซึ่งอาจจะเป็นสิ่งสวยงามหรือไม่ก็ได้ แต่จะต้องมีส่วนช่วยเสริมสร้างจิตใจของมนุษย์ให้สูงขึ้น และศิลปะนั้นอาจแสดงออกมาในรูปแบบที่เป็นศิลปะกรรมก็ได้

การเรียนศิลปะหมายถึงการเรียนวิจิตรศิลป์ (Fine Art) และศิลปะประยุกต์ (Applied Art) วิจิตรศิลป์ได้แก่ จิตรกรรม ประติมากรรม สถาปัตยกรรม วรรณศิลป์และดุริยางศิลป์ ซึ่งเกิดขึ้นมาจากแรงบันดาลใจจนส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เป็นศิลปะที่สร้างขึ้นจากความสัมพันธ์กันของเส้น และมวลหรือสิ่งที่มีความกลมกลืนกันอย่างงดงาม ศิลปะประยุกต์ (Applied Art) เป็นศิลปะที่มีจุดมุ่งหมายสร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอยหรือเพื่อประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ งานโฆษณา หรืองานพาณิชย์ศิลป์ และงานตกแต่งมัณฑนาศิลป์

ดังนั้นในการทำงานศิลปะไม่ว่าจะเป็นสาขาใดประเภทใดก็ตามหลักและวิธีการในการทำงานเพื่อให้ผลงานนั้นมีความผสมผสานกันอย่างเหมาะสมน่าดูเพื่อประโยชน์ใช้สอย ซึ่งหลัก

ของการทำให้งานให้ดูงามนั้นจะต้องคำนึงถึงความเป็นเอกภาพ ความกลมกลืน ความสมดุลและ จุดสนใจเป็นต้น

5.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนหลักศิลป์ วิชาศิลปะมีจุดมุ่งหมายในการเรียนไม่แตกต่าง จากวิชาอื่น ๆ คือ เรียนเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ รู้หลักของการทำงานศิลปะและพิจารณา งานศิลปะอย่างมีเหตุผล คือ เกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

การเรียนรู้เรื่องศิลปะมิได้เรียนรู้จากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบตัวเท่านั้น แต่ยังต้องเรียนให้เข้าใจลึกกลงไปถึงส่วนสำคัญอีกหลายด้านซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของโครงสร้างใน งานศิลปะ เช่น องค์ประกอบศิลปะ ทฤษฎีสี เพราะผลงานศิลปะชิ้นใดชิ้นหนึ่งจะสำเร็จได้จะต้อง ประกอบไปด้วย รูปแบบโครงสร้าง วัสดุที่นำมาประกอบ ฝีมือ และความคิดสร้างสรรค์ ผลงาน ที่ดีจะต้องมีหลักการองค์ประกอบได้อย่างผสมผสานกลมกลืนกัน จุดมุ่งหมายของการเรียนหลัก ศิลปะมีดังนี้คือ

1) เรียนเพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์รูปแบบและโครงสร้างของศิลปะ เช่น การจัดวาง เส้น รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว ช่องว่างให้มีความสัมพันธ์กันอย่างมีเอกภาพและสุนทรียภาพ

2) เรียนเพื่อให้เกิดความรู้ลึกซึ้งซึ่งในความงามของศิลปะประจักษ์ถึงความ มีอารยะธรรมอันสูงส่งของมนุษย์ ความประณีตของศิลปะซึ่งได้มาจากแรงบันดาลใจความคิดสร้างสรรค์จากศาสนา สภาพแวดล้อม และประเพณีในสังคมที่แตกต่างกัน

3) เรียนเพื่อพัฒนารสนิยม รสนิยมของคนย่อมพัฒนาไปตามวัย นักปราชญ์และ ศิลปินให้ความเห็นว่า ความรู้ลึกซึ้งซึ่งในศิลปะหรือการประจักษ์ในด้านความงามนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่ สุดที่จะช่วยพัฒนารสนิยมของคนให้ดีขึ้น การประจักษ์ในด้านความงามของคนเรานั้นมีติดตัวมาแต่ กำเนิดและพร้อมที่จะมีการพัฒนาปรับปรุงอยู่เสมอเรียนเพื่อให้เข้าใจการสร้างสรรค์ผลงานทาง ศิลปะ ชีวิตความเป็นอยู่ สภาพสังคม ประเพณีวัฒนธรรมของคนในอดีต พระบาทสมเด็จพระเจ้า อยู่หัวองค์ปัจจุบันทรงมีพระราชดำรัสถึงความสำคัญของศิลปะไว้โดยสรุปว่า “ศิลปะกรรมเป็น วัฒนธรรมของชาติอิฐเก่า ๆ แผ่นเดียวมีค่ามหาศาล”(วาสารโฆราณคดี 2511: 2) ศิลปะเป็นสิ่งที่ แสดงถึงความเจริญของสังคม เพราะชีวิตความเป็นอยู่ความคิดอ่านจะถูกถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะ แถบทั้งสิ้น หรือการศึกษาศิลปะก็คือ การศึกษาเรื่องราวของมนุษย์นั่นเอง (อารีย์ สุทธิพันธุ์ 2516: 1)

5.3 บทบาทของครูในการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้นักศึกษาใน การสอนศิลปะ ครูมีบทบาทมากในการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียน จากการศึกษาของเบนจามิน เอส. บลูม (Bloom อ้างถึงใน ทีปกร, ศิลปะเพื่อชีวิตศิลปะเพื่อประชาชน

2521) ได้เน้นถึงความสำคัญของครูที่มีต่อการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียน เพราะครูย่อมใกล้ชิดกับนักเรียน รู้จักและเข้าใจนักเรียนถึงลักษณะเด่น ลักษณะด้อยของผู้เรียน สำหรับวิธีการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีดังนี้

1. ใช้วิธีการสอนหลาย ๆ วิธีผสมกันตามความเหมาะสม
 2. ใช้วิธีการกลุ่มสัมพันธ์เพื่อให้กลุ่มช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงออก
 3. ใช้วิธีการระดมสมอง เพื่อระดมความคิดของนักเรียนและเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อเป็นข้อสรุปหรือแนวทางในการแก้ปัญหา
 4. ใช้ชุดการฝึกความคิดสร้างสรรค์ของนักวิชาการต่าง ๆ เช่น
 - 4.1 โปรแกรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของมหาวิทยาลัยเปอร์ดู (Perdue Creative Thinking Program)
 - 4.2 โปรแกรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของพานส์ (Pames Creative Program)
 - 4.3 โปรแกรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของวิลเลียม (Williams Creative Program)
 5. จัดสถานการณ์ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา
 6. จัดกิจกรรมทางภาษา คือ
 - 6.1 ฝึกทักษะการอ่านเรื่องที่กำหนดให้ไปได้ส่วนหนึ่งแล้วให้นักเรียนคาดหัวเรื่องราวที่ยังอ่านไม่ถึง
 - 6.2 ฝึกทักษะการฟังจากเทป วีดิทัศน์ ฟังจากครู หรือเพื่อน ในเรื่องที่เล่ามาถึงตอนหนึ่งแล้วให้นักเรียนคาดหัวเรื่องถึงตอนต่อไปว่าจะเป็นอย่างไ
 - 6.3 ทักษะการเขียน ให้ประกวดหรือแข่งขันการเขียนเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
 - 6.4 ฝึกทักษะทางศิลปะการวาดภาพ งานประดิษฐ์ให้ประดิษฐ์งานในรูปแบบต่าง ๆ
 - 6.5 ฝึกทักษะทางด้านดนตรีและการแสดง
 7. ให้กำลังใจและให้รางวัล การให้กำลังใจและการให้รางวัลมีผลต่อการเพิ่มพูนความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียน ได้มากกว่าการนิ่งเฉย
- ในการสอนศิลปะนั้นจะต้องยอมรับว่าเด็กแต่ละคนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่แล้ว และเป็นความคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูที่จะกระตุ้นหรือดึงความคิดสร้างสรรค์ของเด็กออกมาให้ปรากฏ

5.4 องค์ประกอบ (Component) ท้องฟ้า แม่น้ำ ภูเขา ต้นไม้ คนสัตว์ล้วนเป็นธรรมชาติที่เกิดขึ้นมาในโลก และสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้สามารถผสมผสานพึ่งพาอาศัยกันได้อย่างเหมาะสม มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันส่งเสริมซึ่งกันและกันจนทำให้โลกเป็นองค์ประกอบที่สมบูรณ์ขึ้น

องค์ประกอบศิลปะ (Composition) หมายถึงส่วนย่อยที่นำมารวมกัน ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาลาติน คือ Componere

Com = เข้าด้วยกัน

Ponere = จัดวางไว้

Composition จึงหมายถึง การจัดการวาง การใส่เข้าด้วยกัน การเรียนองค์ประกอบศิลปะจึงหมายถึงการเรียนเพื่อให้รู้จักเลือก การจัดวางมวลสิ่งต่าง ๆ ทั้งรูปลักษณะที่เหมือนกันหรือไม่เหมือนกันแต่สามารถรวมกันได้อย่างมีเอกภาพ และสุนทรียภาพอย่างสมบูรณ์พอเหมาะพอเจาะ (สันติ สายวุฒิกสิกร 2524: 1)

ประโยชน์ของการเรียนองค์ประกอบศิลปะ

- 1) เพื่อสามารถถ่ายทอดความคิด หรืออารมณ์ออกมาเป็นภาพได้อย่างกะทัดรัดตรงไปตรงมา
- 2) เพื่อให้รู้จักเลือกสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รวมกันได้มารวมกันหรือนำสิ่งที่ขัดแย้งให้หน้าดู
- 3) ให้สามารถจัดลำดับเนื้อหาและสิ่งต่าง ๆ ให้สละสลวย
- 4) เพื่อให้รู้จักใช้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) เพื่อให้สามารถนำความรู้จากการจัดองค์ประกอบศิลปะไปใช้กับงานศิลปะแขนงอื่นๆ

สรุปหลักศิลป์ เป็นหลักหรือแนวทางของการทำงานศิลปะโดยมีแรงบันดาลใจมาจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการนำสิ่งต่างๆมารวมกันหรือประกอบกันเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์สวยงามพอเหมาะจนมีความงามทางสุนทรียภาพ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในปัจจุบัน นิยมใช้ในรูปของเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า “อินเทอร์เน็ต” ดังนั้น การนำอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้ในหลักสูตรการศึกษา จึงนับว่ามีความสำคัญและมีคุณค่าทางการศึกษาในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างยิ่ง อินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในวงการศึกษา ตั้งแต่เริ่มแรกที่มีอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย แต่ส่วนใหญ่แล้ว มักจะอยู่ในกลุ่มการศึกษาที่เป็นระดับอุดมศึกษาเป็นส่วนใหญ่ ด้วยเหตุความพร้อมของงบประมาณบุคลากร

และผู้เรียน ซึ่งในระยะหลัง ก็ได้มีการนำเอาอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในระดับมัธยมศึกษามากขึ้น โดยมีเครือข่ายการศึกษาในโครงการเครือข่ายเพื่อโรงเรียนไทยเป็นแกนนำในการดำเนินการและได้มีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาดังนี้

5.1 งานวิจัยต่างประเทศ

เจอร์รัลด์ (Jerald, 1996) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนตามปกติกับวิธีการสอนผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคะแนนของการทดสอบก่อนเรียนระหว่าง 2 กลุ่ม และพิจารณาถึงอายุ เพศ เชื้อชาติ จำนวนปีที่ศึกษาและผลการเรียนเฉลี่ยกับการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการกลุ่มนักศึกษาที่เรียนวิชาสถิติทางสังคมศาสตร์ ขึ้นมาจำนวน 33 คน จากมหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย (California State University Northridge) แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ทั้งหมดจะใช้ตำราเรียน เนื้อหาในการสอนและข้อสอบที่ได้มาตรฐานในระดับที่กำหนดไว้ ตัวแปรต้นคือ 1) การสอนแบบปกติ 2) การสอนผ่านเครือข่าย ตัวแปรตามคือ ผลการเรียนรู้ คะแนนที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีการวิเคราะห์ผลโดย ANOVA

ผลการทดลองพบว่าในการสอบทั้ง 2 ครั้ง คะแนนเฉลี่ยของการสอนผ่านเครือข่ายสูงกว่าการสอนปกติ 20% อีกทั้งผลของคะแนนจากการทดสอบหลังการเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การสอนผ่านเครือข่าย ใช้เวลาน้อยกว่าและนักศึกษามีผลการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งว่า ในช่วงสุดท้ายของภาคการเรียนนักศึกษาที่มีความเข้าใจเนื้อหาและเข้าใจสูตรทางคณิตศาสตร์มากกว่าการเรียนปกติ

บารรอนและไอเวอร์ (Barron and Ivers, 1996) พบว่า อินเทอร์เน็ตทำให้นักเรียนที่เขาสอนในเรื่องสังคมและภูมิศาสตร์โลก เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าการใช้วิธีการสอนแบบธรรมดาในห้องเรียน อีกทั้งยังใช้เป็นสื่อประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี ทำให้ประหยัดงบประมาณในการซื้อวัสดุอุปกรณ์ อีกทั้งเป็นข้อมูลที่ทันสมัย

เพาเวอร์และมิตเชลล์ (Power and Mitchell, 1997) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพเรื่อง การรับรู้ของผู้เรียน โดยการจุดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเสมือนซึ่งเป็นการสื่อสารผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบด้วย E-mail, Listservs, Chat rooms, และ www โดยนำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ณ มหาวิทยาลัยอินเดียนาในเนื้อหาาระดับบัณฑิตศึกษาประกอบด้วยฐานข้อมูลจากคลังข้อมูล, ข้อความใน E-mail, นิตยสารของผู้เรียน, ตารางเรียน, ผลการเรียน แล้วสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ตามหลักการดังนี้ (1) การรับรู้แลพฤติกรรมของนักเรียน (2) การส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนต่อนักเรียน (3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับกลุ่มนักเรียน (4) ความต้องการเวลาในการสอน

อีริก (Eric, 1999) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับโครงการสำหรับการใช้เทคโนโลยีที่จะมาถึงในอนาคต พบว่า โรงเรียนควรจะมีการวางแผนการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพราะจะทำให้ประหยัดเงินทุนและค่าใช้จ่ายได้มาก คอมพิวเตอร์ที่ใช้ควรจะถูกจัดสร้างเป็นระบบเครือข่ายเพราะจะได้ใช้ทรัพยากรร่วมกัน อีกทั้งมีการปฏิสังขรณ์ของเก่าหรือของที่มีอยู่ เพื่อนำมาใช้งานแทนที่จะซื้อใหม่ทั้งหมด จัดซื้ออุปกรณ์ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานอย่างคุ้มค่าประโยชน์

เจมส์ และคณะ (James and others, 2000) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเชื่อมสัมพันธภาพที่จะเกิดขึ้นในอนาคต พบว่า การจัดการศึกษาจะแปรเปลี่ยนไปตามยุคแห่งความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก โดยจะส่งผลต่อการจัดกระบวนการเรียนการสอนในโรงเรียน จะมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีการจัดโปรแกรมการเรียนที่พิเศษไปจากเดิม แหล่งความรู้จะกระจายอยู่ในสังคม โดยรอบมีการแบ่งปันทรัพยากรและใช้ร่วมกัน

5.2 งานวิจัยภายในประเทศ

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ผลการวิจัยพบว่า ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต (DTSI Plan) ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และทางระบบการศึกษาทางไกลเห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสมมาก” ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้า ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตอยู่ในเกณฑ์ “เห็นด้วยมาก”

บุญเรือง เนียมหอม (2540) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยสรุปได้คือในสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พบว่าการเรียนการสอนเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และเว็ลด์ไวด์เว็บในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทัศนระงักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บเพจ ประกาศข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอน จากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่า ระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทาง

อินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้จริงคือความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสำหรับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา จากการศึกษาวิจัยพบว่า ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 1) ขั้นตอนวิเคราะห์ 2) ขั้นตอนออกแบบ 3) ขั้นตอนพัฒนา 4) ขั้นตอนนำไปใช้ 5) ขั้นตอนควบคุมและได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีปกติในชั้นเรียน อีกทั้งนิสิตมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

นารีรัตน์ สุวรรณารี (2543) ได้ศึกษาวิจัยพฤติกรรมจริยธรรมในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า นักศึกษามีพฤติกรรมจริยธรรมด้านการเอื้อประโยชน์ต่อบุคคลอื่นในระดับมาก นอกจากนั้น ก็ยังมีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตในทางลบคือ การลักลอบดูข้อมูลส่วนตัว การนำรหัสผ่านของผู้อื่น ไปใช้ การใช้คำไม่สุภาพในห้องสนทนา การเล่นเกมพนัน และการดูภาพอนาจาร

ทวีศักดิ์ กอนันตกุลและคณะ (2543) ได้สำรวจกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยปี 2543 โดยได้ศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลกับปี 2542 ในส่วนที่เกี่ยวข้องด้านการศึกษาพบว่า (1) เกิดช่องว่างระหว่างคนกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด (2) กลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ เป็นผู้ที่มีอายุระหว่าง 20-29 ปี (3) ประมาณร้อยละ 72 ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในปี 2543 ยังคงเป็นผู้ที่มีความรู้ในระดับปริญญาตรีขึ้นไป แต่มีสัดส่วนที่ลดลง (4) สาขาวิชาด้านการศึกษา 3 อันดับแรก ในสาขาวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ร้อยละ 19 อยู่ในสาขาพาณิชยศาสตร์หรือบริหารและร้อยละ 7 อยู่ในสาขาคอมพิวเตอร์เพื่อธุรกิจหรือระบบสารสนเทศ (5) บริการทางอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมมาก ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ รองลงมาได้แก่ การสืบค้นข้อมูล และใช้เพื่อการติดตามข่าวสารร้อยละ 10 เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่าง ชาย-หญิง พบความแตกต่างในลักษณะการใช้ที่น่าสังเกตคือ กลุ่มของผู้ใช้ที่เป็นชาย นิยมดาวน์โหลดซอฟต์แวร์มากกว่ากลุ่มผู้ใช้ที่เป็นหญิง ในขณะที่ฝ่ายหญิงชอบเล่นเกมมากกว่าฝ่ายชาย (6) ปัญหาสำคัญของการใช้อินเทอร์เน็ต 5 อันดับแรก ได้แก่ 1) ความล่าช้าของการสื่อสาร 2) ภาระค่าใช้จ่าย 3) ความเชื่อถือได้ของบริการเครือข่าย 4) การมีแหล่งข้อมูลทางเพศ และ 5) ความยากในการหาเว็บไซต์ อย่างไรก็ตามปัญหาความล่าช้าของการสื่อสาร ถึงแม้จะยังคงอยู่ในอันดับ 1 แต่จำนวนของผู้ที่ระบุปัญหานี้ลดน้อยลง เป็นผลที่ชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นเกี่ยวกับความรวดเร็วของการสื่อสาร

จากเอกสารและงานวิจัยดังที่ได้นำเสนอมาแล้ว พบว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีบทบาทสำคัญในด้านการเรียนการสอนในหลายด้านและหลายระดับการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงรูปแบบการจัดการเรียน กิจกรรมที่สามารถเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ นักศึกษาด้วยกัน และอาจารย์ประจำวิชา ซึ่งเทคโนโลยีการศึกษา จึงเป็นสิ่งที่นำมาซึ่งความรู้ผู้เรียนได้โดยง่ายและตามความต้องการของผู้เรียนอีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา โดยศึกษาจากประชากรนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จำนวน 120 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ สาขาผ้าและเครื่องแต่งกาย-ธุรกิจเสื้อผ้า ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1/2549 จำนวน 43 คน ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง โดยมีขั้นตอนดังนี้

ผู้วิจัยได้เลือกมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของการเรียนในหน่วยเรียนที่ผ่านมา คือหน่วยที่ 1 ความหมายและความสำคัญของศิลปะ หน่วยที่ 2 ขอบเขตของศิลปะ หน่วยที่ 3 ประวัติศาสตร์ศิลปะตะวันตกและหน่วยที่ 4 ประวัติศาสตร์ศิลปะไทย แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อนกลุ่มนักศึกษาที่เรียนเก่งพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยสะสมซึ่งอยู่ระหว่าง 3.00-4.00 ส่วนกลุ่มนักศึกษาที่เรียนปานกลางมีผลคะแนนเฉลี่ยสะสมอยู่ช่วง 2.00-2.99 และกลุ่มอ่อนมีผลคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 1.00-1.99 ได้กลุ่มตัวอย่างมีอัตราระหว่าง เก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3 ขั้นตอนคือ ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1: 10) จำนวน 10 คนและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) เครื่องมือที่เป็นต้นแบบชิ้นงานวิจัย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (2) เครื่องมือจำแนกลักษณะกลุ่มตัวอย่าง (3) เครื่องมือวัดผลลัพธ์และ (4) เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

2.1 เครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หน่วยที่ 6 ส่วนของประกอบองค์ประกอบศิลปะ และหน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ

2.1.1 ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เพื่อใช้เป็นกรอบความคิดในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตามหลักสูตรปริญญาตรีของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ที่เรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (15 สัปดาห์ตลอดภาคเรียน)

2.1.2 พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา วิชาหลักศิลป์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

2) วิเคราะห์เนื้อหา หลักศิลป์ เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น 15 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายและความสำคัญของศิลปะ

หน่วยที่ 2 ขอบเขตของศิลปะ

หน่วยที่ 3 ประวัติศาสตร์ศิลปะตะวันตก

หน่วยที่ 4 ประวัติศาสตร์ศิลปะไทย

หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

หน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ

หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ

หน่วยที่ 8 ประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับสี

หน่วยที่ 9 ทฤษฎีสี

หน่วยที่ 10 หลักการใช้สีประเภทสีส่วนรวม

หน่วยที่ 11 หลักการใช้สีที่มีอิทธิพลเด่นชัดออกมาสีเดียว

หน่วยที่ 12 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานศิลปะ

หน่วยที่ 13 แนวคิดสร้างสรรค์กับงานคหกรรมศาสตร์

หน่วยที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างงานศิลปะกับงานคหกรรมศาสตร์

หน่วยที่ 15 การสร้างสรรค์งานคหกรรมศาสตร์

เหตุผลที่ผู้วิจัยเลือกเนื้อหา 3 หน่วย ดังกล่าวข้างต้นในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้

1) หลักสูตรมุ่งหวังให้นักศึกษามีคุณลักษณะใหญ่ ๆ 6 ประการ ในวิชาหลักศิลป์ กล่าวไว้ในจุดมุ่งหมายข้อ 3 ของหลักสูตร คือ เข้าใจหลักและองค์ประกอบของศิลปะ เมื่อวิเคราะห์ตามพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ที่เรียกว่า “สมรรถภาพ” และนำสมรรถภาพมาสร้างเป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาทั้ง 3 หน่วย ครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้าน

2) โครงสร้างของเนื้อหา มีลักษณะที่ต่อเนื่องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน สามารถออกแบบให้สอดคล้อง คือ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ส่วนของประกอบศิลปะ และการจัดองค์ประกอบศิลปะ

3) เนื้อหาสอดคล้องกับปัญหาการเรียนการสอน จากการสังเกตและสอบถามครูผู้สอนวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ มีคะแนนเฉลี่ยจุดประสงค์การเรียนรู้ต่ำกว่าร้อยละ 60 ด้วยเหตุผลดังกล่าว ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำความสามารถของคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยการนำทฤษฎีการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนการสอนมาประยุกต์ให้สอดคล้องกับวุฒิภาวะของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชาในปัจจุบัน

(1) กำหนดหัวข้อย่อยในแต่ละหน่วย โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหาหน่วยที่ 5, 6 และ 7 ของหลักศิลป์ใช้ในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมากำหนดหัวเรื่อง โดยแบ่งเนื้อหาในแต่ละหน่วยออกเป็นตอนๆ

(2) กำหนดแนวคิด ผู้วิจัยได้สรุปแนวคิด สาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

(3) กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัย กำหนดวัตถุประสงค์ในแต่ละหน่วยเป็นการระบุพฤติกรรมที่ต้องการ โดยเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับหัวเรื่องในแต่ละตอน

(4) กำหนดแบบฝึกหัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ออกแบบฝึกหัดการเรียนรู้ในรูปแบบของแบบฝึกปฏิบัติในทุกหน่วย โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด

2.1.3 การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วยสื่อ 2

ประเภท คือ (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายซึ่งเป็นสื่อหลัก เพื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระและฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้และทักษะและ (2) สื่อที่ใช้เป็นแนวทางในการใช้ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อเสริม

(1) กำหนดรูปแบบ เทคนิคการนำเสนอในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

(2) เขียน Flowchart แสดงขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียน

(3) สร้าง Storyboard เพื่อนำเสนอเนื้อหา ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว หลังจากนั้นนำไปให้ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี

(4) ผู้วิจัยสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตาม Storyboard แล้วนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะ มาปรับปรุงแก้ไข ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายก่อนที่จะนำไปหาประสิทธิภาพ

(1) หน้าโฮมเพจ (Home Page)

ปรับพื้นภาพ Background ให้เข้ากับภาพที่นำมาประกอบ

(2) เฟรมแสดงเนื้อหา (Content frame)

ใส่ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ให้สอดคล้องกับเนื้อหาหลักศิลป์ และตรวจสอบคำผิด

(3) เฟรมดัชนี (Index frame)

ก. เพิ่มวัตถุประสงค์ประจำหน่วย

ข. เปลี่ยนกราฟิกตัวอักษรให้เป็นแบบเดียวกัน

ค. เพิ่ม E-mail Address ของผู้สอนเพื่อให้นักศึกษาได้ติดต่อซักถาม

ง. ตั้งกระทู้คำถามในกระดานสนทนา

(4) ปฏิสัมพันธ์และการให้ผลย้อนกลับ

ก. ตั้งคำถามให้กระชับและเข้าใจง่าย

ข. ให้ผลย้อนกลับ นักศึกษาได้เห็นคะแนนและลำดับที่ได้ จากนักศึกษาทั้งหมดที่เรียนในรายหน่วย

(5) ผลิตคู่มือการใช้บทเรียน ประกอบด้วย

ก. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายของนักศึกษา

ข. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายของอาจารย์

2.1.4 นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปทดสอบประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายใน 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) ขั้นตอนทดลองแบบเดี่ยว (1:1) ทำการทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาผ้าและเครื่องแต่งกาย เป็นนักศึกษาที่เรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คนตามลำดับ มาทดสอบแบบเดี่ยว ได้ผลของนักศึกษา ในวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะมีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 81.11/83.11, 82.22/80, 84.4/83.33 ตามลำดับ (แสดงในบทที่ 4 ตารางที่ 4.1) หลังจากเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายผู้วิจัยได้ซักปัญหาข้อสงสัยและความเข้าใจในบทเรียน และนำข้อบกพร่องของบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่องการใส่ภาพเคลื่อนไหวมากเกินไป

2) ขั้นตอนทดลองแบบกลุ่ม (1:10) ทำการทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาผ้าและเครื่องแต่งกาย เป็นนักศึกษาที่เรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน 3-4-3 ตามลำดับ มาทดสอบแบบกลุ่ม ได้ผลของนักศึกษา ในวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะมีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 79.66/80, 81.33/80, 83.33/84 ตามลำดับ (แสดงในบทที่ 4 ตารางที่ 4.2) หลังจากเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายผู้วิจัยได้ซักปัญหาข้อสงสัยและความเข้าใจในบทเรียน และนำข้อบกพร่องของบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่องการอัดเสียงบรรยาย

3) ขั้นตอนทดลองแบบภาคสนาม 30 คน ทำการทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาธุรกิจเสื้อผ้า เป็นนักศึกษาที่เรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวน 30 คน มาทดสอบแบบภาคสนาม ได้ผลของนักศึกษา ในวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะมีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 80.77/80.66, 80.88/79, 81.78/82 ตามลำดับ (แสดงในบทที่ 4 ตารางที่ 4.3) พบว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 หลังจากเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้วผู้วิจัย

ได้ให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย นักศึกษามีความคิดเห็นว่าเหมาะสมที่นำมาจัดการเรียนการสอน

2.2 เครื่องมือจำแนกลักษณะกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือจำแนกลักษณะกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมของนักศึกษา สาขาผ้าและเครื่องแต่งกาย-ธุรกิจเสื้อผ้าซึ่งได้ใช้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเป็นเครื่องมือในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 ระดับ คือ นักศึกษาที่เรียนเก่งจะมีคะแนนเฉลี่ยสะสมระหว่าง 3.00-4.00 นักศึกษาที่เรียนปานกลางจะมีคะแนนเฉลี่ยสะสมระหว่าง 2.00-2.99 และ นักศึกษาที่เรียนอ่อนจะมีคะแนนเฉลี่ยสะสมระหว่าง 1.00-1.99

2.3 เครื่องมือวัดผลลัพธ์

เครื่องมือวัดผลลัพธ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (2) แบบสอบถามความคิดเห็น

2.3.1 แบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนใช้ทดสอบนักศึกษาจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลป์ โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนและการวิเคราะห์ข้อสอบ
- 2) สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม โดยอิงตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเบนจามิน บลูม และให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ เพื่อใช้เป็นแม่แบบในการสร้างแบบทดสอบให้ตรงตามตารางวิเคราะห์ที่ได้สร้างไว้ คือมีการแบ่งวัตถุประสงค์ออกเป็นความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า
- 3) สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของนักศึกษาโดยใช้ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์ เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาวัตถุประสงค์ในแต่ละหน่วย โดยสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ในแนวทางที่เป็นข้อสอบลักษณะที่เป็นคู่จนวน แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5 จำนวน 12 ข้อ หน่วยที่ 6 จำนวน 21 ข้อ หน่วยที่ 7 จำนวน 17 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 5 จำนวน 12 ข้อ หน่วยที่ 6 จำนวน 21 ข้อ หน่วยที่ 7 จำนวน 17 ข้อและแบบฝึกปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ ต่อหน่วย
- 4) นำแบบทดสอบที่ได้นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง
- 5) ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ

6) นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษา ที่เคยผ่านการเรียนวิชาหลักศิลป์มาแล้ว

7) นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

8) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 โดยมีค่า P ระหว่าง 0.2-0.5 เป็นข้อสอบยาก และค่า p ระหว่าง 0.6-0.8 ซึ่งเป็นข้อสอบง่าย และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ใช้เป็นข้อสอบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ฝ่ายเครือข่าย จำนวน 30 ข้อ โดยแยกเป็นข้อสอบในแต่ละหน่วยดังนี้

หน่วยที่ 5 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ โดยแบบทดสอบก่อนเรียน มีค่า ความ p ระหว่าง 0.27-0.73 จำนวน 12 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 -0.53 จำนวน 12 ข้อ (ภาคผนวก ข)

หน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ มีค่าความยาก 0.30-0.77 จำนวน 20 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.53 จำนวน 20 ข้อ (ภาคผนวก ข)

หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ มีค่าความยากระหว่าง 0.40-0.77 จำนวน 16 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.53 จำนวน 16 ข้อ (ภาคผนวก ข)

วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน โดยนำข้อสอบที่มีค่าความยากที่ 0.20-80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.53 มาทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีค่าความเชื่อมั่น 0.742 (ภาคผนวก ข)

หน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ มีค่าความเชื่อมั่น 0.80 (ภาคผนวก ข)

หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ มีค่าความเชื่อมั่น 0.648 (ภาคผนวก ข)

วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบหลังเรียน โดยนำข้อสอบที่มีค่าความยากที่ 0.20-80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.53 มาทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีค่า ความเชื่อมั่น 0.697 (ภาคผนวก ข)

หน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ มีค่าความเชื่อมั่น 0.806 (ภาคผนวก ข)

หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ มีค่าความเชื่อมั่น 0.74 (ภาคผนวก ข)

2.3.2 แบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert's scale) โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับความคิดเห็นด้านเนื้อหาสาระของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้านการนำเสนอ ด้านภาพ ด้านบทเรียน โดยมีการสร้างแบบสอบถามดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารต่างๆ และสืบค้นจากวิทยานิพนธ์ในสาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
- 2) สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับความคิดเห็นด้านเนื้อหาสาระของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้านการนำเสนอ ด้านบทเรียน ด้านเนื้อหา
- 3) นำแบบสอบถามความคิดเห็นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยแจกแจงคำถามออกเป็นหมวดหมู่ด้านเนื้อหาสาระ ด้านการนำเสนอ และด้านบทเรียน

2.4 เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วัดความก้าวหน้าของนักศึกษา และความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังต่อไปนี้

2.4.1 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ สถิติที่แสดงค่า E_1/E_2

2.4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบทดสอบ คือ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

2.4.3 สถิติที่ใช้ในการวัดความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษา คือ ค่า t-test

2.2.4 สถิติที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ ค่าเฉลี่ย \bar{X} และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D (Standard Deviation)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 เตรียมสถานที่ การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สถานที่ปฏิบัติการที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพซึ่งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำนวน 30 เครื่อง

3.2 เตรียมกลุ่มทดลองและระยะเวลาในการทดลอง ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะไปทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 คน ขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) นักศึกษาจำนวน 3 คนดังนี้

1) นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์สาขาผ้าและเครื่องแต่งกาย ภาคเรียนที่ 1/2549

2) ช่วงเวลาในการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายคือ ในวันที่ 6 มิถุนายน 2549 เวลา 8.00 – 12.00 น. โดยทำการทดสอบหน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นรายบุคคลจนเสร็จสิ้นจึงทดสอบในหน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะในวันที่ 7 มิถุนายน 2549 เวลา 8.00 – 12.00 น. และหน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะในวันที่ 8 มิถุนายน 2549 เวลา 8.00 – 12.00 น. ตามลำดับ

3) เก็บรวบรวมข้อมูล คือ คะแนนทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5 คะแนนฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนหน่วยที่ 5 และคะแนนทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5 เก็บคะแนนหน่วยที่ 6 และหน่วยที่ 7 เช่นเดียวกับหน่วยที่ 5

4) สังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียนเพื่อสอบถามข้อบกพร่องของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแต่ละเรื่อง เช่น

(1) สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะที่เรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความตื่นเต้น สนใจอยากเรียน หรือเคร่งเครียด อย่างไร

(2) สอบถามเกี่ยวกับการลำดับเนื้อหาที่เรียนทวนหรือไม่

(3) ทิศทางการเดินเรื่องจากหน้าโฮมเพจไปหน้าเมนูเนื้อหา และหน้าเนื้อหา เข้าใจ หรือสับสน อย่างไร

(4) ตัวอย่างมีความชัดเจน เข้าใจหรือไม่ อย่างไร

(5) ภาพที่ใช้ในการประกอบดูแล้วแปลความหมายเข้ากับเนื้อหายาก
หรือง่าย

(6) คำสั่งในแต่ละบทเรียนอ่านแล้วเข้าใจหรือไม่

(7) ตัวพิมพ์และเครื่องหมาย ผิดพลาดส่วนใดบ้าง

3.2.2 ทดลองแบบกลุ่ม นักศึกษาจำนวน 10 คนดังนี้

- 1) นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์สาขาผ้าเครื่องแต่งกาย ภาควิชาที่ 1 / 2549
- 2) ช่วงเวลาในการทดลองใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ ในวันที่ 13 มิถุนายน 2549 ในวันที่ 14 มิถุนายน 2549 และวันที่ 15 มิถุนายน 2549 เวลา 8.00-12.00 น.
- 3) เก็บรวบรวมข้อมูล คือ คะแนนทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5 คะแนนฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนหน่วยที่ 5 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5 เก็บคะแนนหน่วยที่ 6 และ 7 เช่นเดียวกับหน่วยที่ 5

3.2.3 การทดลองแบบภาคสนาม นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาธุรกิจเสื้อผ้าจำนวน 30 คนนำข้อมูลที่ไปทดสอบประสิทธิภาพด้วย E_1 / E_2 เพื่อวิเคราะห์ว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80 / 80 ตามสมมุติฐานการวิจัยหรือไม่โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์สาขาธุรกิจเสื้อผ้า ภาควิชาที่ 1 / 2549 ช่วงเวลาในการทดลองใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายคือ ในวันที่ 20 มิถุนายน 2549 เวลา 8.00 – 12.00 น. โดยทำการทดลองหน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ องค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จนเสร็จจึงทดลองในหน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบ ศิลปะในวันที่ 27 มิถุนายน 2549 เวลา 8.00 – 12.00 น. และหน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ ในวันที่ 4 กรกฎาคม 2549 เวลา 8.00 – 12.00 น. ตามลำดับ

3.3 ดำเนินการทดลอง

3.3.1 ก่อนทดลองผู้วิจัยได้จัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน เช่น เตรียมเครื่อง คอมพิวเตอร์ หูฟัง ตรวจสอบระบบการทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3.3.2 อธิบายขั้นตอนและกิจกรรมในการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายให้ผู้เรียนได้รับทราบ

3.3.3 นักเรียนเข้าสู่บทเรียนของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ทำแบบทดสอบก่อน เรียนทบทวนความรู้เดิม เรียนเนื้อหาในหน่วยการเรียน ทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน แบบทดสอบ หลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น

การใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1. เมื่อผู้เรียน Login เข้าสู่บทเรียน และเลือกเรียนเนื้อหาหน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ก่อนเข้าสู่เนื้อหาให้ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5 เข้าไปทบทวนความรู้เดิมก่อนแล้วเริ่มเรียนเนื้อหาในหน่วยการเรียน

2. ระหว่างเรียนหน่วยที่ 5 ให้ทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนจบหน่วยที่ 5

3. เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการให้คะแนนแบบ 0-1 (Zero-One Method) คือข้อที่ตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้คะแนน 0 คะแนน

4. นำคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาความก้าวหน้าของการเรียน โดยหาค่า t-test

ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในหน่วยที่ 6 เรื่องส่วนขององค์ประกอบศิลปะ และหน่วยที่ 7 เรื่องการจัดองค์ประกอบศิลปะ เช่นเดียวกับหน่วยที่ 5

การใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

1. เมื่อผู้เรียนทดสอบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เสร็จสิ้นทั้ง 3 หน่วย ให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2. การใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 แจกแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะให้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

2.2 นักศึกษาแสดงความคิดเห็นในแต่ละหัวข้อ โดยกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษา แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำนวน 14 ข้อ แบ่งรายการสอบถามความคิดเห็นออกเป็น 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ส่วนนำ จำนวน 3 ข้อ

ส่วนที่ 2 ด้านการนำเสนอเนื้อหา จำนวน 4 ข้อ

ส่วนที่ 3 ด้านการออกแบบจอภาพ จำนวน 4 ข้อ

ส่วนที่ 4 ด้านการจัดการในบทเรียน จำนวน 3 ข้อ

การกำหนดมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของความคิดเห็น และเกณฑ์การแปลความดังนี้

เหมาะสมอย่างยิ่ง	เท่ากับ	5 คะแนน
เหมาะสม	เท่ากับ	4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	เท่ากับ	3 คะแนน
ไม่เหมาะสม	เท่ากับ	2 คะแนน
ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง	เท่ากับ	1 คะแนน

นำคะแนนเฉลี่ยน้ำหนักของแต่ละข้อมาตีความดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่าเหมาะสมอย่างยิ่ง

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่าเหมาะสม

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่าไม่แน่ใจ

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่าไม่เหมาะสม

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายความว่าไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา หลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ เพื่อวัดความก้าวหน้าของนักศึกษา และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

โดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) จากคะแนนแบบฝึกปฏิบัติกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) จากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพดังนี้

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ E_1 / E_2 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ โดยใช้สูตรดังนี้

4.1.1 ประสิทธิภาพของการเรียน ใช้สูตร Kuder-Richardson 20 (KR₂₀)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X^2}{N} - \frac{(\sum X)^2}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X^2$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดรวมกัน
	N	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.1.2 ประสิทธิภาพของผลัดพัทธ์ ใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 51)

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F^2}{N} - \frac{(\sum F)^2}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	คือ	ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$\sum F^2$	คือ	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 ทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

4.2.1 ค่าความยากของแบบทดสอบ (P)

$$P = \frac{H + L}{n_L + n_H}$$

เมื่อ	p	=	ค่าความยากของแบบทดสอบ
	H	=	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	L	=	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ
	n_H	=	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	n_L	=	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

4.2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r)

$$r = \frac{H-L}{n_H}$$

- เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 H = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 L = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n_H = จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม

4.2.3 ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ ใช้สูตรของ Kuder-Richardson 20 (KR_{20})

(อ้างอิงใน บุญเรียง ขจรศิลป์ 2545: 96)

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

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

- n จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 p สัดส่วนของผู้ตอบถูก
 q สัดส่วนของผู้ตอบผิด
 S^2 ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ
 N จำนวนผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด
 X คะแนนรวมของผู้ทำแบบทดสอบถูก

4.3 วิเคราะห์ความก้าวหน้า โดย หาค่า t-test (dependent) (อ้างถึงใน ล้วน สายยศ

2536: 301)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

- เมื่อ D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 n = จำนวนคู่
 $\sum D^2$ = ผลรวมของผลต่างคะแนนยกกำลังสอง
 $\sum D$ = ผลรวมของผลต่างคะแนน
 df(V) = ชั้นความเป็นอิสระ
 df = n-1

4.4 วิเคราะห์ความคิดเห็นจากแบบสอบถาม โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) จากการใช้สูตรดังนี้ (อ้างถึงใน ล้วน สายยศ 2536: 301)

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

- เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 $\sum fx$ = ผลบวกของคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด
 F = ความถี่ของคะแนน
 X = ค่าน้ำหนักของคะแนน คือ 5, 4, 3, 2, 1 ตามลำดับ

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}}$$

- เมื่อ S.D = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 f = ความถี่ของคะแนน
 X = ค่าของคะแนน
 N = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

**4.3.1 การกำหนดมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของความคิดเห็น
และเกณฑ์การแปลความหมาย ดังต่อไปนี้**

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่าเหมาะสมอย่างยิ่ง

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่าเหมาะสม

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่าไม่แน่ใจ

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่าไม่เหมาะสม

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายความว่าไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

1.1 ผลการทดลองแบบเดียว

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ ตามเกณฑ์ 80/80 ในการทดลองแบบเดียวมีผลการทดสอบในแต่ละหน่วยปรากฏอยู่ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5, 6 และ 7 จากการทดลองแบบเดี่ยว

หน่วยที่	คะแนนปฏิบัติ	(E_1)	คะแนนหลังเรียน	(E_2)	E_1 / E_2
5	64	81.11	75	83.33	81.11/83.11
6	74	82.22	72	80	82.22/80
7	76	84.4	75	83.33	84.4/83.33

N=3

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา หลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5, 6 และ 7 จากการทดลองแบบเดี่ยว ได้ค่า E_2 ในหน่วยที่ 5 และค่า E_1 / E_2 ในหน่วยที่ 7 เกินเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด เนื่องจากมีผู้ทดลองจำนวนน้อยผู้เรียนมีความตั้งใจดี แต่ผู้เรียนขอปรับปรุงเรื่องภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา เนื่องจากมีภาพเคลื่อนไหวมากเกินไป

1.2 ผลการทดลองแบบกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ ตามเกณฑ์ 80/80 ในการทดลองแบบกลุ่มมีผลการทดลองในแต่ละหน่วยปรากฏอยู่ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

หน่วยที่	คะแนนปฏิบัติ	(E_1)	คะแนนหลังเรียน	(E_2)	E_1 / E_2
5	239	79.66	240	80.00	79.66/80.00
6	244	81.33	337	80	81.33/80.00
7	250	83.33	252	84	83.33/84

N=10

จากตารางที่ 4.2 แสดงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ ตามเกณฑ์ 80/80 ในหน่วยที่ 5, 6 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 แต่หน่วยที่ 7 เกินเกณฑ์ เนื่องจากนักศึกษาเข้าใจเนื้อหาและสามารถย้อนกลับมาดูเนื้อหาใหม่ได้ตามต้องการ แต่มีข้อที่ขอให้ปรับปรุง คือ นักศึกษาไม่ชอบการอ่าน จึงปรับปรุงเนื้อหาโดยอัดเสียงบรรยาย

1.3 ผลการทดลองแบบภาคสนาม

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ ตามเกณฑ์ 80/80 ในการทดลองแบบภาคสนามมีผลการทดสอบในแต่ละหน่วยปรากฏอยู่ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5, 6 และ 7 จากการทดลองแบบภาคสนาม

หน่วยที่	คะแนนปฏิบัติ	(E_1)	คะแนนหลังเรียน	(E_2)	E_1 / E_2
5	726	80.77	727	80.66	80.77/80.66
6	718	80.88	711	79	80.88/79
7	736	81.78	739	82	81.78/82

N=30

จากตารางที่ 4.3 จะพบว่า ในภาพรวมชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 80 / 80

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาจากการทดสอบภาคสนาม
ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาจากการทดสอบภาคสนามมี
ผลการทดสอบ ในแต่ละหน่วยปรากฏดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและการทดสอบค่า t
ของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ
หน่วยที่ 5,6 และ 7

หน่วยที่	จำนวน นักศึกษา	คะแนน เฉลี่ยหลังเรียน	คะแนน เฉลี่ยก่อน เรียน	D	D ²	t-test
5	30	24.2	20.2	123	586	13.78*
6	30	23.7	19.4	129	729	9.80*
7	30	24.6	19	141	1143	6.44*

* $P < .05$ $df = 29$ $t = 1.699$

จากตารางที่ 4.4 พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5, 6 และ 7 ในการทดลองภาคสนามแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียน
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา หลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย การแปลผลและส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนความคิดเห็นของ
นักศึกษาที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ

	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1. ส่วนนำ			
1.1 การใช้บทเรียนเข้าใจง่าย	4.97	0.18	เหมาะสมอย่างยิ่ง
1.2 การลงทะเบียนเรียนง่าย	4.63	0.56	เหมาะสมอย่างยิ่ง
1.3 การเชื่อมโยงจากหน้าโฮมเพจไปเมนูเนื้อหาหลัก รวดเร็ว	4.55	0.51	เหมาะสมอย่างยิ่ง
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา			
2.1 การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	4.13	0.35	เหมาะสม
2.2 นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ เสียงชัดเจน	3.97	0.32	เหมาะสม
2.3 มีตัวอย่างเพียงพอต่อความเข้าใจเนื้อหา	3.38	0.46	ไม่แน่ใจ
2.4 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียนเหมาะสม	4	0.45	เหมาะสม
3. ด้านการออกแบบจอภาพ			
3.1 รูปแบบตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาอ่านง่าย	3.9	0.4	เหมาะสม
3.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม	3.6	0.56	เหมาะสม
3.3 สีตัวอักษรมองเห็นชัดเจน	3.8	0.41	เหมาะสม
3.4 สีพื้นบนจอภาพมองสบายตา	4.3	0.7	เหมาะสม
4. ด้านการจัดการในบทเรียน			
4.1 คำสั่งแต่ละหน้าเว็บเข้าใจง่าย	3.97	0.19	เหมาะสม
4.2 การแสดงเนื้อหาในบทเรียนเข้าใจดี	3.97	0.18	เหมาะสม
4.3 การสรุปผลคะแนนท้ายบททดสอบชัดเจน	4	0	เหมาะสม
เฉลี่ย	4.08	0.37	เหมาะสม

จากตารางที่ 4.5 แสดงว่า ความคิดเห็นโดยเฉลี่ยของผู้เรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ อยู่ในระดับเหมาะสม (คะแนนเฉลี่ย 4.08 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37)

นักศึกษามีความคิดเห็นเหมาะสมอย่างยิ่งในเรื่องของการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.97$) และไม่แน่ใจในเรื่องมีตัวอย่างเพียงพอต่อความเข้าใจเนื้อหา ($\bar{X} = 3.38$)

บทที่ 5

ต้นแบบชิ้นงาน

ต้นแบบชิ้นงานที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ คือ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ประกอบด้วย 3 หน่วยคือ

หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

หน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบ

หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบ

ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1. บทเรียนทั้งหมด 3 หน่วย ซึ่งได้ทำการติดตั้งแม่ข่ายที่ <http://www.rmutk.ac.th>
แต่ละหน่วยประกอบด้วย แผนการสอน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กิจกรรมระหว่างเรียน
2. คู่มือประกอบการเรียนสำหรับนักศึกษา
3. ลักษณะหน้าเว็บชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายของแต่ละหน่วย

แผนการเรียนวิชาหลักศิลป์

แผนการเรียน วิชาหลักศิลป์ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ตรงตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี กลุ่มวิชาพื้นฐาน วิชาชีวะ 2 หน่วยกิต ทฤษฎี 1 หน่วยกิต และปฏิบัติ 1 หน่วยกิต พุทธศักราช 2543 มีรายละเอียดดังนี้

1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ศิลปะ ความหมายของศิลปะ หลักของศิลปะ และองค์ประกอบศิลปะ เห็นคุณค่าของศิลปะไปใช้ในการพัฒนาจิตใจบุคลิกภาพ และรสนิยม ตลอดจนฝึกปฏิบัติงานศิลปะได้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง

1.2 วัตถุประสงค์รายวิชาหลักศิลป์

จุดประสงค์ในการเรียนการสอนวิชาหลักศิลป์ระดับปริญญาตรีมุ่งปลูกฝังให้นักศึกษามีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1.2.1 รู้ความหมายขอบเขตและประวัติของศิลปะ
- 1.2.2 รู้ประวัติศาสตร์ศิลปะ
- 1.2.3 เข้าใจองค์ประกอบศิลปะและหลักของศิลปะ
- 1.2.4 เข้าใจเกี่ยวกับสี
- 1.2.5 มีทักษะในการปฏิบัติงานศิลปะเพื่อนำไปพัฒนาจิตใจบุคลิกภาพและรสนิยม
- 1.2.6 ตระหนักถึงคุณค่าของศิลปะและนำไปเป็นแนวทางในการสร้างสรรค์งานศิลปะตามความถนัดและความสนใจ

1.3 รายชื่อหน่วยการเรียน

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยที่ 1 ความหมายและความสำคัญของศิลปะ

หน่วยที่ 2 ขอบเขตของศิลปะ

หน่วยที่ 3 ประวัติศาสตร์ศิลปะตะวันตก

หน่วยที่ 4 ประวัติศาสตร์ศิลปะไทย

หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

หน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ

หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ

หน่วยที่ 8 ประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับสี

หน่วยที่ 9 ทฤษฎีสี่

หน่วยที่ 10 หลักการใช้สีประเภทสีส่วนรวม

หน่วยที่ 11 หลักการใช้สีที่มีอิทธิพลเด่นชัดออกมาสีเดียว

หน่วยที่ 12 วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในงานศิลปะ

หน่วยที่ 13 แนวคิดสร้างสรรค์กับงานคหกรรมศาสตร์

หน่วยที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างงานศิลปะกับงานคหกรรมศาสตร์

หน่วยที่ 15 การสร้างสรรค์งานคหกรรมศาสตร์

1.4 แนวการสอน

จัดการสอนหน่วยละ 4 ชั่วโมง ต่อหนึ่งสัปดาห์ ประกอบด้วยทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ตลอด 15 สัปดาห์

1.5 การประเมินผล

1.5.1 ประเมินจากแบบทดสอบรายหน่วย

1.5.2 ประเมินจากงานที่มอบหมายและการนำเสนอผลงาน

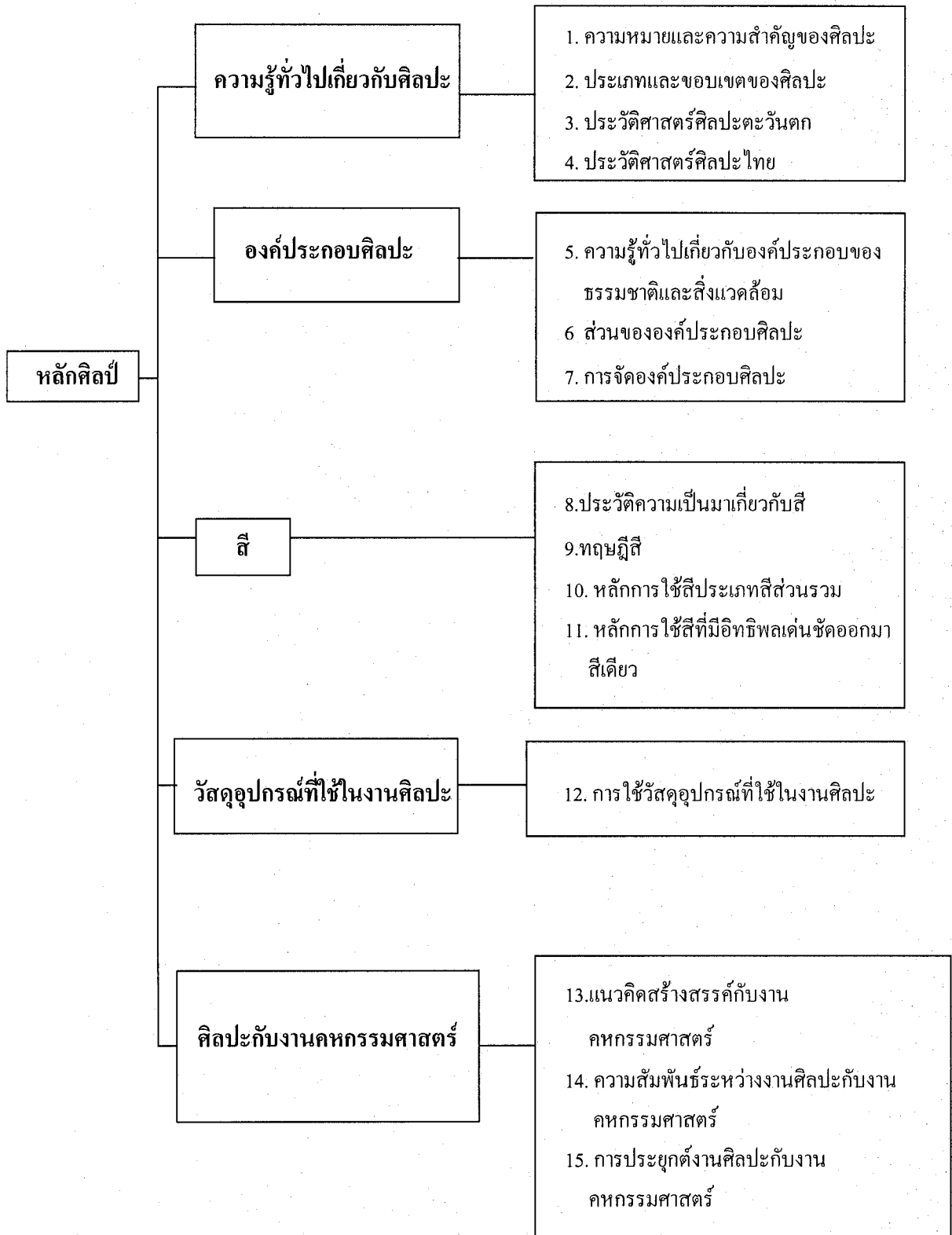
เนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย
หน่วยการเรียนรู้ 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

หน่วยที่ 6 ส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลปะ

หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ

1.6 โครงสร้างเนื้อหาชุดการเรียนรู้



แผนการสอนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์

หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
หัวเรื่อง

- 5.1 ความหมายและความสำคัญขององค์ประกอบ
- 5.2 องค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

แนวคิด

1. สิ่งต่าง ๆ ที่มารวมกันมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกันเกิดเป็นสิ่งใหม่ เรียกว่าองค์ประกอบ Compound องค์ประกอบที่สมบูรณ์จะทำให้เกิดความรู้สึกที่อบอุ่น และสามารถประกอบภาระกิจต่างๆ ได้สะดวก องค์ประกอบที่ไม่สมบูรณ์จะทำให้เกิดความรู้สึกหว่าเหว่ เดียวดาย
2. มนุษย์ Human เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของธรรมชาติซึ่งต้องอาศัยปัจจัย4ในการดำรงชีวิต และสิ่งแวดล้อม Environment จะประกอบไปด้วยสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น

วัตถุประสงค์

เมื่อผู้เรียน ศึกษาเรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแล้ว ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้ถูกต้อง

1. บอกความหมายและความสำคัญขององค์ประกอบได้
2. อธิบายองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ได้
3. อธิบายองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้
4. ยกตัวอย่างองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้
5. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบได้

กิจกรรมการเรียนรู้สอน

ขั้นนำ

1. การวางแผนการเรียน
 - 1.1 ทบทวนความรู้เดิม
 - 1.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 1.3 ศึกษาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 - 1.4 ปฏิบัติกิจกรรมรวบรวมองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.6 ประเมินผล

ขั้นดำเนินการสอน

1. ให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายหน่วยที่ 5 เรื่ององค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ดำเนินกิจกรรมการปฏิบัติงานตามที่บทเรียนกำหนด
3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นสรุป

1. ให้ผู้เรียนสรุปผลการเรียน ในรูปแบบคะแนนในกลุ่มมือการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
2. ให้ผู้เรียนสรุปข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการเรียนและกำหนดแนวทางแก้ไข

สื่อการสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

งานปฏิบัติ

1. ปฏิบัติการรวบรวมองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. นำเสนอผลงานตามแนวความคิด

ขั้นตอนการทำงาน

1. นักศึกษาเตรียมหาสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัว เช่น ดอกไม้ ใบไม้ หิน ดินทราย เศษกระดาษ พลาสติก เมล็ดข้าว ถั่ว พืช ผัก เปลือกผลไม้ อื่นๆ
2. เสนอหัวข้อของงานที่ทำ เช่น องค์ประกอบของความสุข ความรัก ความกลัว ความสดชื่น บ้านของฉัน ความหวัง อันตราย ฯลฯ

วัสดุอุปกรณ์

1. กาว
2. กระดาษแข็ง กระดาษเทาขาวขนาด F4
3. สิ่งที่เตรียมมาประกอบ เมล็ดถั่ว ทราย ใบไม้ดอกไม้ (สิ่งที่มีในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) ฯลฯ

วิธีทำ

1. ตั้งหัวข้อแนวคิด เช่น (ความหวังของข้าพเจ้า) (ความรักและผูกพัน) (ความกลัว) (หนทาง) (แรงใจ) (ความทศทนสู่ความสำเร็จ) อื่นๆ
2. นักศึกษานำวัสดุที่เตรียมมาติดบนกระดาษแข็งด้วยกาว โดยใช้วัสดุแทนความรู้สึก

สื่อความหมาย

3. นำเสนอผลงานถึงแนวคิดและความรู้สึกแรงบันดาลใจ

การประเมินผล

1. การทดสอบก่อนเรียน
2. การทำงานปฏิบัติระหว่างเรียน ความพร้อม ความตั้งใจ
3. การนำเสนอผลงาน
4. ทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ

หัวเรื่อง

- 6.1 ความหมายขององค์ประกอบศิลปะ
- 6.2 ประเภทขององค์ประกอบของศิลปะ

แนวคิด

1. การนำส่วนย่อยที่มีคุณสมบัติทางกายภาพและความรู้สึกที่แตกต่างกันมารวมกัน โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์วิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดความงามเรียกว่าองค์ประกอบศิลปะ Composition
2. ในงานศิลปะผู้สร้างจำเป็นต้องรู้คุณลักษณะทางจิตวิทยา และประเภทขององค์ประกอบศิลปะดังนี้ (1) จุด คือสิ่งที่เล็กที่สุดมีหนึ่งมิติ (2) เส้น คือจุดที่เคลื่อนที่ไปในทางยาว (3) มิติ คือเส้นที่ลากมารวมกันมองเห็นเป็นความกว้าง ความยาวและความหนา (4) รูปร่างและรูปทรง รูปร่างคือเส้นที่ลากมารวมกันเป็นหนึ่งมิติ คือความกว้างและความยาว รูปทรง คือเส้นที่ลากมาบรรจบกันเป็นสามมิติ (5) แสงและเงา เป็นความสว่างและเงามืดที่มีอิทธิพลต่อการมองเห็นว่าวัตถุนั้นมีลักษณะอย่างไร (6) พื้นผิว เป็นปรากฏการณ์ด้านแรกในการมองเห็นหรือการสัมผัส สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสและการมองเห็น (7) บริเวณว่าง คือส่วนที่ปราศจากสิ่งใด ๆ ตั้งอยู่ในการทำงานศิลปะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ความเหมาะสมระหว่างรูปกับพื้น (8) ขนาดและสัดส่วน หมายถึงความสัมพันธ์ของขนาดความยาว ความสูง และความลึกได้ส่วนสัมพันธ์กันและมีความสัมพันธ์กับส่วนอื่นทำให้เกิดความสวยงาม (9) สี คือความเข้มของแสงที่มากกระทบวัตถุเป็นคุณสมบัติในลักษณะแฝงสามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทตา

วัตถุประสงค์

เมื่อผู้เรียน ศึกษาเรื่อง ส่วนขององค์ประกอบศิลปะแล้ว ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้ถูกต้อง

1. อธิบายความหมายขององค์ประกอบศิลปะได้
2. อธิบายประเภท ลักษณะ และความรู้สึกขององค์ประกอบศิลปะได้

3. ยกตัวอย่างประเภท ลักษณะและความรู้สึกขององค์ประกอบศิลปะได้
4. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบศิลปะได้

กิจกรรมการเรียนสอน

ขั้นนำ

1. การวางแผนการเรียน
 - 1.1 ทบทวนความรู้เดิม
 - 1.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 1.3 ศึกษาชุดการเรียนผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ
 - 1.4 ปฏิบัติกิจกรรมรวบรวมองค์ประกอบศิลปะเสนอแนวคิด
 - 1.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน
 - 1.6 ประเมินผล

ขั้นดำเนินการสอน

1. ให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายหน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ
2. ดำเนินกิจกรรมการปฏิบัติงานตามที่บทเรียนกำหนด
3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นสรุป

1. ให้ผู้เรียนสรุปผลการเรียน ในรูปแบบคะแนน ในคู่มือการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน
2. ให้ผู้เรียนสรุปข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการเรียนและกำหนดแนวทางแก้ไข

สื่อการสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

งานปฏิบัติ

1. ปฏิบัติการรวบรวมองค์ประกอบศิลปะ
2. นำเสนอผลงานตามแนวความคิด

ขั้นตอนการทำงาน

1. นักศึกษาศึกษาประเภทขององค์ประกอบศิลปะจิตวิทยาที่มีผลต่อความรู้สึกขององค์ประกอบศิลปะแต่ละประเภท

2. ตั้งหัวข้อ ชื่องาน วาดองค์ประกอบศิลปะให้ได้ความรู้สึกตามที่ต้องการลงบนกระดาษ F4

กระดาษ F4

3. นำเสนอผลงานตามแนวความคิด

วัสดุอุปกรณ์

1. กระดาษ 80 ปอนด์ขนาด F4
2. ดินสอ ยางลบ ดินสอสี

วิธีทำ

1. นักศึกษาวาดองค์ประกอบศิลปะประเภทต่างๆตามที่ต้องการลงบนกระดาษ F4 ให้ความรู้สึทางด้านจิตวิทยาตามที่ต้องการ ความรู้สึกกว้าง แคบ อึดอัด หรุหราบ มั่นคงแข็งแรง น่ากลัว ตื่นเต้น ฯลฯ
2. นำเสนอผลงานถึงแนวคิดและความรู้สึก

การประเมินผล

1. การทดสอบก่อนเรียน
2. การทำงานปฏิบัติระหว่างเรียน ความพร้อม ความตั้งใจ
3. การนำเสนอผลงาน
4. ทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ

หัวเรื่อง

- 7.1 ความสำคัญและรูปแบบขององค์ประกอบศิลปะ
- 7.2 หลักการจัดองค์ประกอบของศิลปะ

แนวคิด

1. ในการดำรงชีวิตมนุษย์ต้องการความสะดวกสบายและยังต้องการความสวยงาม ซึ่งเป็นอาหารทางด้านจิตใจนอกเหนือจากความต้องการพื้นฐานของการดำรงชีวิต รูปแบบการจัดองค์ประกอบศิลปะจะมีรูปแบบให้เห็นได้ดังนี้ (1) รูปแบบแนวตั้ง (2) รูปแบบแนวนอน (3) รูปแบบสามเหลี่ยม (4) รูปแบบวงกลม (5) รูปแบบรัศมี (6) รูปแบบนำสายตา (7) รูปแบบซ้ำๆ กัน ซึ่งแต่ละรูปแบบจะให้ความรู้สึทางด้านจิตวิทยาที่แตกต่างกัน
2. หลักการจัดองค์ประกอบศิลปะเป็นหลักที่ใช้เป็นแนวทางเพื่อให้ผลงานนั้นมีคุณค่า โดยมีหลักดังนี้ (1) หลักความสมดุล (2) การจัดช่วงจังหวะ (3) การเน้นจุดเด่นหรือจุดสนใจ (4) ความเป็นเอกภาพและความกลมกลืน (5) การจัดแย้ง

วัตถุประสงค์

เมื่อผู้เรียน ศึกษาเรื่อง การจัดองค์ประกอบศิลปะแล้ว ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้ถูกต้อง

1. อธิบายความสำคัญ และรูปแบบ ของการจัดองค์ประกอบศิลปะได้
2. อธิบายหลักการจัด และจัดองค์ประกอบศิลปะได้
3. ยกตัวอย่าง รูปแบบและหลักการการจัดองค์ประกอบศิลปะได้
4. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบและหลักการการจัดองค์ประกอบศิลปะได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. การวางแผนการเรียนรู้
 - 1.1 ทบทวนความรู้เดิม
 - 1.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 1.3 ศึกษาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ
 - 1.4 ปฏิบัติกิจกรรมการจัดองค์ประกอบศิลปะ
 - 1.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน
 - 1.6 ประเมินผล

ขั้นดำเนินการสอน

1. ให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายหน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ
2. ดำเนินกิจกรรมการปฏิบัติงานตามที่บทเรียนกำหนด
3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นสรุป

1. ให้ผู้เรียนสรุปผลการเรียน ในรูปแบบคะแนนในคู่มือการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
2. ให้ผู้เรียนสรุปข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการเรียนและกำหนดแนวทางแก้ไข

สื่อการสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

งานปฏิบัติ

1. ปฏิบัติการจัดองค์ประกอบศิลปะตามรูปแบบและหลักการจัด
2. นำเสนอผลงานตามแนวความคิด

ขั้นตอนการทำงาน

1. นักศึกษาศึกษารูปแบบและหลักการจัดองค์ประกอบศิลปะแล้วให้นักศึกษานำวัสดุอุปกรณ์จัดลงบนวัสดุกระเป๋ากะโปรง กางเกงและอื่น ๆ ตามหลักและรูปแบบการจัด

2. เย็บหรือปักให้เรียบร้อยสวยงามนำไปใช้สอย
3. นำเสนอผลงานตามแนวความคิดและจินตนาการ

วัสดุอุปกรณ์

1. กระดุม มุก เศษผ้า เลื่อม เศษวัสดุ ฯลฯ
2. เข็มเย็บผ้า กรรไกร กาว
3. เสื้อ กะโปรง กางเกง กระเป๋า ฯลฯ

วิธีทำ

1. ร่างภาพลงบนชิ้นงาน เสื้อ กางเกง กระโปรง ฯลฯ
2. นำวัสดุ กระดุม เลื่อม มุก ลูกปัดอื่นๆ เย็บติดบนวัสดุในข้อที่ 1 โดยใช้รูปแบบ

และหลักการจัดองค์ประกอบศิลปะให้สวยงาม

การประเมินผล

1. การทดสอบก่อนเรียน
2. การทำงานปฏิบัติระหว่างเรียน ความพร้อม ความตั้งใจ
3. การนำเสนอผลงาน
4. ทดสอบหลังเรียน

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาหลักศิลป์
เรื่ององค์ประกอบศิลปะ

โดย

อาจารย์อุษา อภิพันธุ์

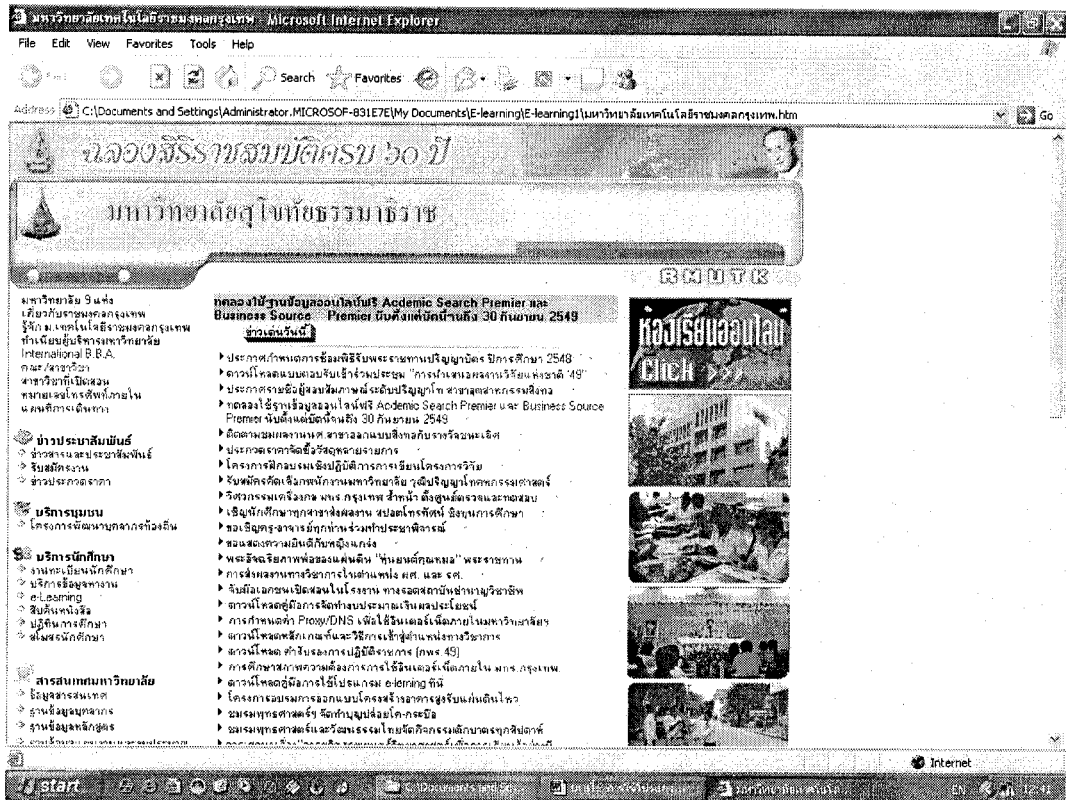
คู่มือการใช้บทเรียน

ในการเรียนการสอนผ่านสื่ออินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียน สามารถทำได้ดังนี้

เข้าสู่เว็บไซต์ <http://www.rmutk.ac.th/> โดยใช้โปรแกรม Internet Explorer

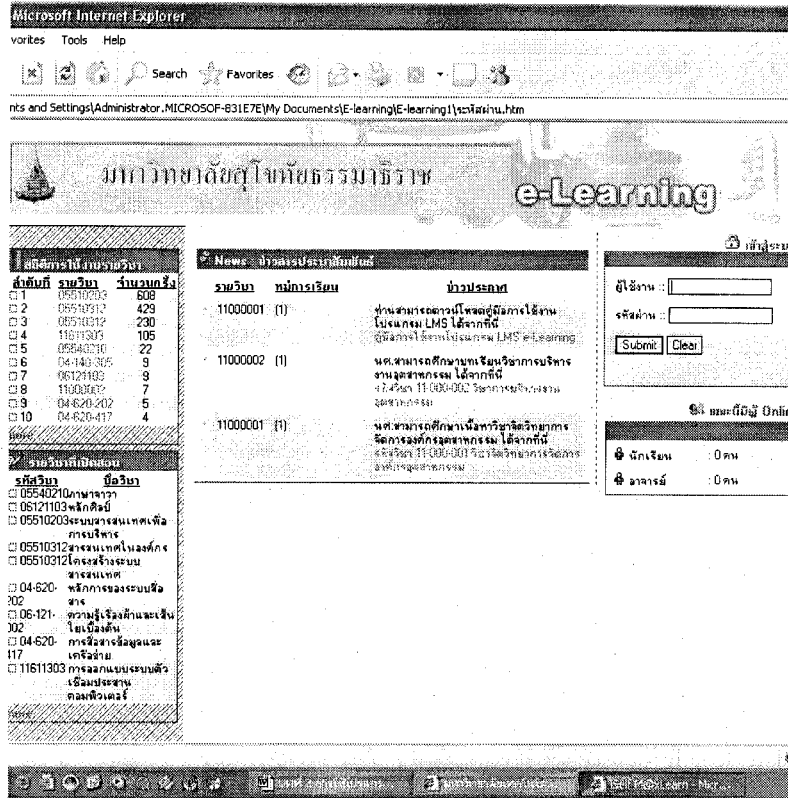
ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ

1. ช่อง Address พิมพ์ <http://www.rmutk.ac.th/> จะเข้าระบบดังกล่าวที่ 1 หน้าจอรูปที่ 1



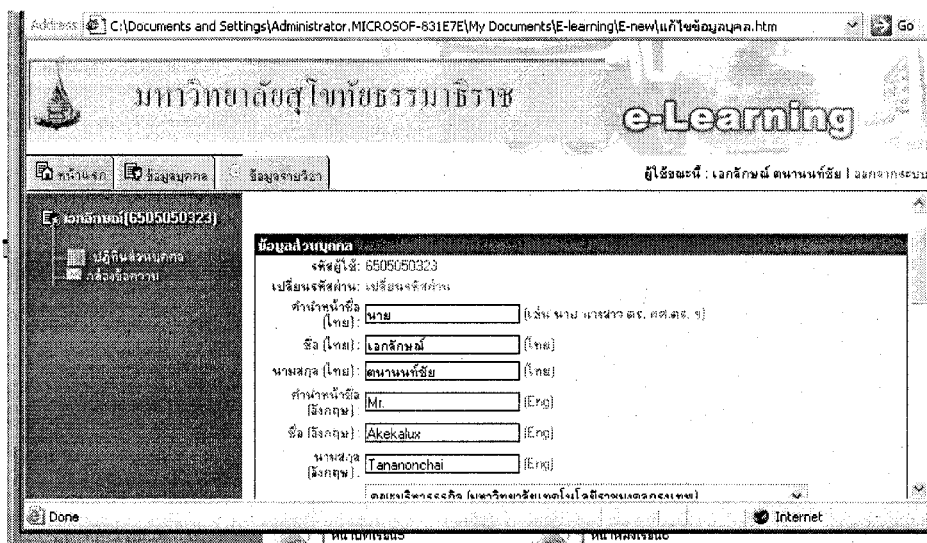
หน้าแรกเว็บไซต์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพเข้าสู่ระบบการเรียนคลิกที่
ห้องเรียนออนไลน์ Click หรือคลิกที่ E-Learning new เข้าระบบดังรูปที่ 2

หน้าจอรูปที่ 2 ใส่รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่าน คลิก ที่ช่อง Submit เพื่อเข้าสู่ระบบ

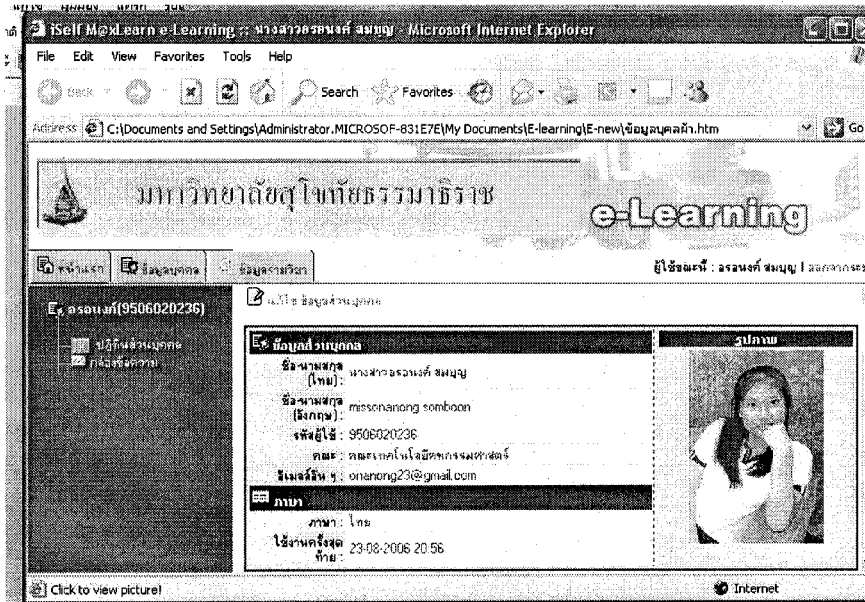


หน้าจอรูปที่ 3

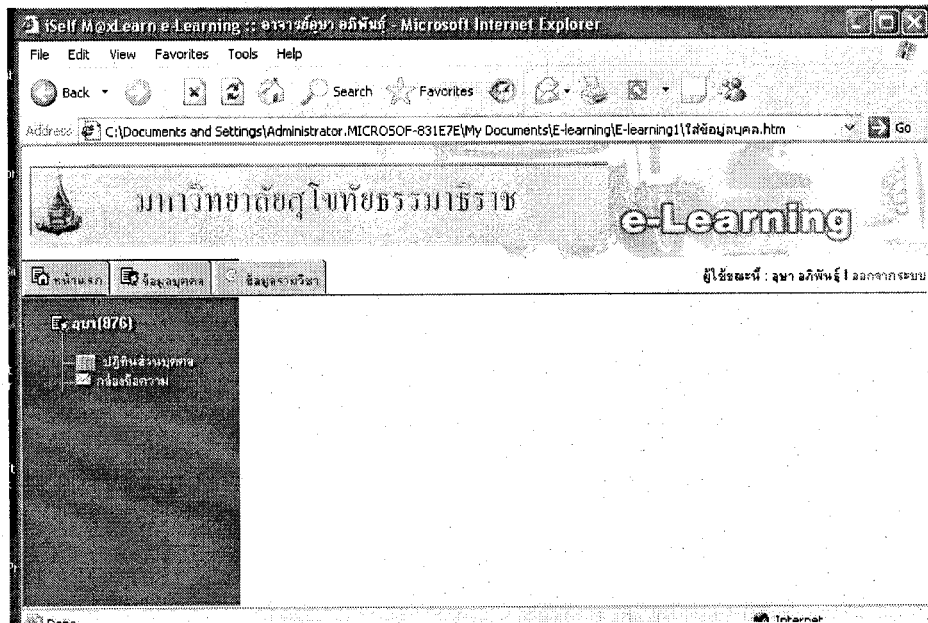
แสดงหน้าจอรายละเอียดข้อมูลบุคคล เข้าไปใส่ข้อมูลบุคคลหรือจะเปลี่ยนรหัสผ่าน แก้ไขข้อมูลบุคคลแล้วเข้าไปสมัครเรียนรายวิชา



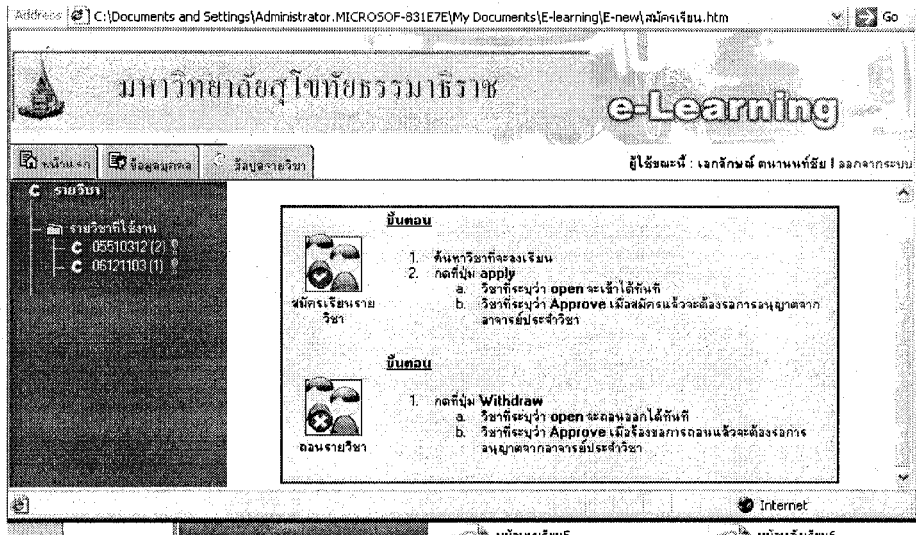
รูปที่ 4 ใส่ข้อมูลบุคคลเข้าไปสมัครเรียน



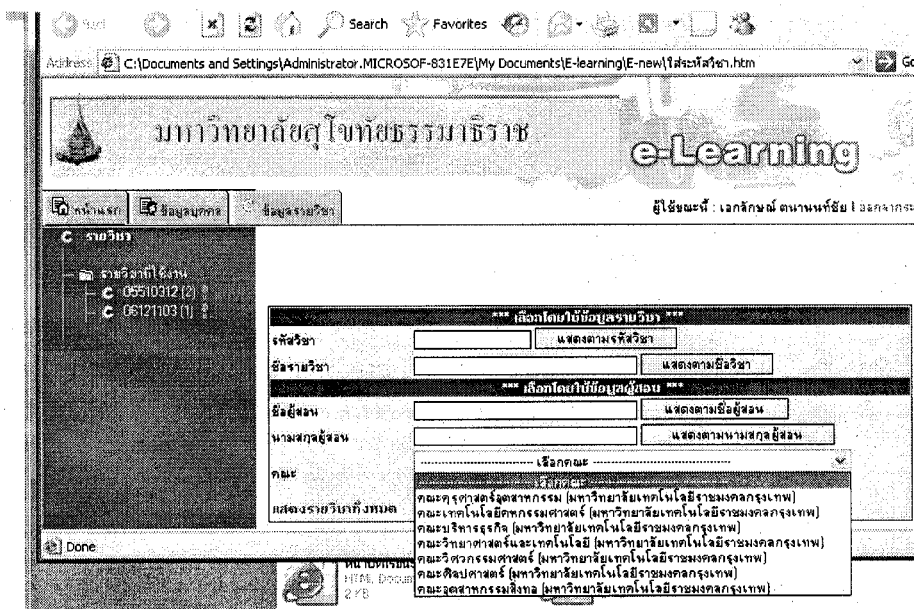
รูปที่ 5 สมัครเรียน นักศึกษาเข้าไปสมัครเรียนวิชาตามที่ต้องการได้โดยเลือกรายวิชาที่เปิด โดยคลิกที่ข้อมูลรายวิชา หน้าจอจะขึ้นให้นักศึกษาเข้าสมัครเรียน



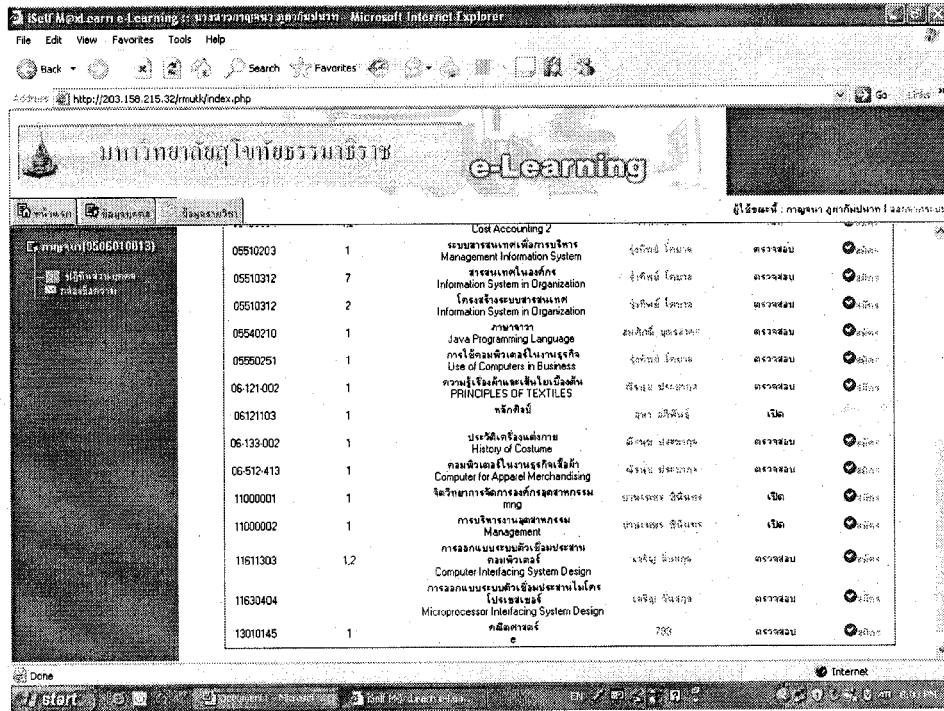
รูปที่ 6 เข้าสมัครเรียน คลิกที่รูปเด็ก (สมัครเรียนรายวิชา) จะเปลี่ยนหน้าจอเป็นรูปที่ 7



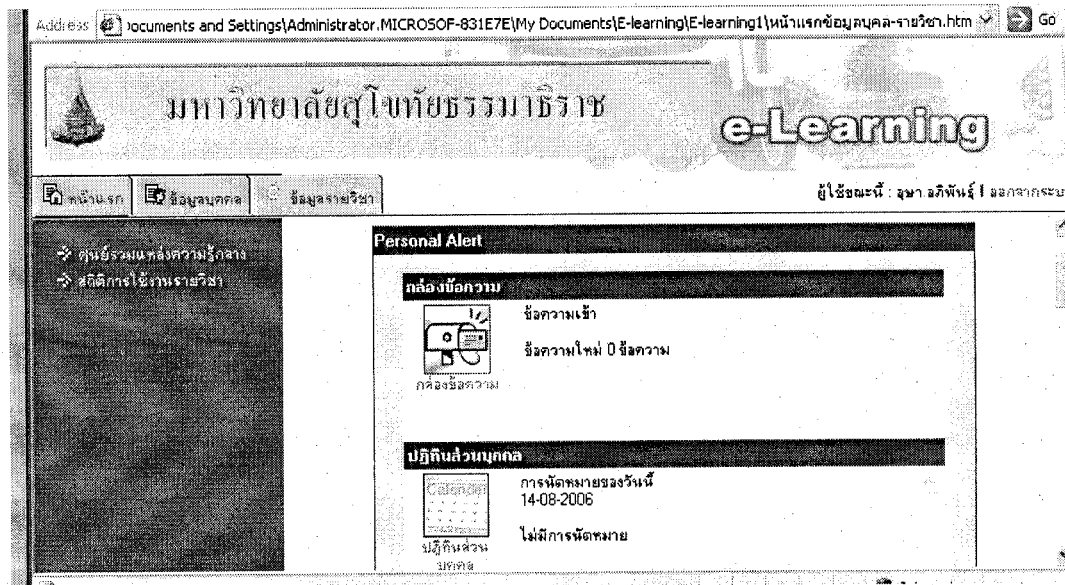
รูปที่ 7 ข้อมูลการสมัครเรียน ใส่รหัสวิชา ชื่อวิชา ชื่อผู้สอน นามสกุลผู้สอน คณะวิชา ที่เรียน แล้วคลิกที่ข้อมูลรายวิชาเพื่อทำการสมัครเรียนวิชานั้น



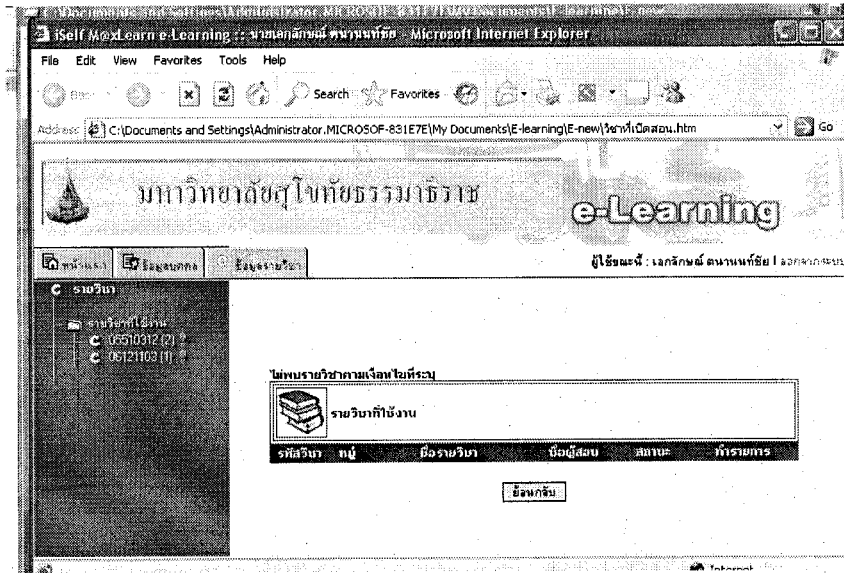
รูปที่ 8 เปิดเข้าดูรายวิชาที่เปิดสอน คลิกที่ข้อมูลรายวิชา เพื่อเลือกรายวิชาเลือกวิชาหลักศิลป์ (ในที่นี้นักศึกษาจะเลือกหลักศิลป์)



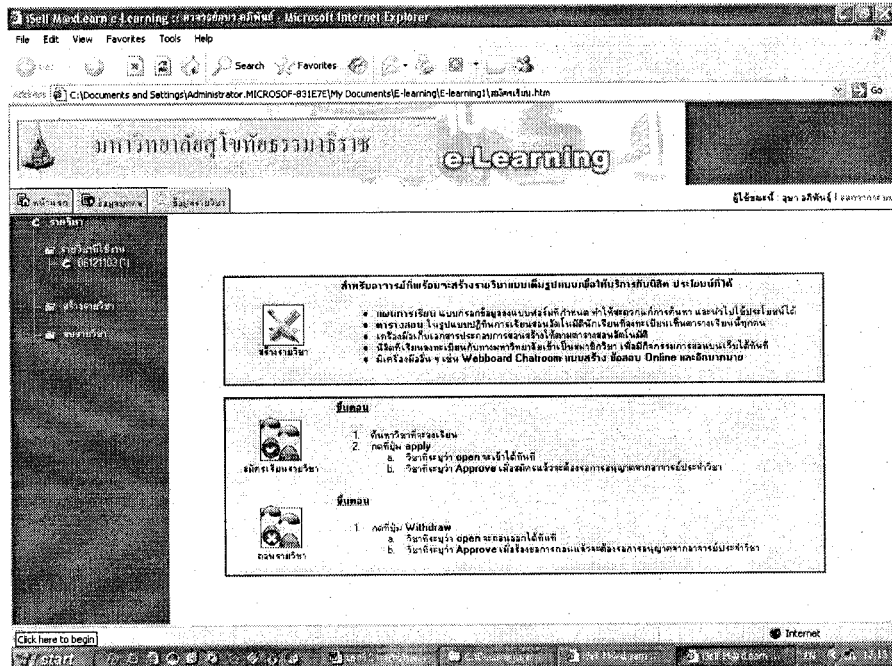
รูปที่ 9 เมื่อสมัครเรียนแล้วเข้าสู่ระบบมีเมนูให้เลือก เช่นกล่องข้อความ ปฏิทิน การเรียน กระดานข่าว (นักศึกษาสามารถคลิกเข้าไปดูได้)



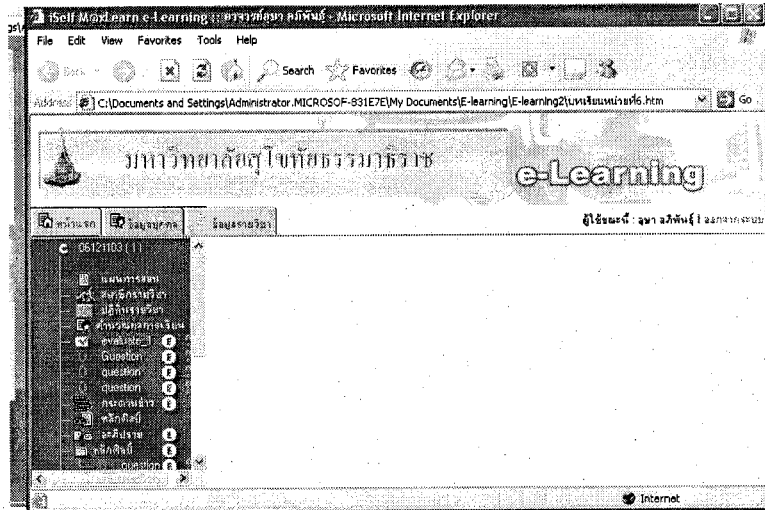
รูปที่ 10 สมัครเรียนแล้วจะมีรหัสวิชาที่สมัครเรียนขึ้นทางด้านซ้าย (รายวิชาที่ใช้งาน) จะมีรหัสวิชาปรากฏอยู่ สามารถคลิกเข้าไปดูเนื้อหาได้ โดยคลิกที่รหัสวิชาที่ต้องการเรียน



รูปที่ 11 ข้อมูลเนื้อหาวิชาและขั้นตอนการเรียน นักศึกษาสามารถดูรายวิชาที่ไม่ต้องการเรียนได้จะปรากฏรหัสวิชาที่ลงทะเบียนเรียนไว้



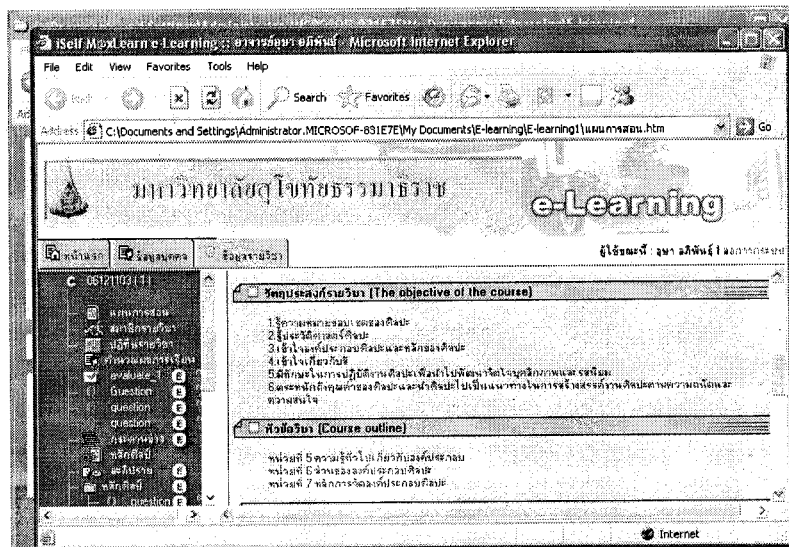
รูปที่ 12 คลิกที่รหัสวิชาที่ลงทะเบียนจะปรากฏรายละเอียดของวิชานั้นซึ่งแบ่งเป็น
 คอลัมน์เรียงลงมา



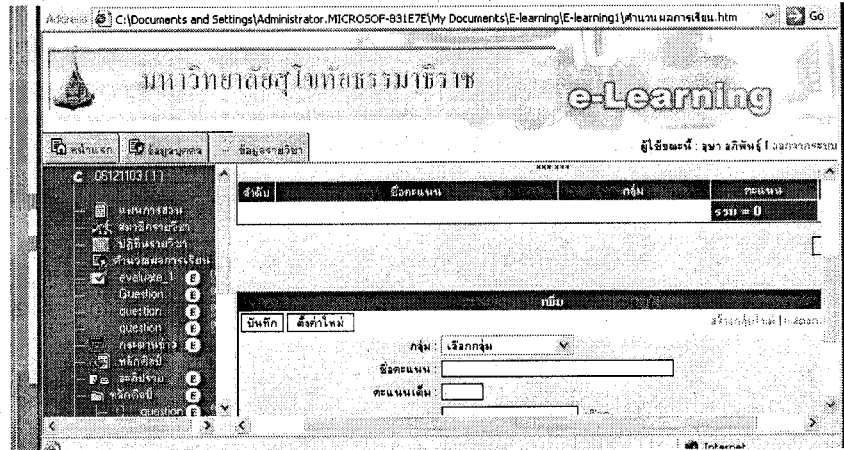
รูปที่ 13 แผนการสอน คอลัมน์ที่ 1

คอลัมน์ที่ 1 แผนการสอน

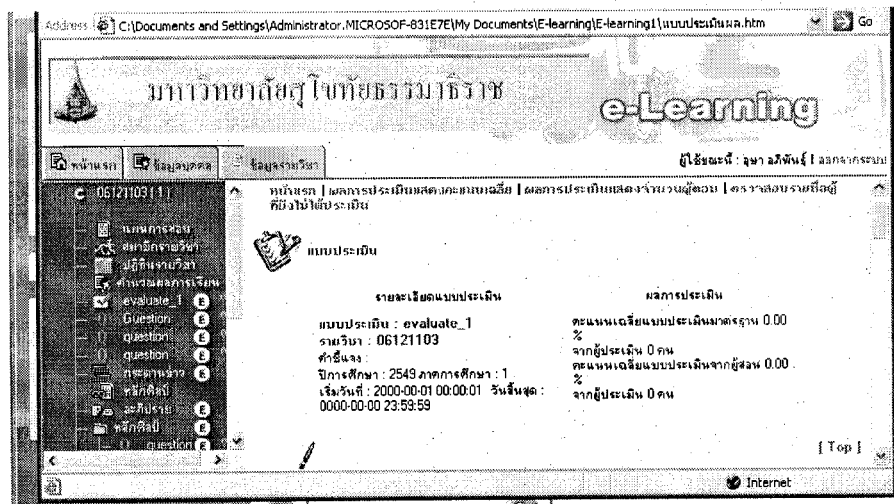
ดูรายละเอียดของแผนการสอน จะบอก วัตถุประสงค์รายวิชา หน่วยการเรียนรู้
 คณะวิชา รหัสวิชา ผู้สอน ฯลฯ



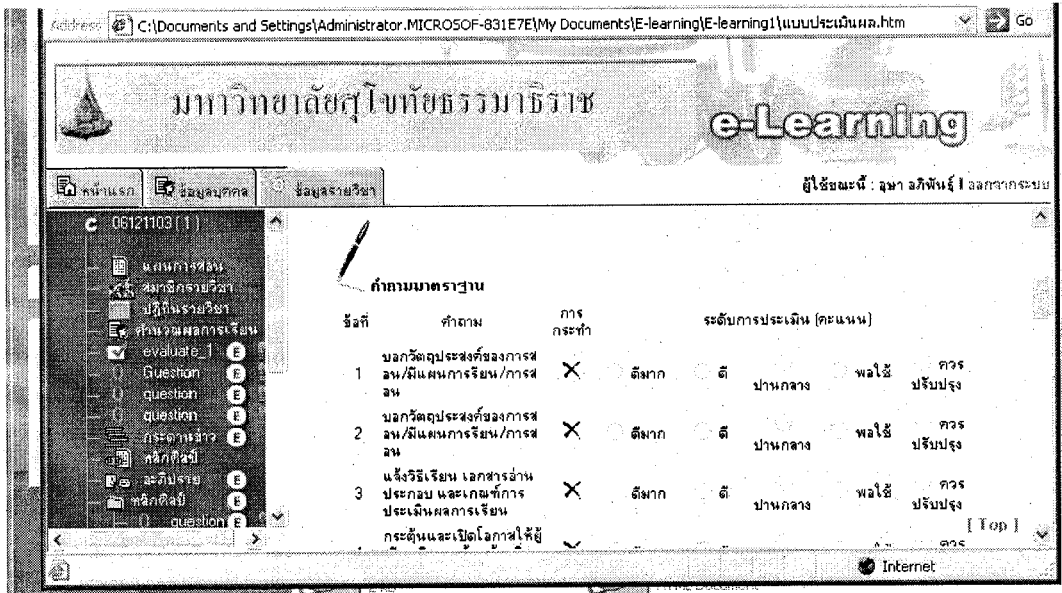
รูปที่ 16 คอลัมน์ 4 คำนวณผลการเรียนเมื่อนักเรียนเข้าเรียนทำข้อสอบแล้ว จะปรากฏผลการเรียนของนักเรียนทั้งหมด เป็นเปอร์เซ็นต์และอันดับของผู้เข้าสอบ



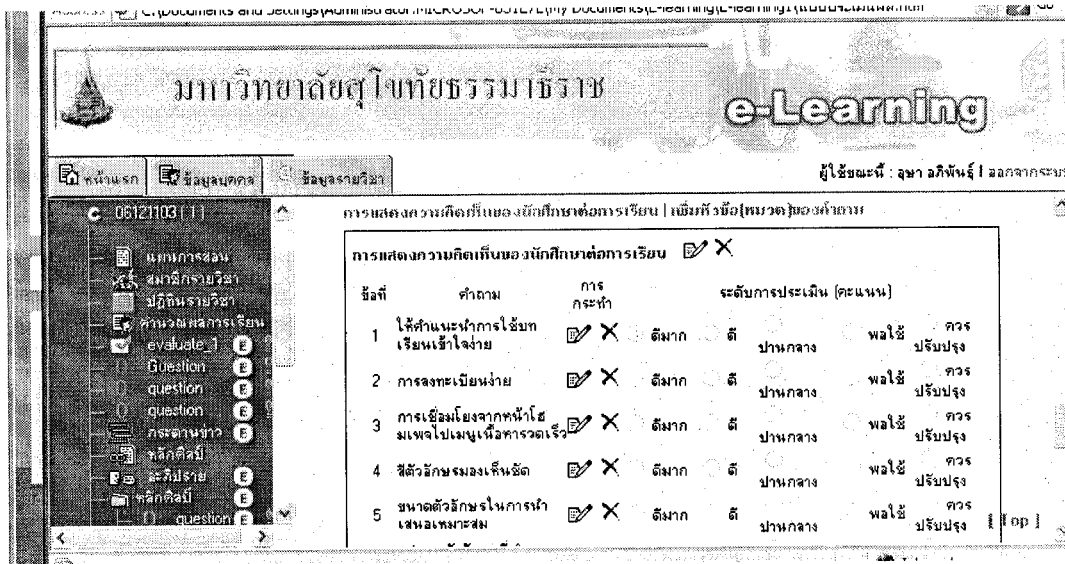
รูปที่ 17 คอลัมน์ 5 การประเมินผล จะมีแบบประเมินให้นักศึกษาทำการประเมินแบ่ง เป็น 2 ส่วน คือประเมิน ลักษณะวิชาและประเมินสื่อการสอน แบบประเมินลักษณะวิชา



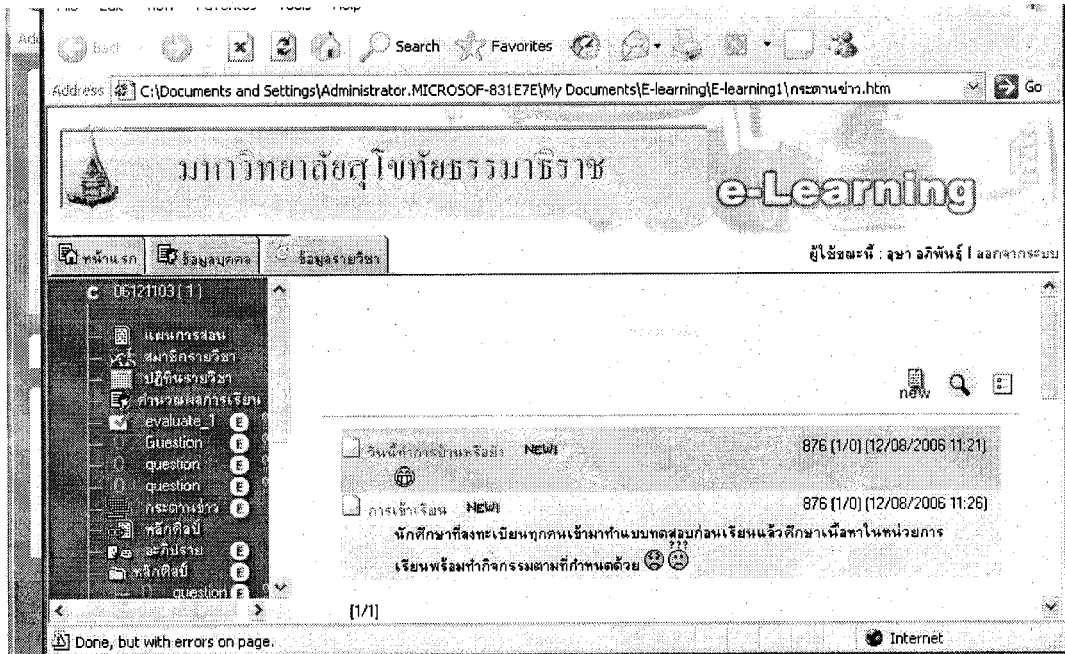
แบบประเมินสื่อการสอน



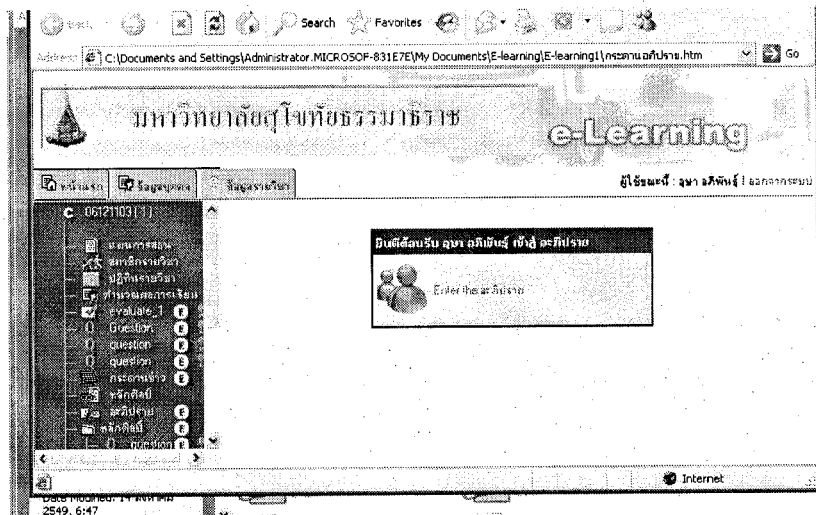
แบบประเมินสื่อการสอน



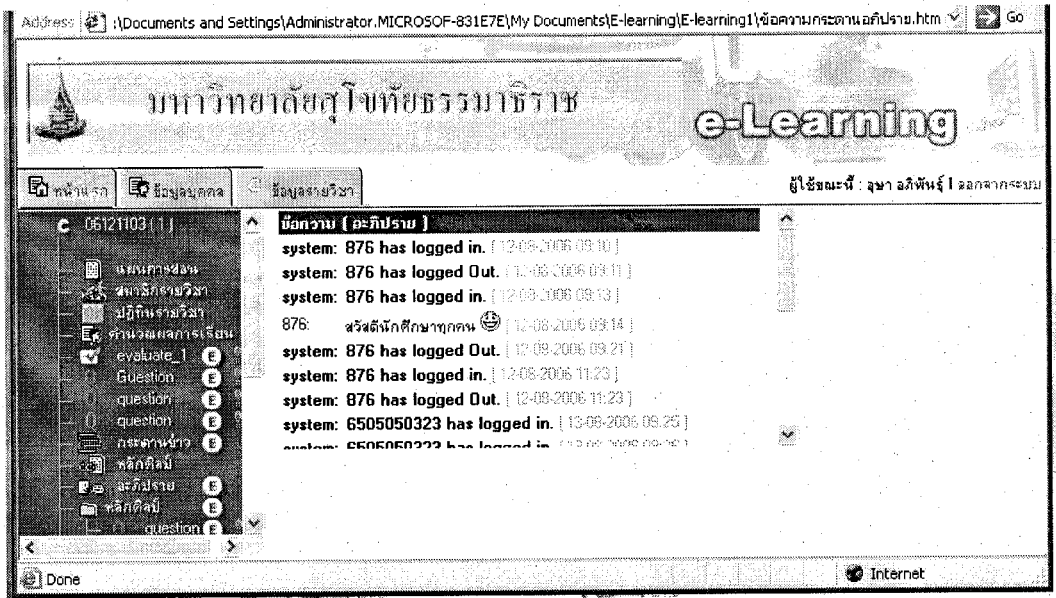
รูปที่ 19 กระดานข่าว นักศึกษาเปิดเข้ามาดูข่าวที่อาจารย์ฝากข้อความไว้การเข้า
อภิปรายงาน หรือให้นักศึกษาเข้าเรียน



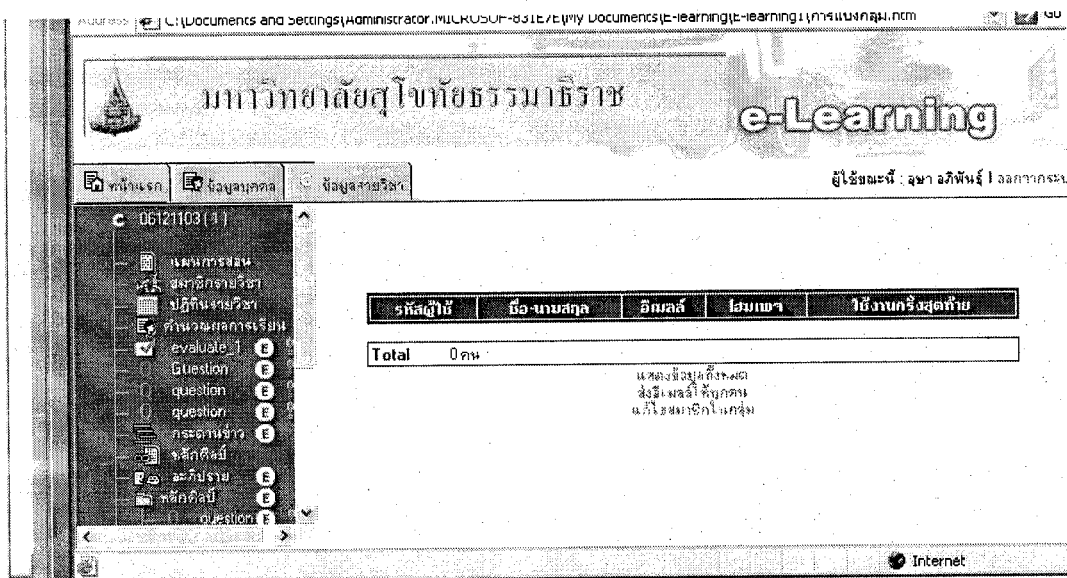
รูปที่ 20 กระดานอภิปราย ครูและนักศึกษาสามารถส่งข้อความไว้ได้ในปี โดยคลิกที่
กระดานแล้วฝากข้อความ โดยการพิมพ์ข้อความพร้อมภาพประกอบ



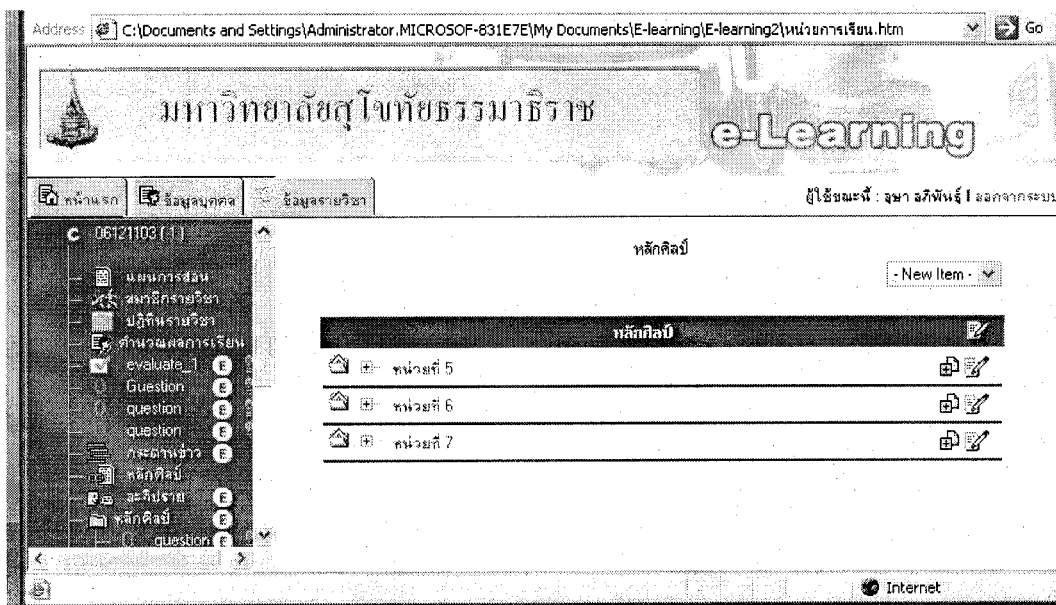
ฝากข้อความในกระดานอภิปราย ครูและอาจารย์ฝากข้อความถึงกัน สามารถโต้ตอบกันได้



รูปที่ 21 การแบ่งกลุ่มสมาชิก สามารถแบ่งกลุ่มผู้เรียนจากจำนวนทั้งหมดมาเป็นกลุ่มย่อยได้

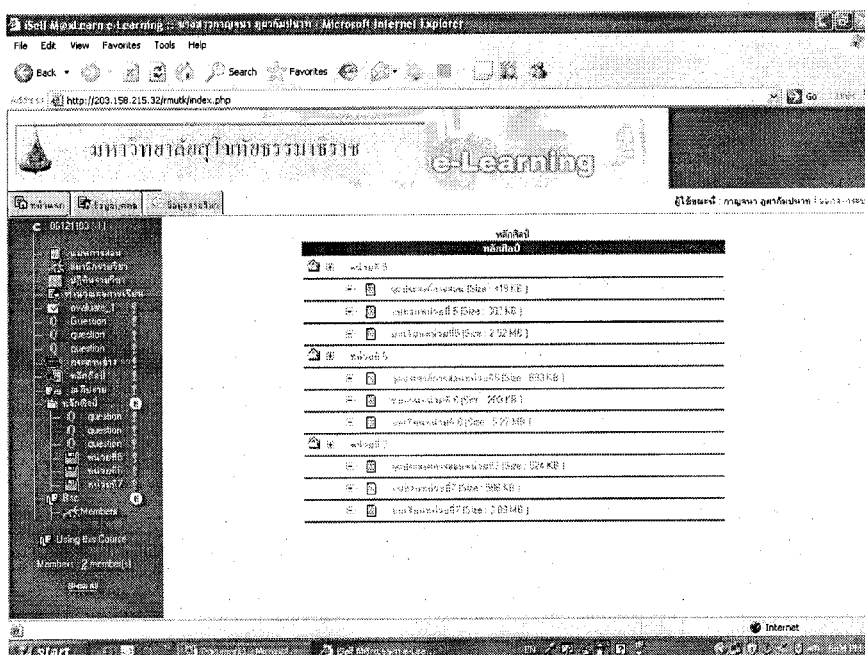


รูปที่ 22 เนื้อหาวิชา คลินิกที่คอลัมน์เนื้อหาวิชา จะปรากฏเมนูวิชาดังกล่าว แบ่งเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ คือหน่วยที่ 5 -6 และ7 คลิกเข้าเรียนแต่ละหน่วยดังกล่าวที่ 23



รูปที่ 23 เนื้อหาในแต่ละหน่วย แต่ละหน่วยจะแบ่งเป็น 3 เฟรม คือ

1. เนื้อหาเพื่อทบทวนความรู้เดิม
2. เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้
3. จุดประสงค์การสอนและตัวอย่างงานปฏิบัติระหว่างเรียนเพื่อเสริมความเข้าใจ



กรอบแบบทดสอบก่อนเรียน

นักศึกษาต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน หน่วยที่ 5 มี 10 ข้อ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา e-Learning

ผู้ใช้งานนี้ : เภอลักษณ์ ตานานนท์ชัย | ลอกรากธรรม

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่5

ยินดีต้อนรับผู้ ภาารจัดการแบบทดสอบออนไลน์

ทำต่อ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา e-Learning

ผู้ใช้งานนี้ : เภอลักษณ์ ตานานนท์ชัย | ลอกรากธรรม

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่5

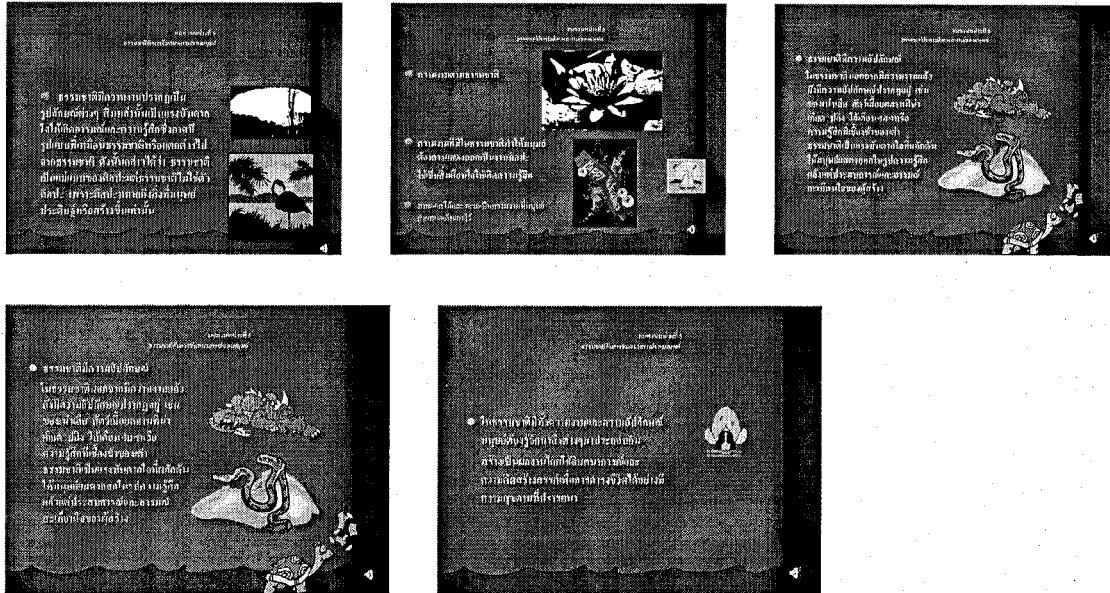
ยินดีต้อนรับผู้ ภาารจัดการแบบทดสอบออนไลน์

แบบทดสอบก่อนเรียน

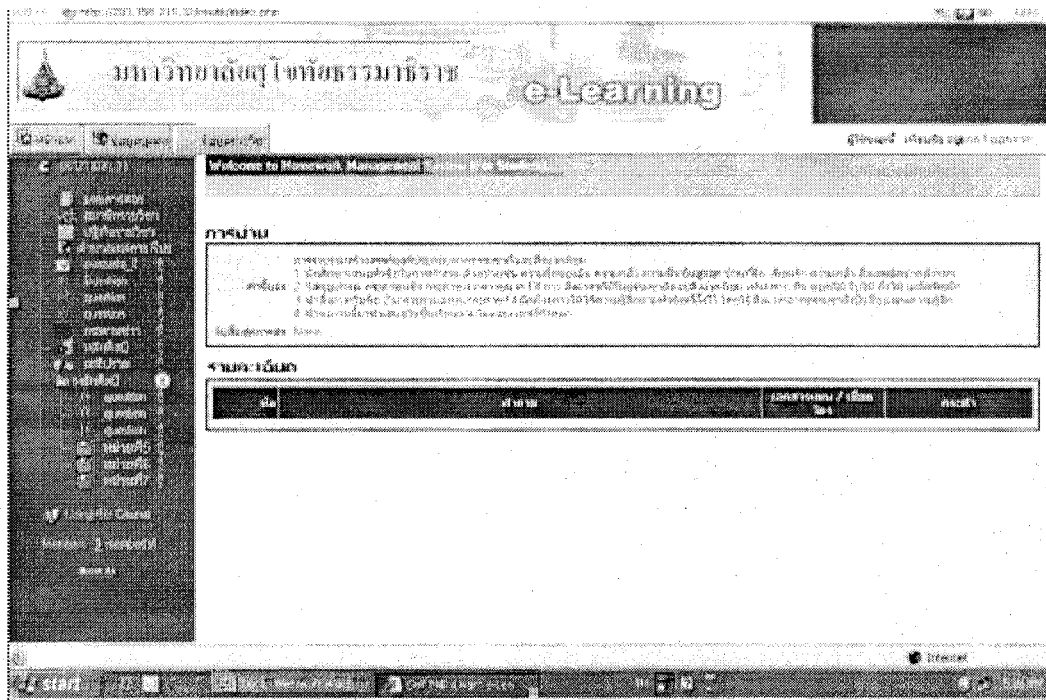
ลำดับที่	แบบทดสอบ	ชนิดของข้อ	คะแนนเต็ม	จำนวนข้อ	เวลา	สถานะ
1	ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทที่ 5	แบบเลือกตอบ	1.00	1	30 วินาที	ยังไม่ทำ
2	ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทที่ 5	แบบเลือกตอบ	1.00	1	30 วินาที	ยังไม่ทำ
3	ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทที่ 5	แบบเลือกตอบ	1.00	1	30 วินาที	ยังไม่ทำ
4	ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทที่ 5	แบบเลือกตอบ	1.00	1	30 วินาที	ยังไม่ทำ
5	ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทที่ 5	แบบเลือกตอบ	1.00	1	30 วินาที	ยังไม่ทำ
6	ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทที่ 5	แบบเลือกตอบ	1.00	1	30 วินาที	ยังไม่ทำ
7	ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทที่ 5	แบบเลือกตอบ	1.00	1	30 วินาที	ยังไม่ทำ
8	ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทที่ 5	แบบเลือกตอบ	1.00	1	30 วินาที	ยังไม่ทำ
9	ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทที่ 5	แบบเลือกตอบ	1.00	1	30 วินาที	ยังไม่ทำ
10	ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทที่ 5	แบบเลือกตอบ	1.00	1	30 วินาที	ยังไม่ทำ

รูปที่ 26 ทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียนหน่วยที่ 5 เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนเนื้อหาใหม่

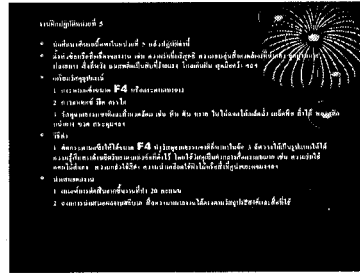
ถ้าต้องการเสียงบรรยายประกอบให้คลิกที่รูปลำโพงด้านล่างภาพ



แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนหน่วยที่ 5 คลิกเข้าไปจะบอกขั้นตอนและวิธีการทำงาน ถ้าเข้าใจให้ลงมือทำ ถ้าไม่เข้าใจให้คลิกที่ตัวอย่างการทำงานเพื่อเสริมความเข้าใจ



ตัวอย่างงานปฏิบัติระหว่างเรียนหน่วยที่ 5 เพื่อดูเป็นแนวทางในการทำงาน



แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5 มี 10 ข้อ จะบอกผลทันทีเป็นเปอร์เซ็นต์และได้เป็นอันดับที่เท่าใดของกลุ่ม

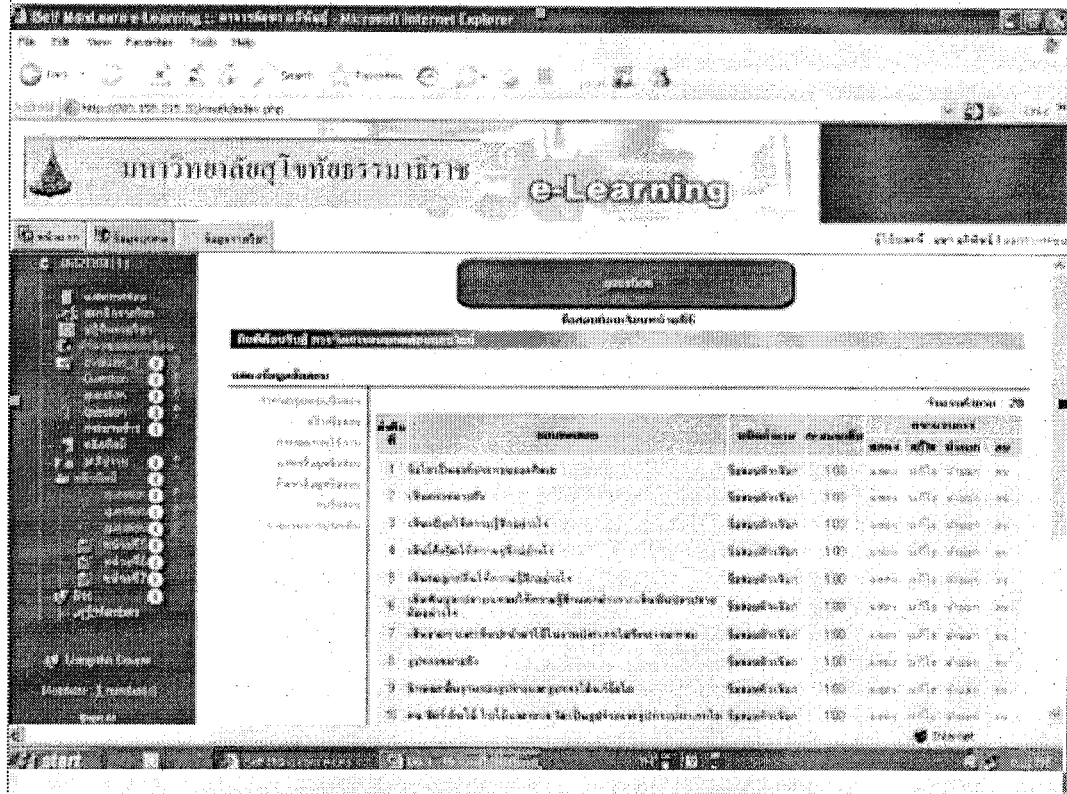
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์ e-Learning

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์

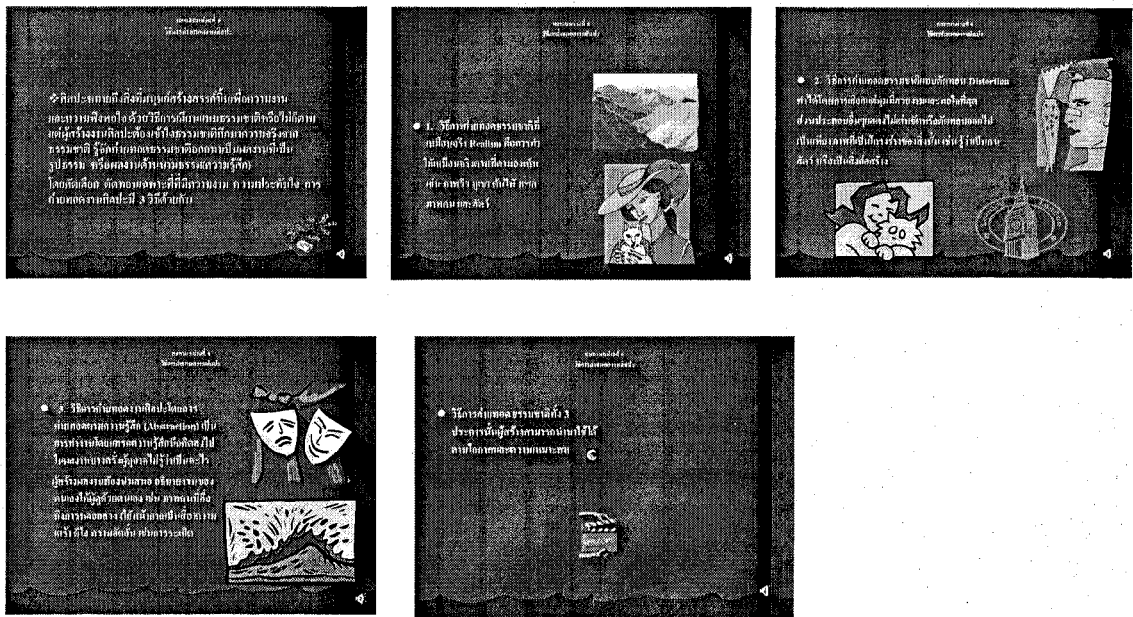
รายงานผลการเรียนของนักเรียน

ลำดับ	ชื่อนักเรียน	ผลรวมคะแนน	ผลรวมคะแนน	ผลรวมคะแนน
1	...	100	...	...
2	...	100	...	...
3	...	100	...	...
4	...	100	...	...
5	...	100	...	...
6	...	100	...	...
7	...	100	...	...
8	...	100	...	...
9	...	100	...	...
10	...	100	...	...

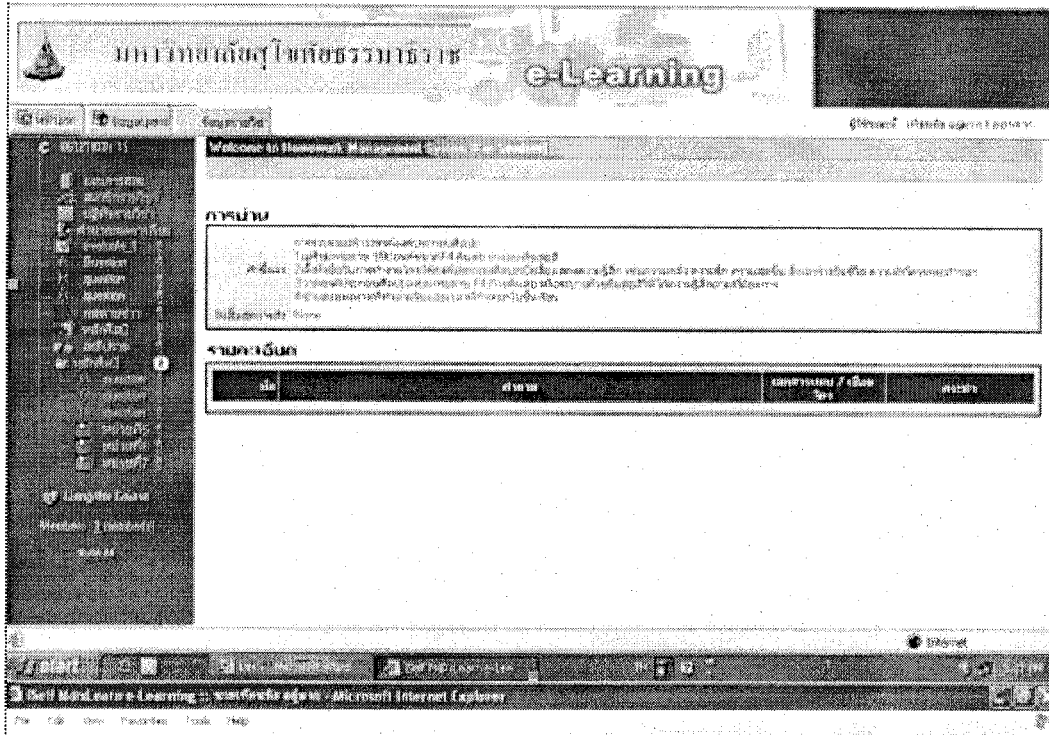
แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 6 มี 10 ข้อ



แบบบททวนความรู้เดิมหน่วยที่ 6



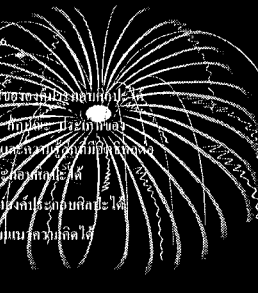
งานปฏิบัติระหว่างเรียนหน่วยที่ 6 คลิกเข้าไปจะบอกขั้นตอน วิธีการทำงานถ้าเข้าใจให้ทำได้ ถ้าไม่เข้าใจให้คลิกดูตัวอย่าง



กิจกรรมหน่วยที่ 6 การรวบรวมองค์ประกอบศิลปะ


จุดประสงค์ของหน่วยที่ 6

- อธิบายความหมายของศิลปะและองค์ประกอบศิลปะ
- อธิบายความสัมพันธ์กันขององค์ประกอบศิลปะและลักษณะศิลปะ
- อธิบายองค์ประกอบศิลปะและลักษณะศิลปะ
- ปฏิบัติรวบรวมองค์ประกอบศิลปะได้
- นำเสนอผลงานในรูปแบบที่สร้างสรรค์ได้



เกณฑ์ปฏิบัติหน่วยที่ 6

- มีลักษณะเด่นชัดในหน่วยที่ 6 ปฏิบัติได้ดังนี้
- สังเกตและอธิบายองค์ประกอบศิลปะ เช่น ระยะของทัศนมิติ ความหนักเบา ความกลมกลืน ขบวนการเคลื่อนไหวขององค์ประกอบศิลปะ
- วิเคราะห์องค์ประกอบศิลปะ
 - ระยะทาง ๑๐ ฟุตขึ้นไป ๒๐ ฟุตขึ้นไป ขนาด **F4**
 - ศิลปะ ๑๐๐๐ ๒๐๐๐ ๓๐๐๐ ๔๐๐๐
- มีค่า
 - ศิลปะ ๑๐๐ ๒๐๐ ๓๐๐ ๔๐๐ ๕๐๐ ๖๐๐ ๗๐๐ ๘๐๐ ๙๐๐ ๑๐๐๐
 - ศิลปะ ๑๐๐ ๒๐๐ ๓๐๐ ๔๐๐ ๕๐๐ ๖๐๐ ๗๐๐ ๘๐๐ ๙๐๐ ๑๐๐๐
- นำเสนอผลงาน
 - นำเสนอผลงานในรูปแบบที่สร้างสรรค์ได้ ๒๐ คะแนน
 - นำเสนอผลงานในรูปแบบที่สร้างสรรค์ได้ ๒๐ คะแนน



ตัวอย่างงานปฏิบัติหน่วยที่ 6

สิ่งหัวข้อ(ชื่อเรื่อง)เช่น ความอ่อนไหว จุดมุ่งหมาย

วาดองค์ประกอบศิลปะประเภทต่าง ๆ จำนวนระดับ F4

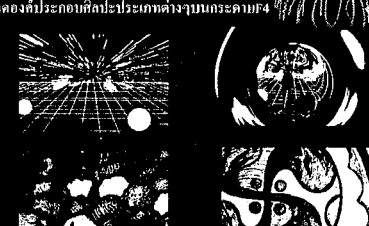


ตัวอย่างงานปฏิบัติหน่วยที่ 6

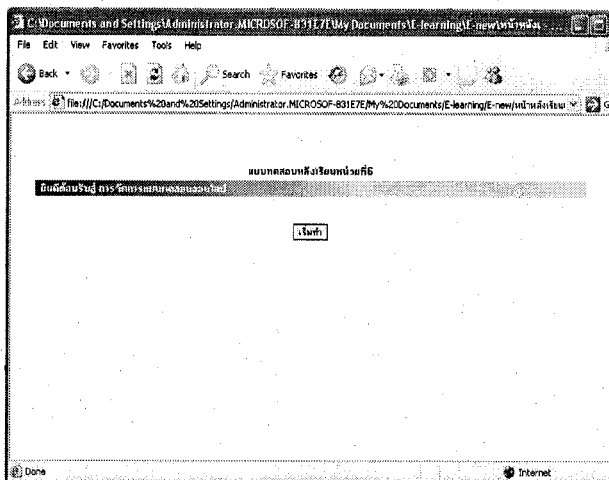
สิ่งหัวข้อ(ชื่อเรื่อง)เช่น

ระยะทางที่ที่ต่อสู้ ความอบอุ่น เส้นทางที่นำก้าว

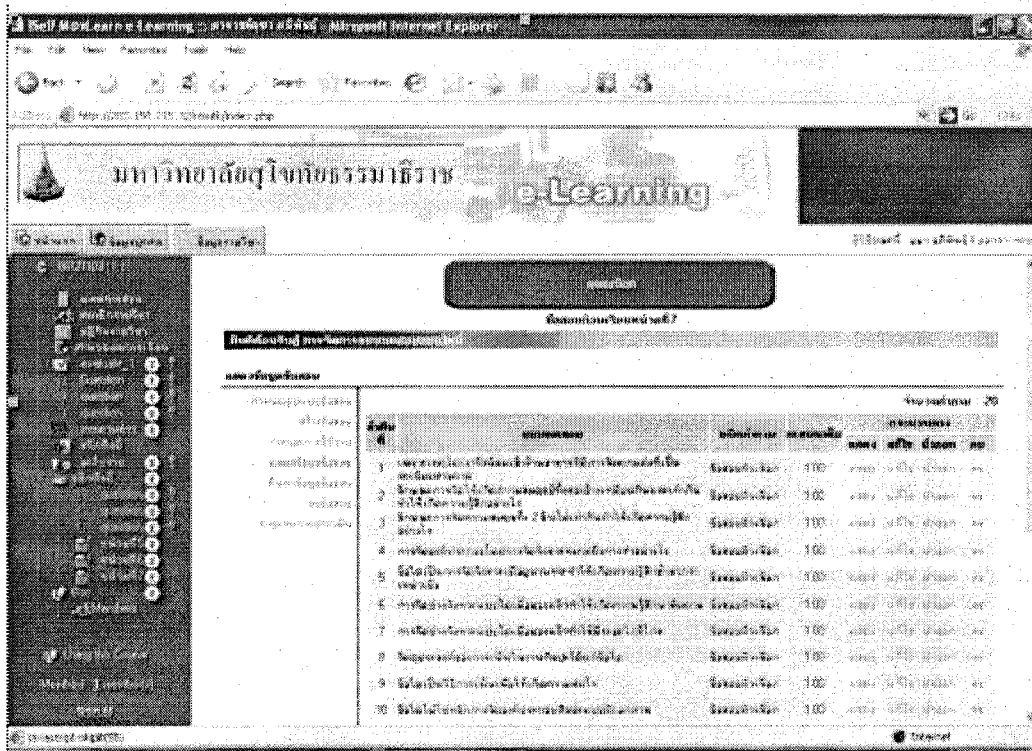
วาดองค์ประกอบศิลปะประเภทต่าง ๆ จำนวนระดับ F4



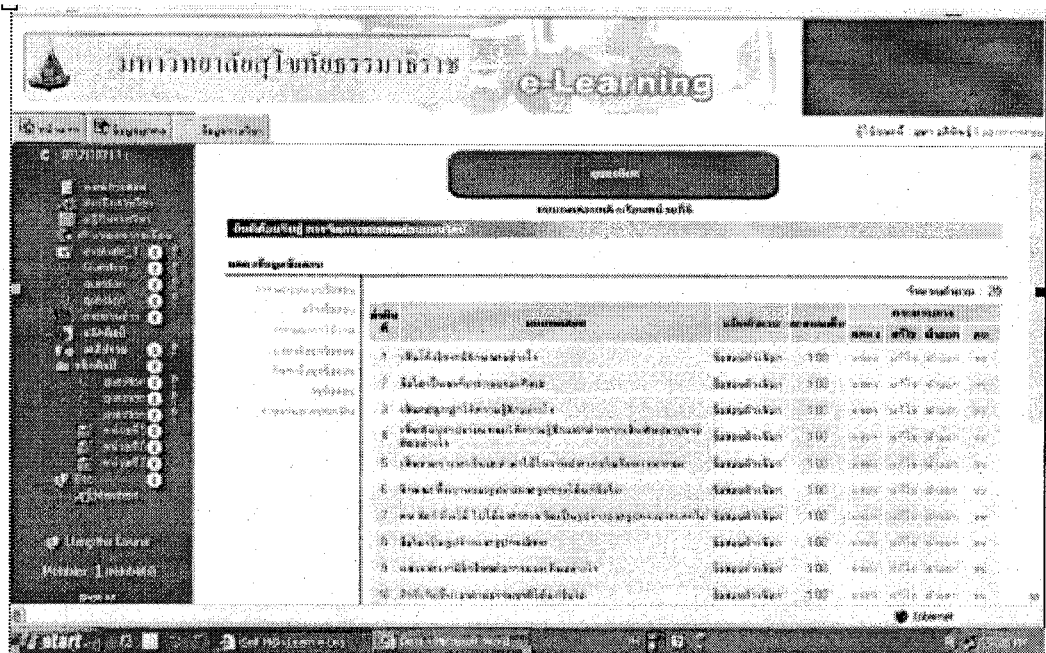
กรอบแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6 มี 10 ข้อ



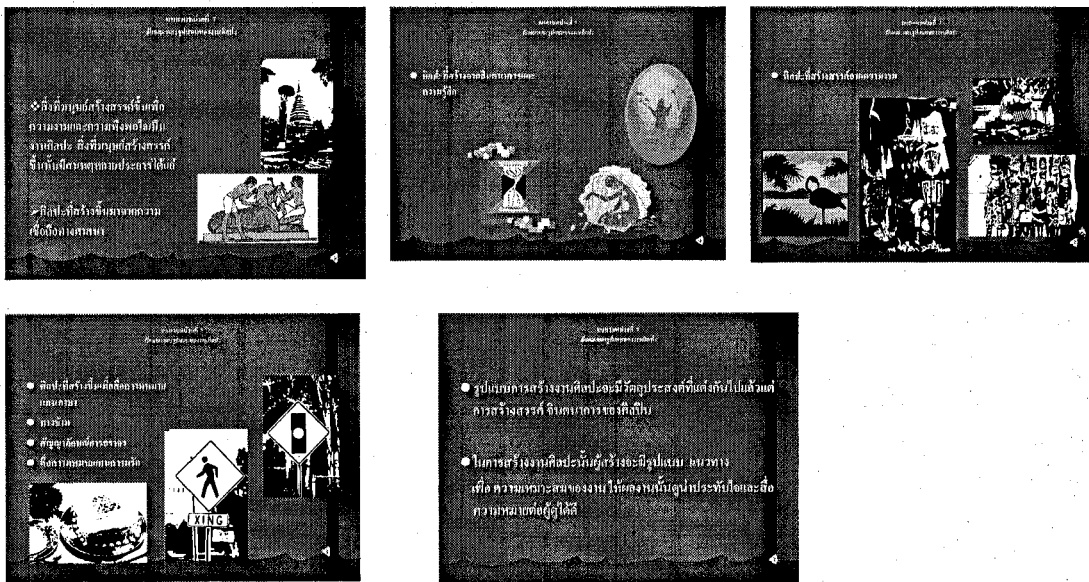
กรอบแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6 มี 10 ข้อ



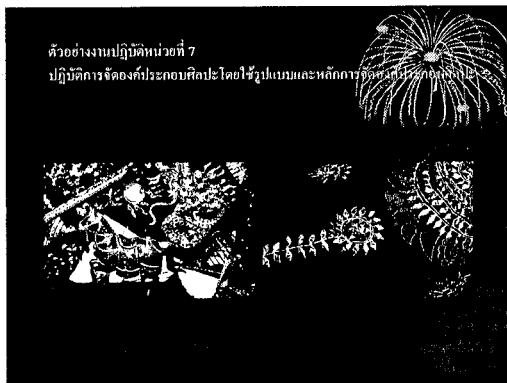
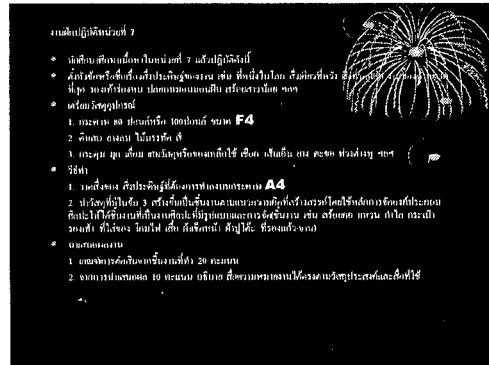
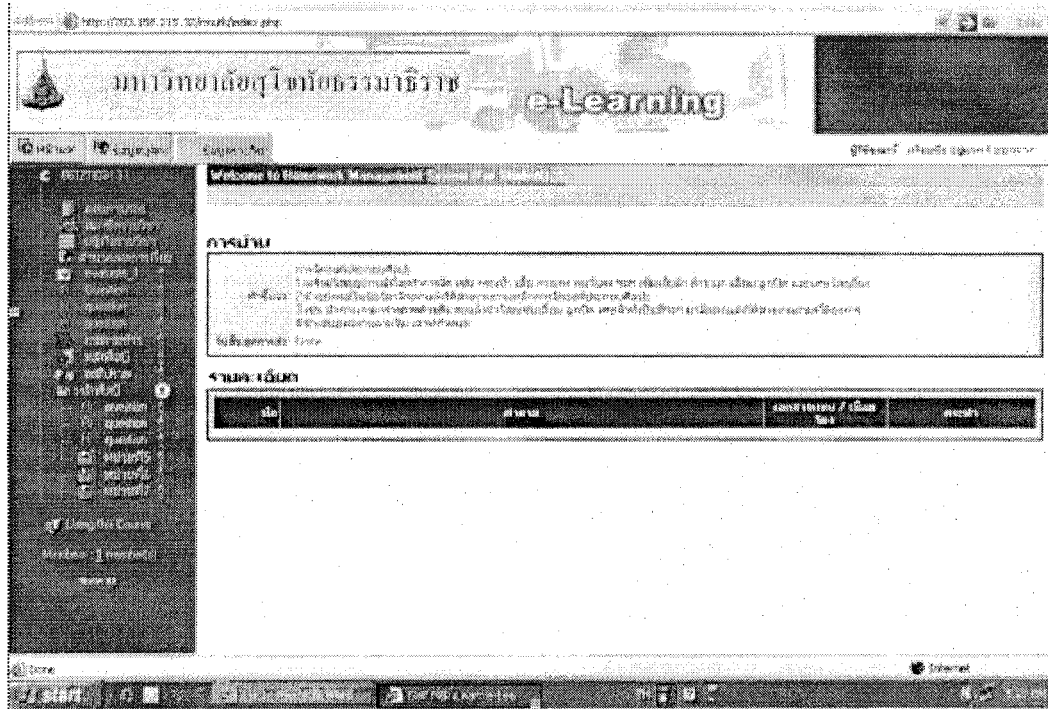
แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 7 มี 10 ข้อ



แบบทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่



แบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 7 รูปแบบและหลักการจัดองค์ประกอบศิลปะคลิกเข้าไปดูคำสั่ง
ในการทำงาน ถ้าทำได้ให้ลงมือทำ ถ้าทำไม่ได้ให้คลิกดูตัวอย่าง



บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาคณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ผู้วิจัยขอเสนอในส่วนที่เป็นสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ (1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาคณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษา (3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ

1.2 สมมุติฐานของการวิจัย สมมุติฐานของการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะอยู่ในระดับเหมาะสม

1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย ประชากรที่ใช้ในครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จำนวน 120 คน

1.3.1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาผ้าและเครื่องแต่งกาย-ธุรกิจเสื้อผ้าภาคเรียนที่ 1/2549 จำนวน 43 คน ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้เป็นต้นแบบชิ้นงาน ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์เรื่ององค์ประกอบศิลปะ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หน่วยที่ 2 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะและหน่วยที่ 3 การจัดองค์ประกอบศิลปะ ซึ่งเครื่องมือได้ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

หลังจากนั้นนำไปทดลองจำนวน 3 ครั้งพบว่า หน่วยที่ 1,2 และ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ 80/80

1.3.3 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 3 หน่วย หน่วยละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ งานฝึกปฏิบัติ 1 ข้อ

1.3.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา หลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Scale) ครอบคลุมด้านเนื้อหาและการออกแบบเว็บไซต์และการออกแบบเว็บเพจ นำให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของภาษาก่อนนำไปใช้กับนักศึกษา สาขาผ้าและเครื่องแต่งกาย-ธุรกิจเสื้อผ้า จำนวน 43 คน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}), และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจากการทดลอง 3 ครั้ง คือ การทดลองแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน นำข้อบกพร่องมาแก้ไขโดยการตัดภาพเคลื่อนไหว ออกบ้าง การทดลองแบบกลุ่ม (1:10) จำนวนนักศึกษา 10 คน นำข้อเสนอแนะของนักศึกษามาแก้ไข โดยการอัดเสียงบรรยายลงไป หลังจากนั้นทำการทดลองแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้ให้ทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย นำข้อมูลไปหาประสิทธิภาพ

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ คือ (1) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยใช้สูตร E_1/E_2 (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักศึกษา โดยใช้สูตร t-test (Dependent) และ (3) หาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยใช้สูตร (\bar{X}) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปแปลความหมายในเกณฑ์ที่กำหนด

1.6 ผลการวิจัย จากการวิจัยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา หลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1.6.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ในการทดลองภาคสนาม พบว่า ชุดการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตามลำดับ 80.77/80.66, 80.88/79 และ 81.78/82

1.6.2 ผลการศึกษาความก้าวหน้า ในการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย พบว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 หน่วย

1.6.3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็น ของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นในระดับเหมาะสม ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย 5 ด้าน คือ (1) ส่วนนำการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย การลงทะเบียนเรียนง่าย การเชื่อมโยงจากหน้าโฮมเพจไปเมนูเนื้อหาหลักรวดเร็ว (2) ส่วนนำเสนอเนื้อหาเนื้อหาที่น่าสนใจเข้าใจง่าย มีตัวอย่างเพียงพอ (3) การออกแบบจอภาพ ตัวอักษรเหมาะสม ง่ายตีพิมพ์และสีอักษรชัดเจน และ(4) การจัดการในบทเรียนคำสั่งหน้าเว็บเข้าใจง่าย แสดงเนื้อหาเข้าใจดีสรุปผลคะแนนได้ชัดเจนรวดเร็ว โดยสรุปแล้วพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.08 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) = 0.37

2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ สามารถอภิปรายผลของการวิจัย ได้ดังนี้

2.1 การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ พบว่าเป็นไปตามสมมุติฐานทั้ง 3 หน่วย กล่าวคือ ผู้วิจัยได้นำ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ไปทดลองแบบเดี่ยว (1:1) แบบกลุ่ม (1:10) และแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน ผลการทดลองแบบภาคสนาม ปรากฏว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพมีประสิทธิภาพ 80.77/80.66, 80.88/79 และ 81.78/82

การที่ ค่า E_1/E_2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนาและทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนหลังการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1) ด้วยการลดรูปภาพที่มีการเคลื่อนไหว มากจนรู้สึกสับสนเพื่อให้รู้สึกสบายตาขึ้น แล้วนำไปทดสอบแบบกลุ่ม (1:10) หลังจากทดลองแบบกลุ่มพบว่านักศึกษาไม่พอใจที่จะอ่านเนื้อหาหน้าจอคอมพิวเตอร์ นำมาปรับปรุงโดยการอัดเสียงบรรยายลงไปซึ่งสอดคล้องกับการออกแบบหน้าเว็บและหน้าจอบนคอมพิวเตอร์ (Screen Design) ของ กิดานันท์ มลิทอง (2542: 23-26)

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ พบว่า นักศึกษามีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ความก้าวหน้าทางการเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มาจากการพัฒนาโดยใช้หลักของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย คือ มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยนำเสนอเนื้อหา ไม่เข้าใจสามารถย้อนกลับไปดูได้ สื่อการเรียนที่ใหม่สำหรับผู้เรียน แหล่งข้อมูลเพิ่มเติมและปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนของผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับบุคคลอื่น ๆ และผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระตามที่ตนเองสนใจ จึงทำให้ค่าการวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าค่า t-test ที่คำนวณได้สูงกว่าจุดวิกฤตซึ่งเท่ากับ 1.699 ซึ่งแสดงว่านักศึกษาที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ มีคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนในระดับเหมาะสม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนเห็นว่าชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ เรียนได้สะดวกและรวดเร็วกว่าการเรียนตามปกติ เป็นการเรียนแบบใหม่ที่น่าสนใจ ใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอย่างภาพประกอบการบรรยาย ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นอิสระ ในการเรียน สามารถรู้ผลการเรียนได้ทันที รูปแบบการเรียนยืดหยุ่นตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เครียด ผู้เรียนสามารถทราบได้ก่อนว่าผู้สอนจะสอนอะไร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นิวัฒน์ วงศ์ศรีสังข์ (2547) ที่ได้ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักศึกษามีความคิดเห็นในระดับมาก

3. ข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่อาจเป็นประโยชน์ในการนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ ดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ครูผู้สอนควรมีความรู้ทางศิลปะ เพราะการสอนในวิชานี้จะเน้นงานปฏิบัติ ซึ่งต้องสามารถอธิบายแรงบันดาลใจ ความคิดสร้างสรรค์ และวาดรูป ในการทำงานให้นักศึกษาได้

3.1.2 ครูผู้สอนควรมีทักษะฝีมือการใช้ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายก่อนเพราะอาจแตกต่างจากการสอนที่มีครูเป็นศูนย์กลาง นักศึกษาอาจล้มเวลาเรียนเนื่องจากมีอิสระในการเรียนมากเกินไป

ดังนั้นควรให้นักศึกษาเข้าไปเรียนก่อน ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติงาน เพราะการปฏิบัติขึ้นอยู่กับความตั้งใจและทักษะทางด้านศิลปะของแต่ละคน

3.1.3 ควรมีการควบคุมตัวแปรอื่นๆด้วย นักศึกษาจะไม่มีวินัยในการเรียนในขณะที่เรียนนักศึกษาชอบใช้เวลาในการส่ง E-mail, Search engine Chat room และเล่นGameอินเทอร์เน็ต

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 จากการสัมภาษณ์นักศึกษากลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพอใจในการเรียนชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สามารถเรียนรู้ได้เร็ว จึงควรมีการวิจัยในรายวิชาที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

3.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักศิลป์และศิลปะอื่นๆ ให้เต็มรูปแบบเนื่องจากวิชาศิลปะต้องอาศัยรูปภาพเป็นสื่อในการเรียนเป็นหลัก

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมสามัญศึกษา (2540-2542) *สรุปผลการประเมินการดำเนินงานตามแบบพัฒนาการศึกษา
ศาสนาและวัฒนธรรม* กรุงเทพมหานคร กระทรวงศึกษาธิการ.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน (2543) *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*
กรุงเทพมหานคร
- กาญจนา เกียรติประวัติ (2524) *วิธีการสอนทั่วไปและทักษะการสอน* กรุงเทพมหานคร
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2544) “e-learning ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ในอนาคต” *วารสารมองการไกล*
IFD ประจำปีไตรมาสที่ 3 (กรกฎาคม-กันยายน) หน้า 42-47
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536) *เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา* กรุงเทพมหานคร สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ คณะครุศาสตร์
- กาญจนา เกียรติประวัติ (2524) *นวัตกรรมทางการศึกษา* กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- กาญจน์ นาลาด (2524) *ระบบการสื่อสารข้อมูลเครือข่ายคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม*
ราชบุรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
- กิดานันท์ มลิทอง (2540) *เทคโนโลยีเทคนิคศึกษาและนวัตกรรม* กรุงเทพมหานคร
โรงพิมพ์ชวนพิมพ์
- ขนิษฐา ชานนท์ (2532) “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน” *เทคโนโลยีทางการศึกษา*
(ฉบับปฐมฤกษ์): 9-13
- เขียน ยิ้มศิริ (2511) *เอกสารประกอบคำบรรยาย วิชาสุนทรียศาสตร์* กรุงเทพมหานคร
คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร
- จิตเกษม พัฒนาศิริ *เสริมแต่งโฮมเพจ THML Java script* กรุงเทพมหานคร วิตต์กรूप
- ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ” *โสตฯ-เทคโนโลยีสัมพันธ์*
แห่งประเทศไทย หน้า 36 ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชม ภูมิภาค (2524) *เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

- ชูศรี วงศ์รัตน์ *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย* พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพมหานคร
 เทพเนรมิตรการพิมพ์
- ไชยศ เรืองสุวรรณ (2526) *เทคโนโลยีการศึกษา การออกแบบและการพัฒนา* กรุงเทพมหานคร
 โอเดียนสโตร์
- ชัชวาล ชุมรักษา (2541) “ข้อมูลป้อนกลับและอัตราความก้าวหน้าที่มีผลต่อการเรียนรู้
 จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) “นวัตกรรมทางการศึกษา” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและ
 สื่อสารทางการศึกษา* หน่วยที่ 11-15 กรุงเทพมหานคร
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ยูไนเต็ดโปรดักชัน
- _____. (2517) “แนวคิดผลิตชุดการสอน” ใน *เอกสารทางวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยี
 ทางการศึกษา* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- _____. (2537) “เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์” ใน
เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 13 หน่วยที่ 1-8
 หน้า 13 - 45 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520) *ระบบสื่อการสอน*
 กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- จิตร ภูมิศักดิ์ (2512) *ศิลปะเพื่อชีวิตเพื่อประชาชน* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ต้นมะขาม
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) *Design e-learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บ
 เพื่อการเรียนการสอน* เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล และคณะ (2543) *รายงานผลการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต
 ในประเทศไทย ปี 2543* กรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการเทคโนโลยี
 สารสนเทศแห่งชาติ ด้านสุทธา
- ทักษิณา สานานนท์ (2530) *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา* กรุงเทพมหานคร องค์การคำครุสภา
- ทิพย์เกษร บุญอำไพ (2540) “การพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต
 ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
 ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นิคม ทาแดง (2537) “การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมเพื่อการสอน”
 ใน *ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน่วยที่ 11 หน้า 133-185
 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- นิคม ทาแดง และปรีชา วิหกโต (2536) “การวิเคราะห์ระบบทางการศึกษา” ใน *ประมวลสาระ
ชุดวิชาการจัดระบบทางการศึกษา* หน่วยที่ 3 หน้า 50-65 นนทบุรี มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- นิพนธ์ สุขปรีดี “การออกแบบชุดการสอน” ใน *เอกสารประกอบวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การสอน* หน่วยที่ 12 หน้า 212-235 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- นิวัฒน์ วงศ์ศรีสังข์ (2547) “ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการผลิตรายการ
โทรทัศน์ เรื่องอุปกรณ์และเทคนิคการผลิตรายการโทรทัศน์สำหรับนักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี โปรแกรมวิชานิติศาสตร์” *ปฏิญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร*
- นาริรัตน์ สุวรรณมาลี (2543) “พฤติกรรมจริยธรรมในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของนักศึกษา
ระดับอุดมศึกษา” *ปฏิญานิพนธ์การศึกษาคุญภูมิจิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา* มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- บุญเกื้อ คอรวาเวช (2543) *นวัตกรรมทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4* นนทบุรี พรินต์จิง
- บุญชม ศรีสะอาด (2528) *การพัฒนาหลักสูตรและการสอน* มหาสารคาม คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม
- บุญรับ ศักดิ์มณี (2546) *การจัดการสิ่งแวดล้อมในชุมชน* กรุงเทพมหานคร
สำนักพิมพ์ประสานมิตร
- บุญชม ศรีสะอาด (2528) *การพัฒนาหลักสูตรและการสอน* มหาสารคาม คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม
- บุญเรือง เนียมหอม “การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา”
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์คุญภูมิจิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2540
- ปวีณา ธิติวรรณนทร์ (2538) “สีและขนาดของตัวอักษรบนสีพื้นที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านบนจอ
คอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*
- ประเสริฐ ศรีรัตนา (2542) *สุนทรียะทางทัศนศิลป์* กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์
- ประหยัด จีระวระพงศ์ (2521) *เทคโนโลยี 301 เทคโนโลยีการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร
อัยรวัฒนา

- เป็รื่อง โภุมุท (2544) *เทคนิคการเขียนโปรแกรม* กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร
- ปรีชา เนาว์เย็นผล (2536) “การวิจัยเชิงทดลอง” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัย
 หลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน* หน่วยที่ 6 หน้า 99-179 นนทบุรี
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า (2544) “การพัฒนาบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย”
 วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ยุพิน พิพิธกุล (2543) “พระราชบัญญัติการสอนแห่งชาติ พ.ศ.2542 กับการสอนคณิตศาสตร์”
สารสาร สสวท (กรกฎาคม-กันยายน): 24-31
- _____. (2543) “ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์” *เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา*
 7 (1) (กรกฎาคม): 85-88
- ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2540) *สถิติทางวิจัย* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร
 สุริยสาส์น
- ถัดดา สุขปรีดี (2525) *เทคโนโลยีการเรียนการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร
 พิมพ์เศศ
- วชิราพร อัจฉริยโกศล (2537) “การออกแบบการสอนรายบุคคล” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา
 เทคโนโลยีและสื่อสารการสอน* หน่วยที่ 6 หน้า 79 – 145 นนทบุรี มหาวิทยาลัย
 สุโขทัยธรรมาธิราช
- วัฒนะ จุฑะวิภาต (2539) *การออกแบบ* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ปรารถนา
- วารินทร์ รัศมีพรหม (2531) *สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย*
 กรุงเทพมหานคร ม.ป.ท.
- วารุณี วงษา (2542) *การจัดการบ้านเรือน* กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- วาสนา เขาวหา (2526) *เทคโนโลยีทางการศึกษา* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์กราฟอาร์ต
- วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525) *พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร ม.ป.ท.
- วีระ ไทยพานิช (2529) *วิธีสอน* กรุงเทพมหานคร ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วิภาวรรณ สิงห์พริ้ม (2542) “การสร้างสื่อการเรียนการสอนวิชาสมการเชิงอนุพันธ์
 โดยใช้โปรแกรมออเธอร์แวร์ (Author ware)” *วารสารวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัย
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี* บางมด 22 (3) (กันยายน-ธันวาคม): 47-55

- วิรุณ ตั้งเจริญ (2534) *ทัศนศิลป์ (60 ปี อารี สุทธิพันธุ์)* กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์
สาขาวิชาการออกแบบทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2544)
การออกแบบผลิตภัณฑ์ในยุคโลกาภิวัตน์ กรุงเทพมหานคร สันติศิริการพิมพ์
- เลอสม สถาปิตานนท์ (2537) *What is Design? 49* กรุงเทพมหานคร กราฟฟิค & พับบลิเคชันส์
ศิลป์ พีระศรี (2495) “ภาพจิตรกรรมไทย” วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร 6, 1 (มิถุนายน): 33-39
สัมฤทธิ์ ทองศรี (2540) *ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม* กรุงเทพมหานคร
ศูนย์สิ่งแวดล้อมวิชาการ
- สันติ สายวุฒิภักติกกร (2522) *เอกสารประกอบการสอนวิชาองค์ประกอบศิลปะ* เพาะช่าง ม.ป.ท.
สันศักดิ์ ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2525) *การใช้สื่อการสอน* กรุงเทพมหานคร
พีรพัฒนการพิมพ์
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531) “บทบาทของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนการสอน” *สู่เส้นทางใหม่*
ต่อการศึกษา กรุงเทพมหานคร คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราช
- มหาวิทยาลัย (2530) “คอมพิวเตอร์สำหรับประชาชนทั่วไป” ใน *เอกสารประกอบการสอนรายวิชา*
นนทบุรี โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- สุชาติ เกาทอง (2539) *หลักการทัศนศิลป์* กรุงเทพมหานคร อักษรการพิมพ์
- สุชาติ สิทธิ (2535) *เรียนรู้การเน้นพื้นฐานการวิจารณ์ทัศนศิลป์* กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์
อนิรุทธ์ สติมัน (2542) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต
เรื่องการถ่ายภาพสำหรับบุคคลทั่วไป” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- อารี สุทธิพันธุ์ (2539) *ศิลปะกับมนุษย์* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช
- อักรเสน สมุทรผ่อง และจักร พิชัยสรทัต (2521) *ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ LAN*
กรุงเทพมหานคร เอส เอน การพิมพ์
- อรจริย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2531) “การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi & Trollip”
ใน *เอกสารประกอบการอบรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน* กรุงเทพมหานคร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530) *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร
กราฟแมนเทพรส
- อุทัย นุตาลัย (2524) *ศิลปะวิทัศน์* กรุงเทพมหานคร กรุงเทพการพิมพ์

- Alessi, S.M. and Trollip, S.R. (1991). *Computer-Based Instruction and Development*. 4th ed. Englewood, New York: Prentice-Hall.
- Arvanitis, Theodoros N. (1997). *Web site structure: SIMQ tutorial (Issue 2)*. [On - Line] Available: http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2
- Bailey, G.D., and Blythe, Marie. (1998) "Outlining diagramming and storyboarding or how to create great educational websites." *Learning & Leading with Technology*. 25 (8): 7-11.
- Barron, Ann E. 1996. *The internet and in struction activities and ideas*. Ann E. Barron, Karen S. Ivers. Englewood, colo : Libraries Unlimited.
- Brown, I. (1998) "The effect of WWW document structure on students' information retrieval". *Journal of Interactive Media in Education*. 98 (12): 1-14.
- Beck J.J. (1979) "An Analysis of Student Attitude toward Computer-Assisted Instruction in Nebraska Public High School." *Dissertation Abstract International*. 40/63 (December): 3006-A.
- Bailey, Robert W. (1982) "Displays, Controls and Workplace Design" *Humman Performance Engineering : A Guide for System Designers*. New Jersey: Englewood Cliffs.
- Casey, M. Jean. (1994) "Teacher Net : Student Teacher Travel the Information Highway." (CD-ROM) Silver Platter File : ERIC Item : EJ 500403.
- Comb, A.W. (1967) *Humanizing education : The Person in the process..* Washington D.C.: ASCD, NEA.
- Dillon, A., and Zhu, E. (1997) *Designing web-based instruction; a human-computer interaction perspective*. In Badrul H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp.221-224).
- Duane James (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*. Englewood Cliffs New Jersey: Education teacnology publication.
- Eric Spitzer, Kathleenl (1999). *Information literacy: essential skills for the information age / by Kathleen L. Spizer with Michael . Eisenber and Carrie A.Lowe*. Syracuse. N.Y.: ERIC Clearing house on information & Technology, Syracuse University.
- Friedman, L.T. (1974) "Programmed Lesson in RPG Computer Programming for New York City High School Senior. (Volumes 1 and 2)" *Dissertation Abstracts International*. 35 (August): 79-A.

- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill Book.
- Hall, B. (1997). *FAQ for web-based training. Multimedia and Training Newsletter*. [On-Line]
 Available: <http://WWW.brandon-hall.com/faq.html>.
- Hirumi, A. and Bermudez, A. (1996). "Interactivity, distance education and instructional systems design converge on the information superhighway". *Journal of Research on Computing in Education*. 29 (1): 1-16.
- Hoffman, k. Douglas. (1997). *Essentials of services marketing*. k. Douglas Hoffman, John E.G. Bateson. Fort Worth: Dryden Press, rt C.
- Hall K.A. (1982). "Computer-Based Education" *Encyclopedia of Education Research*. V.3 326-363 Ed. By Harold E.M. New York: Free Press.
- Heinich. Molenda and Russel. (1982). *Instructional Media and the New Technology of Instruction*. New York: John Wiley & Son Publishing.
- Henke, H. (2001). *Evaluation Web-Based Instruction Design 1997*. Available :
<http://scis.nova.edu/-henkeh/story1.htm> [Accessed January 13,]
- Houston, Rober W. and others. (1972). "Developing Instructional Modules."
A Modular System for Writing Modules. College of Education, University of Houston.
- James (2000). *Graduate diploma in distance education / South Australian College of Advanced Education*; prepared by Brain James. South Australian College of Advanced Education.
- Jerald (1996). *International politics :enduring concepts and contemporary issue*.
 [edited by Robert J. Art Robert Jervis. New York: Harper Collins Publishers, C,
- Jone and Farquar (1997). *Cases and materials on administrative law*. A by S.H. Bailey, B-L. Jones, and A.R. Mowbray. London: Sweet&Mazwell.
- Jerald, Schutte G. (1996) "Virtual Teaching in Higher Education." *The New Intellectual Superhighway Of Just Another Traffic Jam ?* (Online) Available:
<http://www.csun.edu/sociology/Virexp.htm>.
- Jay, Wile L. Internet Course. (2001) *The University of Rochester*. (Online) Available:
<http://www.hignSchoolscience.com>, .

- Jones, Anderson R. and other. (1997). *Applications and Misapplications of Cognitive Psychology to Mathematics Education*. (Online) Available:
<http://sands.psy.cmu.edu/personal/ja/Misapplied.html>
- Jones, M.G. and Farquhar, J.D. (1997). *User Interface Design for Web-based Instruction*.
 In Khan, B.H.,(ED). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs. New Jersey:
 Educational Technology Publications.
- Khan, Badrul H. (1997). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational
 Technology Publications,
- Keefer and Keefer. (1972). "Learning packages." In *American education / Philip G. kaper and
 Miriam B. kaper, editor*. Englewood Cliffs, N.J.: Education Technology
 Publications.
- Landsberger,J. (1984). "Basic of Evaluation, designing, and Understanding Websites."
 IIS-Learning Center, Minesoto: University of St. Thomas' (St.Paul), 1998.
 Available: <http://www.iss.stthomas.edu/webtruth/basicpage.htm>
 (Accessed January 22, 2001).
- Moor, P.J. (1974). *Teaching Basic Science Skills through RealisticScience experience in the
 Elementarry School Science Education*.
- Maslow, A.H. (1987). *Motivation and personality*. 3d cd. New York: Harper and Row.
- Mcgreal, Rory. (1977) "The Internet :a learning environment. Teaching and Learning at
 a Distance : What It Takes to Effectively Design, Deliver and Evaluate Programs."
 71 (Fall).
- Neil, Irwin (2001). "Online Education's Dual Course." *CELCEE, an Adjunct ERIC
 Clearinghouse on Entrepreneurship Education* (Online). Available :
http://www.celcee.edu/all/c_20012075.html.
- Pernici Case, Dominic. (1997). *Film Technology in post production*. Dominic Case. Oxford :
 Focal Press.
- Power turner, Jonathan h. (1997). *The emergence of sociological theory*. Jonathan H. Turner,
 Leonard Beeghley. Chles H. Powers. Belmont CA. Wadsworth Publishing.
- Quinlan, L.A. (1997) "Creating a classroom kaleidoscope with the World Wide Wed".
Educational Technology. 37 (3): 15-22.

Tillman, H.N. (1998). *Evaluating Quality on the Net*. Babson College, Babson Park

Tinker, Miles A. (1969). *Legibility of Print*. 3rd Iowa: Iowa State University press.

Webber, Alan M. (1978). *Changing alliances*. Davis dyer, Malcolm S. salter, and

Alan M. Webber; the Harvard Business School Project on the Auto Industry
and the American Economy. Boston: Mass; Harvard Business School Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนการสอน

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนการสอนสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่าย

ชื่อเรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

ผู้สอน อุษา อภิพันธุ์

หน่วยที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	รวม
1. บอกความหมายและความสำคัญขององค์ประกอบได้	6				6
2. บอกองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ได้		9			9
3. อธิบายองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้		15			15
4. ยกตัวอย่างองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้		10		10	20
5. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้		5		5	10
รวม	6*	44*		10*	60*

* ตัวเลขหมายถึงคะแนนรวมในแต่ละหมวด

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนการสอนสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่าย

ชื่อเรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

ผู้สอน อุษา อภิพันธุ์

หน่วยที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ

วัตถุประสงค์	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	รวม
1. บอกความหมายขององค์ประกอบศิลปะได้	3				3
2. อธิบาย ประเภท ลักษณะและความรู้สึกขององค์ประกอบศิลปะได้		27			27
3. ยกตัวอย่างประเภท ลักษณะ และความรู้สึกขององค์ประกอบศิลปะได้		10		10	20
4. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับเกี่ยวกับองค์ประกอบศิลปะได้		5		5	10
รวม	3*	47*		10*	60*

* ตัวเลขหมายถึงคะแนนในแต่ละหมวด

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนการสอนสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่าย

ชื่อเรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

ผู้สอน อุษา อภิพันธุ์

หน่วยที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ

วัตถุประสงค์	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	รวม
1. อธิบายความสำคัญและรูปแบบของการจัดองค์ประกอบศิลปะได้	3	12			15
2. อธิบายหลักการการจัดองค์ประกอบศิลปะได้		15			15
3. ยกตัวอย่างรูปแบบและหลักการการจัดองค์ประกอบได้		10	5	5	20
4. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบและหลักการการจัดองค์ประกอบได้		5		5	10
รวม	3*	42*	5*	10*	60*

* ตัวเลขหมายถึงคะแนนในแต่ละหมวด

แบบประเมินชิ้นงาน
(สำหรับครูผู้สอน)

กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน

ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์ที่ 5.3 ยกตัวอย่างองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้

5.4 อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้

รายการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
1. ยกตัวอย่างองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้						
1.1 คัดเลือกองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม						
1.2 วางรูปแบบขององค์ประกอบได้เหมาะสม						
1.3 ถ่ายทอดความรู้สึกได้						
1.4 ความประณีต (ฝีมือ)						
2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้						
2.1 นำเสนอการรวบรวมองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ตามรูปแบบ						

เกณฑ์การประเมิน

1. ยกตัวอย่างองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ 20 คะแนน
 - 1.1 จัดหาองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 5 คะแนน
 - 1.1.1 คัดเลือกองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ เหมาะสมน่าสนใจมาก ในระดับ 5 ได้ 5 คะแนน
 - 1.1.2 คัดเลือกองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้เหมาะสมน่าสนใจในระดับ 3 ได้ 3 คะแนน
 - 1.1.3 คัดเลือกองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่เหมาะสม ได้ 1 คะแนน

- 1.2 วางรูปแบบขององค์ประกอบได้เหมาะสม 5 คะแนน
 - 1.2.1 รูปแบบมีเรื่องราวน่าสนใจมาก 5 คะแนน
 - 1.2.2 รูปแบบมีเรื่องราวน่าสนใจปานกลาง 3 คะแนน
 - 1.2.3 รูปแบบมีเรื่องราวสนใจน้อย 2 คะแนน
- 1.3 สามารถถ่ายทอดความรู้สึก(ตรงกับหัวข้อ)ได้ 5 คะแนน
 - 1.3.1 สามารถถ่ายทอดความรู้สึกได้ดีเหมาะสม ระดับ 5 ได้ 5 คะแนน
 - 1.3.2 สามารถถ่ายทอดความรู้สึกได้พอใช้ ระดับ 3 ได้ 3 คะแนน
 - 1.3.3 ถ่ายทอดความรู้สึกได้ไม่ตรงกับงาน ได้ 0 คะแนน
- 1.4 ความประณีต(ฝีมือ) 5 คะแนน
 - 1.4.1 มีความประณีตมากระดับ 5 ได้ 5 คะแนน
 - 1.4.2 มีความประณีตปานกลาง ได้ 3 คะแนน
 - 1.4.3 มีความประณีตน้อย ได้ 1 คะแนน
2. การรายงานผลการรวบรวมองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 - 2.1 นำเสนอการรวบรวมองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 10 คะแนน
 - 2.1.1 นำเสนอการรวบรวมองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ครบถ้วนน่าฟัง
แล้วเข้าใจ 10 คะแนน
 - 2.1.2 นำเสนอการรวบรวมองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้บางส่วน 7
คะแนน
 - 2.1.3 นำเสนอการรวบรวมองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฟังแล้วไม่เข้าใจ 5
คะแนน
 - 2.1.4 นำเสนอการรวบรวมองค์ประกอบจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่ตรงกับชิ้นงาน
0 คะแนน

แบบประเมินชิ้นงาน
(สำหรับครูผู้สอน)

กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน

ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ส่วนขององค์ประกอบศิลปะ

จุดประสงค์ที่ 6.3 ยกตัวอย่างประเภท ลักษณะ และความรู้สึกขององค์ประกอบศิลปะได้

6.4 อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับเกี่ยวกับองค์ประกอบศิลปะได้

รายการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
1. ยกตัวอย่างประเภท ลักษณะ และความรู้สึกขององค์ประกอบศิลปะได้						
1.1 เขียน/ วาดองค์ประกอบศิลปะได้						
1.2 วางรูปแบบขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันได้						
1.3 สามารถถ่ายทอดความรู้สึกได้						
1.4 ความประณีต (ฝีมือ) เหมาะสม						
2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับเกี่ยวกับองค์ประกอบศิลปะได้						
2.1 นำเสนอการรวบรวมประเภทขององค์ประกอบศิลปะ						

เกณฑ์การประเมิน

1. ยกตัวอย่างประเภท ลักษณะ และความรู้สึกขององค์ประกอบศิลปะได้ 20 คะแนน

 1.1 เขียน/ วาดองค์ประกอบศิลปะ 5 คะแนน

 1.1.1 เขียน/ วาดองค์ประกอบศิลปะได้เหมาะสมมากกว่า 5 แบบ ขึ้นไป ได้คะแนน

5 คะแนน

 1.1.2 เขียน/ วาดองค์ประกอบศิลปะได้เหมาะสม 4-5 แบบ ได้ คะแนน 4 คะแนน

 1.1.3 เขียน/ วาดองค์ประกอบศิลปะได้เหมาะสม 2-4 แบบ ได้ คะแนน 3 คะแนน

 1.2 วางรูปแบบขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันได้ 5 คะแนน

 1.2.1 รูปแบบขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันดีมากได้ 5 คะแนน

 1.2.2 รูปแบบขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันดีได้ 3 คะแนน

- 1.2.3 รูปแบบขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันพอใช้ได้ 1 คะแนน
- 1.2.4 รูปแบบขององค์ประกอบไม่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันได้ 0 คะแนน
- 1.3 สามารถถ่ายทอดความรู้สึก(ตรงกับหัวข้อ)ได้เหมาะสม 5 คะแนน
 - 1.3.1 สามารถถ่ายทอดความรู้สึกได้เหมาะสม ระดับ 5 ได้ 5 คะแนน
 - 1.3.2 สามารถถ่ายทอดความรู้สึกได้เหมาะสม ระดับ 3 ได้ 3 คะแนน
 - 1.3.3 ถ่ายทอดความรู้สึกได้ไม่ตรงกับงาน ได้ 0 คะแนน
- 1.4 ความประณีต(ฝีมือ)เหมาะสม 5 คะแนน
 - 1.4.1 มีความประณีตมากระดับ 5 ได้ 5 คะแนน
 - 1.4.2 มีความประณีตปานกลาง ได้ 3 คะแนน
 - 1.4.3 มีความประณีตน้อย ได้ 1 คะแนน
2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับเกี่ยวกับองค์ประกอบศิลปะได้
 - 2.1 นำเสนอการรวบรวมประเภทขององค์ประกอบศิลปะ 10 คะแนน
 - 2.1.1 นำเสนอการรวบรวมประเภทขององค์ประกอบศิลปะได้ตรงกับงานครบถ้วนเข้าใจได้ 10 คะแนน
 - 2.1.2 นำเสนอการรวบรวมประเภทขององค์ประกอบศิลปะได้บางส่วนได้ 8 คะแนน
 - 2.1.3 นำเสนอการรวบรวมประเภทขององค์ประกอบศิลปะฟังแล้วไม่เข้าใจได้ 5 คะแนน
 - 2.1.4 นำเสนอการรวบรวมประเภทขององค์ประกอบศิลปะไม่ตรงกับงานได้ 0 คะแนน

แบบประเมินชิ้นงาน
(สำหรับครูผู้สอน)

กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน

ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การจัดองค์ประกอบศิลปะ

จุดประสงค์ที่ 7.3 ยกตัวอย่างรูปแบบและหลักการจัดองค์ประกอบได้

7.4 อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบและหลักการจัดองค์ประกอบได้

รายการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
1. ยกตัวอย่างรูปแบบและหลักการ จัดองค์ประกอบได้						
1.1 เลือกวัสดุที่มีความ						
1.2 วิธีการวางรูปแบบและจัด องค์ประกอบ						
1.3 สามารถนำไปใช้ได้จริง						
1.4 ความประณีต(ฝีมือ)เหมาะสม						
2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบและ หลักการจัดองค์ประกอบได้						
2.1 นำเสนอผลงานตามแนวคิดเรื่อง การจัดองค์ประกอบศิลปะ						

เกณฑ์การประเมิน

1. ยกตัวอย่างรูปแบบและหลักการจัดองค์ประกอบได้ 20 คะแนน

 1.1 เลือกวัสดุที่มีความเหมาะสม 5 คะแนน

 1.1.1 เลือกใช้วัสดุที่มีความเหมาะสมกับชิ้นงานมาก คะแนน 5 คะแนน

 1.1.2 เลือกใช้วัสดุที่มีความเหมาะสมกับชิ้นงานปานกลาง 3 คะแนน

 1.1.3 เลือกใช้วัสดุไม่มีความเหมาะสมกับชิ้นงานได้ คะแนน 1 คะแนน

 1.2 วางรูปแบบขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อเนื้องกัน 5 คะแนน

 1.2.1 รูปแบบขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อเนื้องกันดีมากได้ 5 คะแนน

 1.2.2 รูปแบบขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อเนื้องกันดีได้ 3 คะแนน

 1.2.3 รูปแบบขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อเนื้องกันพอใช้ได้ 1 คะแนน

- 1.2.4 รูปแบบขององค์ประกอบไม่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันได้ 0 คะแนน
- 1.3 สามารถนำไปใช้จริง 5 คะแนน
 - 1.3.1 สามารถนำไปใช้จริง มาก ระดับ 5 ได้ 5 คะแนน
 - 1.3.2 สามารถนำไปใช้จริง ระดับ 3 ได้ 3 คะแนน
 - 1.3.3 ไม่สามารถนำไปใช้จริง ได้ 1 คะแนน
- 1.4 ความประณีต (ฝีมือ) เหมาะสม 5 คะแนน
 - 1.4.1 มีความประณีตมากระดับ 5 ได้ 5 คะแนน
 - 1.4.2 มีความประณีตปานกลาง ได้ 3 คะแนน
 - 1.4.3 มีความประณีตน้อย ได้ 1 คะแนน
- 2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบและหลักการจัดองค์ประกอบได้
 - 2.1 นำเสนอผลงานตามแนวคิดเรื่องการจัดองค์ประกอบศิลปะ 10 คะแนน
 - 2.1.1 นำเสนอผลงานตามแนวคิดเรื่องการจัดองค์ประกอบศิลปะครบถ้วนเข้าใจตรงกับ
ชิ้นงานได้ 10 คะแนน
 - 2.1.2 นำเสนอผลงานตามแนวคิดเรื่องการจัดองค์ประกอบศิลปะได้บางส่วน 8 คะแนน
 - 2.1.3 นำเสนอผลงานตามแนวคิดเรื่องการจัดองค์ประกอบศิลปะฟังแล้วไม่เข้าใจ 5 คะแนน
 - 2.1.4 นำเสนอไม่ตรงกับชิ้นงานได้ 0 คะแนน

ภาคผนวก ข

- การทดสอบความยากง่าย
- อำนาจจำแนก
- ค่าความเที่ยง

การหาค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา หลักคิดปี เรื่ององค์ประกอบศิลปะสำหรับนักศึกษา
ชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

ข้อที่	หน่วยที่ 5		หน่วยที่ 6		หน่วยที่ 7	
	p	r	p	r	p	r
1	0.73	0.27	0.70	0.33	0.60	0.53
2	0.53	0.53	0.50	0.33	0.50	0.20
3	0.53	0.27	0.53	0.27	0.77	0.20
4	0.70	0.33	0.70	0.47	0.70	0.33
5	0.70	0.33	0.73	0.27	0.73	0.53
6	0.63	0.47	0.50	0.33	0.73	0.53
7	0.60	0.53	0.50	0.20	0.77	0.47
8	0.57	0.20	0.73	0.40	0.43	0.33
9	0.27	0.53	0.30	0.47	0.83	0.20
10	0.73	0.40	0.67	0.40	0.50	0.20
11	0.63	0.20	0.43	0.33	0.33	0.13
12	0.73	0.40	0.67	0.40	0.77	0.47
13			0.77	0.33	0.53	0.33
14			0.33	0.27	0.77	0.33
15			0.70	0.60	0.70	0.20
16			0.73	0.53	0.63	0.20
17			0.73	0.13	0.40	0.27
18			0.47	0.27		
19			0.63	0.47		
20			0.83	0.20		
21			0.63	0.60		

ค่า P ระหว่าง 0.27-0.73 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20-0.53

การหาค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา หลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะสำหรับนักศึกษา
ชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

ข้อที่	หน่วยที่ 5		หน่วยที่ 6		หน่วยที่ 7	
	p	r	p	r	p	r
1	0.73	0.27	0.80	0.27	0.50	0.33
2	0.50	0.20	0.53	0.40	0.50	0.33
3	0.40	0.40	0.60	0.27	0.43	0.60
4	0.63	0.47	0.57	0.33	0.67	0.53
5	0.43	0.33	0.70	0.47	0.77	0.20
6	0.77	0.20	0.50	0.47	0.63	0.33
7	0.37	0.20	0.33	0.27	0.47	0.53
8	0.40	0.27	0.53	0.40	0.67	0.13
9	0.37	0.47	0.50	0.20	0.63	0.33
10	0.57	0.33	0.73	0.53	0.70	0.20
11	0.77	0.20	0.43	0.33	0.47	0.53
12	0.80	0.27	0.70	0.33	0.77	0.20
13			0.80	0.27	0.53	0.53
14			0.37	0.33	0.80	0.27
15			0.73	0.53	0.53	0.40
16			0.93	0.13	0.50	0.33
17			0.80	0.40	0.50	0.47
18			0.47	0.13		
19			0.57	0.20		
20			0.73	0.27		
21			0.53	0.13		

ค่า P ระหว่าง 0.37-0.80 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20-0.70

ตารางแสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 5

คนที่	ข้อที่												X	X ²	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	121
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	10	100
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	11	121
6	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	9	81
7	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	6	36
8	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	8	64
9	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	8	64
10	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	8	64
11	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5	25
12	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	10	100
13	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	9
14	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	25
15	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	9
P	0.8	0.87	0.73	0.53	0.6	0.6	0.53	0.67	0.6	0.67	0.6	0.6	0.6	116	1,019
q	0.2	0.13	0.27	0.47	0.4	0.4	0.47	0.33	0.4	0.33	0.4	0.4	0.4		
pq	0.16	0.12	0.2	0.25	0.24	0.24	0.25	0.22	0.24	0.22	0.24	0.24	0.24	2.6	

ค่าความเชื่อมั่น=0.742

ตารางแสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน
 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 6

คนที่	ข้อที่																		X	X ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	289
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16	256
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	15	225
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	15	225
8	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	11	121
9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	14	196
10	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
11	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	12	144
12	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
13	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	9	81
14	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	10	100
15	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	9	81
P	0.87	0.93	0.87	0.87	0.87	0.6	0.6	0.87	0.53	0.8	0.8	0.8	0.67	0.87	0.73	0.87	0.8	0.6	209	3,095
q	0.13	0.07	0.13	0.13	0.13	0.4	0.4	0.13	0.47	0.2	0.2	0.2	0.33	0.13	0.27	0.13	0.2	0.4		
pq	0.12	0.06	0.12	0.12	0.12	0.24	0.24	0.12	0.25	0.16	0.16	0.16	0.22	0.12	0.2	0.12	0.16	0.24	2.9	

ค่าความเชื่อมั่น=0.80

ตารางแสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 7

คนที่	ข้อที่															X	X ²	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16	256
2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15	225
4	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	196
5	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	14	196
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	14	196
7	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14	196
8	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	13	169
9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	13	169
10	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	10	100
11	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	8	64
12	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	9	81
13	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	8	64
14	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	7	49
15	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	9	81
P	0.73	0.60	0.80	0.67	0.73	0.80	0.73	0.67	0.53	0.73	0.67	0.67	0.67	0.80	0.80	0.60	179	2,267
q	0.27	0.40	0.20	0.33	0.27	0.20	0.27	0.33	0.47	0.27	0.33	0.33	0.33	0.20	0.20	0.40		
Pq	0.20	0.24	0.16	0.22	0.20	0.16	0.20	0.22	0.25	0.20	0.22	0.22	0.22	0.16	0.16	0.24	0.20	3.46

ค่าความเชื่อมั่น=0.648

ตารางแสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน
 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 5

คนที่	ข้อที่															X	X ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	144
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	121
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	144
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	10	100	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	121	
6	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81	
7	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7	49	
8	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81	
9	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	100	
10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81	
11	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	8	64	
12	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11	121	
13	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5	25	
14	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	7	49	
15	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	3	9	
P	0.8	0.93	0.8	0.8	0.67	0.6	0.8	0.67	0.73	0.67	0.8	0.67	0.67	0.8	134	1,289	
q	0.2	0.07	0.2	0.2	0.33	0.4	0.2	0.33	0.27	0.33	0.2	0.33	0.33	0.2			
pq	0.16	0.06	0.16	0.16	0.22	0.24	0.16	0.22	0.2	0.22	0.16	0.22	0.22	0.16	2.2		

ค่าความเชื่อมั่น=0.697

ตารางแสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 6

คนที่	ข้อที่															X	X ²			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16	17	18
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	289
8	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	13	169
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	16	256
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	14	196
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
13	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	10	100
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	13	169
15	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	10	100
P	0.93	1	0.87	0.93	0.87	0.87	0.87	0.93	0.93	0.87	0.87	0.93	0.73	0.87	0.87	0.87	0.87	0.8	263	3,836
q	0.07	0	0.13	0.07	0.13	0.13	0.13	0.07	0.07	0.13	0.13	0.07	0.27	0.13	0.13	0.13	0.2	0.27		
pq	0.06	0	0.12	0.06	0.12	0.12	0.12	0.06	0.06	0.12	0.12	0.06	0.2	0.12	0.12	0.12	0.16	0.2	1.9	

ค่าความเชื่อมั่น=0.086

ตารางแสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน้าที่ 7

คนที่	ข้อที่																	X	X ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16	256
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	256
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	256
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15	225
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16	256
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	15	225
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	14	196
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16	256
13	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	13	169
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	13	169
15	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	11	121
P	0.8	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.73	0.93	1	0.73	0.93	0.87	0.87	0.87	229	2,571
q	0.2	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0	0.07	0.07	0.27	0.07	0	0.27	0.07	0.13	0.13	0.13		
pq	0.16	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0	0.06	0.06	0.2	0.06	0	0.2	0.06	0.12	0.12	0.12	1.5	

ค่าความเชื่อมั่น=0.74

ภาคผนวก ค
การทดสอบค่า T

การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5 โดยใช้ค่า T

กลุ่มตัวอย่างภาคสนาม

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
1	24	18	6	36
2	24	21	3	9
3	30	24	6	36
4	21	18	3	9
5	18	15	3	9
6	24	21	3	9
7	30	24	6	36
8	21	18	3	9
9	18	15	3	9
10	24	18	6	36
11	24	18	6	36
12	30	24	6	36
13	30	27	3	9
14	27	24	3	9
15	27	21	6	36
16	27	18	6	36
17	24	21	3	9
18	24	21	3	9
19	30	24	6	36
20	30	24	6	36
21	24	21	3	9
22	30	27	3	9
23	24	24	0	0
24	18	15	3	9
25	21	15	3	9
26	18	18	3	9

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
27	18	15	3	9
28	24	18	6	36
29	21	15	6	36
30	24	21	3	9
รวม			123	585

ค่า T = 13.78

ใช้สูตร
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

D = ความแตกต่างของคะแนนคู่

N = จำนวนคู่

$$t = \frac{123}{\sqrt{\frac{30 \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 6 โดยใช้ค่า T

กลุ่มตัวอย่างภาคสนาม

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
1	24	18	6	36
2	21	18	3	9
3	27	27	0	0
4	21	15	6	36
5	18	15	3	9
6	21	18	3	9
7	27	18	9	81
8	21	15	6	36
9	18	12	6	36
10	21	15	6	36
11	24	18	6	36
12	27	24	3	9
13	27	27	0	0
14	27	24	3	9
15	27	21	6	36
16	27	18	9	81
17	27	21	6	36
18	21	21	3	0
19	30	24	6	36
20	30	24	6	36
21	27	21	6	36
22	30	27	3	9
23	24	24	0	0
24	18	15	3	9
25	18	15	3	9
26	21	18	3	9

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
27	21	15	6	36
28	24	18	6	36
29	18	15	3	9
30	24	21	3	9
รวม			129	729

ค่า T = 9.80

ใช้สูตร
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

D = ความแตกต่างของคะแนนคู่

N = จำนวนคู่

การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 7 โดยใช้ค่า T

กลุ่มตัวอย่างภาคสนาม

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
1	21	21	0	0
2	24	21	3	9
3	30	27	3	9
4	18	15	3	9
5	15	15	0	0
6	24	18	6	36
7	30	15	15	225
8	21	15	6	36
9	21	15	6	36
10	24	12	12	144
11	24	12	12	144
12	30	21	9	81
13	30	24	6	36
14	27	24	3	9
15	27	21	6	36
16	30	21	9	81
17	30	21	9	81
18	24	27	3	9
19	30	27	3	9
20	30	27	3	9
21	27	24	3	9
22	30	27	3	9
23	30	30	0	0
24	18	15	3	9
25	21	15	6	36
26	18	18	0	0

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
27	21	15	6	36
28	21	21	0	0
29	18	15	3	9
30	24	18	6	36
รวม			141	1143

ค่า T = 6.44

ใช้สูตร
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

D = ความแตกต่างของคะแนนคู่

N = จำนวนคู่

การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5 โดยใช้ค่า T

แบบเดี่ยว

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
1	18	15	3	9
2	27	18	9	81
3	30	24	6	36
รวม			18	126

ค่า T = 4.37

การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 5 โดยใช้ค่า T

แบบกลุ่ม

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
1	21	18	3	9
2	24	18	6	36
3	21	15	6	36
4	18	18	0	0
5	27	24	3	9
6	27	21	6	36
7	18	15	3	9
8	27	18	9	81
9	27	21	6	36
10	30	24	6	36
รวม			48	288

ค่า T = 6.38

การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 6 โดยใช้ค่า T

แบบเดี่ยว

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
1	21	12	9	81
2	24	21	3	9
3	27	24	3	9
รวม			15	99

ค่า T = 3.13

การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 6 โดยใช้ค่า T

แบบกลุ่ม

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
1	21	18	3	9
2	27	18	9	81
3	21	12	9	81
4	18	15	3	9
5	30	27	3	9
6	24	21	3	9
7	15	9	6	36
8	24	21	3	9
9	27	21	6	36
10	30	21	9	81
รวม			54	360

ค่า T = 6.58

การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 7 โดยใช้ค่า T

แบบเดี่ยว

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
1	21	12	9	81
2	24	21	3	9
3	30	27	3	9
รวม			15	99

ค่า T = 3.31

การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ หน่วยที่ 7 โดยใช้ค่า T

แบบกลุ่ม

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D ²
1	24	15	9	81
2	27	21	6	36
3	24	18	6	36
4	15	15	0	0
5	30	27	3	9
6	27	24	3	9
7	18	15	3	9
8	27	24	3	9
9	30	24	6	36
10	30	24	6	36
รวม			45	261

ค่า T = 5.93

ภาคผนวก ง

- แบบขอแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิ
 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนัส ประสงค์
 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรชฎา ภาคสัตย์ไชย
 3. อาจารย์กฤษณา ประชากุล
- แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
- แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย



174

ที่ ศธ 0522.16/ 122

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่ 13 พฤษภาคม 2551

เรื่อง ขอรเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มนต์ ประสงค์
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นาง อูษา อภิพันธุ์ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อสารการศึกษาสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาราช ได้รับ อนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา หลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะสำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วย

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวนักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน สถิติวิจัยได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ วิทวธีรานนท์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร 0-2503-287

โทรสาร 0-2503-3566-7



175

ที่ ศธ 0522.16/ 1๒๑

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่ 13 พฤษภาคม 2551

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรรถภา ภาคสัตย์ไชย
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นาง อุษา อภิพันธุ์ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยี การศึกษาและสื่อสารการศึกษาสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาราช ได้รับ อนุมัติให้ทำ วิทยานิพนธ์ เรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา หลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วย

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวนักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และ ได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำ นั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน เนื้อหาทางศิลปะ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบ และให้ความเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษา จะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึง ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ วิสวธีรานนท์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร 0-2503-287

โทรสาร 0-2503-3566-7



176

ที่ ศธ 0522.16/ 122

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่ 13 พฤษภาคม 2551

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ กฤษณา ประชากุล
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นาง อุษา อภิพันธุ์ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยี การศึกษาและสื่อสารการศึกษาสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับ อนุมัติให้ทำ วิทยานิพนธ์ เรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา หลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วย

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวนี้ นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และ ได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำ นั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน เครื่องมือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ได้ โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับ รายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึง ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ วิสวธีรานนท์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร 0-2503-287

โทรสาร 0-2503-3566-7

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยผู้เชี่ยวชาญ
วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ
คณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย X ลงในช่อง ที่ตรงกับ
 ความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึงเหมาะสมอย่างยิ่ง
 ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสม
 ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 ระดับ 2 หมายถึง ไม่เหมาะสม
 ระดับ 1 หมายถึง ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสม อย่างยิ่ง	เหมาะ สม	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เหมาะ สม	ไม่ เหมาะสม อย่างยิ่ง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำ					
1.1 หน้าโฮมเพจน่าสนใจ	/				
1.2 คำแนะนำการใช้บทเรียนชัดเจน	/				
1.3 หัวข้อในหน้าโฮมเพจให้ข้อมูลชัดเจน	/				
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
2.1 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	/				
2.2 เสนอเนื้อหาถูกต้องตามหลักศิลปะ	/				
2.3 การเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	/				
2.4 จัดลำดับขั้นการเสนอเนื้อหาเหมาะสม	/				
2.5 ปริมาณเนื้อหาแต่ละหน่วยเหมาะสม	/				
3. ด้านการนำเสนอ					
3.1 ภาพที่นำเสนอเหมาะสมกับเนื้อหา	/				
3.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบเหมาะสม	/				

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสม อย่างยิ่ง	เหมาะ สม	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เหมาะ สม	ไม่ เหมาะสม อย่างยิ่ง
	5	4	3	2	1
3.3 ภาพที่ใช้ดำเนินเรื่องเหมาะสม	/				
3.4 ใช้ภาษาเข้าใจง่าย เสียงชัดเจน	/				
3.5 การเชื่อมโยงภายในบทเรียนเหมาะสม	/				
4. ด้านการออกแบบจอภาพ					
4.1 รูปแบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาอ่านง่าย	/				
4.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม	/				
4.3 การเลือกใช้สีอักษรเหมาะสม	/				
4.4 การใช้สีพื้นจอภาพเหมาะสม	/				
4.5 สีตัวอักษรที่ใช้เชื่อมโยงหน้าเว็บเหมาะสม	/				
5. ด้านการจัดการในบทเรียน					
5.1 คำอธิบายและตัวอย่างในบทเรียนชัดเจน	/				
5.2 นำทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ในบทเรียนเหมาะสม	/				
5.3 สัญลักษณ์การเชื่อมโยงแต่ละเว็บเหมาะสม	/				
6. ด้านองค์ประกอบทั่วไป					
6.1 โปรแกรมที่ใช้ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์	/				
6.2 รูปแบบของโปรแกรมง่ายต่อการใช้	/				
6.3 โปรแกรมที่ใช้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน	/				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(ผศ. มนต์ ประสงค์)

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยผู้เชี่ยวชาญ
วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ
คณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย X ลงในช่อง ที่ตรงกับ
 ความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมอย่างยิ่ง
 ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสม
 ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 ระดับ 2 หมายถึง ไม่เหมาะสม
 ระดับ 1 หมายถึง ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสม อย่างยิ่ง	เหมาะ สม	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เหมาะ สม	ไม่ เหมาะสม อย่างยิ่ง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำ					
1.1 หน้าโฮมเพจน่าสนใจ	/				
1.2 คำแนะนำการใช้บทเรียนชัดเจน		/			
1.3 หัวข้อในหน้าโฮมเพจให้ข้อมูลชัดเจน		/			
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
2.1 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	/				
2.2 เสนอเนื้อหาถูกต้องตามหลักศิลปะ	/				
2.3 การเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ		/			
2.4 จัดลำดับขั้นการเสนอเนื้อหาเหมาะสม	/				
2.5 ปริมาณเนื้อหาแต่ละหน่วยเหมาะสม	/				
3. ด้านการนำเสนอ					
3.1 ภาพที่นำเสนอเหมาะสมกับเนื้อหา	/				
3.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบเหมาะสม	/				

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสม อย่างยิ่ง	เหมาะ สม	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เหมาะ สม	ไม่ เหมาะสม อย่างยิ่ง
	5	4	3	2	1
3.3 ภาพที่ใช้ดำเนินเรื่องเหมาะสม	/				
3.4 ใช้ภาษาเข้าใจง่าย เสียงชัดเจน		/			
3.5 การเชื่อมโยงภายในบทเรียนเหมาะสม		/			
4. ด้านการออกแบบจอภาพ					
4.1 รูปแบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาอ่านง่าย	/				
4.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม		/			
4.3 การเลือกใช้สีอักษรเหมาะสม	/				
4.4 การใช้สีพื้นจอภาพเหมาะสม		/			
4.5 สีตัวอักษรที่ใช้เชื่อมโยงหน้าเว็บเหมาะสม		/			
5. ด้านการจัดการในบทเรียน					
5.1 คำอธิบายและตัวอย่างในบทเรียนชัดเจน	/				
5.2 นำทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ในบทเรียนเหมาะสม	/				
5.3 สัญลักษณ์การเชื่อมโยงแต่ละเว็บเหมาะสม		/			
6. ด้านองค์ประกอบทั่วไป					
6.1 โปรแกรมที่ใช้ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์	/				
6.2 รูปแบบของโปรแกรมง่ายต่อการใช้	/				
6.3 โปรแกรมที่ใช้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน	/				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (...ผศ. อรชฎา ภาคสัญญา ไซย...)

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยผู้เชี่ยวชาญ
วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ
คณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย X ลงในช่อง ที่ตรงกับ
 ความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมอย่างยิ่ง
 ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสม
 ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 ระดับ 2 หมายถึง ไม่เหมาะสม
 ระดับ 1 หมายถึง ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสม อย่างยิ่ง	เหมาะ สม	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เหมาะ สม	ไม่ เหมาะสม อย่างยิ่ง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำ					
1.1 หน้าโฮมเพจน่าสนใจ	/				
1.2 คำแนะนำการใช้บทเรียนชัดเจน	/				
1.3 หัวข้อในหน้าโฮมเพจให้ข้อมูลชัดเจน	/				
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
2.1 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	/				
2.2 เสนอเนื้อหาถูกต้องตามหลักศิลปะ	/				
2.3 การเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	/				
2.4 จัดลำดับขั้นการเสนอเนื้อหาเหมาะสม	/				
2.5 ปริมาณเนื้อหาแต่ละหน่วยเหมาะสม	/				
3. ด้านการนำเสนอ					
3.1 ภาพที่นำเสนอเหมาะสมกับเนื้อหา	/				
3.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบเหมาะสม	/				

ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาหลักศิลป์ เรื่ององค์ประกอบศิลปะ
คณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

รายการ	\bar{X}	S.D	ความหมาย
1. ส่วนนำ			
1.1 หน้าโฮมเพจน่าสนใจ	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
1.2 คำแนะนำการใช้บทเรียนชัดเจน	4.67	0.58	เหมาะสม
1.3 หัวข้อในหน้าโฮมเพจให้ข้อมูลชัดเจน	4.67	0.58	เหมาะสม
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา			
2.1 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
2.2 เสนอเนื้อหาถูกต้องตามหลักศิลปะ	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
2.3 การเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.67	0.58	เหมาะสม
2.4 จัดลำดับขั้นการเสนอเนื้อหาเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
2.5 ปริมาณเนื้อหาแต่ละหน่วยเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
3. ด้านการนำเสนอ			
3.1 ภาพที่นำเสนอเหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
3.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสม
3.3 ภาพที่ใช้ดำเนินเรื่องเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
3.4 ใช้ภาษาเข้าใจง่าย เสียงชัดเจน	4.67	0.58	เหมาะสม
3.5 การเชื่อมโยงภายในบทเรียนเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสม
4. ด้านการออกแบบจอภาพ			
4.1 รูปแบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาอ่านง่าย	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
4.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสม
4.3 การเลือกใช้สีอักษรเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
4.4 การใช้สีพื้นจอภาพเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสม
4.5 สีตัวอักษรที่ใช้เชื่อมโยงหน้าเว็บเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสม

รายการ	\bar{X}	S.D	ความหมาย
5. ด้านการจัดการในบทเรียน			
5.1 คำอธิบายและตัวอย่างในบทเรียนชัดเจน	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
5.2 นำทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ในบทเรียนเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
5.3 สัญลักษณ์การเชื่อมโยงแต่ละเว็บเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสม
6. ด้านองค์ประกอบทั่วไป			
6.1 โปรแกรมที่ใช้ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
6.2 รูปแบบของโปรแกรมง่ายต่อการใช้	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
6.3 โปรแกรมที่ใช้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง

ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาหลักศิลป์ เรื่อง องค์ประกอบศิลปะ

คณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย X ลงในช่อง ที่ตรงกับ
ความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึงเหมาะสมอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสม

ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เหมาะสม

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสม อย่างยิ่ง	เหมาะ สม	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เหมาะ สม	ไม่ เหมาะสม อย่างยิ่ง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำ					
1.1 การใช้บทเรียนเข้าใจง่าย					
1.2 การลงทะเบียนเรียนง่าย					
1.3 การเชื่อมโยงจากหน้าโฮมเพจไปเมนูเนื้อหา หลักรวดเร็ว					
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
2.1 การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก					
2.2 นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ เสียงชัดเจน					
2.3 มีตัวอย่างเพียงพอต่อความเข้าใจเนื้อหา					
2.4 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียนเหมาะสม					
3. ด้านการออกแบบจอภาพ					
3.1 รูปแบบตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาอ่านง่าย					
3.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม					
3.3 สีตัวอักษรมองเห็นชัดเจน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสม อย่างยิ่ง	เหมาะ สม	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เหมาะ สม	ไม่ เหมาะสม อย่างยิ่ง
	5	4	3	2	1
3.4 ลีฟี่บนจอภาพมองสบายตา					
4. ด้านการจัดการในบทเรียน					
4.1 คำสั่งแต่ละหน้าเว็บเข้าใจง่าย					
4.2 การแสดงเนื้อหาในบทเรียนเข้าใจดี					
4.3 การสรุปผลคะแนนท้ายบททดสอบชัดเจน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสม อย่างยิ่ง	เหมาะ สม	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เหมาะ สม	ไม่ เหมาะสม อย่างยิ่ง
	5	4	3	2	1
3.4 สีพื้นบนจอภาพมองสบายตา					
4. ด้านการจัดการในบทเรียน					
4.1 คำสั่งแต่ละหน้าเว็บเข้าใจง่าย					
4.2 การแสดงเนื้อหาในบทเรียนเข้าใจดี					
4.3 การสรุปผลคะแนนท้ายบททดสอบชัดเจน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก จ

**แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน**

แบบสังเกตพฤติกรรม

ผู้เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หน่วยที่ 5 ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น

ทดสอบแบบกลุ่มย่อย

รายการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	เข้าใจ คน	ไม่เข้าใจ คน
1. การเลื่อนเมาส์เพื่ออ่านคำสั่ง	10	-
2. การใช้ปุ่มเปลี่ยนหน้าเว็บเพจ	10	-
3. การใช้สัญลักษณ์การเชื่อมโยงเพื่ออธิบายข้อมูลเพิ่มเติม	10	-
4. การใช้สัญลักษณ์การเชื่อมโยงกลับหน้าเดิม	10	-
5. เข้าใจคำสั่งในแต่ละหน้าของเว็บเพจ	10	-
6. การทำแบบฝึกปฏิบัติ	10	-
7. การใช้ปุ่มกดตรวจคำตอบ	10	-
8. การพิมพ์คำตอบลงในช่องว่าง	10	-
9. การเข้าไปดูข้อมูลในหน่วยการเรียนรู้	10	-
10. การทำแบบสอบถามและใช้กระดานข่าว	10	-

แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หน่วยที่ 6 ส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลปะ

ทดสอบแบบกลุ่มย่อย

รายการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	เข้าใจ คน	ไม่เข้าใจ คน
1. การเลื่อนเมาส์เพื่ออ่านคำสั่ง	10	-
2. การใช้ปุ่มเปลี่ยนหน้าเว็บเพจ	10	-
3. การใช้สัญลักษณ์การเชื่อมโยงเพื่ออธิบายข้อมูลเพิ่มเติม	10	-
4. การใช้สัญลักษณ์การเชื่อมโยงกลับหน้าเดิม	10	-
5. เข้าใจคำสั่งในแต่ละหน้าของเว็บเพจ	10	-
6. การทำแบบฝึกปฏิบัติ	10	-
7. การใช้ปุ่มกดตรวจคำตอบ	10	-
8. การพิมพ์คำตอบลงในช่องว่าง	10	-
9. การเข้าไปดูข้อมูลในหน่วยการเรียนรู้	10	-
10. การทำแบบสอบถามและใช้กระดานข่าว	10	-

แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หน่วยที่ 7 การจัดการองค์ประกอบศิลปะ

ทดสอบแบบกลุ่มย่อย

รายการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	เข้าใจ คน	ไม่เข้าใจ คน
1. การเลื่อนเมาส์เพื่ออ่านคำสั่ง	10	-
2. การใช้ปุ่มเปลี่ยนหน้าเว็บเพจ	10	-
3. การใช้สัญลักษณ์การเชื่อมโยงเพื่ออธิบายข้อมูลเพิ่มเติม	10	-
4. การใช้สัญลักษณ์การเชื่อมโยงกลับหน้าเดิม	10	-
5. เข้าใจคำสั่งในแต่ละหน้าของเว็บเพจ	10	-
6. การทำแบบฝึกปฏิบัติ	10	-
7. การใช้ปุ่มกดตรวจคำตอบ	10	-
8. การพิมพ์คำตอบลงในช่องว่าง	10	-
9. การเข้าไปดูข้อมูลในหน่วยการเรียนรู้	10	-
10. การทำแบบสอบถามและใช้กระดานข่าว	10	-

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 คำแนะนำ ให้นักศึกษาอ่านข้อความให้เข้าใจ เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวใน โสมเพจ คำตอบ
 คู่มือคะแนน

1. องค์ประกอบ Compound หมายถึงอะไร
 - ก. สังคมและสิ่งมีชีวิต
 - ข. สิ่งต่างๆที่นำมารวมกันมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
 - ค. สิ่งที่มีคุณสมบัติไม่แตกสลายมารวมกันเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์
 - ง. ความสัมพันธ์ของมวลสิ่งต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติ
2. พื้นดิน แม่น้ำ อากาศ คน สัตว์และพืชจัดเป็นองค์ประกอบของอะไร
 - ก. สิ่งแวดล้อม
 - ข. ธรรมชาติ
 - ค. มนุษย์
 - ง. คนและสัตว์
3. มนุษย์และสิ่งแวดล้อมเป็นองค์ประกอบของอะไร
 - ก. ธรรมชาติ
 - ข. สังคม
 - ค. วัฒนธรรม
 - ง. สิ่งมีชีวิตและสังคม
4. วัฏจักรของชีวิตได้แก่ข้อใด
 - ก. การเจริญเติบโต
 - ข. การเกิดแก่และตาย
 - ค. ความสูญสลายของสิ่งมีชีวิต
 - ง. การรักษาเผ่าพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
5. สถานที่ที่ใช้ปลูกฝังสมาชิกในครอบครัวได้แก่ข้อใด
 - ก. วัด
 - ข. โรงเรียน
 - ค. บ้านและที่อยู่อาศัย
 - ง. ชุมชนสังคมและสภาพแวดล้อม
6. เสื้อผ้าและเครื่องแต่งกายนอกจากใช้ปกปิดร่างกายแล้วยังมีความสำคัญด้านใดมากที่สุด
 - ก. บ่งบอกเชื้อชาติศาสนา
 - ข. ทำให้รูปร่างหน้าตาดีขึ้น
 - ค. บ่งบอกถึงอาชีพและการศึกษา
 - ง. ทำให้บุคคลทั่วไปรู้ฐานะของตนเอง
7. ยารักษาโรคมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างไร
 - ก. ทำให้จิตใจแข็งแรงมีพลัง
 - ข. ช่วยให้ร่างกายสดชื่นแข็งแรง
 - ค. ทำให้มนุษย์อายุยืนไม่เป็นโรคภัยช่วยฆ่าเชื้อโรค
 - ง. ช่วยปรับสภาพของร่างกายเมื่อร่างกายอ่อนแอ
8. สิ่งมีชีวิตถ้าอยู่รวมกันเป็นครอบครัว เป็นกลุ่ม จะให้ความรู้สึกรังไร
 - ก. คุร้าย เจ้าอารมณ์
 - ข. แข่งขัน และแก่งแย่งกัน
 - ค. ช่วยเหลือดูแลกัน
 - ง. ปกป้องระวังแต่ตัวเอง

7. เส้นใดให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวอย่างเป็นระเบียบ
- ก. เส้นฟันปลาปลายตัด
ข. เส้นลูกคลื่น
ค. เส้นลูกฟูก
ง. เส้นโค้งวงกลม
8. ข้อใดเป็นรูปร่างและรูปทรงอิสระ
- ก. รูปร่างและรูปทรงของท้องฟ้ากับทะเล
ข. รูปร่างและรูปทรงของคนและสัตว์
ค. รูปร่างรูปทรงของก้อนเมฆและเปลวไฟ
ง. รูปร่างรูปทรงของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์
9. ข้อใดเป็นผิวที่เกิดจากมนุษย์สร้างขึ้น
- ก. ผิวหนัง ขน ผม
ข. ผิวของเปลือกไม้ใบไม้
ค. ผิวของกระจกกระเบื้องและโลหะ
ง. การปั้นการแกะสลักบนวัตถุ
10. ผิวสัมผัสอย่างเหมาะสำหรับคนที่มีรูปร่างอ้วน
- ก. ผิวขรุขระ
ข. ผิวเนียนมันวาว
ค. ผิวหยาบหนาหนักแน่น
ง. ผิวละเอียดบางเบา

แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 7 เรื่องการจัดองค์ประกอบศิลปะ

คำแนะนำ ให้นักศึกษาอ่านข้อความให้เข้าใจ เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวในโฮมเพจ ดูคำตอบ
ดูผลคะแนน

1. การจัดและตกแต่งมีความสำคัญอย่างไร
- ก. ทำให้มีความเป็นระเบียบ
ข. ทำให้งานนั้นน่าสนใจขึ้น
ค. ทำให้งานนั้นตรงจุดมุ่งหมายที่วางไว้
ง. ถูกทุกข้อ
2. ลักษณะการจัดให้ความสมดุลทั้งสองข้างเหมือนกันและเท่ากันทำให้เกิดความรู้สึกอย่างไร
- ก. มั่นคงสง่างาม
ข. จูงใจเคลื่อนไหว
ค. สงบ สง่า ภูมิฐาน
ง. เป็นระเบียบเรียบร้อย
3. แม้ค่าหาบขนมเงินชายสามารถหาบของได้โดยไม่เอียงใช้หลักความสมดุลประเภทใด
- ก. สมดุลปกติ
ข. สมดุลไม่ปกติ
ค. สมดุลกึ่งกลาง
ง. สมดุลโดยใช้คานรับน้ำหนักให้เท่ากัน
4. ลักษณะการจัดความสมดุลทั้ง 2 ข้างไม่เท่ากันทำให้เกิดความรู้สึกอย่างไร
- ก. มั่นคงสง่างาม
ข. เป็นระเบียบเรียบร้อย
ค. จูงใจเคลื่อนไหว
ง. สงบภูมิฐาน

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คำแนะนำ ให้นักศึกษาอ่านข้อความให้เข้าใจ เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวใน โสมเพจ คู่มือตอบ
 คู่มือคะแนน

1. สิ่งที่น่ามารวมกันมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมีเอกลักษณ์เฉพาะของสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่เรียกว่าอะไร

ก. สังคมและสิ่งมีชีวิต

ข. องค์ประกอบ

ค. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต

ง. องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต

2. องค์ประกอบของธรรมชาติได้แก่อะไรบ้าง

ก. ท้องนา ภูเขา ต้นไม้

ข. คน สุนัข ถ้ำ ทุ่งหญ้า

ค. แม่น้ำ เรือ ปลา รถยนต์

ง. ภูเขา ต้นไม้ บ้านที่อยู่อาศัย ภาพติดผนัง

3. ในธรรมชาติมีองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ข้อใด

ก. ภูเขา แม่น้ำ ทะเล

ข. มนุษย์สิ่งแวดล้อม

ค. มนุษย์ ผลงานศิลปะ

ง. ธรรมชาติและสิ่งมีชีวิต

4. การ เกิด แก่ และตายเป็นสิ่งใดของชีวิต

ก. เป็นวัฏจักรของชีวิต

ข. ความสูญเสถายของสิ่งมีชีวิต

ค. การรักษาเผ่าพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

ง. เป็นการเจริญเติบโตของสิ่งที่มีชีวิต

5. บ้านที่อยู่อาศัยมนุษย์ใช้เป็นที่พักผ่อนกำบังแดด ลม ฝนและอันตรายต่างๆแล้วยังมีความสำคัญด้านใด

ก. ใช้เป็นที่พักผ่อนประกอบภารกิจส่วนตัว

ข. ใช้เป็นที่รับแขกและผู้มาเยือน

ค. ใช้เป็นที่จัดงานเลี้ยงสังสรรค์

ง. ใช้เป็นที่ปลูกฝังสมาชิกในครอบครัว

6. เสื้อผ้าและเครื่องแต่งกายนอกจากใช้ปกปิดร่างกายแล้วยังมีความสำคัญด้านใดมากที่สุด

ก. ทำให้รูปร่างหน้าตาดีขึ้น

ข. ทำให้บุคคลทั่วไปรู้ฐานะของตนเอง

ค. บ่งบอกถึงอาชีพและการศึกษา

ง. บ่งบอกเชื้อชาติศาสนา

7. ยารักษาโรคมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างไร

ก. ช่วยให้ร่างกายสดชื่นแข็งแรง

ข. ทำให้มนุษย์อายุยืนไม่เป็นโรคร้ายช่วยฆ่าเชื้อโรค

ค. ช่วยปรับสภาพของร่างกายเมื่อร่างกายอ่อนแอ

ง. ทำให้จิตใจแข็งแรงมีพลัง

6. เส้นที่ให้ความรู้สึกสับสนวุ่นวายได้แก่เส้นชนิดใด
- ก. เส้นพินปลายปลายแหลม
ข. เส้นลูกฟูก
ค. เส้นโค้งบิด
ง. เส้นโค้งคดหรือเส้นขดกันหอย
7. เส้นลูกคลื่นให้ความรู้สึกอย่างไร
- ก. สงบ ความตาย
ข. คลื่นไหวอย่างเป็นระเบียบ
ค. อึดอัดเจ็บปวดน่ากลัว
ง. นุ่มนวลอ่อนช้อยสมบูรณ์
8. ข้อใดเป็นรูปร่างและรูปทรงอิสระ
- ก. รูปร่างและรูปทรงของคนและสัตว์
ข. รูปร่างและรูปทรงของท้องฟ้ากับทะเล
ค. รูปร่างรูปทรงของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์
ง. รูปร่างรูปทรงของก้อนเมฆและเปลวไฟ
9. ข้อใดเป็นผิวที่เกิดจากมนุษย์สร้างขึ้น
- ก. ผิวหนัง ขน ผม
ข. ผิวของเปลือกไม้ใบไม้
ค. การปั้นการแกะสลักบนวัตถุ
ง. ผิวของกระจกกระเบื้องและโลหะ
10. คนที่มีรูปร่างอ้วนควรใส่เสื้อผ้าลักษณะพื้นผิวอย่างไร
- ก. ผิวขรุขระ
ข. ผิวลื่นมันวาว
ค. ผิวละเอียดบางเบา
ง. ผิวหยาบหนาหนักแน่น

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7 เรื่องการจัดองค์ประกอบศิลปะ

คำแนะนำให้นักศึกษาอ่านข้อความให้เข้าใจ เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวใน โสมเพจ คำตอบ
ดูผลคะแนน

1. การจัดและตกแต่งมีความสำคัญอย่างไร
- ก. ทำให้งานนั้นน่าสนใจขึ้น
ข. ทำให้มีความเป็นระเบียบ
ค. ทำให้งานนั้นตรงจุดมุ่งหมายที่วางไว้
ง. ถูกทุกข้อ
2. ลักษณะการจัดให้เกิดความสมดุลทั้งสองข้างเหมือนกันและเท่ากันทำให้เกิดความรู้สึกอย่างไร
- ก. มั่นคงสง่างาม
ข. สงบ สง่า ภูมิฐาน
ค. จูงใจเคลื่อนไหว
ง. เป็นระเบียบเรียบร้อย
3. แม้ค่าหาบขนมเงินขายสามารถหาบของได้โดยไม่เอียงใช้หลักความสมดุลประเภทใด
- ก. สมดุลปกติ
ข. สมดุลกึ่งกลาง
ค. สมดุลไม่ปกติ
ง. สมดุล โดยใช้คานรับน้ำหนักให้เท่ากัน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางอุษา อภิพันธุ์
วัน เดือน ปีเกิด	26 ธันวาคม 2500
ที่อยู่	9/57 หมู่ 2 ตำบลบางศรีทอง ถนน บางกรวย-ไทรน้อย อำเภอ บางกรวย จังหวัด นนทบุรี
ประวัติการศึกษา	ปวช –ปวส โรงเรียนเพาะช่าง ศษ.บ. วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา คณะมัณฑนศิลป์ วิทยาเขตเพาะช่าง พ.ศ. 2523
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ตำแหน่ง	อาจารย์ ระดับ 7