

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้
การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา
กรุงเทพมหานคร

นางสาวนาถกนก สุขเกษม



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2559

Development of a Computer-Based Learning Package via Network in
the Career and Technology Learning Area on the Topic of Principles
of How Computers Work for Mathayom Suksa I Students at
Sudjai Witthaya School in Bangkok Metropolis

Miss Natkanok Sukkasem



An Independent Study 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

2016

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานคร
ชื่อและนามสกุล	นางสาวนาถกนก สุขเกษม
แขนงวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2560

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา ไตโพธิ์ไทย)



(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานคร

ผู้ศึกษา นางสาวนาถกนก สุขเกษม **รหัสนักศึกษา** 2572700413 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ **ปีการศึกษา** 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วย ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสุตใจวิทยา ในกรุงเทพมหานครที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.48/78.52 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมในระดับมาก

คำสำคัญ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มัธยมศึกษา

Independent Study title: Development of a Computer-Based Learning Package via Network in the Career and Technology Learning Area on the Topic of Principles of How Computers Work for Mathayom Suksa I Students at Sudjai Witthaya School in Bangkok Metropolis

Author: Miss Natkanok Sukkasem; **ID:** 2572700413;

Degree: Master of Education (Educational Technology and Communications);

Independent Study advisor: Dr. Taweewat Watthanakuljaroen, Associate Professor;

Academic year: 2016

Abstract

The purposes of this research were (1) to develop a computer-based learning package via network in the Career and Technology Learning Area on the topic of Principles of How Computers Work for Mathayom Suksa I students based on the pre-determined efficiency criterion; (2) to study the learning progress of the students learning from the computer-based learning package via network in the Career and Technology Learning Area on the topic of Principles of How Computers Work; and (3) to study opinions of the students toward the computer-based learning package via network in the Career and Technology Learning Area on the topic of Principles of How Computers Work.

The research sample consisted of 39 Mathayom Suksa I students studying at Sudjai Witthaya School in Bangkok Metropolis during the first semester of the 2016 academic year, obtained by cluster sampling. Research instruments comprised (1) a computer-based learning package via network in the Career and Technology Learning Area on the topic of Principles of How Computers Work; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's opinions toward the computer-based learning package via network in the Career and Technology Learning Area on the topic of Principles of How Computers Work. Statistics employed for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the developed computer-based learning package via network in the Career and Technology Learning Area on the topic of Principles of How Computers Work was efficient at 81.48/78.52; thus meeting the set efficiency criterion of 80/80; (2) the students learning from the computer-based learning package via network in the Career and Technology Learning Area on the topic of Principles of How Computers Work achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students had opinions that the computer-based learning package via network in the Career and Technology Learning Area on the topic of Principles of How Computers Work was appropriate at the high level.

Keywords: Computer-based learning package via network, Principles of How Computers Work, Mathayom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำและความช่วยเหลือตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ ตั้งแต่เริ่มแรกจนเรียบร้อยเสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา โตโพธิ์ไทย ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขการค้นคว้าอิสระให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่าน ที่กรุณาตรวจสอบ แก้ไข ให้คำแนะนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.สารีพันธ์ุ ศุภวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อำนาจ สวัสดิ์นะที อาจารย์ ดร.ศศิธร บัวทอง

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสุตใจวิทยาและคณาจารย์ในโรงเรียนสุตใจวิทยา ที่อำนวยความสะดวกให้ความช่วยเหลือ และให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี ขอใจนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บข้อมูล

ประโยชน์ที่เกิดจากการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอโน้มระลึกถึงพระคุณของบุพการี ครูอาจารย์ ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ ส่งเสริม และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษาได้

นาถนก สุขเกษม

กุมภาพันธ์ 2560



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	6
สมมติฐานการวิจัย	6
ขอบเขตการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่ได้รับ	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	10
ชุดการเรียน	10
เครือข่ายคอมพิวเตอร์	18
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	20
การทดสอบประสิทธิภาพ	58
การเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์	61
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	62
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	65
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	65
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	66
การเก็บรวบรวมข้อมูล	75
การวิเคราะห์ข้อมูล	78
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	81
ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพ	81
ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน	84
ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน	85

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงานชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	87
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	88
ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	96
ภาคที่ 3 แบบฝึกหัด	106
ภาคที่ 4 รายละเอียดของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	137
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	147
สรุปการวิจัย	147
อภิปรายผล	150
ข้อเสนอแนะ	154
บรรณานุกรม	155
ภาคผนวก	159
ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องวิจัย	160
ข แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี	162
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)	169
ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	171
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่มและแบบภาคสนาม	177
ฉ ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	185
ช แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น	187
ซ แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น	189
ประวัติผู้ศึกษา	192

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การออกแบบคอนโทรล	39
ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์	66
ตารางที่ 3.2 รายชื่อหน่วยเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์	69
ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	73
ตารางที่ 3.4 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	74
ตารางที่ 3.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	74
ตารางที่ 3.6 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม	76
ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และการเก็บรวบรวมข้อมูล	77
ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว (n = 3)	81
ตารางที่ 4.2 ผลการสัมฤทธิ์และปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (n = 3)	82
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 9)	82
ตารางที่ 4.4 ผลการสัมฤทธิ์และปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (n = 9)	83
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n = 27)	83
ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ (n = 27)	84
ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ (n = 27)	85

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ 25
ภาพที่ 2.2	แสดงโครงสร้างเป็นแนวเส้นตรง 25
ภาพที่ 2.3	แสดงโครงสร้างเป็นลำดับขั้น 26
ภาพที่ 2.4	แสดงโครงสร้างแบบปิรามิด 26
ภาพที่ 2.5	แสดงโครงสร้างเป็นซี่ 27
ภาพที่ 2.6	โครงสร้างลักษณะเรียงลำดับ 27
ภาพที่ 2.7	โครงสร้างลักษณะกริด 28
ภาพที่ 2.8	โครงสร้างลักษณะลำดับขั้น 28
ภาพที่ 2.9	โครงสร้างในลักษณะเว็บไซต์ 28
ภาพที่ 2.10	แสดงโครงสร้างแบบเรียงลำดับ 29
ภาพที่ 2.11	แสดงการเชื่อมโยงรายละเอียดหน้าจอของเว็บโครงสร้างแบบเรียงลำดับ 29
ภาพที่ 2.12	แสดงโครงสร้างแบบลำดับขั้น 30
ภาพที่ 2.13	แสดงการเชื่อมโยงรายละเอียดหน้าจอของเว็บโครงสร้างแบบลำดับขั้น 30
ภาพที่ 2.14	แสดงโครงสร้างแบบใยแมงมุม 31
ภาพที่ 2.15	เกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก 38
ภาพที่ 3.1	การออกแบบหน้าจอของชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย 71
ภาพที่ 3.2	แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนสุจริตวิทยา 76
ภาพที่ 5.1	หน้าจอแนะนำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย 138
ภาพที่ 5.2	หน้าจอลงชื่อเพื่อเข้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 138
ภาพที่ 5.3	หน้าจอรายการหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 139
ภาพที่ 5.4	หน้าจอด้านเนื้อหาการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 139
ภาพที่ 5.5	หน้าจอคำอธิบายรายวิชาของวิชาคอมพิวเตอร์ 140
ภาพที่ 5.6	หน้าจอวัตถุประสงค์วิชาของวิชาคอมพิวเตอร์ 140
ภาพที่ 5.7	หน้าจอหน่วยการเรียนของวิชาคอมพิวเตอร์ 141
ภาพที่ 5.8	หน้าจอแนวคิดการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ 141
ภาพที่ 5.9	หน้าจอขั้นตอนการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 142
ภาพที่ 5.10	หน้าจอแสดงคำชี้แจงการทำแบบทดสอบก่อนเรียน 142
ภาพที่ 5.11	หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ 143
ภาพที่ 5.12	หน้าจอหน้าจอกำหนดเนื้อหาหน่วยรับข้อมูล 143
ภาพที่ 5.13	หน้าจอหน้าจอกำหนดเนื้อหาหน่วยประมวลผล 144
ภาพที่ 5.14	หน้าจอหน้าจอกำหนดเนื้อหาหน่วยความจำหลัก 144
ภาพที่ 5.15	หน้าจอหน้าจอกำหนดเนื้อหาหน่วยความจำสำรอง 145

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.16 หน้าจอหน้าจอกำหนดเงื่อนไขหน่วยแสดงผล	145
ภาพที่ 5.17 หน้าจอแสดงค่าชี้แจงการทำแบบทดสอบหลังเรียน	146
ภาพที่ 5.18 หน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน	146



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารได้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มไหน เพศไหน สังคมไหน ซึ่งในปัจจุบันต่างใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นตัวสื่อสารเพื่อถ่ายและทั่วถึงกัน ทั้งนี้ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีประโยชน์อยู่ทุกวงการโดยเฉพาะวงการศึกษานำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ประโยชน์และเป็นตัวสำคัญในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพตามการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำให้เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542, น. 19)

โลกในยุคปัจจุบันและโลกอนาคต จะเป็นโลกแห่งความรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนาคุณภาพคน มุ่งพัฒนาให้เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกยุคโลกาภิวัตน์ การรู้จักใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ เป็นสิ่งสำคัญที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, น. 25) อีกทั้งปัจจุบันนี้ประเทศไทยมีความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ให้ข้อมูลข่าวสารที่ทันต่อเหตุการณ์และทันสมัย (บรรจง ชูสกุลชาติ, 2537, น. 10) คอมพิวเตอร์จึงเป็นสิ่งที่ทุกคนจะต้องรู้จักและมีส่วนเกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาในวงการศึกษานำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทั้งในฐานะที่เป็นเครื่องมือและวิทยาการสมัยใหม่ ในกรณีที่ใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ก็นำมาใช้ในหลายลักษณะโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไปเพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการเรียนการสอนที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหาวิชาต่างๆ รวมถึงการวัดผล การทบทวน และการทำแบบฝึกหัดด้วย (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530, น. 206) รัฐบาลได้สนับสนุนโดยการจัดสรรงบประมาณจำนวนมากในการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ให้กับโรงเรียน เพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน แต่การนำคอมพิวเตอร์เหล่านั้นไปใช้จริงกลับไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากโรงเรียนไม่มีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ และคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ในโรงเรียนถูกนำมาใช้ในเรื่องของการสอนพิมพ์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเบื้องต้น และการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น ยังไม่ได้นำมาใช้เป็นส่วนประกอบในการเรียนการสอนเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะยังไม่มีโปรแกรมสำเร็จรูป ที่นำเสนอเกี่ยวกับการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตร

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ การจัดการเรียนการสอนแบบสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะสื่อการศึกษายุคใหม่ยุคเทคโนโลยีเกิดขึ้นมากมายมีประสิทธิภาพมาก และยังมีข้อได้เปรียบเหนือสื่ออื่นๆ ด้วยกันหลายประการ สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนซึ่งผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์หรือการตอบโต้ พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (feedback) อย่างต่อเนื่องกับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ จึงง่ายต่อการประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ขณะเดียวกันผู้เรียนสามารถนำสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ไปใช้เรียนด้วยตนเอง โดยปราศจากข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจึงเป็นสื่อสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในลักษณะที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางได้เป็นอย่างดี (ศิริชัย นามบุรี, 2542)

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

วิชาคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลาง 2551 มีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนา นักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นตามที่ระบุในคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีว่า เมื่อนักเรียนเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้ว นักเรียนสามารถมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานของคอมพิวเตอร์และมีความรับผิดชอบในการทำงาน (กรมวิชาการ, 2544, น. 35)

1.1.1 สภาพที่พึงประสงค์ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์

กล่าวคือ การจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตกรุงเทพมหานคร ควรเน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลายทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดสอบในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูล การทำ โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ผู้เรียนมีการตัดสินใจทางเลือกที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติและประเมินผลการแก้ปัญหาสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ตั้งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542 มาตรา 22 ที่กำหนดว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ซึ่งหมายถึงในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้คำนึงถึงประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุดได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงได้คิดเอง ปฏิบัติตนเองและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้เอง (สังกัดงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2544, น. 82-23)

1.1.2 สภาพที่พึงประสงค์ด้านผู้เรียน กล่าวคือ สถานศึกษาควรพัฒนาให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตใจวิทยา มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง มุ่งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพรักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

1.1.3 สภาพที่พึงประสงค์ด้านสื่อการสอน กล่าวคือ สื่อการสอนที่สอดคล้องกับการเรียนแบบเอกัตภาพหรือการเรียนแบบรายบุคคลในวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนสุดใจวิทยา ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เนื่องจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามเอกัตภาพ ดังที่ ฌอนอมพร เลาหจรัสแสง (2541, น. 8-10) กล่าวไว้ว่า การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพสติปัญญา ความสนใจพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันไป ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายซึ่งเป็นสื่อการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุดมีความยืดหยุ่นมากพอที่จะให้นักเรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ทั้งการควบคุมเนื้อหา การควบคุมลำดับของการเรียน และการควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ เหตุผลที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเหมาะสำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ คือ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสามารถนำเสนอเนื้อหาได้ทั้งภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี ทั้งนี้เนื่องจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีหลายประเภท ได้แก่ ประเภทการทบทวน การฝึกและปฏิบัติ การแก้ปัญหา สถานการณ์จำลอง เกมการเรียนการสอน บทสนทนา การสาธิต การทดสอบและการโต้ถาม (สมศักดิ์ จีวัฒนา, 2542, น. 14-19)

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้านการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) ระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 ผู้สอนใช้การสอนแบบบรรยาย ซึ่งการสอนแบบบรรยายมีจุดด้อยหลายประการ ดังที่ บุญชม ศรีสะอาด (2541, น. 51) กล่าวว่า การสอนแบบบรรยายจะขาดประสิทธิภาพได้ง่าย เนื่องจาก การบรรยายนานเกินไปในแต่ละครั้ง ทำให้ผู้ฟังขาดสมาธิและเบื่อ ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ในระดับการวิเคราะห์ สังเคราะห์ซึ่งเป็นความสามารถขั้นสูง และไม่ค่อยจะเกิดการพัฒนาด้านเจตคติและทักษะพิสัย

1.2.1 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้านผู้เรียน กล่าวคือ ผู้เรียนของโรงเรียนสุดใจวิทยา กรุงเทพมหานครมีทัศนคติที่ดี ต่อการเรียนการสอนในวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) และกับครูผู้สอน แต่ยังคงขาดการใฝ่รู้และการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะการคิดสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ ร่วมคิดร่วมเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ และการสร้างผลงานของตนให้มีประสิทธิภาพ

1.2.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้านสื่อการสอน กล่าวคือ การเรียนการสอนในวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) โรงเรียนสุดใจวิทยา กรุงเทพมหานคร พบว่ามีปัญหาในเรื่องของการใช้เทคโนโลยีซึ่งโดยทั่วไปผู้สอนส่วนใหญ่จะใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก และมีสื่อเสริม เช่น สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการบรรยาย พบว่านักเรียนไม่ให้ความสนใจในเนื้อหาที่ครูนำเสนอ และรู้สึกเบื่อหน่าย ไม่มีความกระตือรือร้นในการทำแบบฝึกปฏิบัติและกิจกรรมการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนต่ำ

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ ครูผู้สอนโรงเรียนสุดใจวิทยา กรุงเทพมหานคร ยังยึดวิธีการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางโดยบทบาทของครูคือครูมีส่วนร่วม

ต้นตัวในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากกว่าผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ลักษณะการจัดการเรียนการสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลางคือครูทำหน้าที่ดำเนินการต่าง ๆ เช่น บรรยาย อธิบายให้ผู้เรียนฟัง สาธิตให้ผู้เรียนดู จึงส่งผลให้ผู้เรียนขาดความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาและการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น เป็นต้น นอกจากนี้ ปัญหาด้านวิธีการเรียนการสอนครูขาดวิธีการสอนที่เน้นกิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ครูมีบทบาทหรือมีส่วนร่วมอย่างต้นตัวในกิจกรรมการเรียนการสอนมากในขณะที่ผู้เรียนซึ่งก็มีบทบาทและมีส่วนร่วมในกิจกรรมเช่นกันแต่เป็นผู้ฟัง ผู้จด ผู้ตอบคำถามเท่านั้น แต่การมีส่วนร่วมนั้นไม่ได้เป็นไปอย่างต้นตัว ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย นอกจากนี้ครูยังเน้นให้นักเรียนอ่านหนังสือและอาศัยเรียนแบบท่องจำมากกว่าการทำความเข้าใจเนื้อหา

1.3.1 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านผู้เรียน กล่าวคือ ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานครยังขาดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองในด้านความรู้ทักษะและเจตคติในการเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น การคิดวิเคราะห์ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาต่างๆ เหตุเนื่องจาก ในการเรียนการสอนที่เน้นให้ครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ด้วยความเชื่อที่มีมาแต่โบราณว่าครูจะต้องมีความรู้ดีกว่านักเรียน การเรียนการสอนส่วนใหญ่จึงเป็นลักษณะครูถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน ส่วนผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครู ในขณะที่ครูส่วนใหญ่มีความคิดที่ว่าจะต้องถ่ายทอดเนื้อหาให้กับผู้เรียนให้มากที่สุดเพราะเนื้อหาที่สอนนั้นมีประโยชน์กับตัวผู้เรียน ดังนั้นบรรยากาศการเรียนการสอนที่พบส่วนใหญ่ ผู้สอนจึงเป็นผู้มีบทบาทอยู่ตลอดเวลา นักเรียนไม่มีโอกาสได้พูดและแสดงความคิดเห็นเท่าใดนักผลจึงปรากฏว่า เมื่อนักเรียนเติบโตใหญ่ขึ้น จึงไม่กล้าแสดงความคิดเห็นต่อชุมชน บางคนกล้าแต่ไม่รู้จักแสดงความคิดเห็น ซึ่งการแสดงความคิดเห็นนั้นเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องมีการฝึกฝน และควรจะมีการปลูกฝังตั้งแต่เยาว์วัย ไม่ใช่เติบโตใหญ่ขึ้นมาแล้วจะกล้าแสดงความคิดเห็นโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้การเรียนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางที่ถ่ายทอดเนื้อหาให้นักเรียนแต่เพียงฝ่ายเดียว ยังทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการตัดสินใจด้วยตนเอง เพราะผู้เรียนมีโอกาสดำเนินกิจกรรมที่ต้องตัดสินใจด้วยตนเองน้อยมาก เรื่องนี้ครูหลายท่านอาจจะมีประสบการณ์คล้ายๆกัน คือ พบว่านักศึกษาที่เรียนถึงระดับอุดมศึกษา แต่ตัดสินใจแก้ไขปัญหาด้วยตนเองไม่ได้

1.3.2 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านสื่อการสอน กล่าวคือ ครูโรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่ยังใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ตำราเรียน ใบงาน ใบความรู้เป็นสื่อหลักจึงขาดแรงจูงใจและความน่าสนใจที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนวิถีทัศน์จากมีเฉพาะข้อความ รูปภาพประกอบคำบรรยายเท่านั้น และยังขาดสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น วิดีทัศน์ สไลด์คอมพิวเตอร์ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้อย่างหลากหลายและมีความสนใจการเรียนในวิชาคอมพิวเตอร์มากขึ้น ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน และสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลาและเป็นอิสระในการเรียน

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนและวิชาอื่นๆ ที่มีปัญหาในลักษณะเดียวกัน โรงเรียนสุตใจวิทยาได้ดำเนินการพัฒนาศักยภาพของครูผู้สอนใน 2 ประเด็นหลักได้แก่

(1) การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการจัดการเรียนการสอน และ (2) การฝึกอบรมการ

พัฒนาสื่อการเรียนรู้ โดยเน้นการจัดทำโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้และฝึกทักษะในการจัดทำแผนการเรียนรู้และการพัฒนาสื่อการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ให้กับครูผู้สอนในโรงเรียน

ในส่วนของความพยายามในการแก้ไขปัญหาที่เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดทำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย พบว่า ยังไม่มีงานวิจัยที่พัฒนาสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา กรุงเทพมหานคร แต่อย่างใด แต่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สามารถมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยนี้ จำนวน 3 เรื่องในปี พ.ศ. 2556-2558 คือ (1) ภัสรา ศรีกล้วย, พรพรรณ ลีกิจวัฒน์ และ ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ (2556) ได้ทำวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสร้างเว็บเพจ มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($X = 4.34$, $S = 0.64$) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสร้างเว็บเพจมีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 81.14/82.40$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสร้างเว็บเพจหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสร้างเว็บเพจ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (2) นรินทร์ อินทรี, ชาตรี เกิดธรรม และ อังคนา กรัณยาธิกุล (2557) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สังกัดคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีเลือกแบบวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรื่องการสร้างเว็บเพจ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 แบบประเมินความพึงพอใจ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การทดสอบทีแบบไม่อิสระต่อกัน มีประสิทธิภาพ 81.77/ 81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (3) กิตติศักดิ์ แป้นงาม (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การเสริมสร้างจริยธรรมของสื่อมวลชน สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา คณะนิเทศศาสตร์สาขาวิทยุกระจายเสียงและโทรทัศน์ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คนซึ่งได้จากวิธีการสุ่มแบบกลุ่มและพบว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องการเสริมสร้างจริยธรรมของสื่อมวลชนมีประสิทธิภาพ 80.33/81.57 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

จากงานวิจัยที่ผ่านมาสรุปได้ว่า จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ส่งผลให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น

1.5 แนวทางการแก้ปัญหา

จากผลการวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนสูงกว่าปกตินั้น ถือได้ว่าเป็นการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ได้อย่างบรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบที่

เรียกว่า สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เนื่องจากสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับสภาพที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ คือ (1) คุณลักษณะด้านการจัดการเรียนการสอน หรือการจัดการเรียนการสอนเน้นรายบุคคล คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้ ลดผลกระทบในการเรียนรู้ที่อาจเกิดจากครูผู้สอน หรือเพื่อนในชั้นเรียน และ (2) คุณลักษณะด้านสื่อการสอน สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นสื่อการสอนที่ใช้ในรูปแบบสื่อประสม ประกอบด้วยมัลติมีเดีย ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งและเสียง เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน ช่วยให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ ทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระ และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้จริง ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การสร้างเว็บด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานคร โดยใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพเพื่อให้สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นนี้เกิดประสิทธิภาพและส่งผลต่อผู้เรียนได้สูงสุด

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานคร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในระดับเห็นด้วยมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 จำนวน 500 คน

4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัยเพื่อนำมาผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ครอบคลุมเรื่อง (1) หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ (2) หน่วยรับข้อมูล (3) ประมวลผล (4) หน่วยความจำหลัก (5) หน่วยความจำสำรอง และ(6) หน่วยแสดงผล

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 เครื่องมือที่เป็นต้นแบบชิ้นงาน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1

4.4.2 เครื่องมือวัดผลลัพธ์ ได้แก่

1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียน หลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอนผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

4.4.3 เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1) สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายคือ สถิติที่แสดงค่า E_1/E_2

2) สถิติที่ใช้วัดความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียน คือ การทดสอบค่าที่แบบ t-dependent

3) สถิติที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง สื่อการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก กราฟ วิดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนโดยมีเป้าหมายที่สำคัญก็คือ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่ จากเรียนรู้ คอมพิวเตอร์

ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับนอกจากนี้ยังเป็นสื่อ ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมิน และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

5.2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) หมายถึง ระบบที่มีคอมพิวเตอร์อย่างน้อยสองเครื่องเชื่อมต่อกันโดยใช้สื่อกลาง และสามารถสื่อสารข้อมูลกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในเครือข่ายร่วมกันได้ เช่น เครื่องพิมพ์ สแกนเนอร์ ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น การใช้ทรัพยากรเหล่านี้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก เมื่อมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นๆ ที่อยู่ห่างไกล เช่น ระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั่วโลก ก็ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร ได้กับคนทั่วโลก โดยใช้แอปพลิเคชัน เช่น เว็บ อีเมล เป็นต้น

5.3 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนเรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ หมายถึง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างก่อนเรียนกับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนจากการแบบทดสอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

5.4 การเรียนการสอนรายบุคคล หมายถึง การเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการให้นักเรียนแต่ละคนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดเนื้อหา โดยมีขั้นตอนของการเรียนประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียนและทำกิจกรรมการเรียนรู้ และขั้นที่ 3 ทดสอบหลังเรียน

5.5 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง คุณภาพของการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ได้จากระบบการและผลลัพธ์ กล่าวคือ ค่า 80 ตัวเลขแรก หมายถึง คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้จากคะแนนระหว่างเรียน และ ค่า 80 ตัวเลขหลัง หมายถึง คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ที่ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน

5.6 ความคิดเห็นของนักเรียน หมายถึง นำหนักความคิดเห็นที่ให้ต่อคำถามในแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ใช้ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยระดับมากที่สุด เห็นด้วยระดับมาก เห็นด้วยระดับปานกลาง เห็นด้วยระดับน้อย และเห็นด้วยระดับน้อยที่สุด โดยครอบคลุม องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 นักเรียนมีชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ไว้เรียนรู้เพิ่มเติมจากการเรียนในชั้นเรียนปกติ

6.2 ทำให้ได้ต้นแบบในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 ในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ



บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมข้อมูลจาก เอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ เพื่อนำความรู้และข้อมูลมาเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินการวิจัยโดยนำเสนอตามลำดับแยกเป็นหัวข้อ คือ (1) ชุดการเรียนรู้ (2) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ และ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ (2) แนวคิด และหลักการของชุดการเรียนรู้ (3) ประเภทของชุดการเรียนรู้ (4) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ (5) ขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้ และ (6) คุณค่าของชุดการเรียนรู้

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ (Instructional Package หรือ Learning Package) เป็นชุดกิจกรรมที่มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนการสอน (Instructional Kits) หรือชุดการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น เดิมใช้คำว่าชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียนรู้มากขึ้น ในที่นี้ผู้วิจัยจึงใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้ สำหรับความหมายของชุดการเรียนรู้ มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, และสุดา สิ้นสกุล (2520, น. 105) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า ชุดการเรียนรู้หมายถึง ระบบการผลิต และนำสื่อการสอนประสมที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย และหัวข้อ ช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551, น. 14) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษา และใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้น

เคฟเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer, 1972, pp. 10-12) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนรู้ว่าเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุถึงพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้แล้วรวบรวมเนื้อหา นำมาสร้าง

ชุดการจัดการเรียนรู้ขึ้นโดยกำหนดขอบเขตของความรู้ตามที่หลักสูตรกำหนดเนื้อหาที่ต้องตรงสามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม

แอสบี (Ashby, 1972, pp. 15-17) กล่าวว่า ชุดการจัดการเรียน เป็นเครื่องมือช่วยสอนที่ประกอบด้วย รูปภาพ สไลด์ เพลง และเทปเสียง ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจการเรียนได้ดียิ่งขึ้นหลังจากที่นักเรียนเรียนด้วยชุดการจัดการเรียนรู้จบแต่ละบทเรียนแล้ว นักเรียนจะทราบความก้าวหน้าของตนเองจากการทำแบบทดสอบที่มีอยู่ในชุดการจัดการเรียนรู้

กู๊ด (Good, 1973, p. 306) กล่าวถึงชุดการเรียนว่าเป็นโปรแกรมทางการเรียนที่ทุกอย่างจัดไว้โดยเฉพาะ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเรียนรู้ คู่มือ เนื้อหา แบบทดสอบ และมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนไว้ครบถ้วน

ดูแวน (Duane, 1973, p. 169) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนว่าเป็นชุดการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะได้ตามอัตราความสามารถ และความต้องการของตนเอง

โดยสรุป ชุดการเรียนเป็นสื่อประสมซึ่งเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น โดยอาจประกอบด้วย สื่อ ภาพ และเสียง สื่อประกอบการเรียนการสอน มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และขอบเขตของเนื้อหาความรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม บรรลุตามจุดมุ่งหมายนั้น ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา ประกอบด้วยหน่วยเนื้อหา ชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์ คู่มือครู และแบบทดสอบ และประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 แนวคิด และหลักการของชุดการเรียน

ชุดการเรียนเป็นนวัตกรรมในการผลิตและการใช้สื่อการสอน ที่เริ่มมีบทบาทต่อการเรียนการสอนทุกระดับในปัจจุบันและในอนาคต เพราะชุดการเรียนจะเป็นแนวทางใหม่ที่จะช่วยแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะชุดการเรียนเป็นระบบของการวางแผนการเรียนที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของเนื้อหาวิชานั้นๆจึงทำให้เกิดประโยชน์และคุณค่าในการเรียนการสอนอย่างมาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525, น. 119-120) กล่าวถึง แนวคิด และหลักการในการนำชุดการเรียนมาใช้ในระบบการศึกษาไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนควรคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกภาพ หรือการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน เรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถ และความสนใจโดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือ
2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิม ซึ่งแต่เดิมจะยึดครูเป็นหลัก เปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนรู้เองโดยใช้แหล่งความรู้จากสื่อหรือวิธีการต่างๆ มาใช้ในการสอนจะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหา และประสบการณ์ตามหน่วยการสอนวิชาต่างๆ โดยนิยมจัดในรูปชุดการจัดการเรียนรู้ การเรียนลักษณะนี้ผู้เรียนจะเรียนจากครูเพียงประมาณ 1 ใน 4 ส่วน ส่วนที่เหลือผู้เรียนจะเรียนด้วยสื่อด้วยตัวเอง

3. การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลง และขยายตัวออกไป การใช้สื่อการสอนในปัจจุบันได้ครอบคลุมไปถึงการใช้วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องมือต่างๆ รวมทั้งกระบวนการ และกิจกรรมต่างๆ แต่เดิมนั้นการผลิต และการใช้มักจะออกมาในรูปแบบต่างคนต่างผลิต ได้มีการจัดระบบการใช้สื่อ

หลายอย่างมาผสมผสานให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียน แทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนเพื่อช่วยครูสอน คือ ครูเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่างๆ มาใช้เป็นสื่อการสอนเพื่อช่วยผู้เรียน คือให้ผู้เรียนหยิบ และใช้สื่อการสอนต่างๆ ด้วยตนเอง โดยอยู่ในรูปแบบของชุดการจัดการเรียนรู้

4. ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม แต่ก่อนความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน และผู้เรียนจะเป็นทางเดียว คือผู้สอนเป็นผู้นำ และผู้เรียนเป็นผู้ตาม ผู้สอนมีได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจ การตัดสินใจของผู้เรียนจะตามผู้สอน ผู้เรียนมีโอกาสพูดได้เมื่อผู้สอนให้พูด ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนแทบไม่มี การเรียนการสอนจัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้จึงต้องเป็นลักษณะกระบวนการกลุ่ม จึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ที่นำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปชุดการจัดการเรียนรู้

5. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้โดยจัดสภาพการณ์เป็นการสอนแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ทราบว่า การตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงทางบวกให้ผู้เรียนภูมิใจที่ได้ทำถูกอันจะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และค่อยๆ เรียนไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนเอง การจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ดังกล่าวจะมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยการสอนแบบโปรแกรม และใช้ชุดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533, น. 495) ได้เสนอขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ
- ขั้นที่ 2 วางแผน วางแผนไว้ล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด
- ขั้นที่ 3 ผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อประเภทต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแผน
- ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียน โดยนำไปทดลองใช้ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามที่กำหนดไว้

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2537, น. 181-182) ได้กล่าวถึงแนวความคิดในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองว่าอาศัยหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ของ สกินเนอร์ (Skinner) และธอร์นไดค์ (Thorndike) สรุปได้ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ ที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้มีรายละเอียดดังนี้

1.1 เงื่อนไขของการตอบสนองได้แก่ การเสริมแรง หรือการไม่เสริมแรง เมื่อนักเรียนได้ทำการตอบสนอง

1.2 การเสริมแรง เป็นสิ่งที่สำคัญต่อพฤติกรรมที่ดีควรได้รับรางวัลหรือการเสริมแรง ส่วนพฤติกรรมที่ไม่ดีก็ไม่ควรจะสนับสนุนให้เกิดขึ้นอีกต่อไป โดยละเว้นมิให้เกิดการเสริมแรงนั้นในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียน การรู้ผลการเรียนหรือรู้คำตอบ เป็นตัวเสริมแรงอย่างหนึ่ง และในการเสริมแรงนั้นจะต้องกระทำทันทีทันใด

1.3 การตัดรูปพฤติกรรม พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างจะมีความซับซ้อนมาก ประกอบด้วยชั้นต่างๆ ต่อเนื่องกันไป การตัดรูปพฤติกรรมก็ต้องรู้ว่าชั้นสุดท้ายนั้นเป็นอะไร แล้วจึงเสริมแรงแต่ละชั้นไปเรื่อยๆ ตั้งแต่ชั้นแรกไปจนถึงชั้นสุดท้ายให้เป็นไปในทางที่ต้องการ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ ที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 กฎแห่งผล คือ การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง ถ้านักเรียนตอบสนองแล้วได้รับผลที่สมประสงค์ การตอบสนองนั้นๆ ก็มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ตรงกันข้ามถ้านักเรียนตอบสนองแล้วได้รับความไม่สบายใจความไม่สมประสงค์ การตอบสนองนั้นก็จะมีแนวโน้มว่าจะไม่เกิดขึ้นอีก

2.2 กฎแห่งการฝึกหัด คือ การที่บุคคลได้มีโอกาสได้กระทำซ้ำๆ ในพฤติกรรมใด พฤติกรรมหนึ่ง จะทำให้พฤติกรรมนั้นๆ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.3 กฎแห่งความพร้อม คือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อนักเรียนพร้อมที่จะเรียน โดยสรุป หลักการสร้างชุดการเรียนรู้ ต้องอาศัยแนวคิด คือ (1) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวทางการเรียนการสอนไปจากเดิม (3) การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลง และขยายตัวออกไป (4) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และ (5) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

1.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้

การพัฒนาชุดการเรียนรู้จำเป็นต้องทราบประเภทของชุดการเรียนรู้แต่ละประเภท เพื่อจะทำให้สามารถเลือกสร้างชุดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ในการใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักการศึกษาได้จัดประเภทของชุดการเรียนรู้ไว้แตกต่างกันตามแนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้ และลักษณะการนำไปใช้ ดังนี้

ปรีชา วิหคโต และ นิคม ทาแดง (2536, น. 20) ได้จำแนกชุดการเรียนรู้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง หรือชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมได้แก่ ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้สอนบรรยายน้อยลงโดยใช้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน

2. ชุดการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง หรือชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นชุดการเรียนรู้ที่นักเรียนประกอบกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายตามคำสั่งในชุดการเรียนรู้ ได้แก่ ชุดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ และชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มสัมพันธ์

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้ แบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ (1) ชุดการจัดการเรียนรู้สำหรับครู (2) ชุดการจัดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม (3) ชุดการจัดการเรียนรู้รายบุคคล และ (4) ชุดการเรียนการสอนทางไกล ซึ่งการที่ครูจะเลือกชุดการจัดการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน สภาพแวดล้อม และเนื้อหาของแต่ละวิชา รวมถึงวัตถุประสงค์ของครูผู้สอน

1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ต้องมีระบบ และสมบูรณ์ในตัวเอง ซึ่งนักการศึกษาได้นำเสนอองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 120) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับครูที่ใช้ชุดการเรียนรู้ และนักเรียนที่ต้องเรียนจากชุดการเรียนรู้
2. เนื้อหา และสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนรู้ แบบประสม หรือกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่ม และรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. คำสั่งหรือการมอบหมาย เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินงานให้นักเรียน
4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปของการทดสอบแบบต่างๆ

กิดานันท์ มลิทอง (2531, น. 181) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้ และสำหรับนักเรียนในการใช้ชุดการเรียนรู้
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่างๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนทำรายงานหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว

5. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียนนั้น

ดวน (Duane, 1973, p. 169) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

6 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมาย และเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ คือ (1) คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ (2) จุดประสงค์การเรียนรู้ (3) เนื้อหาสาระ (4) กิจกรรม และ (5) การประเมินผล

1.5 ขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องดำเนินการสร้างตามขั้นตอนในลักษณะต่างๆ ซึ่งมีผู้เสนอไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525, น. 189-192) ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ ประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์ หรือสอนได้ในหน่วยละครั้ง
3. กำหนดหัวข้อเรื่อง ครูจะต้องกำหนดประสบการณ์ที่นักเรียนควรจะได้ในการสอนแต่ละหน่วยแล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย

4. กำหนดหลักการ และมีโนคติ หลักการ และมีโนคติที่กำหนดจะต้องสอดคล้องกับหน่วย และหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหา มาสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องโดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือก และการผลิตสื่อการเรียน ซึ่งกิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่นักเรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม การเล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องมีการประเมินผลนักเรียนให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ครูทราบว่า หลังจากการเรียนจากชุดการเรียนแล้วนักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือก และผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้เพื่อไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ส่วนมากจะกำหนดเกณฑ์ไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

9. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียน เพื่อเป็นประกันว่าชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้ เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการเรียน เป็นขั้นการนำชุดการเรียนไปใช้ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ และปรับปรุงอยู่เสมอ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2534, น. 199-200) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนไว้ 10 ขั้นตอน ได้แก่

1. ศึกษาเนื้อหาสาระวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เราจะนำมาเป็นชุดการจัดการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการการเรียนรู้อะไรบ้างในผู้เรียน นำวิชาการที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้ว มาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอนโดยเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้ และลักษณะธรรมชาติของวิชานั้น

2. กำหนดว่าผู้เรียนคือใคร จะให้อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนุก น่าเรียนรู้ให้ความชื่นบานแก่ผู้เรียนหาสื่อการเรียนได้ง่าย วิเคราะห์หลักการและความคิดรวบยอด และหัวข้อเรื่องย่อยๆ ที่รวมอยู่ในหน่วย พยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับหน่วย และหัวเรื่องโดยสรุปแนวความคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหน่วยความคิดรวบยอดโดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนั้นจึงควรตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. นำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหาและจัดลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีการดำเนินการให้เกิดการเรียนการสอนขั้น ตลอดจนการติดตามผล และการประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว

7. เรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้เป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน

8. สื่อการสอน คือ วัสดุอุปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนรู้ และนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจัดทำขึ้นหรือจัดหาไว้ให้เรียบร้อย โดยเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครู หากเป็นสื่อที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่า เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียงหรือของที่เน่าเสียได้ เช่น ไข่ไก่ ฟิช ฯลฯ ว่าจะจัดหาได้ที่ใด

9. การประเมิน คือ การตรวจสอบดูว่าหลังการเรียนการสอนแล้วมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดหรือไม่ โดยการประเมินผลนี้ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

10. การทดลองใช้ชุดการจัดการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อนเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่อง และแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้น หรือกลุ่มใหญ่ โดยคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ได้แก่ ชุดการจัดการเรียนรู้ต้องการความรู้เพิ่มเติมของผู้เรียนหรือไม่ การนำเข้าสูบทเรียนของชุดการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมหรือไม่ การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียน และดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่ การสรุปผลการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้นๆ ดีหรือไม่ หรือจะต้องตรวจปรับเพิ่มเติมอย่างไร การประเมินผลหลังการเรียนเพื่อตรวจสอบดูว่าพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นให้ความเชื่อมั่นมากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

โดยสรุป การสร้างชุดการเรียนนั้นจะต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนต่างๆ โดยเริ่มจากการศึกษาเนื้อหาวิชาอย่างละเอียด และนำเนื้อหาแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ การกำหนดจุดมุ่งหมายของชุดการเรียน และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ จากนั้นกำหนดแบบประเมินผล แล้วลงมือสร้างชุดการเรียนนำชุดการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มทดลองปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ และปรับปรุงอยู่เสมอ

1.6 คุณค่าของชุดการเรียน

การพัฒนาชุดการเรียน เพื่อให้ได้ชุดการเรียนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องดำเนินการตามขั้นตอนในลักษณะต่างๆ ซึ่งมีผู้เสนอไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525, น. 121) ได้สรุปคุณค่าของชุดการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง
2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียน เพราะชุดการจัดการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตน นักเรียนสามารถทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการจัดการเรียนรู้ทุกๆ รวมทั้งศึกษา และตอบคำถามด้วยตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
4. ช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการจัดการเรียนรู้ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
5. ทำให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอนชุดการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพขัดข้องทางอารมณ์เพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอนเนื่องจากชุดการจัดการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดแทนครูแม้ครูพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาเรียบร้อยแล้ว

7. ในกรณีที่ขาดครูเฉพาะวิชา ครูคนอื่นก็สามารถสอนได้โดยใช้ชุดการจัดการเรียนรู้ เพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดการจัดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว

ชม ภูมิภาค (2528, น. 99) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนไว้หลายประการ เช่น

1. นักเรียนรู้จักมุ่งหมายในการเรียนชัดเจน และได้เรียนโดยการกระทำ
2. สื่อการสอนที่ใช้จะต้องมีหลายประเภทเป็นลักษณะสื่อประสมหลายอย่างย่อมสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล และเพิ่มพูนความสมบูรณ์ให้แก่การรับรู้
3. ชุดการเรียนเป็นกระบวนการที่ครบทั้งระบบ เริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมายกระบวนการสอน และการประเมินผล

คีฟเฟอร์ (Kieffer, 1966, p. 6) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่ซับซ้อน และเป็นนามธรรมสูง
2. ช่วยให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
4. สร้างความพร้อมให้ผู้สอน ประหยัดเวลาในการเตรียม และแก้ปัญหาครูได้

ครบถ้วน

โดยสรุป คุณค่าของชุดการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนได้รับการถ่ายทอดเนื้อหาที่เป็นนามธรรม ได้รับความสนใจ และสร้างความมั่นใจ ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นเป็นอิสระจากบุคลิกภาพ และอารมณ์ของผู้สอนรวมทั้งใช้ชุดการจัดการเรียนรู้กรณีขาดแคลนครูทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ครอบคลุม (1) ความหมายเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ (3) โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (4) การเรียนการสอนผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.1 ความหมายเครือข่ายคอมพิวเตอร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547, น. 36) ได้กล่าวถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) ว่า คือกลุ่มของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกัน เพื่อให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนแฟ้มข้อมูล และอุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้ เป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า เครือข่ายมีตั้งแต่ขนาดเล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยคอมพิวเตอร์เพียงสองสามเครื่องภายในหน่วยงานหรือบริษัทเล็กๆ ไปจนถึงเครือข่ายที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์นับล้านๆ เครื่องจากทั่วโลกครอบคลุมไปเกือบทุกประเทศ ที่รู้จักกันดีคือ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ซึ่งเป็นเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุดในโลก

กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 70) ให้คำนิยามของคำว่าเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไว้ว่า หมายถึง การเชื่อมต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป โดยมีทั้งแบบใช้ตัวกลางสื่อสารสัญญาณทางกายภาพโดยใช้สายโทรศัพท์ โมเด็ม หรืออุปกรณ์อื่นๆ และใช้ตัวกลางสื่อสารสัญญาณไร้สาย

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551, น. 289) กล่าวว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) คือ การนำกลุ่มของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่างๆ มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายโดยจะมีตัวกลางในการสื่อสาร ซึ่งอาจเป็นสายเคเบิลหรือสื่อไร้สาย ที่ทำให้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์บนเครือข่ายสามารถสื่อสารเพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างกันได้ นอกจากนี้อุปกรณ์ที่อยู่บนเครือข่ายยังสามารถแชร์ทรัพยากรเพื่อใช้งานร่วมกัน เช่น การใช้ข้อมูลร่วมกัน การใช้อุปกรณ์เครือข่ายร่วมกัน เป็นต้น

โดยสรุป เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง กลุ่มของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกัน ผ่านเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เพื่อให้ผู้ใช้ในระบบเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนและใช้อุปกรณ์ต่างๆ ของเครือข่ายร่วมกันได้

2.2 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีหลักเกณฑ์ในการแบ่งประเภทหลายลักษณะด้วยกันโดยปกติแล้วยึดการพิจารณาอยู่ 2 เกณฑ์ในการแบ่ง คือ พิจารณาตามพื้นที่ครอบคลุม (Geographic Span) และตามความเป็นเจ้าของ (Ownership) พิจารณาตามพื้นที่ครอบคลุม (Geographic Span) จะพิจารณาถึงจำนวนหรือปริมาณของพื้นที่ให้บริการว่ามากน้อยหรือกว้างไกลแค่ไหน ดังนี้

สมเกียรติ รุ่งเรืองลดดา (2551, น. 21) แบ่งประเภทระบบเครือข่ายกว้างๆ เป็น 4 ประเภทตามขนาดระยะทำการของเครือข่าย หรือจากขนาดใหญ่ที่สุดไปจนถึงขนาดเล็กที่สุด คือ WAN, MAN, LAN และ PAN ตามลำดับ

1. WAN (Wide Area Networks) คือ เครือข่ายสำหรับเชื่อมเครือข่ายย่อยๆ หรือระบบ LAN ที่อยู่ห่างไกลกัน

2. MAN (Metropolitan Area Network) คือ เครือข่ายที่เชื่อมโยงกลุ่ม LAN หลายๆ เครือข่ายที่อยู่บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงเข้าด้วยกัน

3. LAN (Local Area Network) คือ เครือข่ายเฉพาะกลุ่มที่มีขนาดเล็กๆ หรือระยะทำการไม่ไกลนัก

4. PAN (Personal Area Network) แปลตรงตัวว่า “เครือข่ายเฉพาะบุคคล” คือ เครือข่ายที่มีระยะทำการใกล้ๆ หรือรอบๆ ตัวเรา

เทเนนบาม, แอนดรูว์ (1999, p. 9) แบ่งประเภทของเครือข่ายโดยพิจารณาขนาดเครือข่ายออกเป็น 3 แบบหลัก คือ เครือข่ายเฉพาะบริเวณ (local area) เครือข่ายในเขตเมือง (metropolitan) และเครือข่ายแบบวงกว้าง (wide area)

แสตมเปอร์, เดวิด เอ (2003, p. 27) แบ่งประเภทเครือข่ายไว้หลักๆ 3 ประเภทด้วยกัน คือ Local Area Network, Metropolitan Area Network และ Wide Area Networks โดยสรุป เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มี 4 ประเภท คือ (1) เครือข่ายเฉพาะที่ (2) เครือข่ายเมือง และ (3) เครือข่ายบริเวณกว้าง และ (4) เครือข่ายเฉพาะบุคคล

2.3 โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

สมเกียรติ รุ่งเรืองลดดา (2551, น. 23) กล่าวว่า โครงสร้างของระบบเครือข่ายหรือภาษาทางเทคนิคเรียกว่า “Topology” คือ ลักษณะการเชื่อมต่อทางกายภาพระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ในระบบเครือข่าย ซึ่งหากจะแบ่งประเภทของเครือข่ายกันจริงๆ ตามหลักวิชาการนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท คือ

1. โครงสร้างแบบดาวกระจาย (Star Topology)
2. โครงสร้างแบบเส้นตรง (Bus Topology)
3. โครงสร้างแบบวงแหวน (Ring Topology)
4. โครงสร้างแบบผสม (Hybrid Topology)

โครงสร้างของระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Network Topology)

เทเนนบาม, แอนดรูว์ (1999, p. 12) กล่าวถึงโครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับการใช้เทคนิคการรับส่งข้อมูลแบบจุดต่อจุด อันได้แก่ แบบดาว แบบวงแหวน แบบต้นไม้ แบบสมบูร์น แบบวงแหวนสัมผัสกัน และแบบไม่มีรูปทรง

แสตมเปอร์, เดวิด เอ (2003, p. 102) กล่าวว่า ระบบ LAN จะมีโทโลยีพื้นฐานอยู่ 3 แบบ คือ แบบวงแหวน (Ring) แบบบัส (Bus) และแบบดาว (Star)

โดยสรุป โครงสร้างของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 5 แบบ คือ (1) เครือข่ายแบบบัส (2) เครือข่ายแบบดาว (3) เครือข่ายวงแหวน และ (4) เครือข่ายแบบผสม และเครือข่ายแบบไร้สาย

2.4 การเรียนการสอนผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เป็นรูปแบบการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่มีการเรียนจะกระทำผ่านสื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้สอนจะนำเสนอข้อมูลความรู้ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545, น. 4-6) กล่าวว่า e-Learning ในปัจจุบันหมายถึงการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 4) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านทางเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เป็นการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ และโทรคมนาคมเพื่อสนับสนุนปฏิกิริยาสองทางระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยตัวเอง ด้วยการผสมผสานการเรียนผ่านจอภาพ และการสอนผ่านเครือข่าย โดยระบบถ่ายทอดการสอนในระบบดิจิทัลหรือระบบแอนะล็อก ต่างเวลา กันหรือพร้อมกัน และตามสายหรือไร้สาย

กิตานันท์ มลิทอง (2548, น. 279) กล่าวว่า อีเลิร์นนิ่ง หรือการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การเรียนการสอนที่มีได้ทุกที่ทุกเวลาด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้การสื่อสารทางไกลด้วยการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม และสายโทรศัพท์ มีการนำเสนอบทเรียนออนไลน์ ในลักษณะสื่อหลายมิติ และมีการสื่อสารระหว่างผู้สอน และผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียน และผู้เรียนกันเองทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลาผ่านการสนทนา อีเมลล์ เว็บไซต์ และการประชุมทางไกล

โดยสรุป การเรียนการสอนผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ การเรียนการสอนผ่านทางเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่มีได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านคอมพิวเตอร์ และโทรคมนาคมเพื่อสนับสนุนปฏิกิริยาสองทางระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยตัวเอง

3. ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (Learning Packages via Computer Network) ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) หลักการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) รูปแบบ และองค์ประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) เกณฑ์การประเมินชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (6) ประโยชน์ของการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3.1 ความหมายของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงหลักการดังนี้

กิตานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (Learning Packages via Computer Network) มาจากรากศัพท์ของคำว่าชุดการเรียน และการเรียนการสอนผ่านทางเครือข่าย ซึ่งผู้วิจัยได้กล่าวไปข้างต้นแล้วนั้น ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสามารถแบ่งออกหลายประเภทเพื่อมุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา ซึ่งชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผู้สอนกับผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาแม้จะอยู่ต่างถิ่น ต่างเวลา กัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน แต่สามารถเรียนได้เองที่บ้าน มีสื่อประสมต่างๆที่ผู้สอนจัดให้ เช่น เอกสารการสอน วิดิทัศน์ ตลอดจนการเข้ารับการสอนเสริมตามศูนย์บริการที่จัดขึ้นมีชุดฝึกอบรม การศึกษาด้วยระบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้ความสำเร็จขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นส่วนใหญ่

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นการจัดระบบการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ซึ่งผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อนำเสนอบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย

3.2 หลักการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงหลักการ ได้ดังนี้

3.2.1 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียน

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2537, น. 20-21) ได้กล่าวถึงหลักการทางจิตวิทยาการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดังนี้

1. หลักการรับรู้ (Perception) เกิดจากการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม มนุษย์จะเลือกรับรู้ในสิ่งที่ตัวเองสนใจ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องใช้สิ่งเร้าให้เหมาะสมกับเพศ วัย สติปัญญา ความพร้อม ความสามารถ และความสนใจ
2. หลักการจำ (Memory) การที่มนุษย์จะสามารถรู้สิ่งใดแล้วจะสามารถจำ และสามารถนำไปปฏิบัติได้ ผู้เรียนจะต้องจัดเก็บความรู้ที่นั้นไว้เป็นระบบ และการที่ผู้เรียนได้ทำซ้ำๆ ก็จะช่วยให้อ่าน และทำได้
3. หลักการมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้เกิดจากการทำ ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องออกแบบให้สามารถมีการโต้ตอบกันได้
4. หลักการสร้างแรงจูงใจ (Motivation) การสร้างแรงจูงใจทำให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น เรียนอย่างมีความสุข สนุกสนาน เลปเปอร์ (Lepper) แบ่งแรงจูงใจเป็น 2 ลักษณะ คือ ภายนอก และภายใน โดยภายนอก คือ ค่าจ้าง รางวัล ตีชม และภายใน คือ ความสนใจ อยากรู้ อยากเรียน จากการวิจัยพบว่าแรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจที่ช่วยให้ผู้เรียน เรียนอย่างสนุก มีความสุข การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างแรงจูงใจ คือ การมีกิจกรรมที่ทำท้าย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเองเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง หรือการนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ก็เป็นการสร้างแรงจูงใจให้อ่านรู้ อยากเห็น
5. หลักการถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีนั้นจะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผู้สร้างจะต้องศึกษาสภาพความเป็นจริง

พรเทพ เมืองแมน (2544, น. 17-19) กล่าวถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้การออกแบบบทเรียน ที่มีอิทธิพลต่อแนวคิดในการออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

1. การรับรู้ (Perception) การเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ดังนั้นการเรียนรู้ที่ดีจะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ดี และถูกต้องของมนุษย์จะเกิดขึ้นได้จากผลการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าที่เหมาะสม เพราะมนุษย์เราจะเลือกรับรู้สิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของตนเองมากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่ตรงกับความสนใจ ในการออกแบบบทเรียน ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับผู้เรียนโดยคำนึงถึงคุณลักษณะของผู้เรียน อาทิ อายุ เพศ เป็นต้น

2. การจดจำ (Memory) การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดี และสามารถนำมาใช้ในภายหลังได้ดีนั้นขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถจัดเก็บความรู้ที่นั้นไว้อย่างเป็นระเบียบ โดยการจัดโครงสร้าง (Organize) ขององค์ความรู้อย่างเป็นระเบียบ นอกจากนี้ การที่ผู้เรียนได้ฝึกปรีหรือทำซ้ำมากๆ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญ และจดจำได้ดีจึงอาศัยหลักเกณฑ์ทั้ง 2 ประการ คือ (1) การช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบโครงสร้าง (Organize) ขององค์ความรู้ โดยการจัดโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนให้เป็นระเบียบ และแสดงให้ผู้เรียนเห็น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับแผนภูมิโนทัศน์ (Concept Mapping) ในปัจจุบันนั่นเอง (2) การให้ผู้เรียนฝึก และทำซ้ำมากๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญ และสามารถจดจำได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึก และทำซ้ำ (Law of Practice and Repetition) ดังนั้นจึงควรออกแบบบทเรียนโดยให้มีแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกปฏิบัติ ให้ผู้เรียนได้ฝึก เพื่อให้เกิด และจดจำได้ดี

3. การมีส่วนร่วม (Participation) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนในการเรียน การให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งได้แก่ การให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหรือปฏิบัติในลักษณะต่างๆ รวมถึงการโต้ตอบกับบทเรียนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นลักษณะการเรียนอย่างกระตือรือร้น (Active Learning) แล้ว ยังทำให้เกิดความรู้ และทักษะใหม่ๆ ในตัวผู้เรียนด้วย ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรออกแบบให้บทเรียนมีกิจกรรม และการโต้ตอบที่เหมาะสมกับเนื้อหา และทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับจากบทเรียน

4. แรงจูงใจ (Motivation) การสร้างแรงจูงใจเหมาะสม จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี บทเรียนที่สามารถสร้างแรงจูงใจที่ดี จะทำให้ผู้เรียนอยากเรียน และเรียนด้วยความสนุกสนาน ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียน จึงควรให้ความสนใจ และศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจที่ดี เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน ให้สามารถสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับผู้เรียนในลักษณะต่างๆ

5. การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) การถ่ายโอนข้อมูลเป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ชุดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้มีการถ่ายโอนการเรียนรู้ที่ดีนั้น จะต้องเป็นชุดการเรียนรู้ที่มีความใกล้เคียง หรือจำลองสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด

6. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) นักจิตวิทยามีความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีของความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยเชื่อว่า มนุษย์ แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา เป็นต้น ซึ่งทำให้ในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าแตกต่างกัน นอกจากนั้นวิธีการเรียนรู้แต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้นผู้ออกแบบชุดการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคนซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ก็เป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว

แอนนา พายุพัฑ (2552) ได้กล่าวถึงแนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แก่ ความสนใจในเบาะแสของการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำความรู้ความเข้าใจความกระตือรือร้น ในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนความรู้ และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

โดยสรุป ในการออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ควรคำนึงถึง หลักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียน อันประกอบด้วย (1) การรับรู้ (Perception) (2) การจดจำ (Memory) (3) การมีส่วนร่วม (Participation) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) (4) แรงจูงใจ (Motivation) (5) การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) และ (6) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)

3.2.2 หลักการพื้นฐานของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงและ สรุปได้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 7) เสนอหลักการสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1. ความเหมาะสมของเนื้อหา ต้องวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแผนผังแนวคิดระดับวิชา หน่วย และโมดูลที่จะทำเป็น e-Lesson
2. ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียนต้องมีรายการ (Menu) ที่ชัดเจน ครบถ้วน
3. การนำเสนอเนื้อหา ต้องเสนอตามลำดับ และจำแนกเป็นชั้นๆ ตามลำดับ จากง่ายไปหายาก จากเนื้อหาคร่าวๆ ไปหาละเอียด โดยแบ่งเป็นระดับ (Layer/Level) เพื่อนำเสนอที่ละขั้นตอน และหลีกเลี่ยงการเลื่อนจอขึ้นลง (Scrolling) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย
4. มีภาพ และเสียงแบบมัลติมีเดีย โดยใช้ Off-line CD เป็นสื่อเสริมเพื่อความรวดเร็วในการเรียกข้อมูลผ่านเครือข่าย
5. มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ บรรจุเนื้อหาบทเรียน และมีการเชื่อมโยงให้เข้าถึงได้อย่างง่าย และรวดเร็ว
6. มีช่องทางสำหรับการแสดงความคิดเห็น ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบ Chat Room หรือ Virtual Classroom
7. มีการมอบหมายงาน (Activities/Assignments) พร้อมแนวตอบ (Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียน และให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบการเรียน และเก็บคะแนน
8. มีระบบการประเมินอย่างต่อเนื่อง ทั้งก่อนเรียน (Pretest) ระหว่างเรียน (Formative/Concurrent Test) หลังเรียน (Summative/Posttest)

รัฐสัท เลาสุริโยธิน (2546) (อ้างถึงใน ญักุสิตา ศิริรัตน์ 2548, น. 11) กล่าวถึง การออกแบบโครงสร้างเนื้อหาการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ ให้มีความยาวเหมาะสมกับวัยวุฒิภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน (Gradual Approximation) ด้วยการออกแบบบทเรียน e-Learning ผู้เรียนสามารถจัดแบ่งเวลา และเนื้อหา และการเรียกดูข้อมูลเนื้อหาวิชาทีละตอนตามความต้องการของตนเองได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว มีลักษณะการนำเสนอเป็นตอนสั้นๆ ที่เรียกว่าเฟรม (frame) หรือกรอบ เรียงลำดับไปเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ และพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ
2. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง (Self Learning) ในหน้าเว็บเพจ e-Learning ควรจะทำปุ่มควบคุม หรือรายการควบคุมการทำงานให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับ

คอมพิวเตอร์ได้ เช่น มีส่วนที่เป็นบทบทวนหรือแบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบให้ทำเพื่อการประเมิน การเรียนรู้ของตนเองได้

3. เนื่องจากผู้สอน และผู้เรียนไม่ได้ติดต่อกันโดยตรง ผู้เรียนอาจเกิด ความรู้สึกเบื่อหน่าย ฉะนั้นในการออกแบบบทเรียน e-Learning จึงควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ ที่เป็น Interactive เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอยู่ตลอดเวลา

4. เตรียมระบบที่ผู้เรียนสามารถรับทราบผลการเรียนรู้ และกิจกรรมที่ทำโดย ทันทีที่งานเสร็จจากการเฉลยคำตอบ จากการประเมินผลออนไลน์ ซึ่งจะมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนมี ความตั้งใจมากขึ้น

5. เตรียมการนำเข้าสู่บทเรียนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี และมีการทดสอบ ก่อนเรียน และหลังเรียนเพื่อประเมินความสามารถ และทักษะของผู้เรียน เพื่อเลือกระดับเนื้อหา และ กิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียน

เตรียมแรงเสริมในทางบวก (Positive Reinforcement) ให้กับผู้เรียนด้วย การแสดงข้อความหรือเสียงชมเชย และหลีกเลี่ยงการตำหนิ อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเบื่อ หน่าย ซึ่งจะทำให้กระบวนการเรียนรู้ล้มเหลว

มอเชล อัลเลน (2003) ผู้ออกแบบโปรแกรม Authorware (อ้างถึงใน ศยามน อินสะอาด และคณะ 2550, p. 101) ได้ให้ความเห็นว่า e-Learning ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

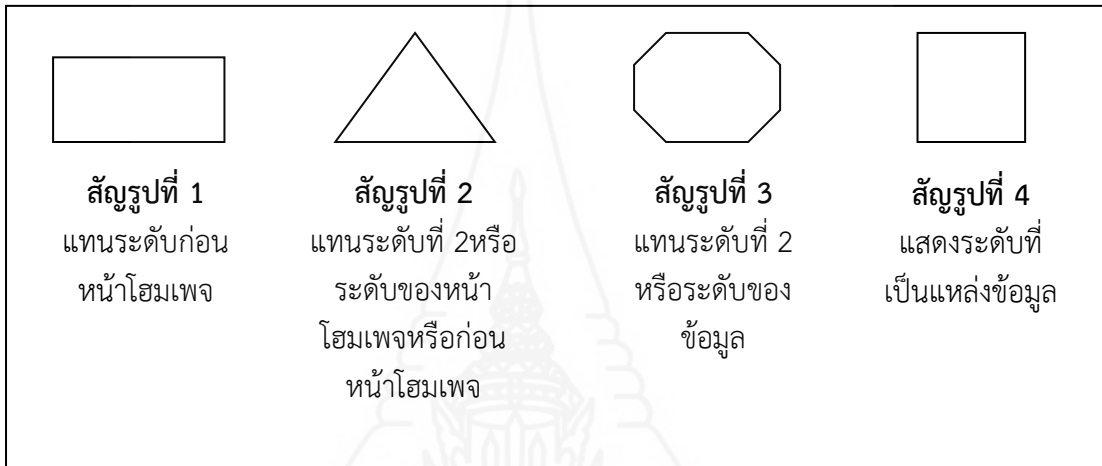
1. จูงใจผู้เรียนมาสนใจเนื้อหา
2. ผู้เรียนเข้าใจ Interface และปุ่มเครื่องหมายต่างๆ ได้โดยง่าย
3. ปรับบทเรียนให้เข้ากับความสามารถ และความต้องการของผู้ใช้ได้โดยง่าย
4. ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียน เปิดใช้ และบทบทวนบทเรียนได้ง่าย
5. การปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผ่านหน้าจอที่มีความสวยงาม ดึงดูดใจ
6. มีส่วนประมวลผล และบอกตำแหน่งที่ผู้เรียนกำลังเปิดชม
7. นำเสนอข้อมูลสารสนเทศ (Information) ได้ดี
8. มีเครื่องมือช่วยเหลือที่เป็นประโยชน์ เช่น สมุดบันทึกส่วนตัว

อภิธานศัพท์ สมุดภาพ

โดยสรุป ในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายควรคำนึงถึง หลักการพื้นฐานของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย อันได้แก่ (1) ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของ เนื้อหา มีจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ ให้มีความยาวเหมาะสมกับวัยวุฒิภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน (Gradual approximation) และนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก (2) มีรายการ (Menu) ที่ชัดเจนเพื่อความสะดวกในการใช้งานของผู้เรียน (3) ควรสร้างช่องทางในการสื่อสารเพื่อให้ ผู้เรียน และผู้สอนมีความสามารถติดต่อกันได้ (4) ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่าง ผู้เรียน (5) ควรมีการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง และให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใด (6) เตรียม แรงเสริมในทางบวก (Positive Reinforcement) ให้กับผู้เรียนด้วยการแสดงข้อความหรือเสียง ชมเชย และหลีกเลี่ยงการตำหนิ (7) ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อาทิ เพิ่มเติมในส่วนของฐานข้อมูลความรู้ แหล่งลิงค์ที่น่าสนใจ

3.2.3 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์

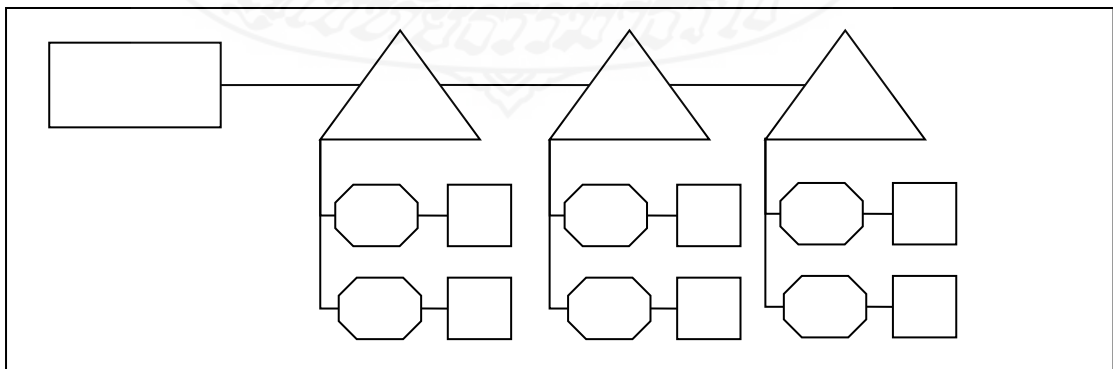
บุปผชาติ ทฬิททกรณ และคณะ (2544, น. 94-96) ได้กล่าวถึงการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Website Design) ว่า เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาเว็บไซต์มีเดียบนเว็บ เพราะช่วยทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ในโครงสร้าง สะดวกต่อการจัดการกับการไหลของข้อมูลมีเดีย ช่วยในการจัดการกับแฟ้ม HTML และแหล่งข้อมูลต่างๆ ทำให้ง่ายต่อการค้นหาข้อมูลเหล่านั้น และนำกลับมาแก้ไขใหม่ได้อย่างเป็นระบบ ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ในโครงสร้างเว็บไซต์แยกออกเป็นระดับต่าง ๆ แต่ละระดับมีสัญลักษณ์ที่ใช้เพื่อแสดงการจัดระดับในเว็บไซต์ ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์

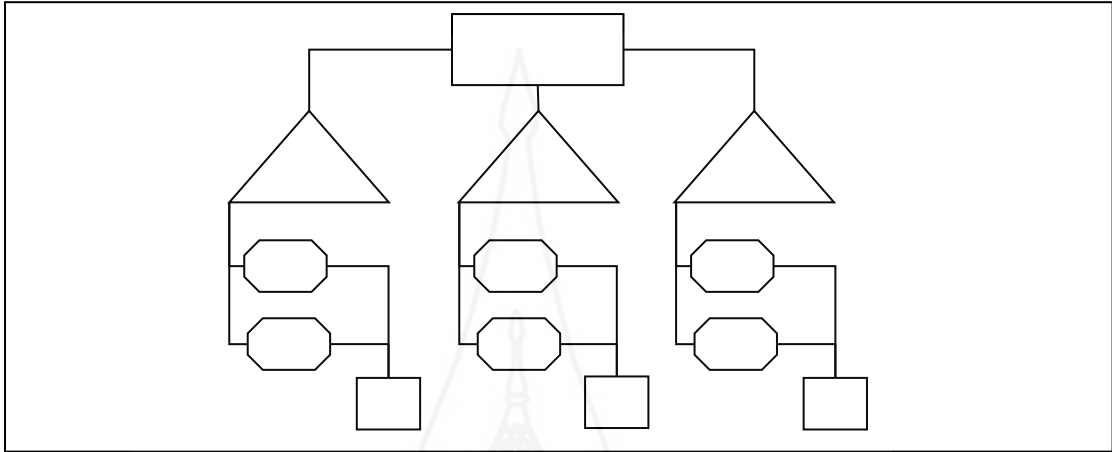
การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์เพื่อวางแผนการไหลของข้อมูลภายในเว็บไซต์และนอกเว็บไซต์ จะมีรูปแบบพื้นฐาน 4 แบบ ดังนี้

1. โครงสร้างเป็นแนวเส้นตรง (Linear Design) เพื่อต้องการให้มีการนำเสนอข้อมูลจากส่วนที่หนึ่งไปส่วนที่สอง และส่วนที่สามตามลำดับ โดยแต่ละส่วนก็จะมีบทแต่ละบทเรียงลำดับกัน พร้อมรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละบทนั้น



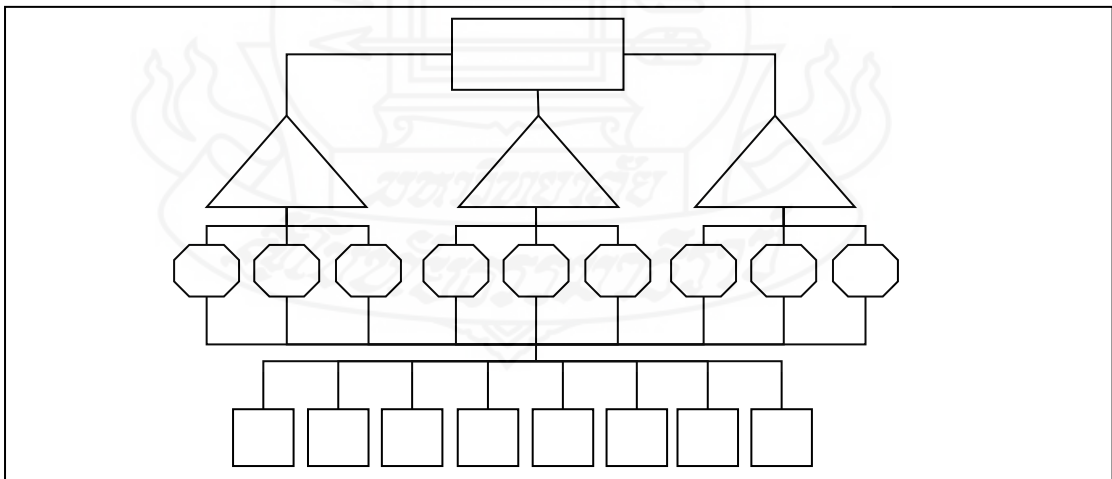
ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างเป็นแนวเส้นตรง

2. โครงสร้างเป็นลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เมื่อมีข้อมูลสัมพันธ์กันที่แยกออกได้เป็นแต่ละส่วน และแต่ละส่วนนั้นไม่จำเป็นต้องเรียงไปตามลำดับ จะไปยังส่วนใดก่อนก็ได้ และในแต่ละส่วนเองก็จะมีทางเลือกให้ไปยังบทหรือหัวข้อที่ต้องการ เพื่อเข้าสู่รายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละบทหรือหัวข้อนั้น ลักษณะโครงสร้างเป็นลำดับชั้นแสดงดังภาพ



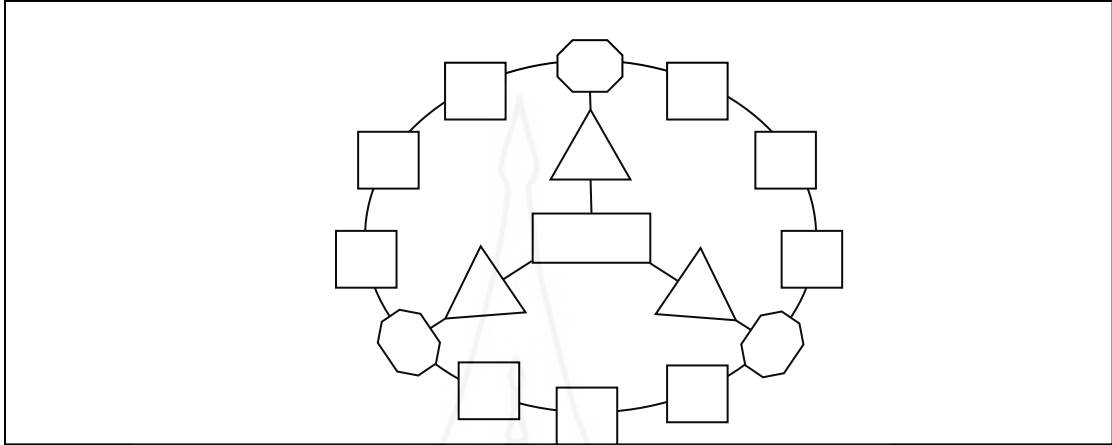
ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างเป็นลำดับชั้น

3. โครงสร้างปิรามิด (Pyramidal Structure) เป็นโครงสร้างที่จัดวางแหล่งข้อมูลระดับที่ 3 ไว้ในระดับเดียวกันเพื่อใช้งาน โครงสร้างลักษณะนี้มีความเหมาะสมเมื่อทุกส่วนของเว็บไซต์ ใช้ข้อมูลร่วมกันได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างแบบปิรามิด

4. โครงสร้างเป็นขั้ว (Polar Structure) เป็นโครงสร้างที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ เมื่อมีการจัดแหล่งข้อมูลที่อยู่ในระดับที่ 3 ให้พร้อมใช้งานได้ โดยทั่วไปหัวข้อที่อยู่ในระดับที่ 2 และข้อมูลในระดับที่ 3 นั้นเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงโดยตรงกับหัวข้อในระดับที่ 2



ภาพที่ 2.5 แสดงโครงสร้างเป็นขั้ว

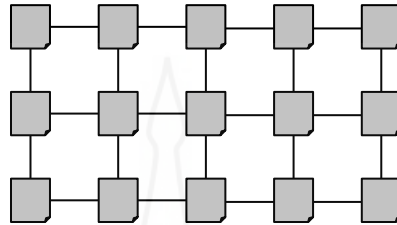
ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545, น. 127-135) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมมาก ประกอบด้วย 4 ลักษณะ ดังนี้

1. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequences) เป็นวิธีการที่จัดระบบเนื้อหาคือการวางเนื้อหาในลักษณะเรียงลำดับการเรียงลำดับนี้อาจเรียงตามเวลา หรือปัจจัยอื่นๆ เช่น จากทั่วไปถึงเจาะจงเรียงตามลำดับตัวอักษร เรียงตามประเภทของหัวข้อเนื้อหา เป็นต้น เหมาะสำหรับเว็บไซต์การสอนที่มีเนื้อหาไม่มากนักเพื่อบังคับให้ผู้เรียนเปิดหน้าเพื่อศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับที่ตายตัว หากเป็นเว็บไซต์ที่ซับซ้อนมากขึ้น โครงสร้างในลักษณะเรียงลำดับก็ยังสามารถทำได้ ซึ่งแต่ละหน้าในหน้าเนื้อหาหลักสามารถที่จะมีลิงค์ไปยังหน้าอื่น ๆ ได้ดังภาพ



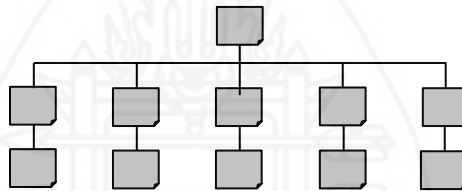
ภาพที่ 2.6 โครงสร้างลักษณะเรียงลำดับ

2. โครงสร้างลักษณะกริด (Grid) เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาในลักษณะที่สามารถออกแบบให้คู่ขนานกันไป มีหัวข้อย่อยๆ ร่วมกัน ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเข้าถึงเนื้อหา ในมุมใดก็ได้ไม่ว่าจะเป็นบนลงล่าง หรือซ้ายไปขวา เหมาะกับผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในหัวข้อนั้นๆ พอสมควร ดังภาพ



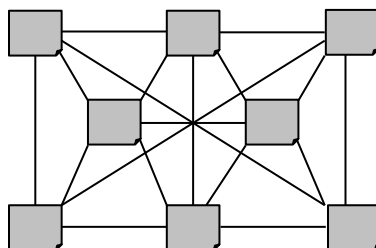
ภาพที่ 2.7 โครงสร้างลักษณะกริด

3. โครงสร้างลักษณะลำดับชั้น (Hierarchies) เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อน เพราะการออกแบบลักษณะนี้ทำให้การเข้าถึงเนื้อหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน เป็นไปด้วยความง่าย และรวดเร็วยิ่งขึ้น เพราะโครงสร้างลักษณะลำดับชั้นจะมีการแบ่งหมวดหมู่ เนื้อหาที่ชัดเจน ดังภาพ



ภาพที่ 2.8 โครงสร้างลักษณะลำดับชั้น

4. โครงสร้างในลักษณะเว็บ (Web) การออกแบบโครงสร้างในลักษณะเว็บ เป็นการออกแบบที่แทบจะไม่ได้มีกฎเกณฑ์ใดๆ ในด้านของรูปแบบโครงสร้าง เป็นการจำลองความคิดของคนที่มีจะมีความต่อเนื่องกัน (Flow) ไปเรื่อยๆ ซึ่งเหมือนกับการอนุญาตให้ผู้ใช้เลือกเนื้อหาที่ต้องการเชื่อมโยงตามความถนัด ความต้องการของตนเอง โครงสร้างในลักษณะเว็บไซต์จะเต็มไปด้วยลิงค์ที่มากมายทั้งกับเนื้อหาในเว็บไซต์เดียวกันหรือเว็บไซต์ภายนอกก็ตาม ดังภาพ



ภาพที่ 2.9 โครงสร้างในลักษณะเว็บไซต์

ภาสกร เรืองรอง (2550) แบ่งโครงสร้างเว็บไซต์ออกเป็นสามประเภทใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างเรียงลำดับ (Sequence) หรือโครงสร้างแบบเรียงลำดับ เป็นโครงสร้างที่นำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ เส้นตรง ผู้เข้าใช้บริการเว็บไซต์จะต้องอ่านเนื้อหาให้จบทีละหน้าตามลำดับ ไม่สามารถเห็นเนื้อหาหน้าอื่นได้ เว็บจะคล้ายคลึงกับการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Liner



ภาพที่ 2.10 แสดงโครงสร้างแบบเรียงลำดับ

ส่วนใหญ่การนำเสนอเนื้อหาแบบเรียงลำดับ (Sequence) นี้จะเป็นประเภทบริการฐานข้อมูล เช่น Search Engine ต่างๆ เช่น Google.com, Yahoo.com หรือ Search Engine ที่สืบค้นข้อมูลในท้องถิ่น ลักษณะการนำเสนอเป็นดังภาพข้างต้น

การนำเสนอระดับ Main Page จะถูกนำเสนอแบบเรียงลำดับ ส่วนระดับรายละเอียด Detail Page จะนำเสนอในระดับล่างลงมา อย่างไรก็ตาม หากต้องการจะดูเนื้อหาในหัวข้อ Main Page ถัดไปจะไม่สามารถทำได้ จะต้องอ่านส่วน Detail Page ในหัวเรื่องนั้นให้จบเสียก่อน ดังภาพ



ภาพที่ 2.11 แสดงการเยี่ยมชมรายละเอียดหน้าจอของเว็บโครงสร้างแบบเรียงลำดับ

ข้อดี เหมาะสำหรับการนำเสนอในรูปแบบของการบริการฐานข้อมูล เช่น Search Engine ต่างๆ ระบบฐานข้อมูลท้องถิ่น ระบบฐานข้อมูล Video on Demand เพราะข้อมูลทุกหน้าผู้บริการจะต้องอ่านใช้ความละเอียดดูทุกหน้าเพื่อไม่ให้พลาดข้อมูลที่ตนเองต้องการ

ข้อเสีย ผู้บริการจะต้องเสียเวลาอ่านในทุกๆ หน้า ไม่สามารถข้ามไปเรื่องอื่นๆ หน้าอื่นๆ ที่สนใจได้หรือออกจากหน้า (Page) ทันทีได้ ไม่เหมาะสำหรับการนำเสนอเพื่อประชาสัมพันธ์หรือเพื่อการศึกษา เพราะผู้บริการจะไม่เป็นอิสระจะรู้สึกเหมือนถูกบังคับให้อ่าน เช่น Webpage ของทางราชการ เป็นต้น

2. โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchy) ลักษณะการนำเสนอจะเป็นเสมือนขั้นบันได โดยจะนำเสนอในหน้าหลักก่อน จากนั้นผู้ให้บริการสามารถเลือกหัวข้อที่ตนเองสนใจอ่านได้ และไม่ต้องอ่านทุกหัวข้อ เช่น แบบ Sequence ดังภาพ



ภาพที่ 2.12 แสดงโครงสร้างแบบลำดับชั้น

เมื่อผู้ให้บริการเลือกหัวข้อที่ตนเองสนใจได้แล้วก็สามารถเข้าอ่านในส่วนรายละเอียด Page ได้ ในขณะที่อ่านก็สามารถออกจากหน้ารายละเอียดไปสู่หน้าหลักอื่นๆ ได้ จากนั้นก็เลือกหัวข้อที่สนใจในหน้าหลักอื่นๆ ต่อไป ดังภาพ



ภาพที่ 2.13 แสดงการเยี่ยมชมรายละเอียดหน้าจอของเว็บโครงสร้างแบบลำดับชั้น

การนำเสนอในลักษณะ Hierarchy จะเป็นที่ยอมรับที่สุด เนื่องจากผู้ให้บริการสามารถเลือกอ่านในหัวข้อที่สนใจได้ อาทิ เช่น การนำเสนอเพื่อการประชาสัมพันธ์องค์กร การนำเสนอเพื่อการศึกษา การเรียนการสอน การฝึกอบรม ที่ส่วนใหญ่เรียกว่า e-Learning เช่น ThaiWBI.com

ข้อดี ผู้ให้บริการสามารถเลือกอ่านในหัวข้อที่สนใจได้ โดยไม่ต้องอ่านทุกหัวข้อผู้ให้บริการ จะไม่รู้สึกรำคาญเนื้อหารายละเอียดที่จะต้องอ่านมาก เนื่องจากใช้เทคนิคการนำเสนอเป็นขั้นบันได Sequence และผู้ให้บริการจะไม่เกิดการหลงทางเพราะจะทราบสถานะตนเองว่าอยู่ที่ใดของเว็บไซต์ เหมาะสำหรับการนำเสนอเพื่อการเรียนการสอน

ข้อเสีย มีการเชื่อมโยงหน้าใดเสียไป และผู้ให้บริการที่เป็นผู้ให้บริการใหม่ จะไม่สามารถกดปุ่มย้อนกลับได้ และจะเกิดการหลงทางทันที จำเป็นต้องมีการออกแบบ Site Structure Design ก่อนจึงสามารถนำเสนอในเทคนิคนี้ได้ดี

3. โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web) การนำเสนอแบบใยแมงมุมเป็นการนำเสนอที่มีความยืดหยุ่นสูงมาก เพราะหน้าทุกหน้าไม่ว่าจะเป็นหน้าหลักหรือหน้ารายละเอียดจะถูกเชื่อมต่อถึงกันหมด ผู้ใช้บริการสามารถเข้าสู่หน้าใดหน้าหนึ่งก่อนก็ได้ และเมื่อต้องการออกไปหน้าอื่นๆ ก็สามารถทำได้ทันที เช่น เว็บไซต์ปากกิบะบั้นเทิง Sanook.com Hunsu.com Thairath.com เป็นต้น ดังภาพ



ภาพที่ 2.14 แสดงโครงสร้างแบบใยแมงมุม

ข้อดี เนื่องจากทุกหน้าถูกเชื่อมต่อกันหมดผู้ใช้บริการจึงสามารถเข้าสู่หน้าต่างอย่างรวดเร็ว เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่ต้องการให้ผู้เข้าใช้บริการในลักษณะเยี่ยมชมเพื่ออ่านข้อมูลของตนเองได้อย่างรวดเร็ว

ข้อเสีย เนื่องจากการเชื่อมทุกหน้าเข้าหากันการนำหน้าทุกหน้าจึงไม่เป็นลำดับ ผู้ใช้บริการจะเกิดการหลงทางสับสนเนื้อหาว่าตนเองได้อ่านอะไรไปก่อนหลังบ้าง ไม่เหมาะกับเว็บไซต์เพื่อการประชาสัมพันธ์ การสื่อสารการเรียนการสอน

โดยสรุป ในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายควรคำนึงถึงการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ในโครงสร้าง สะดวกต่อการจัดการกับการไหลของข้อมูลมัลติมีเดีย ช่วยในการจัดการกับแฟ้ม HTML และแหล่งข้อมูลต่างๆ ทำให้ง่ายต่อการค้นหาข้อมูลเหล่านั้น และนำกลับมาแก้ไขใหม่ได้อย่างเป็นระบบ โดยการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมมาก ประกอบด้วย 4 ลักษณะ ดังนี้ (1) โครงสร้างเป็นแนวเส้นตรง (Linear Design) (2) โครงสร้างเป็นลำดับชั้น (Hierarchical Structure) (3) โครงสร้างปิรามิด (Pyramidal Structure) และ (4) โครงสร้างเป็นขั้ว (Polar Structure)

3.2.4 การออกแบบข้อมูลมัลติมีเดียบนเว็บเพจ

การออกแบบข้อมูลมัลติมีเดียบนเว็บเพจเพื่อให้ได้ชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องดำเนินการสร้างตามขั้นตอนในลักษณะต่างๆ ซึ่งมีผู้เสนอไว้ดังนี้

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2537, น. 37-39) กล่าวถึงการออกแบบหน้าจอควรคำนึงถึง

1. องค์ประกอบด้านข้อความ

1.1 ใช้ข้อความที่เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

1.2 การใช้อักษรใหญ่เกินไปจะทำให้ผู้เรียนอ่านช้าลงเพราะต้องกวาด

สายตาไปไกล

1.3 ตัวอักษรที่เล็กเกินไป ทำให้ประสิทธิภาพการอ่านลดลง

1.4 หัวเรื่องควรอยู่ระหว่าง 19-37 พอยต์

1.5 ตัวหนังสือควรมีระหว่าง 12-19 พอยต์

1.6 ความหนาแน่นของข้อความ ความหนาแน่นของตัวอักษร มีผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลาง 40% ของพื้นที่หน้าจอมากที่สุด เพราะวิชาที่มีเนื้อหายากผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงเพราะหน้าจอภาพจะมีองค์ประกอบต่างๆ ที่เป็นข้อมูลช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาชัดเจน

1.7 สีข้อความ เป็นองค์ประกอบหน้าจอ ที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่าย และสบายตา การกำหนดสีของตัวอักษรจะต้องพิจารณาสีของพื้นหลังควบคู่ไปด้วยเพราะถ้าสีของตัวอักษรมีความเข้มเท่าหรือใกล้เคียงกับสีของพื้นหลังอาจทำให้มองเห็นข้อความได้ไม่ชัดเจน

1.8 การวางรูปแบบข้อความ ต้องมีความสมดุลกัน (Balance) และต้องแก้ไขได้ง่าย (Simplicity) มีความเป็นวิชาการ แต่ต้องดูความเหมาะสมในเรื่องของวัย

2. องค์ประกอบด้านภาพ และกราฟิก ภาพนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีนักการศึกษาท่านหนึ่งได้กล่าวไว้ว่า “ภาพหนึ่งมีคุณค่าเทียบได้กับคำพูดพันคำ” ดังนั้น การนำภาพมาประกอบจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายยิ่งขึ้น จากผลการศึกษางานวิจัยพบว่า ภาพสีเหมือนจริงจะทำให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด การเรียนรู้ 83% จากการมอง 10% สัมผัส 30% ดม และได้กลิ่น 1% ชิม ในการจำ พบว่าการจำ 30% จากการมอง 10% จากการอ่าน 20% ได้ยิน 50% เห็น และได้ยิน 70% ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ ภาพควรสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัย เลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมากๆ ภาพต้องมีความคมชัด และส่วนใหญ่เด็กชอบภาพเคลื่อนไหวที่มีสี มีความเรียบง่าย

3. องค์ประกอบด้านเสียง เสียงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบ่งเป็นเสียงบรรยาย เสียงเพลงประกอบ และเสียงเอฟเฟค

3.1 เสียงบรรยาย การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรให้ระดับเสียงบรรยายมีความเหมาะสมกับผู้เรียน และวัย มีลีลา การเน้น การหยุด น้ำเสียงน่าฟัง ชัดเจน จูงใจ การออกแบบบทเรียนควรมีส่วนให้เลือกฟังเสียงและไม่ฟังเสียง เพราะเสียงจากการบรรยายอาจทำให้ผู้เรียนสับสน เรื่องจากความเร็วในการอ่านข้อความของผู้เรียน และเสียงจากการบรรยายอาจเร็วไม่เท่ากัน

3.2 เสียงประกอบ (Background) และเสียงเอฟเฟคส์ (Sound Effect) เสียงประกอบมีส่วนช่วยทำให้บทเรียนมีชีวิตชีวา และรู้สึกอยู่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง การเลือกเสียงประกอบควรให้มีความสอดคล้องกับภาพ มีความยาวเหมาะสม และเข้ากับเนื้อหา

4. การควบคุมหน้าจอ การออกแบบการควบคุมหน้าจอเป็นการออกแบบการควบคุมการดำเนินเนื้อหา จะต้องควบคุม ง่าย และสอดคล้องกับกิจกรรม และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน คือ ให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเลือกทำกิจกรรมได้ตามความต้องการของผู้เรียน ซึ่งในส่วนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องสร้างส่วนที่มีการแนะนำการใช้บทเรียนไว้ในหน้าเมนูหลักด้วย

บุปผชาติ ทัททิกรรม และคณะ (2544, น. 99-104) กล่าวว่า องค์ประกอบของมัลติมีเดียบนเว็บ ได้รับการประสมประสานด้วยการทำงานของเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้ข้อมูลที่เป็นข้อความ เสียง ภาพ ประสมประสานอยู่ในเว็บเพจ และด้วยเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล (Streaming) ทำให้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ หรือโปรแกรมปลั๊กอิน สามารถเริ่มการแสดงผลแฟ้มเสียงและวีดิทัศน์ได้ในขณะที่มีการเรียกใช้แฟ้ม โดยไม่ต้องคอยให้เรียกข้อมูลของแฟ้มทั้งหมดก่อนจึงจะแสดงผลได้ การใช้องค์ประกอบมัลติมีเดียเกี่ยวข้องกับการใช้ข้อความสกรีนภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียง ให้มีความเหมาะสม ประสมประสานในการนำเสนอข้อมูลจากเว็บเพจนั้นๆ ให้น่าสนใจ และเกิดการรับรู้ข้อมูลได้ดีขึ้น การวางรูปแบบขององค์ประกอบมัลติมีเดียในเว็บเพจจะต้องมีความคงเส้นคงวา และมีตรรกะ ดังนี้

1. การใช้ข้อความ ไม่ควรบรรจุข้อความเต็มหน้าจอ เพราะทำให้ยากต่อการอ่าน ทำให้รู้สึกน่าเบื่อ อาจลดการเรียนรู้ลงได้ ควรใช้การเขียนเป็นแบบโครงสร้างอ่านง่าย การใช้วิธีวางรูปประกอบไว้ด้านข้างของข้อความ หรือแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย สิ่งสำคัญของการออกแบบหน้าจอให้มีประสิทธิผล คือการทำให้หน้าจอนั้นดูธรรมดา และใช้ลักษณะตัวอักษรหัวข้อหลัก และหัวข้อย่อยในเว็บเพจแต่ละหน้าอย่างคงเส้นคงวา

2. การใช้ข้อความ เกี่ยวข้องกับการจัดรูปแบบการพิมพ์ที่เหมาะสม กล่าวคือเลือกลักษณะของตัวอักษร และจัดแถววางแนวของอักษรในแต่ละหน้าของเว็บเพจ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้ คือ ขนาดของตัวอักษรมีความคงเส้นคงวา ไม่ควรใช้ตัวอักษรเกินกว่า 2 รูปแบบในภาวะปกติ ไม่เจตนาเน้นคำจนเกินควร จัดข้อความให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านง่าย และกำหนดช่องว่าง หรือช่องไฟให้เหมาะสม

3. ใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงเพื่อกำหนดทิศทาง การใช้ในลักษณะนี้ เป็นการที่คุ้นเคยกัน ข้อความที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ จะมีเส้นขีดใต้ข้อความสีน้ำเงินด้วยเหตุนี้ในหน้าเว็บเพจจึงควรมีข้อความที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ควบคู่กับการใช้ภาพกราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทางข้อดีของการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงคือ เข้าถึงข้อมูลเร็ว ดังนั้นถ้าเว็บเพจนั้นใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ การใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงก็จะมีคามเหมาะสม ส่วนข้อเสียคือการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงจะทำให้ดูน่าเบื่อ และถ้ามีมากไปก็ทำให้ยากต่อการใช้ ในกรณีนี้ควรใช้แถบสีช่วยให้ดูน่ามอง

4. ใช้เป็นเมนูแบบแสดงรายการให้เลือก โดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์สร้างเมนูแบบแสดงรายการให้เลือกนี้ จะใช้พื้นที่ในหน้าจอน้อยกว่าการใช้กราฟิกการใช้พื้นที่หลัง และสีแนวทางปฏิบัติในการใช้พื้นที่หลัง และสีตัวอักษรมีดังนี้

4.1 ถ้าเลือกใช้พื้นที่หลังสีเข้ม ให้เลือกสีตัวหนังสือสีอ่อน หรือถ้าเลือกพื้นที่หลังสีอ่อน ให้เลือกสีตัวหนังสือสีเข้ม

4.2 ให้ระมัดระวังเมื่อใช้พื้นที่หลังที่มีลาย ข้อความหรือกราฟิกบนพื้นลวดลายมักจะทำให้อ่านได้ลำบาก ถ้าต้องใช้พื้นที่หลังที่มีลาย ให้ใช้สีพื้นเรียบเป็นพื้นรองรับส่วนที่เป็นข้อความ และกราฟิกนั้นอีกครั้ง

4.3 การใช้กราฟิก กราฟิกมีทั้งที่เป็นภาพลายเส้น ภาพ 3 มิติ และภาพถ่าย การใช้กราฟิกในเว็บมีเหตุผลหลักอยู่ 3 ประการ คือ เพื่อทำให้เว็บเพจนั้นน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้เมื่อมาเยี่ยมชมหน้าแรกของเว็บไซต์ และทำให้หัวข้อเด่นน่าสนใจติดตาม นอกจากนี้

ในการใช้กราฟิกในแต่ละหน้าของเว็บเพจ จะต้องมีความคงเส้นคงวา รูปแบบของการใช้กราฟิกในเว็บเพจ มีดังนี้

4.4 ใช้เป็นภาพแผนที่ เพื่อช่วยให้ผู้มาเยี่ยมชมเข้าไปยังส่วนต่าง ๆ ของเว็บไซต์ หากออกแบบได้ดี ภาพแผนที่จะช่วยดึงดูดสายตาในเว็บเพจหน้านั้น ภาพแผนที่เป็นภาพหนึ่งภาพที่เมื่อคลิกส่วนต่างๆ ของภาพจะเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าต่างกัน มีข้อดีคือ ทำให้ผู้ออกแบบสร้างสรรค์กราฟิกให้สวยงามได้มากกว่าการออกแบบปุ่ม และในบางครั้งการถ่ายโอนภาพเพียงภาพเดียวจะเร็วกว่าการถ่ายโอนปุ่มหลายปุ่ม ส่วนข้อเสียที่พบคือ การออกแบบสร้างภาพให้สวยงามที่มีความซับซ้อนจะทำให้ใช้เวลาในการถ่ายโอนนาน

4.5 ใช้เป็นปุ่มกำหนดทิศทาง (Navigation Button) เพื่อช่วยให้ผู้มาเยี่ยมชมใช้เข้าไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ หากออกแบบได้ดี ปุ่มเหล่านี้จะมองหา และอ่านได้ง่ายกว่าการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยง ภาพกราฟิกช่วยเพิ่มความเด่น เพิ่มสีสัน และลักษณะเฉพาะของ

เว็บไซต์ จึงมักพบว่าเว็บไซต์ส่วนใหญ่ใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทาง ข้อดีของการใช้กราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทาง คือ ทำให้น่าดู คนเรามักจะสะดุดตากับสีสันหรือส่วนที่เปลี่ยนไปที่สำคัญช่วยให้ผู้เข้ามาเว็บไซต์นั้นใช้ได้สะดวก ข้อเสียคือ หากใช้ขนาดที่ไม่เหมาะสม อาจทำให้ใช้เวลาในการถ่ายโอนนาน และดูเกะกะสายตา ควรใช้ปุ่มที่มีขนาดของแฟ้มภาพประมาณ 1-5 K และมีความกว้างระหว่าง 60-165 จุด ความสูง 25-60 จุด และไม่ควรรีเฟกต์ในการแสดงปุ่ม มากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจว่าเป็นปุ่มไฮเปอร์ลิงค์ และถ้ากำหนดให้มีข้อความปรากฏก่อนภาพ (Alternative Text) จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถคลิกเชื่อมโยงได้โดยไม่ต้องรอให้ภาพถ่ายโอนมาเสร็จ

1. ใช้เป็นโลโก้ เพื่อแสดงภาพสัญลักษณ์ขององค์กร โลโก้ช่วยให้เกิดการจดจำชื่อ และเพิ่มความน่าเชื่อถือกับเอกสารหรือเว็บเพจนั้น
2. ใช้เป็นหัวเรื่อง (Masthead) เพื่อให้ผู้มาเยี่ยมชมรู้ว่าอยู่ส่วนไหนของเว็บเพจ โดยอาจเพิ่มภาพคลิปอาร์ต (Clip Art) ให้ดูน่ามองขึ้น
3. ใช้เป็นหัวข้อ (Heading) ด้วยข้อความที่เป็นกราฟิก เพื่อลดปัญหาการไม่มีรูปแบบอักขระในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้
4. ใช้เป็นภาพถ่าย (Photo) มักใช้เพื่อให้เว็บเพจนั้นน่าสนใจด้วยภาพถ่ายของคน

ข้อควรพิจารณาในการใช้กราฟิก มีดังนี้

1. ใช้เป็นจุดบูลเล็ต (Bullet Point) เพื่อดึงดูดสายตาผู้มาเยี่ยมชมให้มองเห็นส่วนหลักของเอกสาร และยังใช้เพื่อคั่นย่อหน้าในเว็บเพจที่มีหลายย่อหน้า

2. ในภาวะปกติไม่ควรต้องใช้เวลาในการรอให้ภาพปรากฏนานกว่า 10 วินาที

3. ใช้กราฟิกเพื่อทำให้เว็บเพจหน้านั้น เหมาะสม และสอดคล้องกับเป้าประสงค์ของเว็บเพจนั้น และเหมาะสมกับความรู้สึกที่เป็นความต้องการผู้ใช้

4. เว็บจะมองดูเหมือนเว็บที่สร้างด้วยมืออาชีพ เมื่อใช้ชุดกราฟิกที่ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเส้นทางเดิน โลโก้ บูลเล็ต และหัวเรื่องเท่านั้น เพื่อให้ใช้เวลาในการแสดงผลเร็วใช้กราฟิกอื่นประกอบ ก็ต่อเมื่อเวลาที่ใช้การแสดงผลชุดของกราฟิกดังกล่าวใช้เวลาไม่นานนัก

5. ขนาดของเว็บเพจควรอยู่ระหว่าง 40-60 K ซึ่งเป็นกฎโดยทั่วไป แต่ถ้าจำเป็นต้องมีภาพในเว็บเพจเว็บเพจขนาด 75 K ก็ยังมีความเหมาะสมต่อระยะเวลาในการถ่ายโอน

5. การใช้วิดีโอบนเว็บ อาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับความกว้างของช่องสัญญาณ จึงควรมีให้น้อยที่สุด ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ ควรใช้การแสดงผลวิดีโอที่สั้น และใช้พื้นที่น้อยใช้เพื่อเป็นส่วนเสริมข้อความและภาพ มากกว่าการใช้เป็นส่วนหลักของเนื้อหาในเว็บไซท์ การใช้วิดีโอที่มีข้อดี และมีความเหมาะสมในกรณีต่อไปนี้

5.1 มีการนำเสนอในลักษณะของรายการโทรทัศน์ ภาพยนตร์

5.2 ให้ผู้ใช้ประทับใจในบุคลิกภาพของผู้พูด และรับประสบการณ์เพิ่มขึ้น

5.3 แสดงสิ่งที่เคลื่อนไหว เช่น ส่วนของการเดินบัลเลย์ หรือการสาธิต

6. การใช้เสียง เสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงดนตรี และเสียงประกอบฉาก ช่วยให้การนำเสนอเว็บน่าสนใจ ข้อมูลที่เป็น RealAudio ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ข้อมูลเสียงในเว็บจากเดิมที่ต้องรอให้แฟ้มเสียงมีการถ่ายโอนมาก่อนแล้วจึงเปิดฟังได้ มาเป็นการเรียกฟังได้ในทันทีทันใด ทำให้เว็บเพจนั้นมีชีวิตชีวา การใช้เสียงก็เช่นเดียวกับการใช้ข้อความ และภาพ ที่จะต้องมีการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเวลาและโอกาส นั้นหมายความว่าบางทีการไม่ใช้เสียงอาจมีความเหมาะสมกว่าการใช้เสียง ประโยชน์หลักของการใช้ข้อมูลที่เป็นเสียงมีดังนี้

6.1 ช่องของการสื่อด้วยเสียง แยกออกจากการแสดงผลในลักษณะอื่น จึงไม่กระทบต่อข้อมูลบนหน้าจอ

6.2 เสียงพูดใช้เพื่อเสริมการช่วยเหลือ หรือให้คำแนะนำ

6.3 เสียงพูดใช้แทนวิดีโอ เพื่อช่วยให้จินตนาการถึงบุคลิกลักษณะของผู้พูด

6.4 ทั้งนี้การใช้เสียงบนเว็บอาจเป็นเสียงดนตรี เสียงพูด และเสียงประกอบต่างๆ เสียงดนตรีเป็นรูปแบบของเสียงที่ใช้กันมาก

ศยามน อินสะอาด และคณะ (2550, น. 103-126) กล่าวถึง ส่วนประกอบ (Elements) ต่างๆ ที่มีจะนำมาประกอบการออกแบบบทเรียน เช่น ตัวหนังสือ หน้าต่าง (windows) ปุ่ม และไอคอน ดังนี้

1. ตัวหนังสือ (Text) ตัวหนังสือมีความยืดหยุ่นมากในหลายกรณี ตัวหนังสือสามารถอธิบายวัตถุให้ผู้เรียนสามารถจินตนาการถึงรูปร่างของวัตถุได้ อธิบายกระบวนการ แนวคิด และประสบการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ตัวหนังสือยังแก้ไขปรับเปลี่ยนได้รวดเร็วอีกด้วยแต่ในขณะเดียวกันตัวหนังสือก็ยังมีด้านที่เสียเปรียบ เมื่อนำเอามาประกอบเข้ากับบทเรียนมัลติมีเดียที่เคลื่อนไหว ตัวหนังสือที่มีความนิ่งอาจจะมีคามดึงดูดสายตาผู้เรียนน้อยกว่าภาพ เสียง หรือกราฟิกเคลื่อนไหว

1.1 ชนิดตัวอักษร (Type Style) ชนิดของตัวอักษรมีอยู่หลายชนิด โดยแบ่งกลุ่มใหญ่เป็นภาษาอังกฤษ และภาษาไทย

ภาษาอังกฤษ ได้แก่ Serif เป็นอักษรแบบโบราณ จุดเด่นจะมีหัว มีหาง (ที่เรียกว่า Serif) ตัวอักษรหนาบางไม่ต่างกันมากนัก มักจะใช้สื่อถึงความเก่าแก่ งานแบบเป็นทางการ เช่น ชื่อหนังสือ ตัวพาดหนังสือพิมพ์ , San Serif เป็นอักษรที่มีพื้นฐานมาจาก Serif แต่

ดัดแปลงนำหัว และเท้าออกให้ดูเรียบขึ้น (San แปลว่าไม่มี ในภาษาฝรั่งเศส) ให้ความรู้สึกทันสมัยกว่าแบบแรก ตัวอักษรมีความหนาบางไม่ต่างกันนัก ตัวอักษรแบบนี้นิยมใช้กันมาก เพราะเรียบง่ายทันสมัย อ่านง่าย , Script ตัวอักษรเลียนแบบตัวเขียน ลายมือ ตัวอักษรที่มีความหนาบางเหมือนเขียนด้วยดินสอ ให้ความรู้สึกแบบไม่เป็นทางการ จะไม่ใช่ตัว Script เป็นเนื้อหาในหนังสือเพราะอ่านยาก ยกเว้นใช้เป็นหัวเรื่อง , Display Type ตัวอักษรประดิษฐ์ เป็นตัวอักษรที่ได้รับการตกแต่งให้เป็นภาพกราฟิก ภาพสัญลักษณ์ สามารถใช้แทนภาพสัญลักษณ์ในงานกราฟิกได้

ภาษาไทย (Thai Letter) ตัวอักษรในภาษาไทยจะจัดวางยากกว่าภาษาอังกฤษ เนื่องจากมีสระและวรรณยุกต์แบบดั้งเดิมหรือแบบมีหัว จะมีลักษณะเป็นทางการ คล้ายๆ กับ Serif ของภาษาอังกฤษ (มีหัวเหมือนกัน) อ่านได้ง่าย มักจะนำมาวางเป็นเนื้อหาในงานสิ่งพิมพ์ , แบบหัวตัดหรือแบบไม่มีหัวเป็นตัวอักษรที่ดัดแปลงมาจากมีหัวโดยตัดหัวออก มีความทันสมัยมากกว่าแบบดั้งเดิม มักใช้กับงานที่มีความร่วมสมัย , แบบเขียนลายมือจะให้ความรู้สึกอิสระธรรมชาติ สนุกสนาน เหมือนลายมือวัยรุ่น , แบบคัดลายมือหรือเรียกว่าแบบเอกลักษณ์เป็นแบบที่เกิดจากการคัดลายมือด้วยปากกาขนนก แสดงความเป็นทางการ มีพิธีรีตองแบบไทยๆ มักจะพบในการ์ดเชิญต่างๆ , ตัวอักษรประดิษฐ์เป็นตัวอักษรที่ถูกดัดแปลงเพื่อให้เข้ากับงานต่างๆ และต้องการความสะอาดตา เหมือนกับ Display Type ในภาษาอังกฤษ

1.2 บุคลิกตัวอักษร (Type Character) บุคลิกตัวอักษร ประกอบด้วย

Normal/Regular	คือ	ตัวอักษรแบบปกติ
Italic	คือ	ตัวอักษรแบบเอียง
Bold	คือ	ตัวอักษรแบบหนา
Bold-Italic	คือ	ตัวอักษรแบบหนา และเอียง
นอกจากนี้ยังมีบุคลิกที่พบกับฟอนต์บางชนิด (มักพบในตัวอักษร		
ภาษาอังกฤษ) เช่น		
Extra/Black	คือ	ตัวอักษรแบบหนาพิเศษ
Light	คือ	ตัวอักษรแบบบางพิเศษ
Extended	คือ	ตัวอักษรแบบที่กว้างเป็นพิเศษ
Narrow/Condensed	คือ	ตัวอักษรแบบที่แคบเป็นพิเศษ
Outline	คือ	ตัวอักษรแบบที่มีเส้นเป็นกรอบ

รอบนอก

All caps คือ ตัวที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด
การใช้ตัวอักษรเหล่านี้หากใช้ตัวอักษรหนาคู่กับตัวอักษรบาง หรือใช้

ตัวอักษรคนละชนิดที่ต่างกันมาก จะทำให้ดึงดูดความสนใจได้มาก แต่ตัวอักษรต้องต่างกันจริงๆ มิฉะนั้นจะอ่านยาก

การจัดหน้า ระหว่างพาดหัวกับตัวเนื้อเรื่อง ไม่ควรให้แตกต่างกัน เช่น จัดหัวเรื่องอยู่ตรงกลาง Center จัดเนื้อเรื่องให้ชิดซ้าย หรือชิดขวา เป็นต้น ใช้สีช่วยในการเน้นตัวอักษรให้เด่นขึ้น

1.3 รูปแบบตัวอักษร (Styles) รูปแบบตัวอักษร สำหรับการใช้ตัวหนังสือ เพื่อจัดในหน้าจอต่างจากการออกแบบงานโฆษณา ผู้ออกแบบไม่ควรใช้ฟอนต์หลายๆแบบ เนื่องจาก ผู้เรียนจะต้องเพ่งสายตามองตัวอักษรที่แตกต่างกันในหน้าเดียว ทำให้อ่านได้ช้าลง และผู้ออกแบบไม่ควรผสมรูปแบบต่างๆ กันหลายๆ แบบในหน้าเดียว เช่น สี ตัวเอียง หัวหนา ชิดเส้นใต้ เงาม จัดวาง จัดกลางหน้ากระดาษ แต่ควรจะมีรูปแบบที่คงที่สำหรับบทเรียนนั้นๆ เช่น ใช้ตัวอักษรแบบเดียวกัน ขนาดเดียวกัน และเมื่อการนำรูปแบบที่มีประสิทธิภาพมาใช้ ผู้เรียนจะทำการสิ่งเหล่านี้ได้รวดเร็วขึ้น ดังนี้ มองเห็นหัวข้อเรื่องได้รวดเร็ว มองเห็นหัวข้อที่เห็นหัวข้อหลัก เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อความ และส่วนประกอบอื่นๆ ในหน้าบทเรียน จุดใจความสำคัญ ทราบความสำคัญระหว่างใจความสำคัญ และตัวอย่าง

1.4 การวางตัวหนังสือ (Placement) การวางตัวหนังสือที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยผู้เรียนอ่านแบบจับใจความได้ง่าย โดยที่ไม่ต้องอ่านตัวหนังสือทุกตัวอักษร ยกตัวอย่าง เช่น ปกติผู้เรียนจะทราบว่าข้อความสำคัญมักจะเป็นหัวเรื่อง (Heading) และเนื้อหาสำคัญมักจะมีอยู่ย่อหน้าแรก สรุปเนื้อหาทั้งหมดมักจะอยู่ย่อหน้าสุดท้าย รูปแบบต่างๆ ไปสำหรับการใช้ตัวอักษรบนหน้าจอ คือ หัวเรื่อง (Heading) กับเนื้อเรื่องมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน พยายามให้หัวเรื่องกับกลุ่มของเนื้อเรื่องจัดกลุ่มอยู่ใกล้ๆ กัน บางครั้งการใช้เส้นหรือกล่องล้อมรอบตัวหนังสือเป็นการรบกวนสายตามากกว่าความสวยงามและอ่านง่าย , แยกส่วนที่ต้องการคำอธิบายพิเศษออกจากเนื้อหาปกติ บนหน้าจอ เช่น การทำเมนูพิเศษเพิ่มขึ้น ขนาดตัวอักษรของเนื้อหาควรอยู่ระหว่าง 10 ถึง 14 พอยต์ (ภาษาอังกฤษ) หากใหญ่กว่านี้จะอ่านได้ไม่ครบประโยคในบรรทัดเดียว หรือตัวเล็กกว่านี้จะทำให้อ่านยาก ระวังการใช้ตัวอักษรประเภท San serif/serif (สำหรับภาษาอังกฤษ) สำหรับการใส่ตัวหนังสือบนจอ หัวเรื่องควรใช้ Serif และเนื้อเรื่องควรใช้ San serif ไม่ควรใช้ฟอนต์ประเภท Serif มากกว่า 1 แบบ และไม่ควรใช้ฟอนต์ Serif สำหรับตัวหนังสือขนาดเล็ก แต่ละย่อหน้าไม่ควรมากกว่า 7 บรรทัด ประมาณ 5 บรรทัดจะอ่านได้ง่ายกว่า และประมาณ 3 บรรทัดต่อย่อหน้าจะดีที่สุด หากมีเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันการใช้ Bullet จะทำให้อ่านง่าย การขีดเส้นใต้ข้อความ ผู้เรียนอาจจะเข้าใจว่าเป็นข้อความเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นเหมือนกับ Hyper Link ในเว็บเพจ

1.5 การเลื่อนข้อความ (Scrolling) ผู้ออกแบบที่มีประสบการณ์มักจะหลีกเลี่ยงการเลื่อนข้อความ (Scrolling) ซ้ายขวาหรือขึ้นลง เนื่องมาจากเมื่อข้อความเลื่อนขึ้นหรือลง ผู้เรียนอาจจะไม่ทราบว่าอ่านถึงจุดไหนของข้อความที่มีความยาวมากๆ และไม่สามารถดูส่วนย้อนหลังหรือส่วนต่อไปของข้อความที่ซ่อนอยู่ใน Scrolling box และการที่ผู้ออกแบบไม่สามารถควบคุมความยาวของข้อความที่อยู่บนหน้าจอได้อาจจะทำให้ไปรบกวนความเข้าใจ และการเรียนรู้บทเรียนของผู้เรียน แต่มีข้อยกเว้นสำหรับการใช้ Scrolling กับเอกสารที่ต่อเนื่องขาดตอนไม่ได้ ยกตัวอย่าง เช่น หนังสือราชการที่สแกน (scan) เข้ามา กราฟิกขนาดใหญ่ที่ต้องการให้ผู้เรียนชมทั้งหมดในหน้าเดียว ย่อขนาดไม่ได้ เช่น แผนที่โลก ซึ่งหากไม่ใช้การ scrolling จะทำให้ต้องลดตัวหนังสืออื่นๆ ลงจนมองเห็นไม่ชัดเจน

2. ภาพกราฟิก ภาพกราฟิกตามหลักการออกแบบเราสามารถชักจูงผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการใช้ภาพกราฟิก การรับรู้ข้อมูล และการเข้าใจข้อมูลที่สื่อด้วยภาพกราฟิก จะรวดเร็วกว่าวิธีอื่น หากต้องการสื่อข้อมูลที่มีจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว การใช้ภาพกราฟิกชนิด

ต่างๆ เช่น ภาพสามมิติ สองมิติ ภาพเคลื่อนไหว และไม่เคลื่อนไหว จะได้ผลดีกว่า เสียง (Voices) และข้อความ (Texts)

สามารถเข้าใจได้ง่าย	→	ภาพต้องมองเห็นได้คมชัด
สื่อความหมาย	→	ภาพต้องเข้าใจง่ายสำหรับผู้เรียนที่มีระดับทักษะการเรียนรู้ที่ต่างกัน
องค์ประกอบเข้ากันได้	→	สไตล์ และสี ต้องไปในทิศทางเดียวกัน และเข้ากับองค์ประกอบการออกแบบอื่น
ตรงประเด็น	→	กราฟิกต้องสื่อสารสิ่งที่ผู้เรียนต้องการได้ตรงประเด็น
สอดคล้องกับข้อความ	→	กราฟิกต้องสอดคล้องกับคำที่ต้องการสื่อ (เช่น ป้ายบอกทาง , สัญลักษณ์)
ใช้อย่างมีประโยชน์	→	หากมีการใช้อย่างฟุ่มเฟือยเกินไป ผู้เรียนอาจเข้าใจความหมายยาก

ภาพที่ 2.15 เกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก

3. ปุ่ม และไอคอน (Buttons & Icons) ในการออกแบบให้ผู้เรียนเห็นว่าข้อความนั้นเป็นข้อความที่กดเพื่อแสดงสิ่งต่างๆ ผู้ออกแบบควรออกแบบให้แตกต่างไปจากตัวอักษรธรรมดาที่ไม่สามารถกดได้ เช่น การให้ตัวอักษรมีเงา ทำเป็นตัวนูนขึ้น ทำให้เป็นตัวเอียง ทำเป็นแถบ (Label) พร้อมกับมีตัวหนังสือ

- 3.1 ออกแบบให้ปุ่มในขณะทำงาน (Active) และไม่ทำงาน (Inactive) แตกต่างกัน
- 3.2 ตัวชี้ (Pointer) ควรมีลักษณะต่างออกไปเมื่ออยู่บนปุ่ม เช่น อาจจะเป็นรูปมือกด
- 3.3 มีคำอธิบาย (Balloon Help) ในขณะที่ยุ่เรียนพยายามจะใช้ปุ่มหรือ Icon
- 3.4 จัดหมวดหมู่ของปุ่มกดให้สัมพันธ์กัน
- 3.5 มีการโต้ตอบเมื่อผู้ใช้กดปุ่ม หรือกรอกข้อมูล

4. คอนโทรล (Control) คือ ส่วนประกอบในหน้าจอที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ดีที่สุด คอนโทรลมีแบบให้ผู้ออกแบบหน้าจอได้เลือกใช้ ซึ่งแต่ละแบบจะใช้กับหน้าที่แตกต่างกัน และหากมีการใช้คอนโทรลแต่ละแบบมากเกินไปอาจจะทำให้ผู้เรียนสับสนการเลือกนั้นๆ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบมักแนะนำให้ใช้แต่ละแบบเพื่อความเหมาะสม

ตารางที่ 2.1 การออกแบบคอนโทรล

ประเภทของคอนโทรล	จำนวนตัวเลือกที่แต่ละหน้าจอ
แถบเมนู (Menu bar)	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 10 ตัวเลือก
เมนูแบบ Pull-down (Pull-down Menu)	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 12 ตัวเลือก
เมนูย่อย (Cascading menu)	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 5 ตัวเลือก ควรมีความลึกเพียง 1 ชั้น
เมนูแบบ Pop-up (Pop-up menu)	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 10 ตัวเลือก
ปุ่มกด (Push button)	ควรมีสองสูงสุดเพียง 6 ปุ่มต่อหนึ่งหน้าจอ
กล่องตัวเลือก (Check box)	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 10 ถึง 12 ต่อ 1 หัวข้อ
ตัวเลือกแบบ Radio button	ควรมีสองสูงสุดเพียง 6 ต่อ 1 กลุ่มที่ให้เลือก
กล่องตัวเลือกแบบ List box	ควรมีสองสูงสุดเพียง 50 ตัว และแสดงทีละ 8 ถึง 10 ตัวเลือก
กล่องตัวเลือกแบบ Drop-down List box	ควรมีสองสูงสุดเพียง 20 ตัว และแสดงให้ผู้เรียนเห็นทีละ 1 ตัวเลือก
กล่องตัวเลือกแบบ Combination list box	ควรมีสองสูงสุดเพียง 20 ตัว และแสดงให้ผู้เรียนเห็นทีละ 1 ตัวเลือก
ปุ่มแบบ Spin button	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 10 ตัวเลือก
แถบเลื่อน (Slider)	ขึ้นอยู่กับจำนวนของข้อมูล

5. รูปภาพ (Imagery) รูปภาพไม่ว่าจะเป็นภาพถ่าย ภาพกราฟิก วิดิทัศน์ หรือภาพเคลื่อนไหวประเภทแอนิเมชัน หากนำมาเป็นส่วนประกอบในบทเรียนประเภท e-Learning จะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้รวดเร็ว และผู้เรียนสามารถเข้าใจได้เร็วมากอีกด้วย เพียงแต่การนำรูปมาใช้อาจต้องคำนึงถึงความหมาย และความมีประโยชน์ของภาพ ไม่ใช่เพียงความคิดสร้างสรรค์ของผู้ออกแบบเพียงอย่างเดียว โดยภาพจะต้องชัดเจนและง่ายต่อการมองเห็น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงช่องทางการใช้สื่อการสอนด้วย เช่น หากต้องการเผยแพร่สื่อการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ต้องคำนึงถึงผู้เรียนที่อาจใช้โมเด็ม (Modem) ซึ่งมีความเร็วสูงสุดเพียงแค่ 56 K เข้ามาเรียน ภาพจึงต้องได้ความชัดเจนที่สุดในขณะที่ต้องทำให้ขนาดของไฟล์เล็กที่สุดเช่นกัน

6. การใช้สี (Colors) ธรรมชาติของผู้เรียนทุกคนจะจดจำสี ความหมายของสีต่างๆ ทั้งที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น ต้นหญ้ามีสีเขียวให้ความรู้สึกสดชื่น ไฟสีแดงให้ความรู้สึกร้อน เป็นต้น นอกจากนี้ยังจดจำสีต่างๆ ที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว เช่น สีเขียวจากไฟสัญญาณจราจร ก็สามารถผ่านได้ สีแดงต้องหยุด เป็นต้น การนำสีมาใช้กับการออกแบบหน้าจอก็เช่นเดียวกัน เรามักจะใช้สีเขียวกับการทำงานที่สำเร็จผ่านเกณฑ์ และสีแดงกับการทำงานที่ผิดพลาดอาจจะต้องหยุดทำงาน เป็นต้น นอกจากนี้จำนวนสีที่มีผู้ออกแบบใช้เป็นจำนวนมาก ผู้ออกแบบสามารถผสมสีต่างๆ

ได้เองตามความพอใจ แต่การใช้สีจำนวนมากๆ สีนํามาใส่ลงในบทเรียนหน้าเดียวไม่เหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง

6.1 การใช้สีในการออกแบบ องค์ประกอบของสีในงานออกแบบมีคุณสมบัติอยู่ 2 ประการ คือ 1) สี เนื้อสี (Hue) คือ สีบริสุทธิ์ แต่ละสีที่มีความต่างกัน เช่น สีนํ้าตาล สีม่วง เราจะเห็นสีเหล่านี้จากการที่ตาเรามองไปยังวัตถุ แล้ววัตถุแต่ละชนิดดูดกลืนแสงไว้ไม่เท่ากัน และมีการค้นพบว่าสีที่เป็นต้นกำเนิดของสีอื่นๆ ที่ไม่สามารถสร้าง หรือผสมให้เกิดจากสีอื่นได้ มี 3 สี คือ แดง เหลือง น้ำเงิน เราเรียกว่า แม่สี วงล้อสี (Color Wheel) เป็นการเอาแม่สีทั้งสามมาวางเรียงให้เห็นการผสมสีได้ 12 สีมาตรฐานที่นิยมใช้ในการศึกษาเรื่องของสี เราจะใช้วงล้อสีเหล่านี้มาจัดวางให้เข้ากันเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ (Color Schematic) 2) น้ำหนักสี (Value/Brightness) คือ ความสว่างของสีโดยการเพิ่มความขาวเพิ่มความดำลงไปบนเนื้อสีที่มีอยู่ เพื่อให้ดูมีมิติ ความลึก

6.2 การเลือกสีมาใช้งาน

ขั้นที่ 1 ให้เลือกเนื้อสีก่อน คือสีที่เราจะเน้นในการออกแบบ เป็นสีหลัก และโดดเด่นในการออกแบบ ซึ่งจะมีประมาณ 15-20% ของเนื้อหา โดยสีที่เลือกมาใช้จะต้องดูความหมายของงาน และให้อารมณ์ไปทางเดียวกับคอนเซ็ปต์ของงาน คือ 1) สีแดง อ้างอิงมาจากดวงอาทิตย์และไฟ ซึ่งให้ความสว่าง ความร้อน มีพลัง พลังงาน ถ้าเป็นชาวจีนจะชอบสีแดงเพราะเป็นสีมงคล สีแดงมีความเด่น และสะดุดตาได้ง่าย เหมาะจะใช้เน้นความสำคัญของส่วนต่างๆ แต่สีแดงจัดมีผลรบกวนสายตาถ้ามองนานๆ จะทำให้สายตาเมื่อยล้า จึงไม่ควรใช้สีแดงในบริเวณกว้างๆ สีแดงจะขัดแย้งกับสีเขียว น้ำเงิน และม่วง ขณะที่สีแดงอ่อนจะเข้ากันได้ดีกับสีโทนร้อน เช่น ส้ม นํ้าตาล เหลือง 2) สีเหลือง ให้อารมณ์สดใส ปลอดภัย โปรง สีเหลืองสะดุดตา เช่น ป้ายร้านอาหาร สีเหลืองดูสว่างมากกว่าสีขาว แต่สีเหลืองไม่สามารถสร้างแรงจูงใจได้ด้วยตนเอง เหมาะกับการใช้สร้างความแตกต่างร่วมกับสีอื่นโดยใช้ความสว่างสดใสที่มีทำให้เกิดประโยชน์ต่อองค์ประกอบสีมีด 3) สีนํ้าเงิน เป็นสีที่ได้รับความนิยมมาก ให้ความหมายของความสงบเรียบร้อย สุขุม ความมีราคา หูหระ บางครั้งก็สื่อถึงความสุภาพ หนัก สีนํ้าเงินเป็นสีที่ไม่เตะตา ถ้าไม่ใช้นํ้าเงินสดใสจริงๆ สีนํ้าเงินเข้ากันได้ดีกับสีอ่อนในชุดสีเย็น เช่น เขียว เหมาะสมอย่างมากกับสีเอิร์ธโทน (Earth Tone) หรือสีที่เป็นกลางอย่างสีเทาหรือสีนํ้าตาลอ่อน แต่ควรระวังเมื่อใช้กับสีส้ม เพราะจะตัดกันอย่างเด่นชัด เป็นการรบกวนสายตา ควรหลีกเลี่ยงสีนํ้าเงิน เวลาที่ทำเว็บเกี่ยวกับอาหาร เนื่องจากไม่ค่อยมีอาหารอะไรที่มีสีนํ้าเงิน (สีนํ้าเงินลดความอยากอาหาร) 4) สีเขียว เป็นสีต้นไม้ ให้ความสดชื่น หมายถึงธรรมชาติ ความเย็นสบาย ความชุ่มชื้น ควรหลีกเลี่ยงการใช้สีเขียวกับสีแดง เพราะทั้งสองสีรบกวนกัน ทำให้อ่านยาก 5) สีส้ม เป็นสีที่ให้ความสบายแก่สายตามากกว่าสีเหลือง และสีแดง อาจจะนำไปใช้ในการแสดงความสดใส ร่าเริง เรียกร้องความสนใจได้ เนื่องจากสีส้มเป็นสีที่เด่น จึงเหมาะในการเน้นบางส่วนของหน้าเว็บ แต่อย่าใช้เป็นสีพื้นหรือใช้มากเกินไป จากการศึกษาพบว่าสีส้มมีความสัมพันธ์กับการอยากอาหาร จึงนิยมในการใช้สีตกแต่งร้านอาหาร 6) สีม่วง เป็นสีให้อารมณ์หนักแน่น มีเสน่ห์ ความลับ สิ่งที่ปกปิด 7) สีชมพู ให้ความรู้สึกอ่อนหวาน นุ่มนวล ความรัก วัยรุ่น ผู้หญิง 8) สีนํ้าตาล ให้ความหมายถึงความสงบ ความเรียบ ความเป็นผู้ใหญ่ ความเก่าแก่โบราณ บางครั้งสื่อถึงไม้ แผ่นไม้ เหมาะกับการทำเว็บเกี่ยวกับบ้าน กิจกรรมกลางแจ้ง 9) สีฟ้า ให้ความรู้สึกโปร่งโล่งสบายตา สื่อถึงความสุขสบาย สีเงิน มาจากวัสดุประเภทมันวาว เช่น อลูมิเนียม ซึ่งเป็นวัสดุไม่ใช่ธรรมชาติจะหมายถึงความทันสมัย แฟง

หรรษา 10) สีขาว สื่อถึงความบริสุทธิ์ ความสะอาด ความเรียบง่าย ความโล่ง ได้รับความนิยมในการเอาไปทำสีพื้น เพราะทำให้ตัวอักษรอ่านง่าย 11) สีเทา เป็นสีพื้นฐานของสีที่เป็นกลาง แสดงถึงความสุภาพ และสร้างสรรค์ แต่อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ซ้ำซาก ขาดชีวิตชีวา สีเทาเข้ากันได้กับสีโทนเย็น เช่น น้ำเงินหรือม่วง ซึ่งจะทำให้ความรู้สึกสง่างาม ชำนาญ มั่งคั่ง 12) สีดำ มาจากความมืด ความน่ากลัว โศกเศร้า รุนแรง เมื่อใช้ร่วมกับสีอื่นสร้างความซับซ้อน ลึกลับได้ดี

ขั้นที่ 2 เลือกน้ำหมึกสี เพื่อเบรกความสดของสีลงให้มีมิติโดยเลือก

เพิ่มขาว ดำ หรือเทา

ขั้นที่ 3 วางโครงสี จับคู่สี (Color Schematic) โดยมีหลักการเลือกหลายแบบ เช่น 1) Monochrome คือ เลือกแค่สีเดียว ให้ความแตกต่างด้วยน้ำหมึกสี โดยการเพิ่มขาว เพิ่มดำ ปรับค่าความสว่าง 2) Complementary หรือสีตรงข้าม อยู่ตรงข้ามกันในวงล้อสี เช่น แดงกับเขียว เมื่อนำสีแบบนี้มาใช้ร่วมกัน จะทำให้สีทั้งสองมีความสดใส สีจะแตกต่างกัน และตัดกันมากไม่ดูจืดชืด 3) Analogous หรือใช้สีข้างเคียง จะอยู่ติดกันในวงล้อสี จะเป็นสองสี สามสี หรือสี่สีก็ได้ แต่ถ้ามากกว่าสี่สีจะให้ความคล้ายคลึงกันลดลง สีชุดนี้นำมาใช้ได้สะดวก กลมกลืนกัน แต่ขาดความแตกต่างอย่างชัดเจน จึงไม่เด่นพอที่จะดึงดูดใจผู้ชม 4) Triadic หรือสีแบบสามเส้า จะเลือกสีตรงข้ามที่มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมที่มีระยะห่างเท่ากัน จึงมีความเข้ากันอย่างลงตัว และมีประสิทธิภาพมากที่สุด สร้างความสะดุดตาอย่างมาก 5) Split-Complementary หรือชุดสีตรงข้ามข้างเคียง จะคล้ายกับชุดสีตรงข้าม แต่แตกต่างกันที่เลือกเอาสีข้างๆ ของสีตรงข้ามแทน ข้อได้เปรียบของสีแบบนี้ คือ จะหลากหลายมากขึ้น แต่ทำให้ความสดใสและความสะดุดตาลดลง รวมถึงความเข้ากันได้ของสีลดลง เช่นกัน 6) Rectangle (tartaric) หรือ Double Split ชุดสีตรงกันข้ามข้างเคียงทั้งสองด้าน ดัดแปลงมาจากชุดสีตรงข้ามเช่นเดียวกัน แต่ทั้งสองด้านจะเลือกเอาสีด้านข้างทั้งสองด้าน จึงได้เป็นชุดสี 4 สี จะให้ความหลากหลายของสีเพิ่มขึ้นแต่เสียเปรียบตรงที่ความสดใสและกลมกลืนลดลง 7) Square ชุดสีเหลี่ยมจัตุรัส คล้ายกับ Rectangle แต่จะมีความแตกต่างระหว่างสีมากกว่า และจะใช้งานได้ดีที่สุดเมื่อให้สีใดสีหนึ่งโดดเด่น และสีชุดนี้จะให้ความสมดุลระหว่างสีร้อนกับสีเย็นได้ดีที่สุด

7. เสียงประกอบ (Sound Effects) เสียงประกอบทำให้การเรียนการสอนแบบ e-Learning มีมิติมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อใช้กับสี และภาพเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตามเสียงประกอบที่นำมาใช้จะมีประโยชน์กับองค์ประกอบต่างๆ ของบทเรียน หากมีการใช้สื่อสารกับผู้เรียน เช่น ตอบรับการป้อนข้อมูลจากผู้เรียน ใช้ระหว่างการประมวลผลกำลังดำเนินการอยู่ เมื่อผู้เรียนกรอกคำตอบที่ถูกต้องในบทเรียน เมื่อประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ของบทเรียน เช่น ทำแบบทดสอบครบทุกข้อ เมื่อผู้เรียนเลือกสิ่งที่มีผิดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เช่น เลือก Options ที่ไม่ได้กำหนดในบทเรียน เมื่อมีการป้อนค่าที่เกินขอบเขต เช่น การป้อนคำตอบเกินกว่า 2 หลัก ตามที่บทเรียนกำหนด เมื่อค่าสูงสุดหรือต่ำสุดถูกเลือก เช่น การเลือกระดับเสียงสูงสุด หรือต่ำสุด) เมื่อหมดเวลาที่ตั้งไว้ เช่น เวลาในการทำแบบทดสอบ สนับสนุนจุดสนใจของผู้เรียน เสียงเอฟเฟคโดยปกติแล้วจะสั้นๆ เสียงดึงดูดใจผู้เรียน เช่น เมื่อเกิดความผิดพลาด เสียงไม่ดังและดึงดูดใจเกินไปรบกวนผู้ที่อาจจะอยู่ข้างๆ ผู้เรียน ควรให้เสียงดังและดึงดูดใจพอเหมาะกับคนที่เรียนเพียงคนเดียว ช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่ามีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

8. เสียงเอฟเฟกต์ที่นำมาใช้แบบไม่มีประสิทธิภาพ บ่อยครั้งที่ผู้ออกแบบนำเสียงมาใช้ เพียงเพราะว่ามีไฟล์เสียงใหม่ๆ มาให้เลือก ทำให้เสียงเป็นสิ่งรบกวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการออกแบบควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ โดยไม่ควรตั้งนี้ สร้างเสียงรบกวนโดยไม่จำเป็น ทำให้ผู้เรียนสับสนกับเสียงที่ไม่สอดคล้องกับบทเรียน ปลอ่ยให้เสียงมาช้ากว่าพฤติกรรมของบทเรียน หรือไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมของบทเรียน (Out of Synchronize) รบกวนผู้เรียนโดยการเล่นเสียงซ้ำไปมา

9. เสียงเพลง (Music) ปัจจุบันผู้เรียนมักจะคุ้นเคยกับการฟังไฟล์เสียงบนคอมพิวเตอร์ แต่สำหรับบทเรียนที่ต้องมีการเรียนรู้ การนำเสียงเพลงมาเล่นในลักษณะของพื้นหลัง (Background) จึงต้องเลือกเพลงที่เหมาะสมกับบทเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกปิดหรือเปิดเสียงเพลงได้เมื่อต้องการ หรือมีการปรับระดับเสียงของเพลงได้ เมื่อผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นเสียงเพลงนั้น รบกวนสมาธิ นอกจากนี้เสียงบรรยาย และเสียงเพลง Background ควรควบคุมออกจากกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับระดับของเสียงเพลง และเสียงบรรยายได้อย่างอิสระ

10. วิดีทัศน์ (Videos) ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านวีดิทัศน์มีราคาถูกลงกว่าเมื่อ 2-3 ปีที่แล้วมาก การถ่ายวีดิทัศน์เพื่อการเรียนการสอน และตัดต่อด้วยซอฟต์แวร์สามารถผลิตได้ด้วยตนเองสามารถทำได้โดยไม่ต้องเช่าอุปกรณ์พิเศษ แต่หากมีการบรรยายเสียง การจัดฉาก หรือต้องการการแสดงโดยนักแสดง ต้นทุนของการผลิตวีดิทัศน์จะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

นอกจากนั้น ควรคำนึงถึงการเผยแพร่สื่อการเรียน หากเป็นซีดี หรือ ดีวีดี จะสามารถใช้วีดิทัศน์ที่มีความละเอียดสูงได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงอัตราการส่งข้อมูล และขนาดของไฟล์มากนัก แต่หากเป็นการเผยแพร่ผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีอัตราการส่งข้อมูลช้ากว่าซีดี และ ดีวีดี ผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องลดขนาดลง ส่งผลให้ความละเอียดลดลงด้วยเช่นกัน

โดยสรุป ในการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายควรคำนึงถึงการออกแบบข้อมูลมัลติมีเดียบนเว็บเพจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี ประกอบไปด้วย (1) การใช้ข้อความ (2) การใช้สี (3) การใช้กราฟิก (4) การใช้เสียง และ (5) การใช้วีดิทัศน์

3.3 รูปแบบ และองค์ประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3.3.1 รูปแบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

นักวิชาการหลายท่าน ได้กล่าวถึงชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

ปรีชญนันท์ นิลสุข (2543, น. 53-56) กล่าวว่า ลักษณะของเว็บช่วยสอนมี ดังนี้

1. เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดียว (Stand-Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือ และแหล่งที่เข้าไปถึง และเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่าน ระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้ มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็น รูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้มาก เช่น

การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษาซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการอย่างรูปแบบอย่าง เช่น เป็นข้อความ เป็นภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544, น. 87-94) กล่าวว่า การจัดการสอนบนเว็บสามารถทำได้ใน 3 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่

1. การจัดการสอนบนเว็บ โดยที่ไม่ต้องมีการเข้าชั้นเรียน
2. การสอนบนเว็บเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ยังมีการนัดหมายมาเข้าชั้นเรียน
3. การจัดการสอนบนเว็บ เพื่อเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติก็ได้

กิตานันท์ มลิทอง (2548, น. 273-274) แบ่งรูปแบบการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. วิชาเอกเทศ (Stand – Alone Course หรือ Web – Based Course) เป็นวิชาที่เนื้อหา และทรัพยากรทั้งหมดจะมีการนำเสนอบนเว็บ รวมถึงการสื่อสารกันเกือบทั้งหมดระหว่างผู้เรียน และผู้สอนจะผ่านทางคอมพิวเตอร์ การใช้รูปแบบนั้นสามารถใช้ได้กับวิชาที่ผู้เรียนนั่งเรียนอยู่ในสถาบันการศึกษา และส่วนมากแล้วจะใช้ในการศึกษาทางไกล โดยผู้เรียนเองจะลงทะเบียนเรียน และมีการโต้ตอบกับผู้สอน และผู้เรียน และผู้ร่วมชั้นคนอื่นๆ ผ่านทางการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนในทุกส่วนของโลกสามารถเรียนร่วมกันได้โดยไม่มีขีดจำกัดในเรื่องของสถานที่และเวลา

2. ทรัพยากรการสอนบนเว็บ (Web Pedagogical Resources) เป็นการนำเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวิชานั้น หรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนของวิชาทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่ในหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับเว็บไซต์ ฯลฯ โดยจะดูได้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ

โดยสรุป ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ (1) วิชาเอกเทศ (2) วิชาใช้เว็บเสริม และ (3) ทรัพยากรการสอนบนเว็บ

3.3.2 องค์ประกอบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

นักการศึกษาได้จัดองค์ประกอบของ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามลักษณะต่างๆ กันไป ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 7-12) เสนอถึงองค์ประกอบชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning Package) โดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งองค์ประกอบ 2 ลักษณะ คือ องค์ประกอบจำแนกตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และตามการนำเสนอบนจอภาพ ดังนี้

1. องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้
 - 1.1 Pretest
 - 1.2 Advance Organizer

- 1.3 Body of Content
- 1.4 Activities/Assignments
- 1.5 Feedback
- 1.6 Posttest

2. องค์ประกอบตามการนำเสนอบนจอภาพ

2.1 หน้าบ้าน (Home Page) เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดงชื่อ

สถาบันการศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วยการ สอน ข้อมูลของอาจารย์ และนักศึกษา รวมถึงข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน อาจมีภาพประกอบ หน่วย สารสรุปหรือสาระสังเขปของวิชา (Synopsis) เพื่อให้ภาพรวมเนื้อหาสาระของวิชาที่นักศึกษา จะต้องเรียน

2.2 ศูนย์การเรียนรู้/ห้องเรียนเสมือนจริง (Learning Center/Virtual Classroom) เป็นส่วนเสนอกิจกรรมการเรียนของหน่วยที่แสดงรายการ (Menu) ประจำหน่วยการ สอน ภาพผู้เขียนหน่วยพร้อมเสียงอธิบายเค้าโครงเนื้อหาสาระ

2.3 รายการประจำหน่วยการสอนประกอบด้วย วัตถุประสงค์ แนวคิด เนื้อหา กิจกรรม/งานที่มอบหมาย สื่อโสตทัศน์ ห้องสนทนา แบบประเมินก่อน/หลังเรียน คำถามพบบ่อย (FAQ) และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้เสริมภายนอก (External Links)

2.4 ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/Knowledge Base-KB) เป็น แหล่งความรู้หลักวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือบรรจุเฉพาะ เนื้อหาสาระของวิชานั้นก็ได้

ศูนย์ความรู้จะจำแนกเนื้อหาสาระไว้ 3 ระดับ คือระดับที่เป็นแก่นเนื้อหา สาระที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Hardcore) ระดับที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามามีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และระดับที่ผู้เรียน และผู้สอนส่งเข้ามาเพิ่มเติม (Add On) คือสามารถส่งข้อมูลเข้า (Upload) เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันซึ่งจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

3. แหล่งความรู้เสริมภายนอก (External/Supplemental Resources) เป็น ส่วนเชื่อมโยงนักศึกษาไปสู่แหล่งความรู้เสริมที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่าย โดยการ กำหนด Link ไปยังเว็บไซต์หรือ Server ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เสริมวิชานั้นๆ

ในระบบการสอนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ แหล่งความรู้เสริมจาก ภายนอกต้องเข้าถึงในระบบอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น เช่น ผ่านอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือ ซีดี ทั้งนี้ไม่ นิยมกำหนดให้ผู้เรียน กลับไปอ่านจากตำราหรือเอกสารอื่นๆ หากต้องการให้นักศึกษาอ่านเอกสาร หรือตำรา ต้องแปลงให้อยู่ในรูปตำราอิเล็กทรอนิกส์ (E-Books)

การกำหนดแหล่งเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นต้องเลือกเฟ้นอย่างดี และใช้ เมื่อจำเป็นจริงๆ มิฉะนั้นก็จะเป็นการ “ชี้โพงให้กระรอก” เหมือนกับปล่อยให้ผู้เรียนออกจากห้องเรียน ไปข้างนอก เพราะผู้เรียนอาจออกจากเครือข่ายเรา แล้วท่องไปยังเครือข่ายอื่น กว่าจะกลับมาอีก เวลาที่ผ่านไปนาน สายโทรศัพท์อาจหลุด ต่อเข้าไปใหม่อาจต่อไม่ได้ เปลืองเงินค่าโทรศัพท์ และอาจมี ปัญหาเรื่องค่าลิขสิทธิ์อีกต่างหาก

4. ศูนย์/ห้องปฏิบัติการ (Operation Center/Laboratories) เป็นส่วนที่กำหนดให้นักศึกษาลงมือประกอบกิจกรรมเพื่อการประยุกต์ความรู้ หรือทำการทดลองในสถานการณ์เสมือนจริง (Virtual Laboratories) หรือทำโครงการต่างๆ เพื่อส่งให้อาจารย์ตรวจทางอินเทอร์เน็ต หรือทาง E-mail

กิจกรรมที่มอบหมายให้นักศึกษาทำอาจเป็นการตอบคำถามง่ายหรือการทำงานในโครงการต่าง ๆ ซึ่งท้าทายความรู้ความสามารถของนักศึกษา

5. ศูนย์สื่อโสตทัศน (Audio-Visual Center) เป็นการเชื่อมโยงผู้เรียนไปสู่แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพ และเสียง หรือทั้งสัญญาณ “ไหล” ผ่านอินเทอร์เน็ต (Streaming Technology) ในระบบภาพเคลื่อนที่ปรกติในรูปแบบ Mpeg , AVI , MOV โดยใช้โปรแกรม Media Player ที่ได้ติดตั้งไว้แล้ว หรือเสียง ในระบบ Mid , Wav , MP3 หรือภาพนิ่งธรรมดาที่ส่งมาในรูปแบบ JPEG หรือ Gif

บรรดาภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่จัดไว้ในศูนย์สื่อโสตทัศน ต้องเลือกเฟ้นอย่างดี เพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ และไม่เปลืองเนื้อที่ ผู้สอนต้องเป็นผู้คัดเลือกหรือกำหนดความต้องการของสื่อเหล่านี้เอง

6. ศูนย์ประเมินการเรียน (Evaluation and Monitoring Center) เป็นส่วนที่เสนอแบบประเมินตนเองก่อนเรียน หลังเรียน และการซ้อมสอบไล่ปลายภาค เพื่อให้ผู้เรียนได้ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง ก่อนที่จะเข้าสอบไล่จริง โดยมีการเก็บคะแนนไว้ทุกขั้นตอน

7. ป้ายประกาศ (Web board/Bulletin Board) ใช้แจ้งข่าวคราวความเคลื่อนไหวต่างๆ เกี่ยวกับวิชาที่เรียนหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องให้นักศึกษาได้รับทราบ

8. ห้องสนทนา (Chat Room) เป็นสนามที่เปิดโอกาสให้นักศึกษา และอาจารย์ได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ชักถามข้อข้องใจในเนื้อหาวิชา และวิพากษ์วิจารณ์งานที่นักศึกษาทำส่งอาจารย์

9. ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (personal Information Center) เป็นส่วนที่เสนอข้อมูลของอาจารย์ และนักศึกษาที่เปิดเผยได้ เพื่อประโยชน์ในการติดต่อสื่อสาร โดยได้รับอนุญาต ประกอบด้วยรูปภาพ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์

10. การติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้มีการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับนักศึกษาเป็นการเฉพาะตัว ในรูปแบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ไปรษณีย์เสียง (Voice-mail) โทรศัพท์ โทรสาร (Fax) หรือวิธีการอย่างอื่นเป็นการสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์

11. ศูนย์คำถามพบบ่อย (Frequently Asked Question-FAQ) เป็นส่วนประมวลคำถามเกี่ยวกับวิชาที่เรียน หรือคำถามอื่นที่ศึกษาสนใจอยากได้คำตอบ และอาจต้องถามเข้ามา เพื่อมิให้ต้องตอบคำถามซ้ำๆ โดยการประมวลคำถามที่มีผู้ถามมาแล้ว มาจัดทำคำตอบแล้ว นำเสนอ

กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 273-274) เสนอองค์ประกอบของการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) ดังนี้

1. ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิก ง่าย และเสียง ในลักษณะไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้ใช้คลิกส่วนที่เป็น “จุดพร้อมโยง” ซึ่งก็คือ “จุดเชื่อมโยงหลายมิติ” (hyperlink) ทั้งนี้ อาจอยู่ในเอกสารเดียวกันหรือเชื่อมโยงกับเอกสารที่อยู่ในที่ห่างไกลได้ การใช้เว็บเพจที่บรรจุข้อความหลายมิติจะช่วยให้ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลางสามารถบรรจุเนื้อหาได้โดยง่าย เนื่องจากไม่ต้องใช้โปรแกรมอื่นๆ ร่วมด้วย

2. สื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งเป็นพัฒนาการของข้อความหลายมิติ (hypertext) เป็นวิธีการในการรวบรวม และเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง การใช้สื่อหลายมิติในเว็บเพจบางครั้งอาจทำให้ผู้เรียนที่มีเครื่องที่มีสมรรถนะปานกลางไม่สามารถใช้งานได้สะดวกเนื่องจากอาจมีภาพกราฟิกขนาดใหญ่ มีภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่ต้องใช้โปรแกรมช่วย เช่น จาวา แอปเพล็ต (Java Applet) และเรียลเพลเยอร์ (RealPlayer) ซึ่งใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำสูง และการประมวลผลเร็วเท่านั้น

3. การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction: CAI) และการอบรมใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-Based Training: CBT) หรือที่เรียกรวมกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์” นับเป็นรูปแบบพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บทั้งนี้สามารถมีการโต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจอยู่ในลักษณะของคำถาม การทำสอบเกม การทบทวน

4. การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication: CMC) เป็นวิธีการที่ข้อมูลหรือข้อความถูกส่งหรือได้รับทางคอมพิวเตอร์ด้านการเรียนการสอน เช่น การใช้อีเมล และการประชุมทางไกลที่ผู้เรียน และผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ในพื้นที่ รวมถึงการสื่อสารกันระหว่างผู้เรียนกันเองด้วย การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ในลักษณะประสานเวลา และไม่ประสานเวลา ถ้าเป็นในลักษณะประสานเวลา ผู้เรียนทั้งหมดจะลงบันทึกเปิดเข้าไปยังเว็บไซต์เดียวกัน และในเวลาเดียวกันเพื่อรับ และตอบสนองต่อข้อมูลข่าวสารหรือบทเรียน โดยการใช้โปรแกรม Chat หรือ MOO เพื่อพิมพ์ข้อความโต้ตอบกัน หากเป็นลักษณะไม่ประสานเวลา ข้อมูลหรือบทเรียนจะถูกส่งไปยังเครื่องบริการเพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาเปิดอ่าน และตอบกลับเมื่อใดก็ได้ในเวลาที่เหมาะสมโดยการใช้อีเมล นอกจากนี้ยังมีการใช้สื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์หรือกิจกรรมการเรียนอื่นๆ อีก อาทิ การตอบสนองต่อเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น หรือการให้คำแนะนำต่อผลของการจำลองหรือกรรมการฝึกอบรมใช้เว็บเป็นฐาน และในบางโปรแกรมยังสามารถให้ผู้สอนเข้าดูการลงบันทึกเปิดการเข้าเรียนของผู้เรียนว่าได้เข้าไปยังแฟ้มหรือเว็บไซต์ใดบ้าง เพื่อสามารถรวบรวมข้อมูลการเข้าเรียนและการศึกษาบทเรียนของแต่ละคน

ทิศนา ขมณี (2551, น. 154) กล่าวถึงองค์ประกอบการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ ไรด์ เว็บ (Web – Based Instruction) ดังนี้

1. ส่วนของโฮมเพจ (Home Page) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ มีเนื้อหาเกี่ยวกับรายวิชา เช่น ชื่อเรียนวิชา ชื่อผู้สอน สถานที่ติดต่อ รวมทั้งการแนะนำอื่นๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา

2. ส่วนของภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้
 3. ส่วนของบทบาท และหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง
 4. ส่วนของกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ การประเมินผลการกำหนดเวลาเรียน การส่งงาน
 5. ส่วนของการเสนอแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
 6. ส่วนของตัวอย่าง เช่น ตัวอย่างรายงาน ตัวอย่างแบบทดสอบ ฯลฯ
 7. ส่วนของข้อมูลทั่วไป เช่น การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การติดต่อผู้สอน สถานศึกษา หรือหน่วยงาน เป็นต้น
 8. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอน และผู้เกี่ยวข้อง
 9. ส่วนของการประกาศข่าว (bulletin board)
- โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแบ่งได้

2 ส่วนคือ องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ อันประกอบไปด้วย (1) Pretest (2) Advance Organizer (3) Body of Content (4) Activities/Assignments (5) Feedback (6) Posttest และองค์ประกอบตามการนำเสนอบนจอภาพ อันประกอบไปด้วย (1) หน้าบ้าน (Home Page) (2) ศูนย์การเรียนรู้/ห้องเรียนเสมือนจริง (Learning Center/Virtual Classroom) (3) รายการประจำหน่วยการสอน และ (4) ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/Knowledge Base-KB)

3.4 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544, น. 87-94) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการสอนบนเว็บบ้างต่อไปนี้

1. ตัดสินใจลักษณะในการสอนบนเว็บ
2. กำหนดวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของหลักสูตรที่จัดการสอนบนเว็บ
3. ศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียน
4. ออกแบบโครงสร้างของเว็บ โดยการกำหนดโครงสร้างของเว็บคร่าวๆ ก่อนที่จะกำหนดรายละเอียด โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 2
5. หาความรู้ และทักษะการใช้โปรแกรมต่างๆ ที่จำเป็นดังต่อไปนี้ โปรแกรมช่วยในการจัดการสอนบนเว็บ ตัวอย่าง เช่น Web CT (www.wbtsystems.com) หรือ Learning Space ของบริษัทโลตัส (www.lotus.com/2442.htm) เป็นต้น โปรแกรมในการสร้างโฮมเพจรายวิชา เช่น Microsoft FrontPage Dreamweaver Navigator Gold เป็นต้น โปรแกรมอ่านข้อมูลบนเว็บ (Web Browser) เช่น Internet Explorer Netscape Navigator Opera เป็นต้น โปรแกรมไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เช่น เว็บเมล เป็นต้น โปรแกรมการประชุมทางคอมพิวเตอร์ เช่น Web Board เป็นต้น
6. เตรียมเนื้อหาในรูปการสอนบนเว็บ ซึ่งครอบคลุมเพจต่างๆ ดังนี้ โฮมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ ซึ่งควรจะมีข้อความทักทายต้อนรับ มีกล่องสำหรับใส่ชื่อผู้เรียน และรหัสลับ (ในกรณีที่ต้องการให้มีการลงทะเบียนก่อนเข้าเรียน) นอกจากนี้อาจเสนอเนื้อหาอื่นๆ ที่จำเป็น

เกี่ยวกับคอร์ส ประกอบด้วย ชื่อคอร์ส ชื่อหน่วยงาน หรือผู้รับผิดชอบ รวมทั้งรายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนคอร์สนี้ และเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของ ผู้เกี่ยวข้อง เว็บเพจแสดงภาพรวมของคอร์ส (Course Overview) แสดงสังเขปรายวิชา และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ควรมีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียน (Course Requirements) เช่น เอกสาร ตำรา บทความ วิชาการ และทรัพยากรการศึกษาาระบบเครือข่าย (On-line Resources) รวมทั้งเครื่องมือต่างๆ ทั้ง ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็น เว็บเพจที่แสดงข้อมูลสำคัญๆ เช่น การติดต่อผู้สอน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำประกาศ/คำแนะนำการเรียน การเชื่อมโยงไปยังการใช้ห้องสมุด หรือนโยบายของสถาบันการศึกษา เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้ที่ เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการสั่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน เป็นต้น เว็บเพจกิจกรรมที่มอบให้ทำการบ้าน (Assignment) แสดงงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำในคอร์ส กำหนดส่งงาน การตรวจงาน และกิจกรรมเสริมต่างๆ ที่เหมาะสม เว็บเพจที่แสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (Resources) เว็บเพจการอภิปรายสำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในรูปแบบ Asynchronous เช่น Web Board หรือ Synchronous เช่น Chat เป็นต้น เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ)

7. ออกแบบ และพัฒนากิจกรรมการสอน ที่เหมาะสมกับการสอนบนเว็บ ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมการสอนบนเว็บ ได้แก่ การจัดเตรียมแหล่งความรู้บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อ สำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสมการใช้ประโยชน์จากการประชุมทางคอมพิวเตอร์ ทั้งในรูปแบบ Asynchronous เช่น Web Board หรือ Synchronous เช่น Chat เป็นต้น ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย อาจสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปราย เป็นต้น การใช้ประโยชน์จากโปรเซสซิงอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งข้อสอบ และผลการสอนให้ผู้เรียน การให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียน อย่างต่อเนื่อง และขณะเดียวกันสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ โดยผู้สอนจะต้องให้เวลา และมีส่วนร่วมในการให้แสดงความคิดเห็น และผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์ การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำเป็นรายบุคคลหรือ กลุ่มย่อย โดยที่ผู้สอนจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับกิจกรรม/งานต่างๆ รวมทั้งสรุปประเด็นสำคัญๆ ให้แก่ผู้เรียน และมีการกำหนดวัน และเวลาการส่งงานอย่างชัดเจน

8. ออกแบบการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน

9. เตรียมความพร้อมในด้านปัญหาเทคนิค เช่น การเตรียมการเพื่อสนับสนุน ส่งเสริม และให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน

10. เตรียมความพร้อมในด้านการเข้าถึงเครือข่ายสำหรับผู้เรียน เช่น การจัดให้มีคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายที่สะดวก และทั่วถึง

11. ทดลองใช้งาน เพื่อหาข้อผิดพลาด และปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้จริง

12. หลังจากที่ได้จัดการสอนบนเว็บจริงแล้ว ควรประเมินผลการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้นต่อไป

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 16-23) เสนอขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

ขั้นที่ 1.0 วิเคราะห์ และออกแบบเนื้อหา (Analyze and Design Content) มีขั้นตอนย่อย 4 ขั้น คือ

1. ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) เป็นการศึกษาคำอธิบายรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์ของวิชา (ถ้ามี)
2. วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Conduct Content Analysis) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้ให้นักศึกษาเรียนตามเวลาที่กำหนด
3. เขียนแผนผังแนวคิด (Write Concept Mapping) เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำเป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด (Concept)
4. ออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content Story Board) เป็นการนำเอาเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบ เพื่อให้นักศึกษาเข้าถึงอย่างรวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเองทั้งอักษร ภาพ และเสียง

ขั้นที่ 2.0 เขียนเนื้อหา (Write the Content) เป็นขั้นเสนอรายละเอียดของเนื้อหาของแต่ละ “หน้า” ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบ (3) มัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพ และเสียงในรูปภาพเคลื่อนไหว

ขั้นที่ 3.0 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (Give Assignment/ Feedback and Self-Tests) เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้นักศึกษาทำระหว่างการศึกษากับบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

ผลงานของขั้นนี้ จะไปปรากฏหรือนำไปใช้ 3 แห่ง คือ กิจกรรม แบบประเมินก่อนเรียน และแบบประเมินหลังเรียน ส่วนแนวตอบให้ แยกหน้านำเสนอ แต่ระบุการเข้าถึงไว้ในส่วนเดียวกับแบบประเมินก่อนหรือหลัง

ขั้นที่ 4.0 ผลิตงานเสียง และภาพ (Produce Sound and Image Works) เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ด้วยการใส่เสียง และภาพ

การใส่เสียง ใช้เพื่ออธิบายหรือคำบรรยายนำเรื่อง หรือบรรยายภาพหนึ่ง การใส่ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ใช้เพื่อแสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ ภาพผู้สอน ภาพกระบวนการทำงาน ภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ เป็นต้น นักวิชาการด้านเนื้อหาต้องเป็นคนกำหนดภาพ เสียง ให้ประเด็น และบันทึกเสียง และตรวจสอบความถูกต้อง และความน่าสนใจ ส่วนนักออกแบบสื่อจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบตำแหน่ง และลักษณะของภาพ และเสียง

ขั้นที่ 5.0 การส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย (Upload e-lesson Files) เป็นขั้นนำองค์ประกอบของบทเรียนที่ได้เตรียมไว้ในระดับต่าง ๆ ขึ้น เข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่าย

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ผลิตบทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีหลายประเภท อาทิ Front Page Dreamweaver หรือใช้ Word XP Professional ที่เปิดโอกาสให้สร้าง Webpage ได้ ผู้ที่ชำนาญแล้วอาจสร้างบทเรียนโดยการ Script ด้วยภาษา HTML (Hyper Text Markup Language)

การออกแบบ และผลิตบทเรียนเป็นหน้าที่ของนักเทคโนโลยีการศึกษา แต่อาจารย์ที่สอนอาจพัฒนาความสามารถ และผลิตบทเรียนได้เอง

ส่วนการส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย เป็นหน้าที่ของนักเทคโนโลยีการศึกษา และผู้มีหน้าที่ดูแลเครือข่าย เพราะจำเป็นจะต้องควบคุมการเข้าถึงเพื่อเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลง ข้อมูลเฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาต (Authorized) เท่านั้น โดยใช้โปรแกรมอัปโหลด (Upload) และดาวน์โหลด (Download) ข้อมูล

ขั้นที่ 6.0 ผลิตสื่อเสริม (Produce Supplementary Media) เป็นขั้นผลิตสื่อเพิ่มเติมจากที่เสนอผ่านเครือข่าย เช่น เทปภาพ และเทปเสียงที่มีความยาวมากเกินกว่าที่จะส่งผ่านเครือข่าย โดยบรรจุลงซีดีแทน

บางกรณีอาจต้องมีสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริมในรูปประมวลสาระ ตำรา หรือเอกสารชุดความรู้ (Source Book) หรือสารานุกรม (Encyclopedia) เพื่อให้ให้นักศึกษามีช่องทางศึกษาหาความรู้เพิ่มขึ้น

ในกรณีอาจารย์ต้องการสอนในห้องเรียน จำเป็นต้องผลิตชุดการสอนแบบบรรยาย ที่ใช้สำหรับการสอนแบบเผชิญหน้า เช่น แผ่นใสเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ภาพชุด แผนภูมิ เทปภาพ ฯลฯ

หากเป็นการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ผ่านจอภาพ (On-Screen Interactive Instruction-OSII) ก็จะต้องผลิตเอกสารโสตทัศน (Audio-Visual Materials) ที่กำหนดขั้นตอนกิจกรรม และเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง โดยมีการพัฒนาแม่แบบ (Template) ที่เหมาะสมกับการสอนแต่ละประเภท

แม่แบบการสอน (Template) เป็นแบบจำลองการสอนที่กำหนดองค์ประกอบ และขั้นตอนการสอนที่มีประสิทธิภาพสำหรับใช้เป็นแนวทางให้ผู้สอนดำเนินการตาม โดยมีระดับการยืดหยุ่นตามลีลาการสอน (Teaching Style) ความสามารถในการสื่อสาร และบุคลิกภาพของผู้สอนแต่ละคน

แม่แบบช่วยกำหนดแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้ถือปฏิบัติตาม โดยถือว่า (1) มีความแตกต่างระหว่างเนื้อหาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (2) มีความแตกต่างในการดำเนินการสอน และ (3) มีความแตกต่างระหว่างการสอนวิชาทางสังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

องค์ประกอบแม่แบบการสอนต้องครบทั้งองค์ประกอบหลัก และองค์ประกอบเสริม

องค์ประกอบหลัก หมายถึง องค์ประกอบร่วมสำคัญที่ขาดไม่ได้ และจะต้องปรากฏในทุกแม่แบบ แต่อาจอยู่ในตำแหน่งหรือขั้นตอนที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย องค์ประกอบเชิงรูปธรรม อาทิ ผู้สอน ผู้เรียน ห้องเรียน โต้ะ/เก้าอี้ กระดาน แบบเรียน ฯลฯ และ องค์ประกอบเชิงนามธรรม อาทิ เนื้อหา วิธีการสอน การนำเรื่อง ฯลฯ

องค์ประกอบเสริม หมายถึง องค์ประกอบเฉพาะกรณี ที่ไม่ปรากฏอยู่ในทุกแม่แบบกำหนดขึ้นเพื่อเป็นขั้นตอนที่จะให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมอย่างมีส่วนร่วมอย่าง กระฉับกระเฉง ทั้งที่เป็นรูปธรรม และนามธรรม

แม่แบบการสอนมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) แม่แบบการสอนอิงเนื้อหา (2) แม่แบบการสอนอิงกิจกรรม และ (3) แม่แบบการสอนอิงงานที่มอบหมาย

ขั้นที่ 7.0 จัดทำคู่มือการเรียน (Write Study Guide and/or Course Bulletin) เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียน (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียน ทั้งจากเครือข่าย และจากสื่ออื่น

คู่มือการเรียน หรือบางสถาบันเรียกว่า คู่มือการศึกษาชุดวิชา เป็นเอกสารแนะนำแนวทางให้นักศึกษา และผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองด้วยการประเมินตนเองก่อนเรียน อ่านเส้นทางการเรียน ศึกษาแผนการสอนประจำหน่วย แผนการสอนประจำตอน อ่านสาระสังเขป ทำกิจกรรมระหว่างเรียน (มีคะแนนแต่ไม่เก็บคะแนนมาเป็นส่วนของการประเมินสุดท้าย) ทำกิจกรรมภาคปฏิบัติเสริมประสบการณ์ (เก็บคะแนน) และประเมินตนเองหลังเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบกิจกรรม และการประเมินตนเอง จากแนวตอบที่กำหนดให้

กิจกรรมเหล่านี้ ส่วนหนึ่ง จัดไว้ในบทเรียนผ่านเครือข่าย และบางส่วนอาจจัดไว้นอกเครือข่าย เช่น การสอนในห้องเรียน การศึกษาจากการอ่านตำราหรือประมวลสาระ ฯลฯ ดังนั้นเอกสารคู่มือการเรียนจึงเป็นตัวเชื่อมประสานการเรียนจากสื่อทั้งสองระบบ

ขั้นที่ 8.0 ทดสอบประสิทธิภาพ และปรับปรุงบทเรียน (Conduct Developmental Testing and Revise E-Package) เป็นขั้นการนำชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ไปตรวจสอบว่า จะทำให้นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ และเป็นที่พึงพอใจของผู้สอน และผู้เรียนหรือไม่

การทดสอบประสิทธิภาพ มี 2 ขั้นตอน คือ

1. การทดลองใช้เบื้องต้น (Try Out) เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียน 3 ขั้น คือ (1) ทดสอบแบบเดี่ยว (1: 1) กับผู้เรียน 1-3 คน (2) ทดสอบแบบกลุ่ม (1: 10) กับผู้เรียน 6-12 คน และ (3) ทดสอบแบบสนาม (1: 100) กับผู้เรียนทั้งชั้น ตั้งแต่ 230 คนขึ้นไป
2. การทดลองใช้จริง (Trial Run) นำไปใช้ในสถานการณ์จริงในระยะเวลาหนึ่ง เช่น 1 ภาคเรียน เพื่อหาข้อดีข้อด้อย แล้วนำมาปรับปรุงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
เกณฑ์ (Criterion) หมายถึง ระดับต่ำสุดที่กำหนดเป็นตัวเลข ของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ที่ครู/ผู้สอนพึงพอใจ มี 3 ประเภท
3. ความก้าวหน้าในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน – ผลต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนประเมินหลังเรียน และคะแนนก่อนเรียน
4. ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์

E_1 คือ ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประกอบกิจกรรม ระหว่างเรียน เช่น แบบฝึกหัด รายงาน ฯลฯ

E_2 คือ ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประเมินหลังจากเรียนเสร็จแล้ว เช่น ผลการทดสอบหลังเรียน และคะแนนสุดท้าย

5. ความพึงพอใจของผู้สอน และผู้เรียน โดยถามความคิดเห็นของผู้สอน และผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

ชั้นที่ 9.0 นำเสนอ และถ่ายทอดการสอน (Delivery Course Content) เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมด หรือบางส่วน ที่จัดทำในรูปชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ขึ้นอยู่กับกรออกแบบว่า จะใช้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบใดจาก 3 แบบ คือ

1. ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งหมด
2. ใช้เป็นสื่อเสริม คือ เสริมการสอนในห้องเรียน
3. ใช้เป็นสื่อคู่ขนาน คือ ให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกว่าจะเรียนช่องทางใด

ชั้นที่ 10.0 ติดตาม และประเมินผลการสอน (Monitoring and Evaluate e-Learning Package) เป็นการติดตามผลการสอน และประเมินการสอนทั้งระหว่างสอน และหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ให้ดีขึ้นก่อนที่จะใช้ในการสอนภาคเรียนต่อไป

โรเบิร์ต แกรนด์ (Robert Gagne อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2545) เสนอหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในที่นี้จะขอแสดงเนื้อหาที่ค้นคว้ามาพอสังเขป ดังนี้

ชั้นที่ 1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจ และเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป

ชั้นที่ 2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

ชั้นที่ 3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิม ก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหา

ใหม่ นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อน บทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้

ขั้นที่ 4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอรูปที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกันกับเนื้อหา ซ้ำซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์หรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำซัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์ และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้ และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าทีของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้ การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำซัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่าง และเข้าใจโมคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย อาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบๆ ลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนะทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่าตามลำดับขั้น

ขั้นที่ 6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับ และขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าโสตทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิทยทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมกับบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีสันทนาการหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนร่วมผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง

ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

ขั้นที่ 8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่ หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้ก็ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

ขั้นที่ 9 สรุป และนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปแนวคิดของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

โดยสรุป แนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีสิ่งที่คล้ายกัน คือ จุดมุ่งหมายของเนื้อหา และการประเมิน อาจจะแตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อย ดังนั้นในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำแนวความคิดของบุคคลต่างๆ มาปรับปรุงให้เหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนการสอนของแต่ละรายวิชา

3.5 เกณฑ์การประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 12-15) เสนอเกณฑ์การประเมินบทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ 7 ประการ ดังนี้

1. ทักษณลักษณะ (Look and Feel) เป็นรูปที่ปรากฏ และความรู้สึกที่เกิดขึ้นที่มีผลต่อการอยากเข้าสู่บทเรียน บทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีต้องมียุคประกอบหน้าตาสวยงาม ไม่ใช้สีฉูดฉาดหลาย หรือไม่พยายามยึดยึดข้อมูลจำนวนมากในหน้าเดียวกัน การออกแบบที่ศัลยกรรมที่ดีจะกำหนดโดยโปรแกรม (Engine) ที่ใช้นำเสนอเนื้อหาสาระ

2. กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (Course Creation/Course Development Process) เป็นองค์ประกอบของการเสนอเนื้อหา ประกอบด้วย ประมวลวิชา

(Syllabus) แผนการสอน (Lesson Plan) และรายละเอียดเนื้อหาของวิชา (Course Content) รายชื่อหน่วยการสอน (Course Units) และแผนผังแนวคิด (Concept Mapping) เพื่อสะท้อนขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชาอย่างมีระบบ

3. การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (Learning Interactivity) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำเพื่อนำความรู้มาประยุกต์อย่างฉับพลัน สามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์ และเพื่อนๆ และการตอบโต้ตัวเอง โดยพิจารณาจากการนำเสนอ (Presentation) การสอนเสริมหรือสอนทบทวน (Tutorial) การให้ทำกิจกรรมหรือมอบหมายงานพร้อมคำติชม (Assignment and Feedback) และการฝึกปฏิบัติ (Practical Work) บทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีต้องเน้นการมีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

4. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Evaluation of Learning) เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง และมีเฉลยให้ตรวจสอบด้วยว่า ทำผิดหรือถูก หรือต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

5. เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (Communication Tools) เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สื่อสารพูดคุยกันทางตัวอักษร เสียง (Audio) เห็นภาพเคลื่อนไหว (Video/images) บทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีต้องจัดให้มีห้องพูดคุย (Chat room) กระดานป้าย (Web-board Discussion) และรายชื่อเพื่อติดต่อทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mailing List)

6. ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Class/Environment) เป็นการจำลองห้องเรียนเหมือนจริงเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าการเรียนในห้องเรียน ได้แก่ การถ่ายทอดการสอนสด (Live Broadcast) การส่งสัญญาณภาพ และเสียงตามคำขอ (Video/Audio on Demand) การสอน อภิปรายหรือตอบโต้ในเวลาจริง (Real-Time Presentation/Discussion) บทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีควรมีการจัดสภาพแวดล้อมเสมือนจริงให้เกิดขึ้นในระดับใดระดับหนึ่ง

7. การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก (External Accessibility: Links and Search) เป็นการเชื่อมต่อกับห้องสมุด ศูนย์ความรู้ และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ นอกมหาวิทยาลัย เพื่อให้นักศึกษาสามารถหาความรู้เพิ่มเติม โดยจัดให้มี Library Link หรือ Link Search กับเว็บไซต์อื่นๆ การเชื่อมต่อเครือข่ายอื่นเป็นศักยภาพที่ยอดเยี่ยมของอินเทอร์เน็ต ดังนั้น บทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีต้องใช้ประโยชน์ศักยภาพข้อนี้

คาพอน (Kapoun) (อ้างถึงใน ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2551) กล่าวถึงการประเมินเว็บช่วยสอน 5 ประการ (Evaluation of Web-Based Instruction) ดังนี้

1. ความถูกต้องของเนื้อหาเว็บ เนื่องจากมีผู้ที่นำเสนอข้อมูลอยู่ในเว็บเป็นจำนวนมาก การประเมินจำเป็นต้องคำนึงถึงความถูกต้องของเนื้อหาเป็นสำคัญ
2. ความน่าเชื่อถือของเว็บ เป็นการยากที่จะพิจารณาว่าควรจะเชื่อถือเนื้อหาได้ในระดับใด จำเป็นต้องพิจารณาผู้เขียนเว็บซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องประเมินว่ามีการแจ้งชื่อ สถาบันสถานที่ติดต่อหรือไม่ เพราะเป็นการแสดงความรับผิดชอบ และสร้างความน่าเชื่อถือ
3. ความมุ่งหมายของเว็บ เว็บจะต้องมีเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ตั้งแต่เริ่มต้นนำเสนอ โดยให้รายละเอียด และข้อมูลที่ของบุคคลหรือกลุ่มที่จัดทำ

4. ความทันสมัย เป็นการบ่งบอกวันเวลาที่เริ่มนำเสนอ พื้นที่ของเว็บ การปรับปรุง และข้อมูลล่าสุดเมื่อใด เป็นการบ่งชี้ถึงคุณภาพของข่าวสารข้อมูลในแง่ทันต่อสถานการณ์

5. ความครอบคลุม เว็บมีความแตกต่างจากสิ่งพิมพ์ในด้านของความครอบคลุมซึ่งจำเป็นที่เว็บจะต้องกระทำให้สมบูรณ์ทั้งการเชื่อมโยงเนื้อหา การใช้ภาพ ข้อความ ข้อมูลการออกแบบ หน้าจอภาพ การเข้าถึงข้อมูลหรือการค้นหา ล้วนเป็นองค์ประกอบที่เว็บดำเนินการให้ครอบคลุมการประเมินเว็บช่วยสอน

โซวาส (Soward) (อ้างถึงใน ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2551) กล่าวถึงหลักการใหญ่ในการประเมินเว็บ ดังนี้

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) เว็บไซต์ที่ดีต้องมีวัตถุประสงค์ ว่าเพื่ออะไร เพื่อใคร กลุ่มเป้าหมายคือใคร

2. การประเมินลักษณะ (Identification) เว็บไซต์ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเข้าไปว่า เกี่ยวข้องกับเรื่องใด ซึ่งหน้าแรกที่ทำหน้าที่อภิปราย (title) เป็นสิ่งจำเป็นในการบอกลักษณะของเว็บ

3. การประเมินภารกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บ บอกขนาดขององค์กร และควรบอกชื่อผู้ออกแบบ แสดงที่อยู่ และเส้นทางภายในเว็บ

4. การประเมินโครงกร และการออกแบบ (Layout and Design) ผู้ออกแบบควรจะประยุกต์แนวคิด ตามมุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการ

5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงเป็นหัวใจของเว็บไซต์ เป็นสิ่งที่จำเป็น และมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นไม่เป็นประโยชน์กับผู้ใช้ ควรใช้เครื่องมือในการสืบค้นแทนการเชื่อมโยง

6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง เนื้อหาต้องเหมาะสมกับเว็บ และให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

โดยสรุป ในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายต้องคำนึงถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน อันประกอบด้วย (1) องค์ประกอบด้านทักษะ (2) กระบวนการสร้าง (3) ความถูกต้องของเนื้อหาวิชา (4) การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (5) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (6) เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (7) การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเรียนการสอน (8) แหล่งข้อมูลภายนอก และ (9) ความทันสมัยของข้อมูล

3.6 ประโยชน์ของการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 11) กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความสำคัญดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น คือ ช่วยให้เกิดมีการปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ทักทาย ให้กำลังใจ และให้ข้อมูลที่จำเป็น คล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน การมีปฏิสัมพันธ์ลักษณะจะเป็นประโยชน์อย่างสูงในกรณีที่มีนักเรียนจำนวนมาก การเรียนในระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่นักเรียน และผู้สอนมีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่

2. ช่วยให้นักเรียนเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกใช้เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน

3. ช่วยสนองตอบความต้องการของนักเรียนแต่ละคน ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษในด้านสถานที่และเวลาที่นักเรียนต้องการจะใช้ความสะดวกในด้านสถานที่อาจศึกษาบทเรียนที่ทำไว้ในระบบเครือข่าย หรือทำไว้ในรูปของซีดีรอม นักเรียนสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมได้

กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 284-285) กล่าวว่า e-Learning เอื้อประโยชน์ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ทำให้เกิดเครือข่ายความรู้ที่สามารถแลกเปลี่ยน และแบ่งปันกันได้ทั่วโลก
2. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้การทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบประสานเวลา และแบบไม่ประสานเวลา
3. สนับสนุนการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนในหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนแบบการแก้ปัญหา การเรียนตามอัตราความก้าวหน้าของตนเอง
4. เป็นการกระจายโอกาสทางการศึกษาเพื่อลดช่องว่าง และสร้างความเท่าเทียมกันแก่ผู้เรียนทุกคน
5. มีการเรียนรู้แบบกระฉับกระเฉง ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้เวลานั่งฟังการบรรยายของผู้สอนเหมือนการเรียนในห้องเรียนแต่เพียงอย่างเดียว แต่สามารถเรียนรู้จากการทำกิจกรรมต่างๆ หลายรูปแบบ
6. มีการสื่อสารออนไลน์กับผู้อื่นในสังคมเพื่อเรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนไม่รู้สึกโดดเดี่ยวเหมือนการศึกษาทางไกลรูปแบบเดิม
7. สร้างความยืดหยุ่นในการเรียนทั้งในลักษณะบทเรียน การทบทวนเนื้อหา บทเรียน การทำกิจกรรม
8. สามารถเรียนได้อย่างไม่จำกัดเวลา และสถานที่ ในลักษณะที่เรียกว่า 24/7 365 คือ เรียนได้ตลอด 24 ชั่วโมง ทุกวันในสัปดาห์ ทั้ง 365 วันตลอดปี
9. บทเรียนที่นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติจะนำต้นตื้นต้นชวนให้ศึกษาว่าบทเรียนปกติ เนื่องจากผู้สอนต้องจัดทำอย่างพิถีพิถัน และย่อยเนื้อหาให้ชัดเจนกระจ่างต่อความเข้าใจโดยง่ายเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง
10. เป็นการเรียนที่มอบอำนาจให้ผู้เรียนสามารถจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยช่องทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละคน ทั้งนี้เพราะมีการเรียนรู้หลายรูปแบบให้เลือกสรรไม่ว่าจะเป็นการอ่าน การสำรวจ การสื่อสาร การอภิปราย การค้นคว้า ฯลฯ
11. เป็นการเลือกที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการเดินทางไปเรียนในประเทศห่างไกล หรือผู้ไม่มีโอกาสเข้าเรียนในสถาบันการศึกษาระบบปิด
12. การเรียนผ่านเครือข่ายทำได้ง่าย และสะดวกรวดเร็ว สามารถใช้ได้กับการสื่อสารแบบใช้สาย และแบบไร้สาย ทำให้ไม่จำกัดพื้นที่การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อความคล่องตัวในการเรียนการสอน

13. ใช้คอมพิวเตอร์ได้ทุกรูปแบบไม่จำกัดแต่เพียงคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะแต่เพียงอย่างเดียว แต่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ถือมือ หรือแม้แต่โทรศัพท์ไร้สายเพื่อรับเนื้อหาบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตได้

โดยสรุป ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอยู่หลายประการ ดังนี้ (1) เป็นเครือข่ายการเรียนรู้ทั่วโลก (2) เมื่อมีการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายจะมีความยืดหยุ่นในด้านเวลาในการเรียนทั้งในลักษณะการเข้าถึงบทเรียน การทบทวนเนื้อหาบทเรียน และการทำกิจกรรม และ(3) สื่อที่สามารถใช้ในการจัดระบบการเรียนการสอนผ่านทางระบบเครือข่ายเป็นสื่อที่มีความหลากหลาย (Multimedia) ทำให้ดึงดูดให้ผู้เรียนต้องการศึกษาเรียนรู้

4. การทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520, น. 134-135) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนนั้นเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญในการให้ได้มาซึ่งเครื่องมือที่มีคุณภาพและมีความน่าเชื่อถือ เพราะถ้าไม่มีการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเสียก่อนและถ้าผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายไปโดยเปล่าประโยชน์ การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. ความจำเป็นของการหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนมีความจำเป็นอยู่หลายประการ คือ

1.1 เป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพก่อน เมื่อผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

1.2 ชุดการเรียนการสอนทำหน้าที่สอน โดยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องสอนแทนครู ก่อนนำชุดการเรียนการสอนไปใช้ครูต้องมั่นใจได้ว่าชุดการเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้ชุดการเรียนการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่าเนื้อหาสาระ ที่บรรจุลงในชุดการเรียนการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นและเป็นการประหยัดแรงงาน สมอง เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นฉบับ

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน มีความจำเป็นเพื่อ เป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ในขั้นสูง สามารถใช้ในการสอนได้ และผู้สอนเกิดความมั่นใจในเนื้อหาสาระของชุดการเรียนการสอน

2. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจว่าหากชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าชุดการเรียนการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มกับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การที่จะกำหนดเกณฑ์

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนนั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนด ให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใด นั้นผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70 หรือ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520, น. 135-136) การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับ ความรู้ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน ± 2.5 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520, น. 142)

โดยสรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เป็นการกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนจะช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนการสอนพึงพอใจ โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

3. วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520, น. 136) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดในการหาประสิทธิภาพชุดการเรียน ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ที่กำหนดว่า E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็น ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีวิธีการคำนวณตามสูตรดังนี้

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

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

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

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

โดยสรุป วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ทำโดยใช้สูตร E_1/E_2

4. ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เมื่อสร้างชุดการเรียนการสอนแล้วจะต้องไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2520, น. 137-138)

4.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) โดยนำชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อเป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิก ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.2 การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็ก ความเข้าใจตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้คลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้วได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

4.3 การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และผลการทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

โดยสรุป ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วย การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก และการทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่

5. เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดให้เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมดนั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2520, น. 135)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของนักเรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

โดยสรุป เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการกำหนดเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนในการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมด

5. การเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์

วิชาคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของหลักสูตรสถานศึกษาสุโขทัยวิทยา ปีการศึกษา 2559 มีรายละเอียดดังนี้

5.1 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

5.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาคุณสมบัติในเครื่องคอมพิวเตอร์ใน งานเอกสาร งานคำนวณ งานนำเสนอ ข้อมูล งานกราฟิก การเขียนรูป การวาดรูปด้วยโปรแกรม วาดภาพ กราฟและรูปกราฟิกพื้นฐาน การสร้างรูปภาพสำหรับงานทำป้ายประกาศ การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟ การพิมพ์รูปภาพงานศิลปะด้วยคอมพิวเตอร์

ศึกษาวิเคราะห์ เนื้อหางาน ลำดับรูปแบบงาน การประยุกต์วิชาการ คอมพิวเตอร์ และวิชาต่าง ๆ ที่เรียนมา จัดทำโครงงานขนาดเล็ก

ปฏิบัติการสร้างภาพ โดยใช้คำสั่งพื้นฐาน จากโปรแกรมกราฟิก สร้างภาพ วาดภาพ เก็บภาพ เรียกภาพมาแก้ไข ระบายสี สำเนาภาพ ขยายและลดขนาดภาพ รูปแบบตัวอักษร พิมพ์งาน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและทักษะเบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการแก้ปัญหา และการสร้างโครงงานคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กได้

5.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 5.3.1 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
- 5.3.2 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจโครงสร้างหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
- 5.3.3 นักเรียนมีทักษะในการนำเสนองานด้วยคอมพิวเตอร์
- 5.3.4 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาแบบโครงงาน
- 5.3.5 นักเรียนสามารถจัดทำโครงงานเพื่อแก้ปัญหา/สร้างผลงานคอมพิวเตอร์ได้
- 5.3.6 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจความหมายของหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้
- 5.3.7 นักเรียนมีตระหนักถึงความคุ้มค่า และผลกระทบในการใช้เทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

5.3.8 นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา

โดยสรุป วิชาคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุโขทัยวิทยา กรุงเทพมหานคร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จัดการเรียนการสอนเพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะเบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการแก้ปัญหา และการสร้างโครงงานคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กได้

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ ครอบคลุม (1) งานวิจัยในประเทศ และ (2) งานวิจัยต่างประเทศ

6.1 งานวิจัยในประเทศ แบ่งออกเป็น 3 ประเด็นการวิจัย คือ

6.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี รวบรวมไว้ดังนี้

วรลักษณ์ เวโน (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ แรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.88/80.06 นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 42.31 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน และแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ 3 ด้าน คือ ด้านความกระตือรือร้น ด้านความรับผิดชอบทางการเรียน และด้านการคาดการณ์ล่วงหน้าเพิ่มขึ้น 43 จากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายในระดับมาก

วันดี โค้ไพบุลย์ (2550) วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความรู้และผลการปฏิบัติงานรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความรู้ และผลการปฏิบัติงานรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 96 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำนวน 48 คน และกลุ่มควบคุม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 48 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความรู้หลังเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนผลการปฏิบัติงานหลังเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

ผ่องพรรณ จันทรธัชชัย (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การค้นหาข้อมูลและติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.75/82.93 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอยู่ในระดับมาก

โดยสรุป จากผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีที่กล่าวมาแล้วนั้น พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6.1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย รวบรวมไว้

ดังนี้

ธวัชชัย สหพงษ์ (2550) วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอุบลรัตน์พิทยาคม จังหวัดขอนแก่น จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

อนุชา วิปุลากร (2552) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อเสริมแบบโมบาย เลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี สำหรับการสอนทางไกล ของมหาวิทยาลัยทักษิณ และพบว่าการใช้เทคโนโลยีบทเรียนบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยสื่อเสริมแบบโมบายเลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จารุวัส หนูทอง (2555) วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการผลิตงานภาพยนตร์และสื่อดิจิทัล 1 วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2555 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนบนระบบอินเทอร์เน็ต แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 86.12/85.75 พบว่าคุณภาพโดยรวมเท่ากับ 4.66 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

โดยสรุป จากผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่กล่าวมาแล้วนั้น พบว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงกว่าการสอนปกติ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ โดยสรุป ดังนี้

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เท่าที่ผู้วิจัยรวบรวมยังไม่มีการวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวบรวมนำเสนอในภาพรวมของชุดการสอน และการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ดังนี้

ฟรายด์แมน (Friedman, 1974) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์มาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่นิวยอร์ก พบว่า ในระยะแรกผู้เรียนจะมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียน แต่ต่อมากจะเข้าใจดีและรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน

คูริค (Kulik et al, 1983) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยม พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น และใช้เวลาในการ

เรียนน้อยลงแม้ว่านักเรียนจะมีทัศนคติทางบวกต่อคอมพิวเตอร์ แต่ก็มีผลต่อทัศนคติของเนื้อหาวิชา และการเรียนการสอนเพียงเล็กน้อย

รีแลนและจิลลानी (Relan & Gillani, 1995) ได้ทำการเปรียบเทียบการเรียน การสอนผ่านเครือข่ายและการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ถูกจำกัดอยู่ในห้องเรียนซึ่งมีพื้นที่จำกัดตามสภาพแวดล้อม นักเรียนจะต้องเดินทางไปยังสถานศึกษาตามเวลาที่กำหนด การเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายช่วยลดข้อจำกัดดังกล่าว แม้ว่านักเรียนจะอยู่ห่างไกลแค่ไหนก็สามารถเข้าสู่ระบบ เครือข่ายเพื่อศึกษาได้

2. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ส่งเสริมให้การศึกษาค้นคว้าที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น โดยผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสาร เสาะแสวงหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหาคำตอบใน สิ่งที่ยาก ซึ่งกรณีนี้อาจทำได้ค่อนข้างยากในการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน

3. ผู้ที่เรียนผ่านเครือข่ายสามารถศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้แล้วข้อมูลที่นำเสนอบนอินเทอร์เน็ตยังมีความทันสมัย เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่นิยมใช้หนังสือหรือตำราเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับศึกษาค้นคว้า

4. การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายส่งเสริมการศึกษาทางไกลไร้ขอบเขต และลดค่าใช้จ่าย มีอิสระด้านเวลาและปริมาณของข้อมูล ทั้งยังสามารถสื่อสารระหว่างกันโดยอิสระและมีความเป็นส่วนตัว

5. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายส่งเสริมความแตกต่างรายบุคคลของนักเรียน นักเรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนด้วยตนเอง โดยสามารถศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล กำหนดเวลาในการศึกษา ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนซึ่งกระบวนการเรียนการสอนได้ถูกกำหนดขึ้นโดยผู้สอน

โดยสรุป จากการรวบรวมงานวิจัยต่างประเทศ พบว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย รวดเร็ว นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยสูงขึ้นใช้เวลาในการเรียน น้อยลง มีทัศนคติทางบวกต่อคอมพิวเตอร์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นักเรียนสามารถเรียนได้ตลอดเวลาโดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา มีการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นระหว่างกันส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล และสามารถศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็วโดยใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงกว่าการสอนปกติ อีกทั้งชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายยังสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ชุดการเรียนจึงเป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมสนับสนุนให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นแนวทางในการสร้างการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ครอบคลุม (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 500 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 39 คน

1.2.1 *สุ่มห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* โรงเรียนสุจริตวิทยา โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีนักเรียนจำนวน 39 คน เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้

1.2.2 *การจำแนกนักเรียน* โดยใช้ผลการเรียนของนักเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มาจัดกลุ่มนักเรียนตามเกณฑ์ ดังนี้ ได้ผลการเรียน 0.00 – 1.50 จัดอยู่ในระดับผลการเรียนอ่อน ได้ผลการเรียน 2.00-3.00 จัดอยู่ในผลการเรียนระดับปานกลาง และได้ผลการเรียน 3.50-4.00 จัดอยู่ในผลการเรียนระดับดี จากนั้นจัดเรียงลำดับคะแนนของนักเรียนจำนวน 39 คน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 16 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางจำนวน 13 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 10 คน

1.2.3 *สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว* ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ดังนี้ คือ นักเรียนมีผลการเรียนในระดับดี จำนวน 1 คน ระดับปานกลาง จำนวน 1 คน และระดับต่ำ จำนวน 1 คน

1.2.4 *สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม* ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน รวม 9 คน ดังนี้ นักเรียนมีผลการเรียนในระดับดี จำนวน 3 คน ระดับปานกลาง จำนวน 3 คน และระดับอ่อน จำนวน 3 คน

1.2.5 *ทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม* ได้นักเรียนจำนวน 3 กลุ่ม ที่มีผลการเรียนคละกัน รวม 27 คน ดังนี้ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับดี จำนวน 12 คน ระดับปานกลาง 9 คน และระดับต่ำ จำนวน 6 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน แบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.1 ชุดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ยึดหลักการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ อเลสซี และโทรลิป (Alessi and Trollip, 1985, 274-278) มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารตำรา เกี่ยวกับการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การเรียนการสอนรายบุคคล การทดสอบประสิทธิภาพและเนื้อหาสาระเรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1. ชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์	
1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520, น. 105) สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551, น. 14) เคฟเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer, 1972, pp. 10-12) แอสบี้ (Ashby, 1972, pp. 15-17) กู๊ด (Good, 1973, p. 306) ดวน (Duane, 1973, p. 169)
1.2 แนวคิด และหลักการของชุดการเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525, น. 119-120) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533, น. 495) ธีระชัย ปุณณโชติ (2537, น. 181-182)
1.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้	ปรีชา วิหคโต และ นิคม ทาแดง (2536, น. 20)
1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 120) กิตานันท์ มลิทอง (2531, น. 181) ดวน (Duane, 1973, p. 169)
1.5 ขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525, น. 189-192) ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2534, น. 199-200)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1.6 คุณค่าของชุดการเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525, น. 121) ชม ภูมิภาค (2528, น. 99)
2. เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์	
2.1 ความหมายของเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547, น. 36) กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 70) โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551, น. 289)
2.2 ประเภทของเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์	สมเกียรติ รุ่งเรืองลดดา (2551, น. 21) เทเนนบาม, แอนดรูว์ (1999, p. 9) แสตมเปอร์, เดวิด เอ (2003, p. 27)
2.3 โครงสร้างของเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์	สมเกียรติ รุ่งเรืองลดดา (2551, น. 23) เทเนนบาม, แอนดรูว์ (1999, p. 12) แสตมเปอร์, เดวิด เอ (2003, p. 102)
2.4 การเรียนการสอนผ่านเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์	ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545, น. 4-6) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 4) กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 279)
3. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องข่าย	
3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องข่าย	กิดานันท์ มลิทอง (2548)
3.2 หลักการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องข่าย	
3.2.1 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียน	ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2537, น. 20-21) พรเทพ เมืองแมน (2544, น. 17-19)
3.2.2 หลักการพื้นฐานของการเรียนการสอนผ่านเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์	แอนนา พายุพัด (2552) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 7) รัฐสภา เลหาสุรโยธิน (2546) (อ้างถึงใน ณีภูสิตา ศิริรัตน์, 2548, น. 11) มอเชล อัลเลน (2003)
3.2.3 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์	บุปผชาติ ทัททิกรณ์ และคณะ (2544, น. 94-96) ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545, น. 127-135)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
3.2.4 การออกแบบข้อมูล มัลติมีเดียบนเว็บเพจ	ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2537, น. 37-39) บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ และคณะ (2544, น. 99-104)
3.3 รูปแบบ และองค์ประกอบของ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่าย	
3.3.1 รูปแบบชุดการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543, น. 53-56) กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 273-274)
3.3.2 องค์ประกอบชุดการ เรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 7-12) กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 273-274) ทศนา แคมณี (2551, น. 154)
3.4 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544, น. 87-94) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 16-23) โรเบิร์ต แกรนด์ (Robert Gange อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2545)
3.5 เกณฑ์การประเมินชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 12-15) โซवास (Soward) (อ้างถึงใน ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2551)
3.6 ประโยชน์ของการเรียนการ สอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 11) กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 284-285)
4. การทดสอบประสิทธิภาพ	
4.1 ความจำเป็นของการหา ประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520, น. 134-135)
4.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520, น. 135-136) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520, น. 142)
4.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ ของชุดการเรียนการสอน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520, น. 136)
4.4 ขั้นตอนการทดลองหา ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2520, น. 137-138
4.5 เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520, น. 135

2.1.2 การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ตามขั้นตอนของอเลสซี่ดังนี้

1) **ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)** ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) **กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์** ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

ก. หลังจากศึกษาเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย และความสำคัญของได้ถูกต้อง

ข. หลังจากศึกษาเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์แล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

ค. หลังจากศึกษาเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของการทำงานหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

ง. หลังจากศึกษาเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการจัดทำโครงงานคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

(2) **เก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยได้ดำเนินการประมวลเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำเป็นชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรื่อง โดยการแบ่งเนื้อหาวิชา ออกเป็น 5 หน่วย แต่ละหน่วยใช้เวลาสอน 1 ชั่วโมง ดังนี้

ตารางที่ 3.2 รายชื่อหน่วยเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยสาระการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ประเภทของเนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
	แนะนำวิชาเรียน		พุทธิพิสัย	1
1	ข้อมูลและสารสนเทศ	มฐ.ง 3.1 ม. 1/3	พุทธิพิสัย	2
2	ข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์	มฐ.ง 3.1 ม. 1/1 มฐ.ง 3.1 ม. 1/3	พุทธิพิสัย	2
3	เทคโนโลยีสารสนเทศ	มฐ.ง 3.1 ม. 1/2	พุทธิพิสัย	2
4	คอมพิวเตอร์	มฐ.ง 3.1 ม. 1/1	พุทธิพิสัย	2
5	หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	มฐ.ง 3.1 ม. 1/1	พุทธิพิสัย	2

ผู้วิจัยนำเนื้อหาหน่วยที่ 5 เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ โดยผ่านชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรื่อง ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

(3) **เรียนรู้เนื้อหา** ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยที่ 5 เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ แล้วทำการสรุปเนื้อหาจัดแบ่งเป็นหัวเรื่องได้ดังนี้

หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 5.1 หน่วยรับข้อมูล

ตอนที่ 5.2 หน่วยประมวลผล

ตอนที่ 5.3 หน่วยประจำหลัก

ตอนที่ 5.4 หน่วยความจำสำรอง

ตอนที่ 5.5 หน่วยแสดงผล

(4) *สร้างความคิด* ทำการระดมสมองในการสร้างแนวคิดสำหรับการดำเนินการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในรูปแบบต่างๆ คิดเทคนิคและวิธีการนำเสนอและการออกแบบจอภาพเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ โดยทำการคิดวางรูปแบบไว้อย่างหลากหลาย

2) *ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)* ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) *ทอนความคิด* หลังจากการระดมสมองแล้ว ผู้วิจัยนำความคิดเกี่ยวกับรูปแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มาคัดเลือกโดยการตัดเอาสิ่งที่ปฏิบัติไม่ได้หรือเป็นความคิดที่ซับซ้อนเกินระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนำแนวคิดที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาพิจารณาเพื่อคัดเลือกให้เหลือเพียงรูปแบบเดียวที่จะนำไปพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

(2) *วิเคราะห์งานและแนวความคิด* โดยการวิเคราะห์เนื้อหาที่นักเรียนต้องศึกษา และหาหลักการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาแล้วนำมาเขียนเป็นแผนการสอน ที่ครอบคลุม หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมินผล

(3) *ออกแบบบทเรียนขั้นแรก* ประกอบด้วย

ก. กำหนดประเภทของชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นประเภทการสอนเนื้อหา (Tutorial Instructive)

ข. กำหนดองค์ประกอบหลักของบทเรียน ได้แก่ ชื่อบทเรียน แนะนำวิธีการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และข้อมูลเกี่ยวกับครูผู้สอน

ค. ออกแบบหน้าจอของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการนำองค์ประกอบหลักมาจัดวางบนหน้าจอ โดยแบ่งหน้าจอออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนหัวของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นส่วนที่แสดงชื่อของโรงเรียน ชื่อบทเรียน ชื่อวิชา และผู้ผลิตบทเรียน (2) ส่วนเมนูหลัก เป็นส่วนที่แสดงเมนูของบทเรียนเพื่อทำการเชื่อมโยงไปหน้าต่างๆ เมื่อทำการคลิกเลือกเมนู มีทั้งหมด 6 เมนู คือ แนะนำวิธีการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบหลังเรียน และข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน และ (3) ส่วนเสนอเนื้อหาและกิจกรรม เป็นส่วนที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน การออกแบบหน้าจอของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แสดงดังภาพ

ส่วนที่ 1

ชื่อ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่าย				หน้าหลัก
<p>ส่วนที่ 3</p> <p>ภาพ ข้อความ เนื้อหา</p>				<p>ส่วนที่ 2</p> <p>คำแนะนำก่อนเรียน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>แบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>เกี่ยวกับผู้สอน</p>

ภาพที่ 3.1 การออกแบบหน้าจอของชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

(4) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ โดยการนำเสนอการออกแบบหน้าจอของชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้อาจารย์ที่ปรึกษาดู แล้วนำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

ส่วนที่ 2

แถบเครื่องมือ

4) ขั้นตอนการเขียนแผนภูมิโครงสร้างเนื้อหา (Create Storyboard) ในการเขียนแผนภูมิโครงสร้างเนื้อหา ผู้วิจัยดำเนินการโดยเขียนกรอบของเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอในแต่ละหน้าจอ โดยในแต่ละกรอบประกอบด้วยรายละเอียดของข้อความ เสียงบรรยาย และภาพ ที่

5) *ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)* ดำเนินการดังนี้

- (1) เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างภาพกราฟิกได้สวยงาม รองรับการใช้สื่อผสม ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ ผู้พัฒนาบทเรียนสามารถเขียนคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานได้ตามความต้องการ ทำให้การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความยืดหยุ่นตามความต้องการของผู้ใช้ ไม่จำกัดรูปแบบการนำเสนอ
- (2) จัดเตรียมรูป ภาพ เสียง ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างรูปภาพ เสียง ไว้เป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์
- (3) ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม

6) *ขั้นตอนการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ (Produce Supporting Material)* การผลิตเอกสารประกอบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่

- (1) *คู่มือการใช้* เป็นเอกสารสำหรับครู ผู้สอน ประกอบด้วย รายละเอียดวิชาคอมพิวเตอร์ บทบาทของครูและนักเรียน การเตรียมตัวของครูและนักเรียน การจัดบรรยากาศในห้องเรียน ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และรายละเอียดของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- (2) *คู่มือการเรียนรู้* เป็นเอกสารเพื่อใช้สำหรับนักเรียน ประกอบด้วย บทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเข้าใช้งานผ่านเครือข่ายในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การประเมินการเรียนรู้
- (3) *แบบฝึกหัด* ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

7) *ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)* ในการประเมินและแก้ไขบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้

- (1) การประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบก่อนทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา จำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จากแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- (2) การแก้ไขชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตามข้อเสนอแนะดังนี้ (1) ปรับเนื้อหาโดยการตัดรายละเอียดปลีกย่อยที่ไม่จำเป็นออก (2) ปรับเปลี่ยนการยกตัวอย่างประกอบเนื้อหา โดยเลือกเฉพาะตัวอย่างที่นักเรียนเคยพบเห็น (3) เขียนคำสั่งเพื่อควบคุมให้โปรแกรมชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทำงานตามลำดับ คือ ทำการทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมระหว่างเรียน และทำการทดสอบหลังเรียน (4) จัดวางปุ่มเชื่อมโยงเพิ่มขึ้น เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าจอที่ศึกษาหรือทำกิจกรรมในลำดับต่อไป ทำให้นักเรียนมีความสะดวกมากขึ้น และ
- (5) ปรับเปลี่ยนตัวเลือกบางตัวในแบบทดสอบ เพื่อให้ตัวเลือกมีความชัดเจน

2.1.3 ทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หลังจากทำการปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แล้วจึงนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับใช้ในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนมีจำนวน 10 ข้อ และทดสอบหลังเรียนมีจำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.2.1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการออกข้อสอบให้ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 5 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อหน่วย	พุทธิพิสัย						รวม
	ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	คิดสร้างสรรค์	
หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	2	3	2	2	-	1	10

2.2.2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

2.2.4 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนานปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

2.2.5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา คือ เปลี่ยนตัวเลือกของแบบทดสอบบางข้อเพื่อให้มีคำตอบคำถามที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2.2.7 ทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน ที่เคยเรียนในวิชาคอมพิวเตอร์ มาแล้ว เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิคของ จุง เทห์ฟาน (Chung Teh Fan) โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20-1.00 จากการวิเคราะห์เป็นรายข้อ สรุปว่าแบบทดสอบทั้ง 10 ข้อเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ตารางที่ 3.4 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

	แบบทดสอบ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
หน่วยที่ 5	ก่อนเรียน	0.34 - 0.72	0.35 - 0.93
	หลังเรียน	0.52 - 0.94	0.40 - 0.81

จากนั้นวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ มีดังนี้

ตารางที่ 3.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยที่ 10	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
	0.71	0.29

2.2.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.3.1 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม สิ่งที่จะสอบถามมี 2 ด้าน คือ (1) ด้านการออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (2) และความรู้ที่ได้รับ

1) **ด้านความรู้ที่ได้รับ** ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน ความรู้ที่ได้รับ ความมั่นใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความชอบในการเรียนด้วยชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และความต้องการในการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในวิชาอื่นๆ

2.3.2 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุมประเภท วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

2.3.3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้เป็นแบบสอบถาม มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับตามแนวคิดของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) และตอนที่ 2 เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.3.4 สร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่าจำนวน 19 ข้อคำถาม และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ซึ่งตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

- ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

2.3.5 ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบข้อคำถาม เสนอแนะข้อควรปรับปรุง คือ แบบทดสอบยังไม่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และตัวเลือกบางข้อมีความหมายไม่ชัดเจน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.3.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

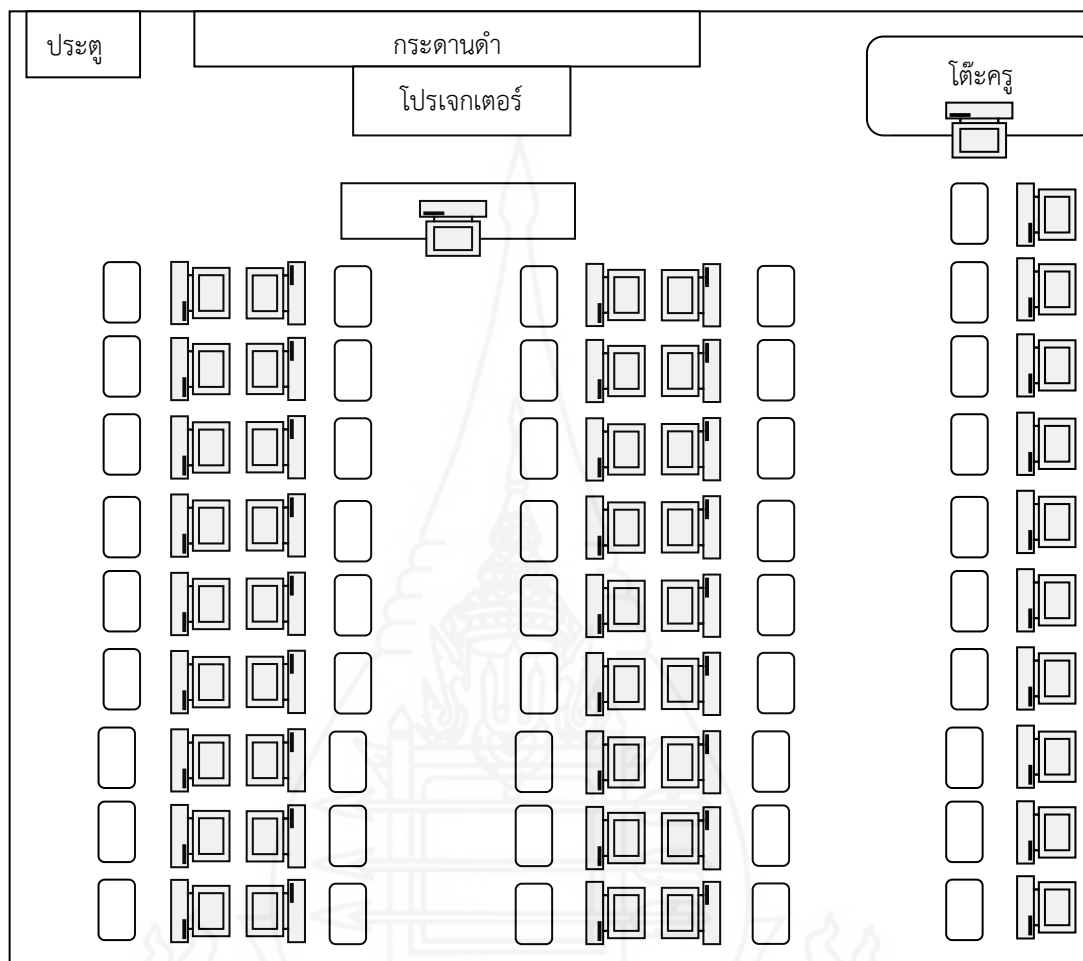
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพด้วยตนเอง โดยใช้ชั้นเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา ปีการศึกษา 2559 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน การเก็บรวบรวมข้อมูล ครอบคลุม (1) การเตรียมสถานที่ใช้ในการวิจัย (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ และ (3) ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 การเตรียมสถานที่ในการวิจัย

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 ครั้ง ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ของโรงเรียนสุจริตวิทยา ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 40 เครื่อง สามารถรองรับการทำงานระบบมัลติมีเดีย ปรับตั้งค่าความละเอียดของหน้าจอไว้ที่ 1024x768 Pixels

เพื่อให้มีความเหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ติดตั้งหูฟังไว้สำหรับทุกเครื่อง
แผนผังการจัดห้องเรียนแสดงดังภาพ



ภาพที่ 3.2 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนสุจริตวิทยา

3.2 วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ ในการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผู้วิจัยทำการทดสอบตามวันและเวลาดังนี้

ตารางที่ 3.6 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
การทดสอบแบบเดี่ยว	3 สิงหาคม 2559	09.00 – 11.00 น.
การทดสอบแบบกลุ่ม	10 สิงหาคม 2559	09.00 – 11.00 น.
การทดสอบแบบภาคสนาม	17 สิงหาคม 2559	09.00 – 11.00 น.

3.3 การเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน ผู้วิจัยได้จัดเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนที่จะทำการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยการอธิบายขั้นตอนวิธีการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การฝึกและทบทวนทักษะการใช้ปุ่มเชื่อมโยงต่างๆ ในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นต้น

3.4 ขั้นตอนก่อนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง **หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์** ผู้วิจัยได้ดำเนินการในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ดังนี้

3.4.1 กำหนดเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดให้นักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

3.4.2 ปฐมนิเทศนักเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งแนะนำ การใช้บทเรียน แจกคู่มือการเรียน และแบบฝึกหัดแก่นักเรียน

3.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง **หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์** แสดงดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และการเก็บรวบรวมข้อมูล

	ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1	ประเมินก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	คะแนนการทดสอบก่อนเรียน เพื่อนำมาทดสอบค่าที่
ขั้นที่ 2	ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	-
ขั้นที่ 3	ดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนศึกษาในการทำกิจกรรมระหว่างเรียนประกอบด้วย แบบฝึกหัด การทำกิจกรรมระหว่างเรียน และตรวจสอบคำถามด้วยตนเอง	คะแนนกิจกรรมในแบบฝึกหัด เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพค่า E_1
ขั้นที่ 4	ประเมินหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	คะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพค่า E_2 และการทดสอบค่าที่

การเก็บข้อมูลจากการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายผู้วิจัย ดำเนินการ ดังนี้ (1) เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน (2) การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และ (3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น

3.5.1 การเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน จากการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

3.5.2 การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เมื่อนักเรียนได้ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 9 คน ในการทดลองแบบเดี่ยว แล้วนำมาปรับปรุง และในการทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและแก้ไข

3.5.3 การเก็บแบบสอบถามความคิดเห็น หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน จำนวน 27 คน โดยผู้วิจัยได้แจกและเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง ได้รับแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์กลับคืนมา จำนวน 27 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 นำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามเกณฑ์ 80/80 ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, และสุดา สีนสกุล, 2520, น. 136-137)

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

เมื่อกำหนดให้

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนนักเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

และ

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

เมื่อกำหนดให้

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ คือ ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนนักเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth D., 1987, pp. 217-220 and 240-242)

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

เมื่อกำหนดให้ t คือ ค่านัยสำคัญ

N คือ จำนวนนักเรียน

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (Best, John W. and Kahn, James V, 1986, pp. 181-182)

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อกำหนดให้ \bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

F คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบคำถามในแต่ละข้อคำถาม

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ตามแนวคิดของริเคอร์ (Likert Rating Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (Lefferty, Peter and Rowe, Julain, 1995)

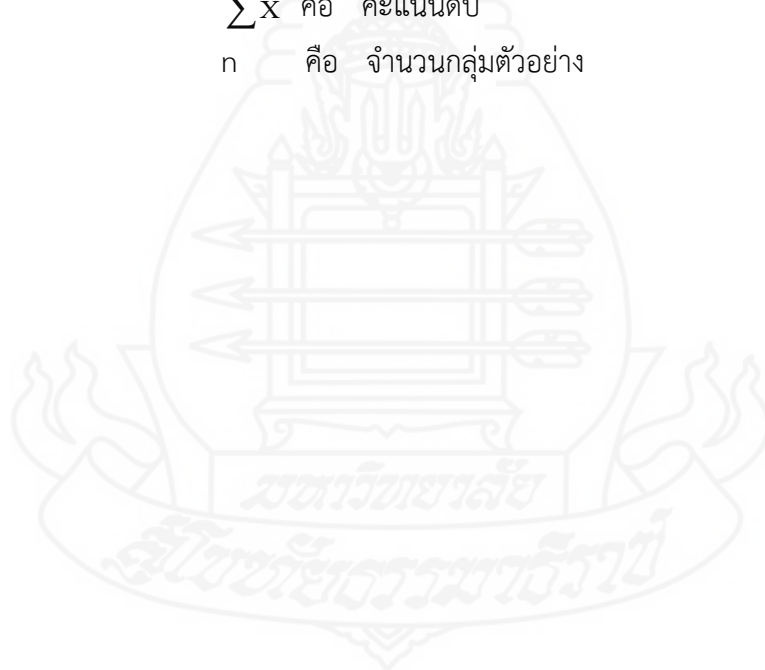
$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ s^2 คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทั้ง n จำนวน

$\sum x$ คือ คะแนนดิบ

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยชุดการเรียนรู้การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง การหลักการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน และ ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน

ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการทดสอบแบบเดี่ยว ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา จำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n = 3$)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
แบบเดี่ยว	70.00	66.67	70.00/66.67

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลังจากทดลองให้นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียน หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มาปรับปรุง ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ($n = 3$)

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. รายละเอียดของเนื้อหาแต่ละตอนมีมาก นักเรียนไม่มีเวลาพอที่จะทบทวนบทเรียนในส่วนที่ตนเองยังไม่เข้าใจ	1. ปรับเนื้อหาให้มีความกระชับมากยิ่งขึ้น โดยใช้การสรุปความ ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย
2. เมื่อสิ้นสุดการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละตอนแล้ว ไม่มีคำชี้แจงว่าจบเนื้อหา ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจว่าต้องทำอะไรต่อไป	2. เมื่อสิ้นสุดเนื้อหาในแต่ละตอน เพิ่มคำชี้แจงว่านักเรียนควรไปที่รายการใดต่อไป
3. มีเสียงดนตรีดังตลอดเวลาทำให้รบกวนสมาธิในการฝึกปฏิบัติ	3. ปรับเสียงดนตรีโดยให้มีดนตรีเบาลง

นอกจากนี้ได้ปรับแบบฝึกหัดให้มีความยากมากยิ่งขึ้น เนื่องจากคะแนนระหว่างเรียน (E_1) มีค่าสูงกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) เกินกว่าร้อยละ 70 หลังจากปรับปรุงแล้ว ได้นำมาทดสอบแบบกลุ่ม

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบกลุ่ม ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา จำนวน 9 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 9 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม ($n = 9$)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน	E_1/E_2
	(E_1)	(E_2)	
แบบกลุ่ม	75.00	62.22	75.00/62.22

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลังจากการทดลองให้นักเรียนเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้ หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมาปรับปรุง ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ($n = 9$)

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. รายละเอียดของเนื้อหาแต่ละตอนมีมาก นักเรียนบางคนไม่มีเวลาพอที่จะทบทวน บทเรียนในส่วนที่ตนเองยังไม่เข้าใจ	1. ปรับเนื้อหาให้มีความกระชับมากยิ่งขึ้น
2. กรอบเนื้อหาที่มีขนาดเล็กทำให้ต้องเปิดหลาย ครั้งกว่าจะจบหน่วยการเรียนรู้	2. ปรับปุ่มทำงานบางอย่างออกเพื่อให้มีเนื้อที่ สำหรับวางเนื้อหาให้มากขึ้น

นอกจากนี้ได้ปรับแบบฝึกหัดให้มีความยากมากยิ่งขึ้น เนื่องจากคะแนนระหว่างเรียน (E_1) มีค่าสูงกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) เกินกว่าร้อยละ 2.5 หลังจากปรับปรุงแล้ว ได้นำมาทดสอบแบบภาคสนาม

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการทดสอบแบบภาคสนาม ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจ-วิทยา จำนวน 27 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 9 คน ปานกลาง จำนวน 9 คน และอ่อนจำนวน 9 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 27 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม ($n = 27$)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน	E_1/E_2
	(E_1)	(E_2)	
แบบภาคสนาม	81.48	78.52	81.48/78.52

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในการทดสอบแบบกลุ่ม ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 81.48/78.52$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จากการสัมภาษณ์ในภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ (n = 27)

การทดสอบ	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
แบบภาคสนาม	5.15	2.73	7.85	1.45	5.89

*p < .05, df = 26, t = 1.7033

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามจำนวน 27 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง
หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ (n = 27)

	ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
		\bar{X}	S.D.	
1	แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ ตรวจสอบความรู้เดิม	4.62	0.81	เห็นด้วยมากที่สุด
2	แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความ พร้อมก่อนเรียน	4.28	1.00	เห็นด้วยมาก
3	ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วย ให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ เรื่อง หลักการ ทำงานของคอมพิวเตอร์	4.77	0.63	เห็นด้วยมากที่สุด
4	แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ ที่ได้เรียนมา	4.87	0.41	เห็นด้วยมากที่สุด
5	แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนได้รู้ ความก้าวหน้าทางการเรียน	4.33	1.06	เห็นด้วยมาก
6	ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วย ให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น	4.46	1.02	เห็นด้วยมาก
7	ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วย ให้นักเรียนได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ ด้วยตนเอง	4.72	0.65	เห็นด้วยมากที่สุด
8	ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วย ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนมาก ยิ่งขึ้น	4.77	0.54	เห็นด้วยมากที่สุด
9	ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วย ให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	4.59	0.64	เห็นด้วยมากที่สุด
10	นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	4.77	0.81	เห็นด้วยมากที่สุด
	เฉลี่ย	4.77	0.81	เห็นด้วยมากที่สุด

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้ง 10 ข้อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องหลักการทำงาน ของคอมพิวเตอร์ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด 4.77 ข้อคำถาม โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมา ($\bar{X} = 4.87$) และ แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาและชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องหลักการทำงาน ของคอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ การเรียนเพิ่มมากขึ้น ($\bar{X} = 4.77$) และ ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากยิ่งขึ้น ($\bar{X} = 4.77$) และนักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามลำดับในระดับเห็นด้วยมาก 1 ข้อ คือ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น



บทที่ 5

รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน

ในการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา มีต้นแบบชิ้นงานได้แก่ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้

ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1. รายละเอียดของวิชาคอมพิวเตอร์
2. การเตรียมตัวของครูผู้สอน
3. แผนผังการจัดชั้นเรียน
4. บทบาทของครูและนักเรียน
5. ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1. การเตรียมตัวของนักเรียน
2. บทบาทของนักเรียน
3. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ภาคที่ 3 แบบฝึกหัด

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. กิจกรรมระหว่างเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน
4. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ภาคที่ 4 รายละเอียดของ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1. หน้าหลักของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
2. แบบทดสอบก่อนเรียน
3. บทเรียน
4. กิจกรรมระหว่างเรียน
5. แบบทดสอบหลังเรียน

ภาคที่ 1

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี
เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานคร

ผลิตโดย นางสาวนาถกนก สุขเกษม

คำนำ

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา กรุงเทพมหานคร ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องหลักการทำงานของ คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อประกอบการสอน

ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

นาถกนก สุขเกษม
ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
รายละเอียดของวิชาคอมพิวเตอร์	1
การเตรียมตัวของครูผู้สอน	1
แผนผังการจัดชั้นเรียน	3
บทบาทของครูและนักเรียน	3
ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	4



1. รายละเอียดวิชาคอมพิวเตอร์

1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า อธิบาย หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ บทบาทของคอมพิวเตอร์ในการช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ บอกประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการทำงาน ศึกษา อภิปราย ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่างๆ ศึกษาเกี่ยวกับความหมาย และการประมวลผลข้อมูล และสารสนเทศ ประเภท วิธีการประมวลผลข้อมูล และขั้นตอนการจัดการสารสนเทศ

วิเคราะห์หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ ปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดการสารสนเทศ โดยใช้กระบวนการสืบค้นข้อมูล และการแก้ปัญหา

เพื่อให้เกิด ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ เห็นสำคัญ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ ตระหนักถึงผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่างๆ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 1.2.1 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้
- 1.2.2 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมประมวลผลที่เหมาะสมกับข้อมูล
- 1.2.3 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของคอมพิวเตอร์
- 1.2.4 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจสามารถบอกประโยชน์ของการใช้งานของคอมพิวเตอร์
- 1.2.5 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

1.3 หน่วยการเรียนรู้

- หน่วยที่ 1 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
- หน่วยที่ 2 หน่วยรับข้อมูล หน่วยรับข้อมูล
- หน่วยที่ 3 หน่วยประมวลผล
- หน่วยที่ 4 หน่วยความจำหลัก
- หน่วยที่ 5 หน่วยความจำสำรอง
- หน่วยที่ 6 หน่วยแสดงผล

2. การเตรียมตัวของครูผู้สอน

2.1 ก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

- 2.1.1 ครูผู้สอนต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอย่างละเอียด
- 2.1.2 ตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์

1) ตรวจสอบสภาพการใช้งานของเว็บไซต์ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย

2) จัดเตรียมคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับระบบมัลติมีเดียสำหรับนักเรียน
คนละ 1 ชุด

2.1.3 จัดเตรียมคู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายและ
แบบฝึกหัดสำหรับนักเรียนคนละ 1 ชุด

2.1.4 ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาหาก
เครื่องเกิดข้อผิดพลาดขณะทำการเรียนการสอน

2.2 ขณะใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.2.1 ปฐมนิเทศ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ และแจกคู่มือ
การเรียนรู้และแบบฝึกหัดแก่นักเรียน

2.2.2 ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ตามลำดับดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัย
ชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกหัดโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอหรือใน
เอกสารแบบฝึกหัด

2) ศึกษาชุดการเรียนรู้ นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละตอน
หลังจากนั้นทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดจนครบทุกหัวเรื่อง

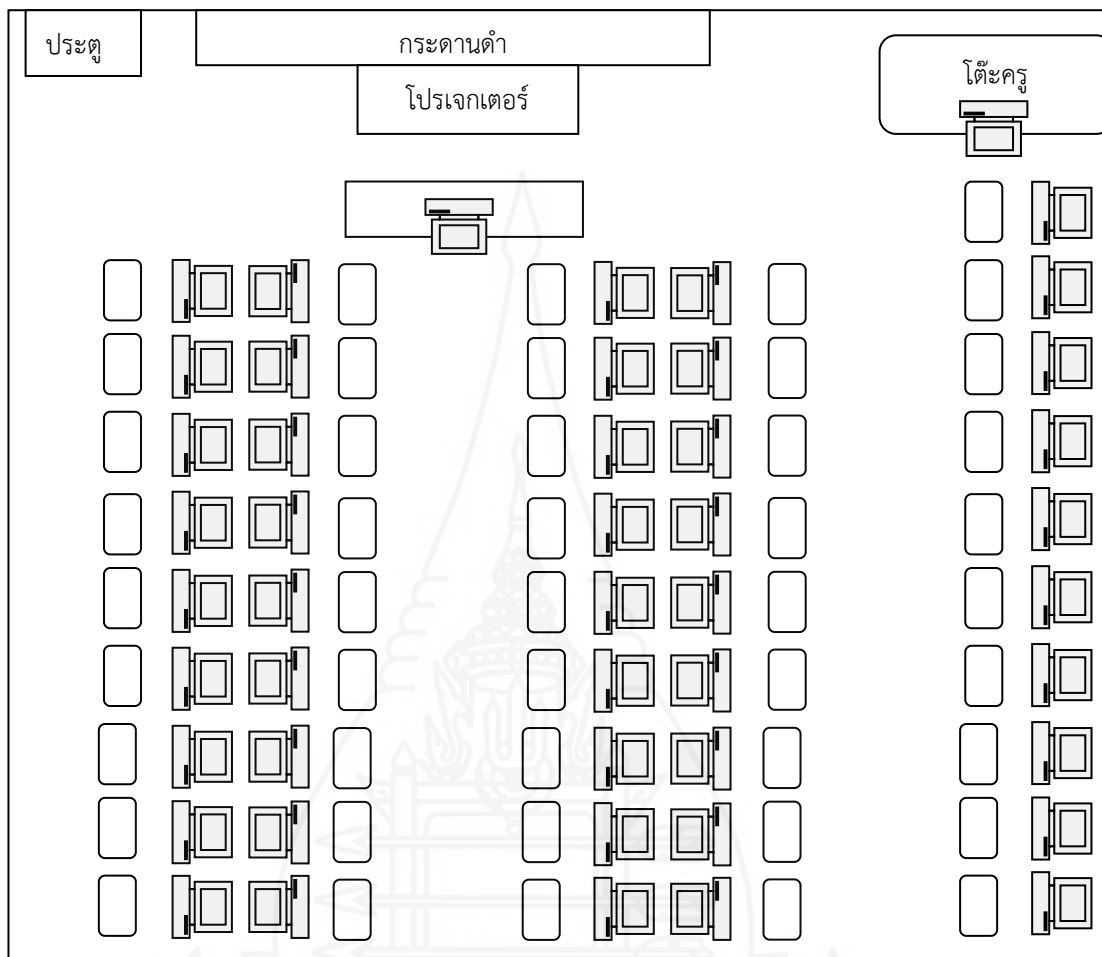
3) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิด
เลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกหัดโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์
หรือในเอกสารแบบฝึกหัด เวลา 15 นาที

2.3 หลังการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.3.1 เก็บแบบฝึกหัดของนักเรียนไปตรวจสอบ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม
และความก้าวหน้าของนักศึกษา

2.3.2 ตรวจสอบสภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน จัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

3. แผนผังการจัดชั้นเรียน



4. บทบาทของครูและนักเรียน

4.1 บทบาทของครู การสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้สอนมีบทบาท

ดังนี้

- 4.1.1 กำกับดูแลการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง
- 4.1.2 ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อพบปัญหาขณะเรียน
- 4.1.3 ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
- 4.1.4 ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

4.2 บทบาทของนักเรียน

- 4.2.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 4.2.2 ศึกษาเนื้อหาในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายและบันทึก

สาระสำคัญ

4.2.3 ทำแบบฝึกหัด

4.2.4 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วยรายการหลัก 5 รายการ (1) ทดสอบก่อนเรียน (2) เนื้อหา (3) กิจกรรมระหว่างเรียน (4) ทดสอบหลังเรียน (5) ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

5.2 เนื้อหา เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 5 ตอน ได้แก่

หน่วยที่ 5 การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ตอนที่ 5.1 หน่วยหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 5.2 หน่วยรับข้อมูล

ตอนที่ 5.3 หน่วยประมวลผล

ตอนที่ 5.4 หน่วยความจำหลัก

ตอนที่ 5.5 หน่วยความจำสำรอง

ตอนที่ 5.6 หน่วยแสดงผล

เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละตอนเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละตอน

5.3 กิจกรรมระหว่างเรียน ในรายการนี้แบ่งแบบฝึกปฏิบัติออกเป็น 4 ตอนเช่นเดียวกับเนื้อหา โดยนักเรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละตอนแล้วบันทึกสาระสำคัญ หลังจากนั้นจึงทำแบบฝึกหัด

5.4 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที โดยนักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดให้ครบทุกตอนก่อนจึงจะสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้

5.5 เกี่ยวกับผู้สอน แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคที่ 2

คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี
เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนสุจริตวิทยา กรุงเทพมหานคร

ผลิตโดย นางสาวนาถกนก สุขเกษม

คำนำ

คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานคร ผลิตขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านสำหรับนักเรียน รายละเอียดประกอบด้วย การเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้และวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ผลิตบทเรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

นาถกนก สุขเกษม

ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
การเตรียมตัวของนักเรียน	1
บทบาทของนักเรียน	1
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน	1
การใช้งานชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน	2



1. การเตรียมตัวของนักเรียน

ในการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสุจริตวิทยา กรุงเทพมหานคร นักเรียนต้องเตรียมตัวในการเรียนดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในคู่มือการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หากพบปัญหาให้แจ้งครูผู้สอนทันที
- 3) เตรียมอุปกรณ์เครื่องเขียน สำหรับทำแบบฝึกหัด

2. บทบาทของนักเรียน

ในขณะที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ นักเรียนมีบทบาทดังนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหาของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายและบันทึกสาระสำคัญอย่างตั้งใจ
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนอย่างเต็มความสามารถ
- 3) หากพบปัญหาในการใช้ชุดการเรียนขณะกำลังเรียนอยู่ ให้นักเรียนรีบแจ้งครูผู้สอนโดยทันที
- 4) ไม่รบกวนผู้อื่นขณะเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีลำดับขั้นตอนในการเรียนดังนี้

- 1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในเอกสารแบบฝึกหัดโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือเอกสารแบบฝึกหัด เวลา 15 นาที
- 2) ศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาของชุดการเรียนในแต่ละหัวเรื่องและบันทึกสาระสำคัญ
- 3) ทำแบบฝึกหัด โดยทำลงในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 3) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกหัด โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือในเอกสารแบบฝึกหัด เวลา 15 นาที

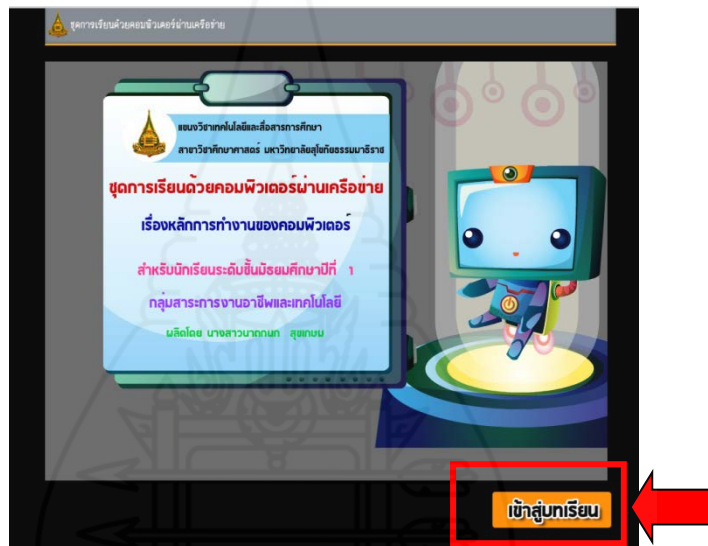
4. การใช้งานชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนในการใช้ ดังนี้

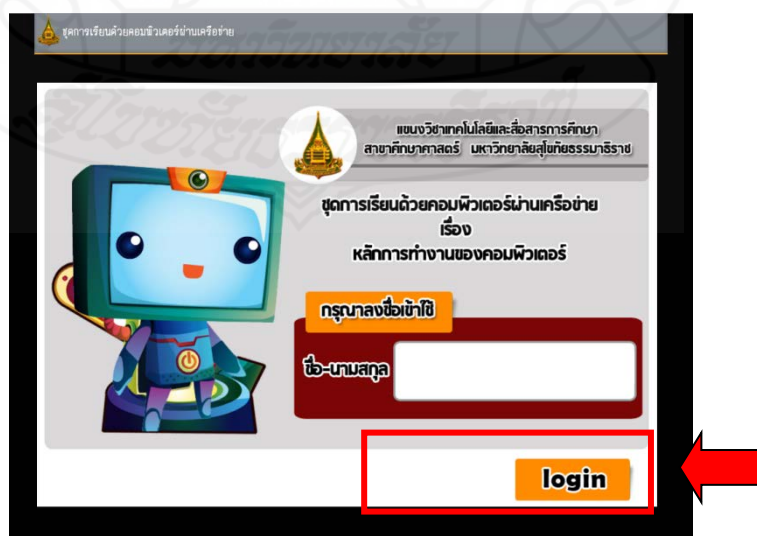
1) เมื่อเข้าเว็บไซต์ http://www.sudjai.ac.th/computer_cai/home

2) เมื่อโปรแกรมทำงานแล้ว ให้นักเรียนเริ่มเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตามลำดับต่อไปนี้

(1) เมื่อพบหน้าจอแรกของบทเรียนที่แสดง ชื่อและรายละเอียดเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ ให้นักเรียนคลิกปุ่ม เข้าสู่บทเรียน เพื่อเข้าสู่บทเรียน



(2) ให้นักเรียนพิมพ์รหัส Login แล้วคลิกปุ่ม Login



(3) คลิกเลือกรายการ แนะนำวิธีเรียน เพื่อศึกษารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย



(4) เมื่อเข้าใจวิธีการการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนคลิกที่รายการ ทดสอบก่อนเรียน เพื่อเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน



(5) คลิกเลือกศึกษาเนื้อหา โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับเนื้อหา

หน้าจอแสดงตัวเลือกเนื้อหา (เนื้อหา) และแบบฝึกปฏิบัติ (แบบฝึกปฏิบัติ) สำหรับเรื่อง ฟังก์ชันกำลังสองของพหุนาม

ตัวเลือกเนื้อหา:

- ฟังก์ชันกำลังสอง
- ฟังก์ชันกำลังสาม
- ฟังก์ชันกำลังสี่
- ฟังก์ชันกำลังห้า

แบบฝึกปฏิบัติ (เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสองของพหุนาม):

คำชี้แจง แบบฝึกปฏิบัติมีทั้งหมด ๘ ตอน ให้ได้เรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละตอนให้เข้าใจก่อนทำแบบฝึกปฏิบัติ

แบบฝึกปฏิบัติที่ ๑	บอกความหมายของกราฟฟังก์ชันของฟังก์ชันกำลังสองของพหุนาม
แบบฝึกปฏิบัติที่ ๒	หาตัวประกอบของพหุนามกำลังสอง
แบบฝึกปฏิบัติที่ ๓	หาค่าของพหุนามกำลังสองที่ค่าของ
แบบฝึกปฏิบัติที่ ๔	บอกความหมายของพหุนามกำลังสอง
แบบฝึกปฏิบัติที่ ๕	บอกความหมายของพหุนามกำลังสอง
แบบฝึกปฏิบัติที่ ๖	บอกความหมายของพหุนามกำลังสอง

(6) เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละตอน ให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้

หน้าจอแสดงตัวเลือกเนื้อหา (เนื้อหา) และแบบฝึกปฏิบัติ (แบบฝึกปฏิบัติ) สำหรับเรื่อง ฟังก์ชันกำลังสองของพหุนาม

ตัวเลือกเนื้อหา:

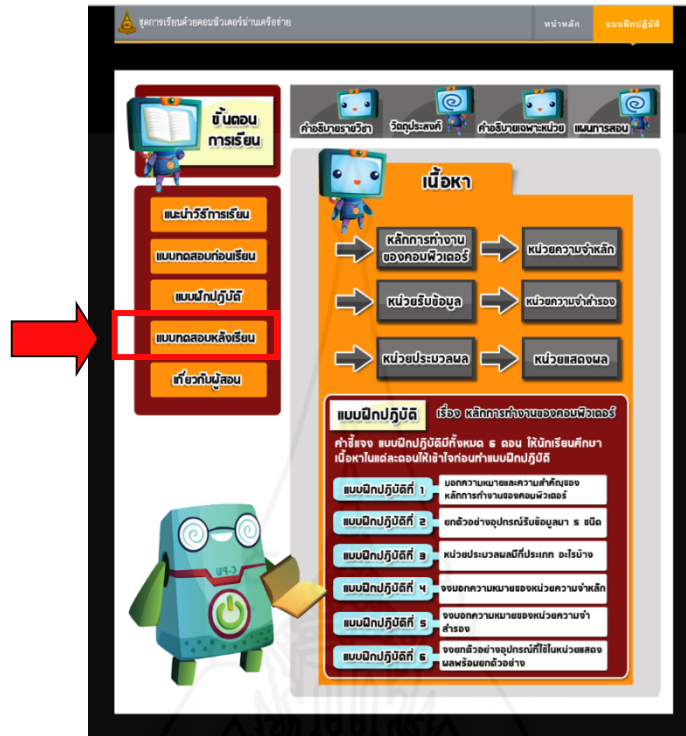
- ฟังก์ชันกำลังสอง
- ฟังก์ชันกำลังสาม
- ฟังก์ชันกำลังสี่
- ฟังก์ชันกำลังห้า

แบบฝึกปฏิบัติ (เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสองของพหุนาม):

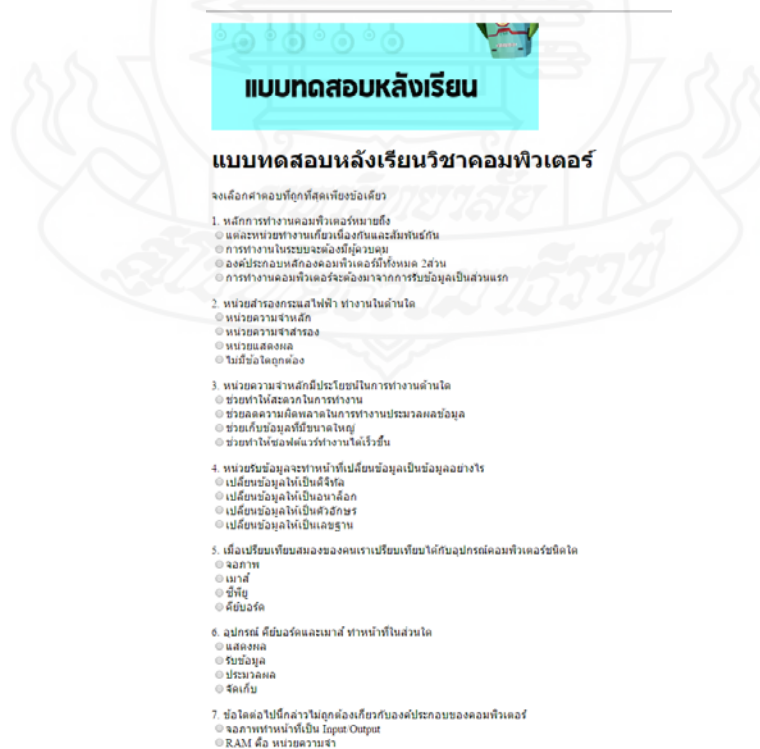
คำชี้แจง แบบฝึกปฏิบัติมีทั้งหมด ๘ ตอน ให้ได้เรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละตอนให้เข้าใจก่อนทำแบบฝึกปฏิบัติ

แบบฝึกปฏิบัติที่ ๑	บอกความหมายของกราฟฟังก์ชันของฟังก์ชันกำลังสองของพหุนาม
แบบฝึกปฏิบัติที่ ๒	หาตัวประกอบของพหุนามกำลังสอง
แบบฝึกปฏิบัติที่ ๓	หาค่าของพหุนามกำลังสองที่ค่าของ
แบบฝึกปฏิบัติที่ ๔	บอกความหมายของพหุนามกำลังสอง
แบบฝึกปฏิบัติที่ ๕	บอกความหมายของพหุนามกำลังสอง
แบบฝึกปฏิบัติที่ ๖	บอกความหมายของพหุนามกำลังสอง

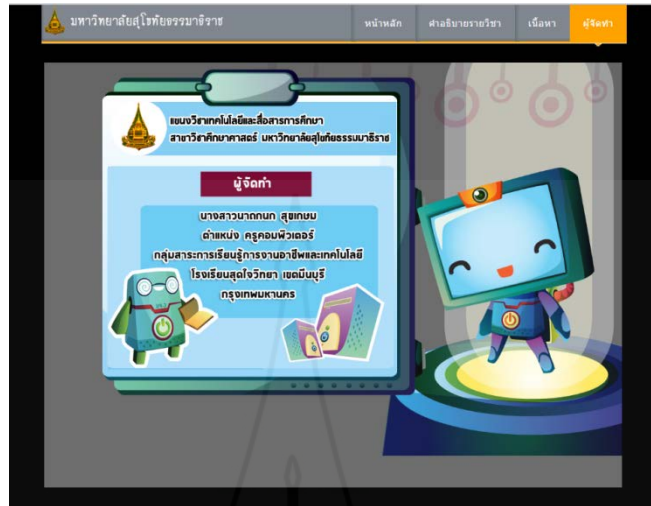
(7) เมื่อศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนคลิกรายการทดสอบหลังเรียน แล้วเริ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน



(8) เริ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน



(9) คลังรายการ เกี่ยวกับผู้สอน เพื่อดูรายละเอียดเกี่ยวกับครูผู้สอน



ภาคที่ 3
แบบฝึกหัด





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

แบบฝึกหัด

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี
เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนสุตใจวิทยา กรุงเทพมหานคร

ผลิตโดย นางสาวนาถกนก สุขเกษม

คำนำ

แบบฝึกหัดประกอบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา ผลิตขึ้นเพื่อให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

นางกนก สุขเกษม

ผู้ผลิต



คำชี้แจงการใช้แบบฝึกหัด เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

แบบฝึกหัดประกอบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ แผนการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังการเรียนรู้ และเฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ ในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาแผนการสอน
3. ทำกิจกรรมระหว่างเรียน
4. ตรวจสอบคำตอบกิจกรรม
5. ทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้

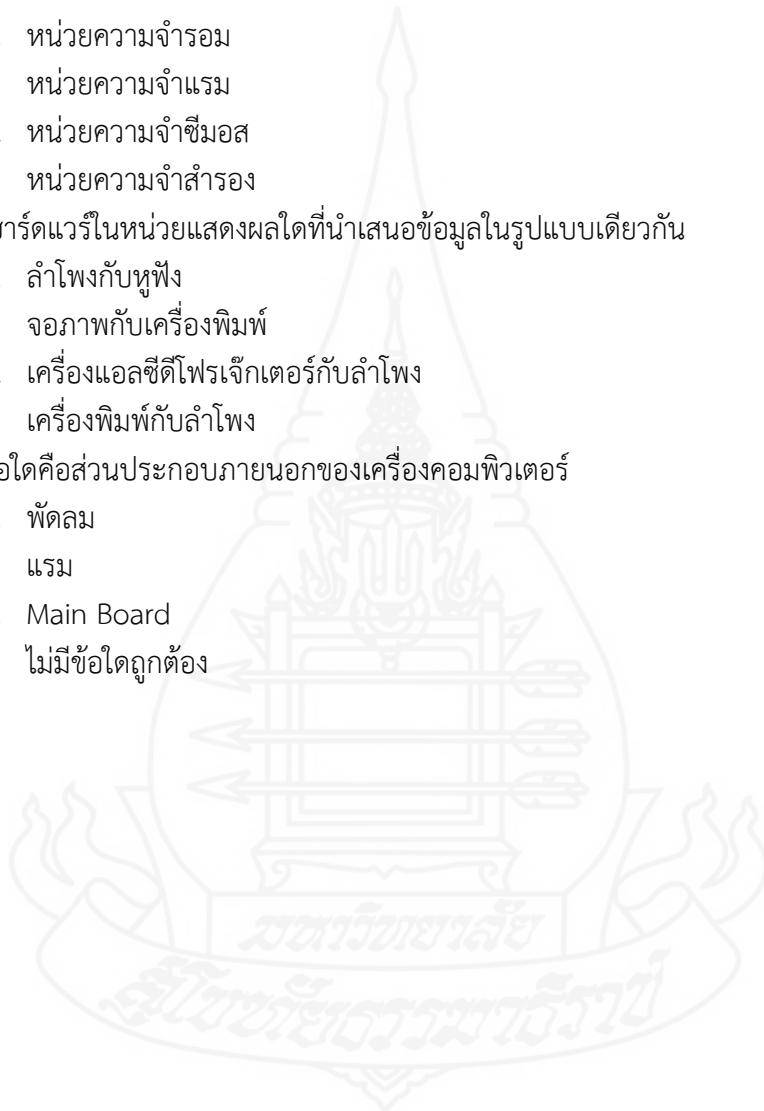


แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถึงหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
 - ก. ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน
 - ข. หน่วยรับข้อมูลจะเริ่มทำงานเป็นหน่วยแรก
 - ค. ผู้ใช้จะต้องเป็นผู้ควบคุมการทำงานในทุกองค์ประกอบ
 - ง. แต่ละหน่วยต่างทำงานโดยไม่เกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน
2. ข้อใดไม่ใช่หน่วยการทำงานหลักในคอมพิวเตอร์
 - ก. หน่วยความจำ
 - ข. หน่วยแสดงผล
 - ค. หน่วยรับข้อมูล
 - ง. หน่วยสำรองกระแสไฟฟ้า
3. ข้อใดคือประโยชน์ของหน่วยความจำหลัก
 - ก. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้ซอฟต์แวร์
 - ข. ช่วยบันทึกข้อมูลที่มีขนาดใหญ่
 - ค. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้ฮาร์ดแวร์
 - ง. ช่วยป้องกันความผิดพลาดในการประมวลผล
4. องค์ประกอบใดของคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เปลี่ยนข้อมูลให้เป็นสัญญาณดิจิทัล
 - ก. หน่วยความจำ
 - ข. หน่วยรับข้อมูล
 - ค. หน่วยแสดงผล
 - ง. หน่วยประมวลผลกลาง
5. หน่วยประมวลผลกลางเปรียบเสมือนอวัยวะใดของมนุษย์
 - ก. สมอง
 - ข. ดวงตา
 - ค. ผิวหนัง
 - ง. สายเลือด
6. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับข้อมูล
 - ก. น้ำจอ,เมาส์
 - ข. กล้องดิจิทัล,ซีพียู
 - ค. เมาส์,ลำโพง
 - ง. คีย์บอร์ด,เมาส์

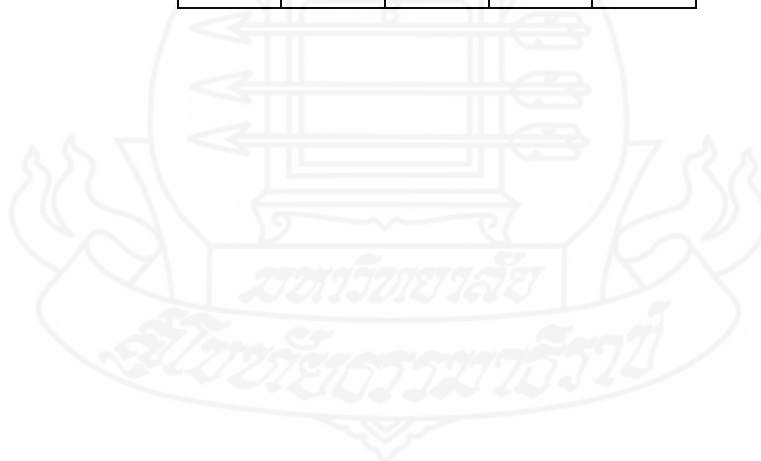
7. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
 - ก. โปรเซสเซอร์
 - ข. หน่วยความจำ
 - ค. Input/Output
 - ง. สื่อแสดงผลข้อมูล
8. ข้อใดหมายถึงหน่วยความจำชั่วคราว
 - ก. หน่วยความจำรวม
 - ข. หน่วยความจำแรม
 - ค. หน่วยความจำซีโมส
 - ง. หน่วยความจำสำรอง
9. ฮาร์ดแวร์ในหน่วยแสดงผลใดที่นำเสนอข้อมูลในรูปแบบเดียวกัน
 - ก. ลำโพงกับหูฟัง
 - ข. จอภาพกับเครื่องพิมพ์
 - ค. เครื่องแอลซีดีไฟรเจ็กเตอร์กับลำโพง
 - ง. เครื่องพิมพ์กับลำโพง
10. ข้อใดคือส่วนประกอบภายนอกของเครื่องคอมพิวเตอร์
 - ก. พัดลม
 - ข. แรม
 - ค. Main Board
 - ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

คะแนนที่ได้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



แผนการสอน

วิชาคอมพิวเตอร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

เวลา 3 ชั่วโมง

หัวเรื่อง

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| ตอนที่ 1 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ | ตอนที่ 4 หน่วยความจำสำรอง |
| ตอนที่ 2 หน่วยรับข้อมูล | ตอนที่ 5 หน่วยความจำหลัก |
| ตอนที่ 3 ประมวลผล | ตอนที่ 6 หน่วยแสดงผล |

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย และความสำคัญของหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่องหน่วยรับข้อมูลแล้วนักเรียนสามารถจำแนกหน่วยรับข้อมูลได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่องประมวลผลแล้วนักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการทำงานของหน่วยประมวลผลได้ถูกต้อง
4. หลังจากศึกษาเรื่องหน่วยความจำสำรองแล้วนักเรียนสามารถจำแนกลักษณะการทำงานของหน่วยความจำสำรองได้ถูกต้อง
5. หลังจากศึกษาเรื่องหน่วยความจำหลักแล้วนักเรียนสามารถจำแนกความแตกต่างของหน่วยความจำสำรองได้ถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาเรื่องหน่วยแสดงผลแล้วนักเรียนสามารถอธิบายอุปกรณ์ของหน่วยแสดงผลได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ทดสอบก่อนเรียน
- 2) ศึกษาแผนการเรียนรู้ เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง และบันทึกสาระสำคัญลงใน
- 3) ทำแบบฝึกหัดแต่ละหัวเรื่องลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
- 2) แบบฝึกหัด

การประเมินผลการเรียนรู้

- 1) จากการทำทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 2) จากการทำแบบฝึกหัด

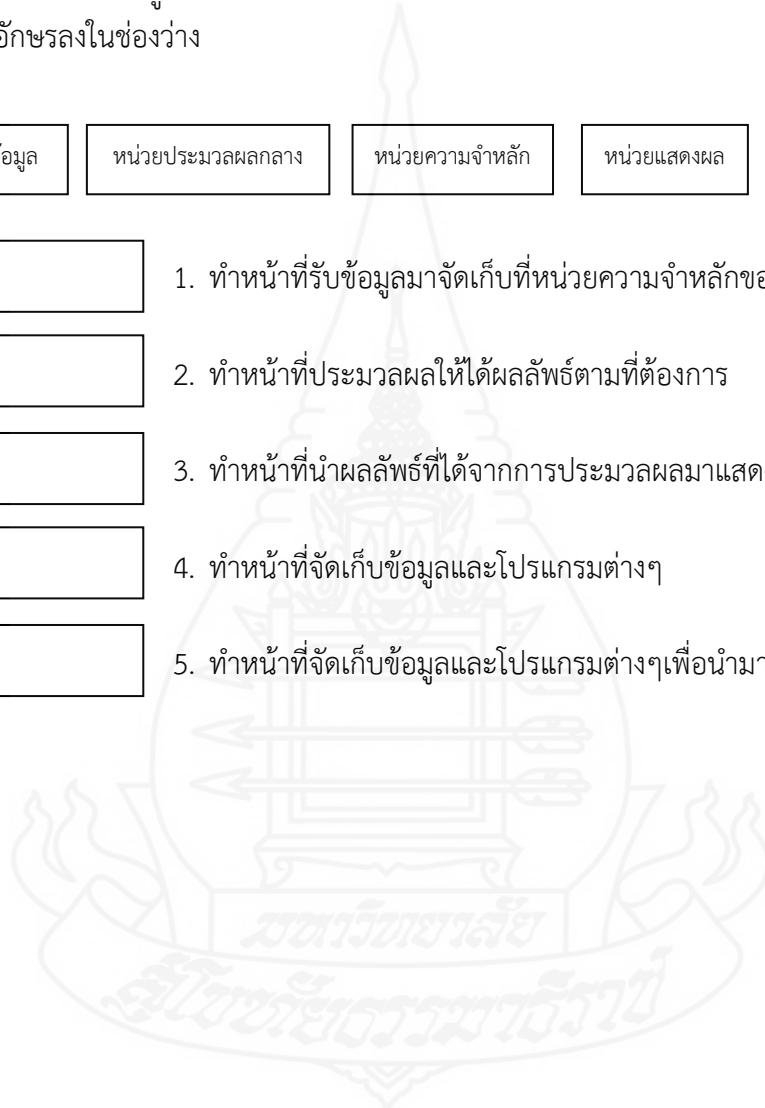
แบบฝึกหัดที่ 1
หลักการทํางานของคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 1 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ให้นักเรียนจับคู่หลักการทํางานของคอมพิวเตอร์กับรายละเอียดที่กำหนดให้ถูกต้องโดยเติมอักษรลงในช่องว่าง

หน่วยรับข้อมูล	หน่วยประมวลผลกลาง	หน่วยความจำหลัก	หน่วยแสดงผล	หน่วยความจำสำรอง
----------------	-------------------	-----------------	-------------	------------------

- | | |
|--|---|
| | 1. ทำหน้าที่รับข้อมูลมาจัดเก็บที่หน่วยความจำหลักของคอมพิวเตอร์ |
| | 2. ทำหน้าที่ประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ |
| | 3. ทำหน้าที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาแสดงผลหรือจัดเก็บไว้ |
| | 4. ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมต่างๆ |
| | 5. ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมต่างๆเพื่อนำมาใช้อีกครั้งภายหลัง |



แบบฝึกหัดที่ 2

หน่วยรับข้อมูล

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 2 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ให้นักเรียนจับคู่อุปกรณ์รับข้อมูลกับรายละเอียดที่กำหนดให้ถูกต้อง โดยเติมอักษรลงในช่องว่าง

เมาส์

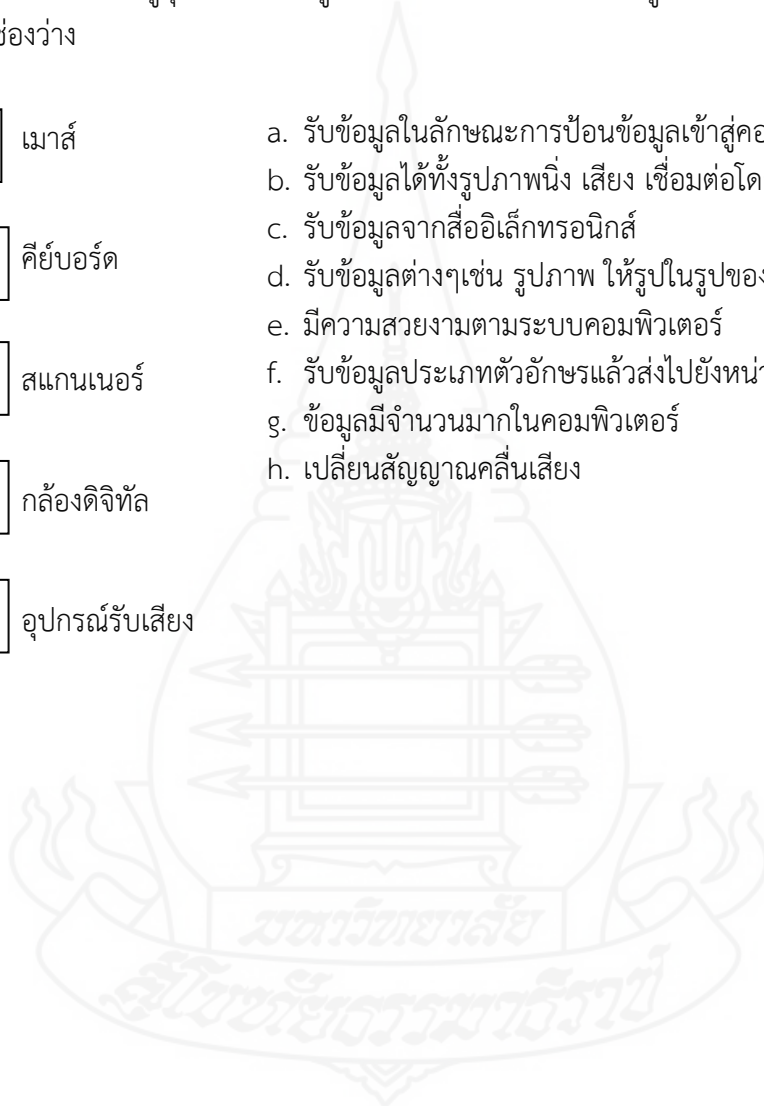
คีย์บอร์ด

สแกนเนอร์

กล้องดิจิทัล


อุปกรณ์รับเสียง

- a. รับข้อมูลในลักษณะการป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์
- b. รับข้อมูลได้ทั้งรูปภาพนิ่ง เสียง เชื่อมต่อโดยผ่านสายสัญญาณ
- c. รับข้อมูลจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- d. รับข้อมูลต่างๆเช่น รูปภาพ ให้รูปในรูปแบบของไฟล์
- e. มีความสวยงามตามระบบคอมพิวเตอร์
- f. รับข้อมูลประเภทตัวอักษรแล้วส่งไปยังหน่วยประมวลผล
- g. ข้อมูลมีจำนวนมากในคอมพิวเตอร์
- h. เปลี่ยนสัญญาณคลื่นเสียง



แบบฝึกหัดที่ 3
หน่วยประมวลผลมีกี่ประเภท อะไรบ้าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 3 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)
ให้นักเรียนบอกความหมายของหน่วยประมวลผล ลงในตารางที่กำหนดให้



แบบฝึกหัดที่ 4
หน่วยความจำหลัก

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 4 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)
ให้นักเรียนเติมคำถามต่อไปนี้ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1) 1 bit (บิต)

2) 1 byte

3) 1 KB (กิโลไบต์)

4) 1 MB (เมกกะไบต์)

5) 1 GB (กิกะไบต์)

6) 1,024 byte

7) 1,024 KB

8) 1,024 MB

9) ชุดคำสั่งที่ติดตั้งในรอมอย่างถาวรมาตั้งแต่การผลิตของบริษัท เรียกว่า

10) หน่วยความจำแรมเป็นหน่วยความจำที่จัดเก็บข้อมูลในขณะที่

แบบฝึกหัดที่ 5
หน่วยความจำสำรอง

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 5 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ให้นักเรียนพิมพ์ “ถูก” หน้าข้อความที่ถูกต้องและพิมพ์ “ผิด” หน้าข้อความที่ผิด

- 1) ฮาร์ดดิสก์เป็นอุปกรณ์ที่เก็บข้อมูลได้มาก
- 2) อุปกรณ์หน่วยความจำแบบแฟลชไม่สามารถลบข้อมูลที่บันทึกได้มาก
- 3) ออปติคัลดิสก์เป็นหน่วยความจำสำรองที่ใช้เทคโนโลยีเสียงในการบันทึกข้อมูล
- 4) ฮาร์ดดิสก์สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างถาวร
- 5) ซีดีอาร์ (CD-R) สามารถบันทึกข้อมูลและทำการแก้ไขข้อมูลได้
- 6) หน่วยความจำแฟลชขนาดเล็กพกพาได้สะดวก
- 7) DVD เป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความนิยมแทนแผ่นซีดี
- 8) ฮาร์ดดิสก์ ทำจากแผ่นแม่เหล็กวางซ้อนกันหลายๆ แผ่น
- 9) บลูเรย์ดิสก์ เป็นเทคโนโลยีแบบเสียงและลำโพง
- 10) ฮาร์ดดิสก์มีการทำงานโดยหมุนจานแม่เหล็กในลักษณะเข้าเพราะระบบการทำงาน

แบบฝึกหัดที่ 6
หน่วยแสดงผล

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 6 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ให้นักเรียนพิมพ์ “ถูก” หน้าข้อความที่ถูกต้องและพิมพ์ “ผิด” หน้าข้อความที่ผิด

- 1) Scanner เป็นอุปกรณ์แสดงผล
- 2) อุปกรณ์แสดงผลหลักของคอมพิวเตอร์คือหน้าจอ
- 3) จอแอลซีดีทำหน้าที่อยู่ในหน่วยประมวลผล
- 4) จอพลาสมาอยู่ในหน่วยแสดงผลทางจอภาพ
- 5) จอพลาสมาเมทริกซ์อยู่ในหน่วยแสดงผลทางเครื่องพิมพ์
- 6) เครื่องพิมพ์เลเซอร์อยู่ในหน่วยแสดงผลทางเครื่องพิมพ์
- 7) เครื่องพิมพ์ฉีดยึกและเครื่องพิมพ์เลเซอร์ทำหน้าที่แสดงผลเหมือนกัน
- 8) ลำโพงเป็นอุปกรณ์แสดงผลในรูปแบบเสียง
- 9) ลำโพงแบบไม่มีวงจรมีเสียงอยู่ในหน่วยแสดงผลทางหน้าจอ
- 10) หน่วยแสดงผลทางหน้าจอคือจอพลาสมา, ลำโพง, เครื่องพิมพ์ฉีดยึก

เฉลยกิจกรรมระหว่างเรียน

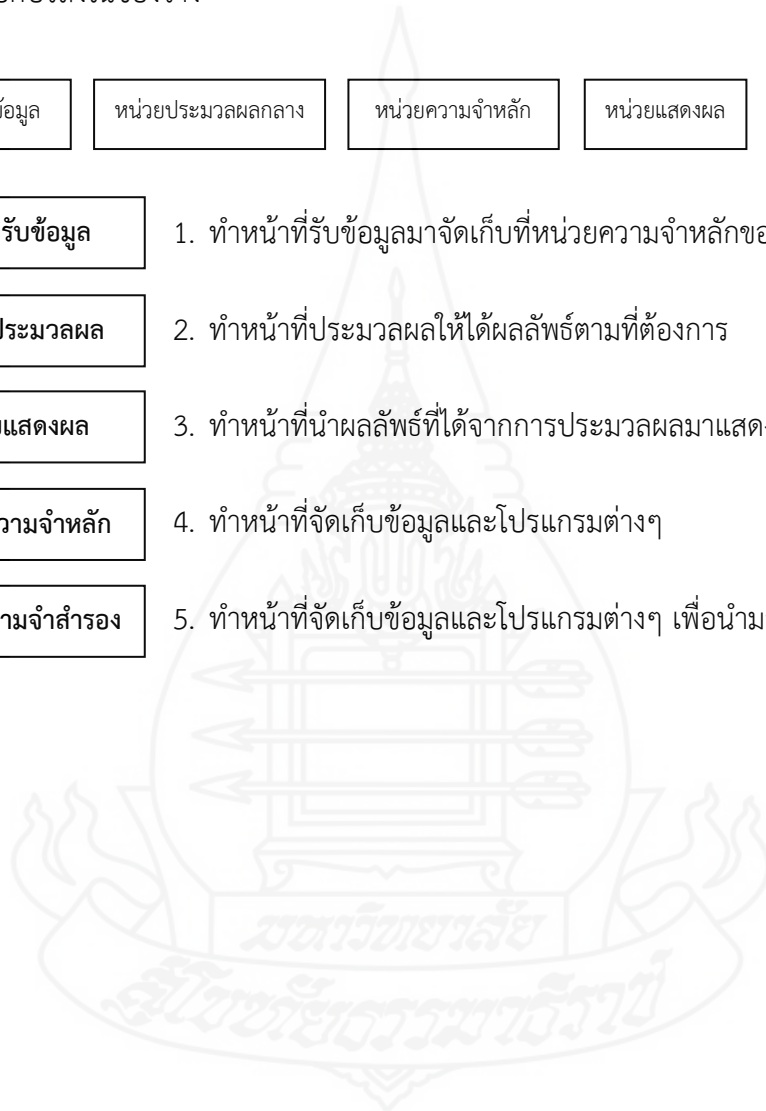


เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1 หลักการทํางานของคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 2 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ให้นักเรียนจับคู่หลักการทํางานของคอมพิวเตอร์กับรายละเอียดที่กำหนดให้ถูกต้องโดยเติมอักษรลงในช่องว่าง

หน่วยรับข้อมูล	หน่วยประมวลผลกลาง	หน่วยความจำหลัก	หน่วยแสดงผล	หน่วยความจำสำรอง
หน่วยรับข้อมูล	1. ทำหน้าที่รับข้อมูลมาจัดเก็บที่หน่วยความจำหลักของคอมพิวเตอร์			
หน่วยประมวลผล	2. ทำหน้าที่ประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ			
หน่วยแสดงผล	3. ทำหน้าที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาแสดงผลหรือจัดเก็บไว้			
หน่วยความจำหลัก	4. ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมต่างๆ			
หน่วยความจำสำรอง	5. ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมต่างๆ เพื่อนำมาใช้อีกครั้งภายหลัง			



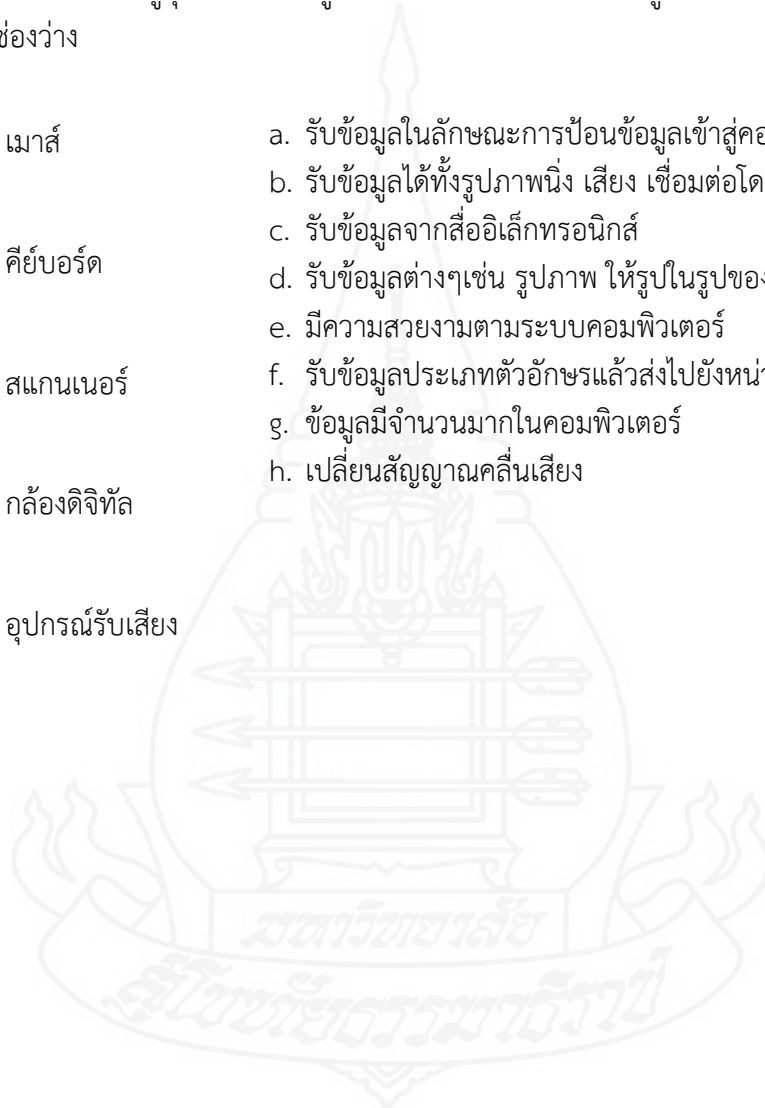
เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2

หน่วยรับข้อมูล

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 2 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

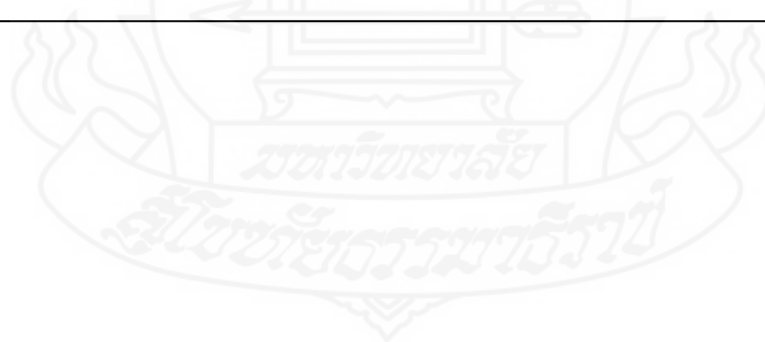
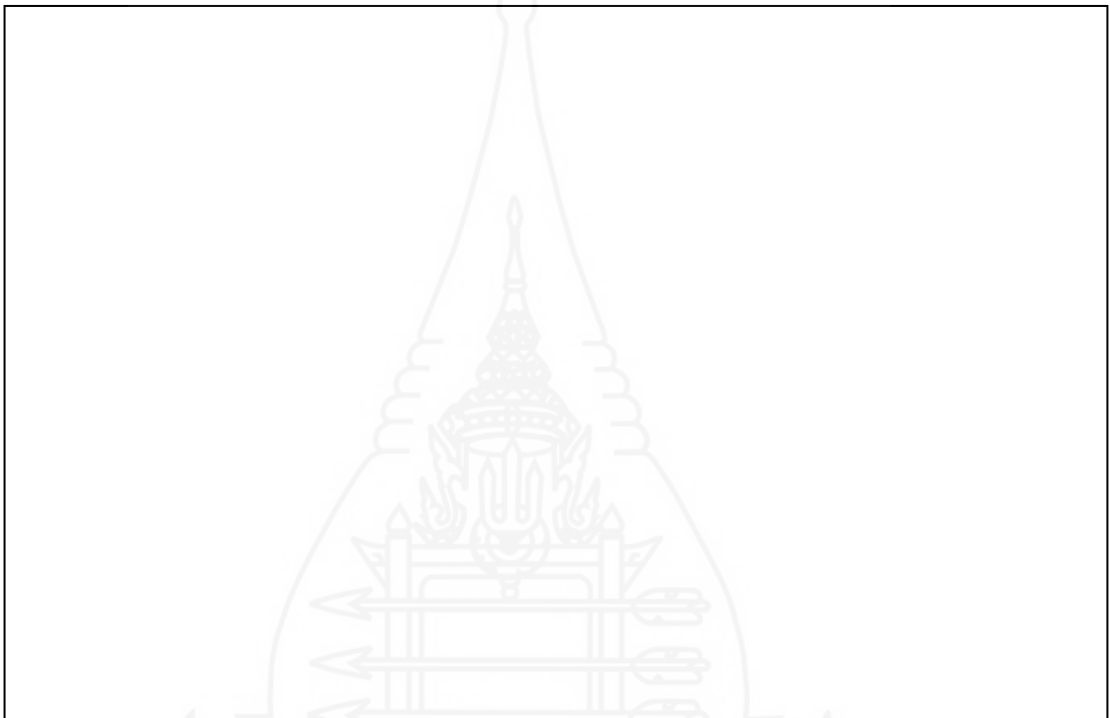
ให้นักเรียนจับคู่อุปกรณ์รับข้อมูลกับรายละเอียดที่กำหนดให้ถูกต้อง โดยเติมอักษรลงในช่องว่าง

a	เมาส์	a. รับข้อมูลในลักษณะการป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์
f	คีย์บอร์ด	b. รับข้อมูลได้ทั้งรูปภาพนิ่ง เสียง เชื่อมต่อโดยผ่านสายสัญญาณ
d	สแกนเนอร์	c. รับข้อมูลจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์
b	กล้องดิจิทัล	d. รับข้อมูลต่างๆเช่น รูปภาพ ให้รูปในรูปแบบของไฟล์
h	อุปกรณ์รับเสียง	e. มีความสวยงามตามระบบคอมพิวเตอร์
		f. รับข้อมูลประเภทตัวอักษรแล้วส่งไปยังหน่วยประมวลผล
		g. ข้อมูลมีจำนวนมากในคอมพิวเตอร์
		h. เปลี่ยนสัญญาณคลื่นเสียง



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3
หน่วยประมวลผลมีกี่ประเภท อะไรบ้าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 3 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)
ให้นักเรียนบอกความหมายของหน่วยประมวลผล ลงในตารางที่กำหนดให้



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 4
หน่วยความจำหลัก

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 4 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)
ให้นักเรียนเติมคำถามต่อไปนี้ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

- | | |
|--|------------------------|
| 1) 1 bit (บิต) | 8 ไบต์ |
| 2) 1 byte | 1 ตัวอักษร |
| 3) 1 KB (กิโลไบต์) | 1,024 byte |
| 4) 1 MB (เมกกะไบต์) | 1,024 KB |
| 5) 1 GB (กิกะไบต์) | 1,024 MB |
| 6) 1,024 byte | 1,024 ตัวอักษร |
| 7) 1,024 KB | 1,048,576 ตัวอักษร |
| 8) 1,024 MB | 1,073,741,824 ตัวอักษร |
| 9) ชุดคำสั่งที่ติดตั้งในรอมอย่างถาวรมาตั้งแต่การผลิตของบริษัท เรียกว่า | เฟิร์มแวร์ |
| 10) หน่วยความจำแรมเป็นหน่วยความจำที่จัดเก็บข้อมูลในขณะที่ | ซีพียูกำลังประมวลผล |

แบบฝึกหัดที่ 5
หน่วยความจำสำรอง

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 5 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ให้นักเรียนพิมพ์ “ถูก” หน้าข้อความที่ถูกต้องและพิมพ์ “ผิด” หน้าข้อความที่ผิด

- | | |
|-----|---|
| ถูก | 1) ฮาร์ดดิสก์เป็นอุปกรณ์ที่เก็บข้อมูลได้มาก |
| ผิด | 2) อุปกรณ์หน่วยความจำแบบแฟลชไม่สามารถลบข้อมูลที่บันทึกได้มาก |
| ผิด | 3) ออปติคัลดิสก์เป็นหน่วยความจำสำรองที่ใช้เทคโนโลยีเสียงในการบันทึกข้อมูล |
| ถูก | 4) ฮาร์ดดิสก์สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างถาวร |
| ผิด | 5) ซีดีอาร์ (CD-R) สามารถบันทึกข้อมูลและทำการแก้ไขข้อมูลได้ |
| ถูก | 6) หน่วยความจำแฟลชขนาดเล็กพกพาได้สะดวก |
| ถูก | 7) DVD เป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความนิยมแทนแผ่นซีดี |
| ถูก | 8) ฮาร์ดดิสก์ ทำจากแผ่นแม่เหล็กวางซ้อนกันหลายๆ แผ่น |
| ผิด | 9) บลูเรย์ดิสก์ เป็นเทคโนโลยีสื่แบบเสียงและลำโพง |
| ผิด | 10) ฮาร์ดดิสก์มีการทำงานโดยหมุนจานแม่เหล็กในลักษณะซ้ำเพราะระบบการทำงาน |

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 6
หน่วยแสดงผล

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 6 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ให้นักเรียนพิมพ์ “ถูก” หน้าข้อความที่ถูกต้องและพิมพ์ “ผิด” หน้าข้อความที่ผิด

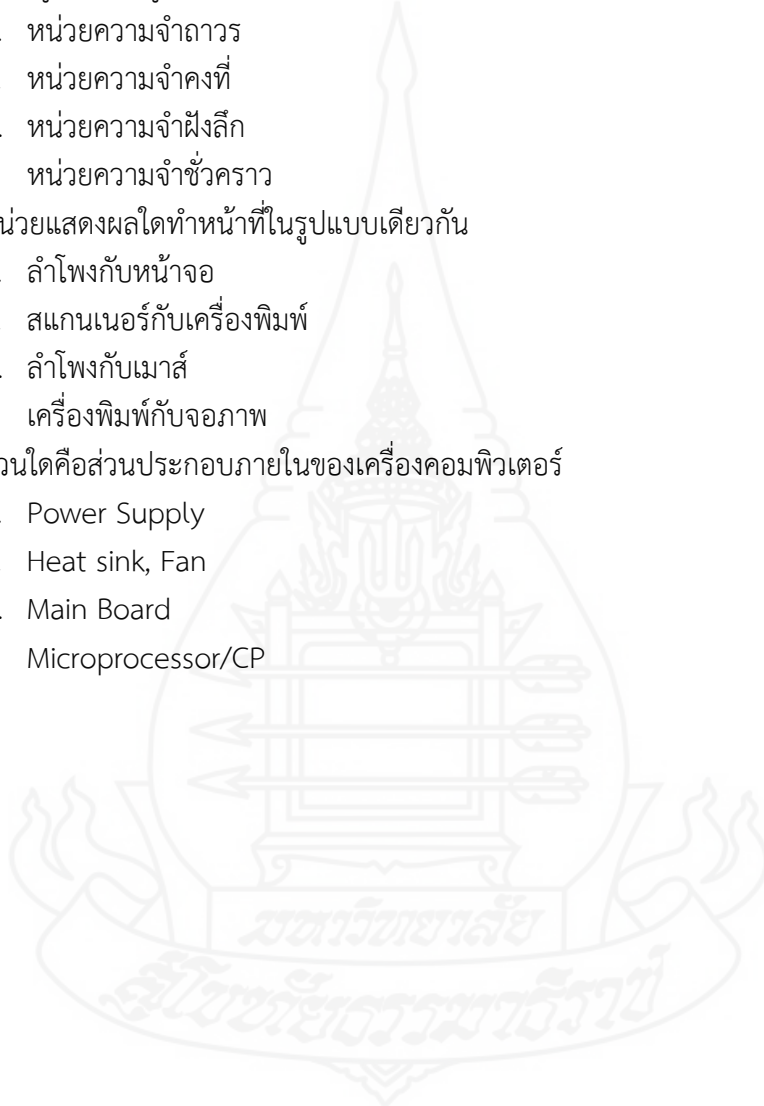
- | | |
|-----|--|
| ผิด | 1) Scanner เป็นอุปกรณ์แสดงผล |
| ถูก | 2) อุปกรณ์แสดงผลหลักของคอมพิวเตอร์คือหน้าจอ |
| ผิด | 3) จอแอลซีดีทำหน้าที่อยู่ในหน่วยประมวลผล |
| ถูก | 4) จอพลาสมาอยู่ในหน่วยแสดงผลทางจอภาพ |
| ผิด | 5) จอพาสซีฟเมทริกซ์อยู่ในหน่วยแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ |
| ถูก | 6) เครื่องพิมพ์เลเซอร์อยู่ในหน่วยแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ |
| ถูก | 7) เครื่องพิมพ์ฉีดหมึกและเครื่องพิมพ์เลเซอร์ทำหน้าที่แสดงผลเหมือนกัน |
| ถูก | 8) ลำโพงเป็นอุปกรณ์แสดงผลในรูปแบบเสียง |
| ผิด | 9) ลำโพงแบบไม่มีวงจรมอนิเตอร์เสียงอยู่ในหน่วยแสดงผลทางหน้าจอ |
| ผิด | 10) หน่วยแสดงผลทางหน้าจอคือจอพลาสมา,ลำโพง,เครื่องพิมพ์ฉีดหมึก |

แบบทดสอบหลังเรียน
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวกาลงในกระดาษคำตอบ

1. หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์หมายถึง
 - ก. แต่ละหน่วยงานเกี่ยวเนื่องกันและสัมพันธ์กัน
 - ข. การทำงานในระบบจะต้องมีผู้ควบคุม
 - ค. องค์ประกอบหลักของคอมพิวเตอร์มีทั้งหมด 2 ส่วน
 - ง. การทำงานคอมพิวเตอร์จะต้องมาจากการรับข้อมูลเป็นส่วนแรก
2. หน่วยสำรองกระแสไฟฟ้า ทำงานในด้านใด
 - ก. หน่วยความจำหลัก
 - ข. หน่วยความจำสำรอง
 - ค. หน่วยแสดงผล
 - ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
3. หน่วยความจำหลักมีประโยชน์ในการทำงานด้านใด
 - ก. ช่วยทำให้สะดวกในการทำงาน
 - ข. ช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานประมวลผลข้อมูล
 - ค. ช่วยเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่
 - ง. ช่วยทำให้ซอฟต์แวร์ทำงานได้เร็วขึ้น
4. หน่วยรับข้อมูลจะทำหน้าที่เปลี่ยนข้อมูลเป็นข้อมูลอย่างไร
 - ก. เปลี่ยนข้อมูลให้เป็นดิจิทัล
 - ข. เปลี่ยนข้อมูลให้เป็นอนาล็อก
 - ค. เปลี่ยนข้อมูลให้เป็นตัวอักษร
 - ง. เปลี่ยนข้อมูลให้เป็นเลขฐาน
5. เมื่อเปรียบเทียบสมองของคนเราเปรียบเทียบกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ชนิดใด
 - ก. จอภาพ
 - ข. เมมส์
 - ค. ซีพียู
 - ง. คีย์บอร์ด
6. อุปกรณ์ คีย์บอร์ดและเมมส์ ทำหน้าที่ในส่วนใด
 - ก. แสดงผล
 - ข. รับข้อมูล
 - ค. ประมวลผล
 - ง. จัดเก็บ

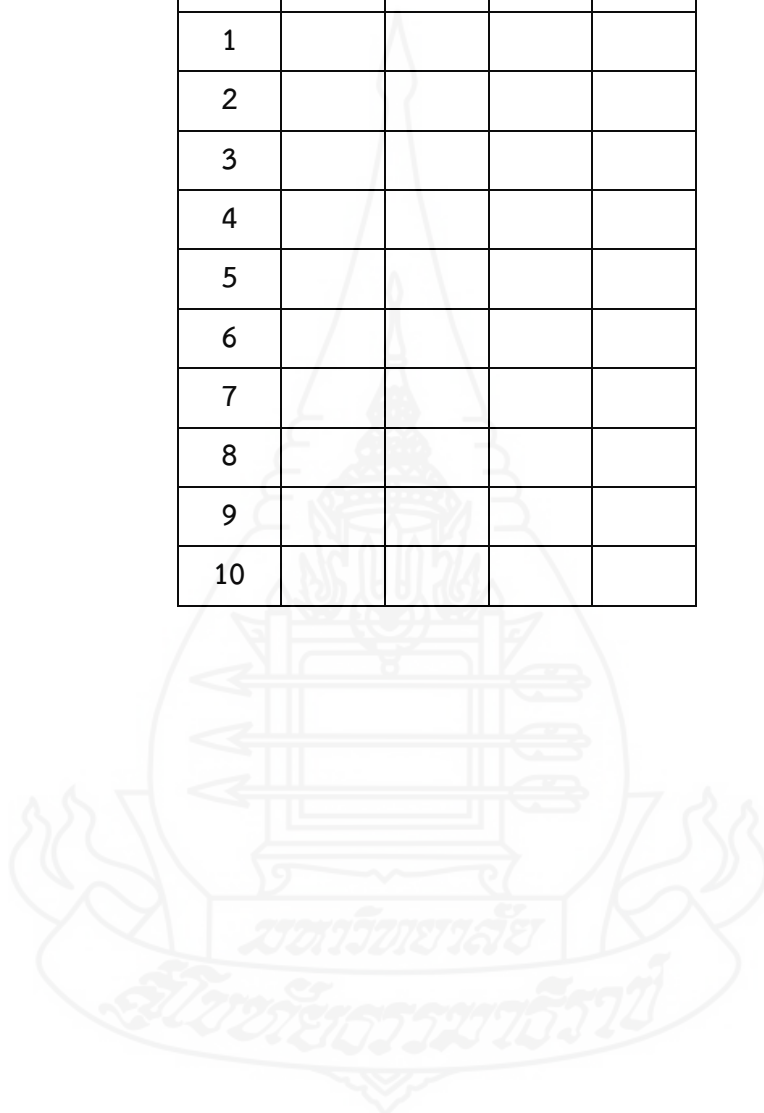
7. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
 - ก. จอภาพทำหน้าที่เป็น Input/Output
 - ข. RAM คือ หน่วยความจำ
 - ค. ฮาร์ดดิสก์ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูล
 - ง. หน่วยประมวลผลกลาง คือ โปรเซสเซอร์
8. แรม ถูกจัดให้อยู่ในหน่วยความจำในลักษณะแบบใด
 - ก. หน่วยความจำถาวร
 - ข. หน่วยความจำคงที่
 - ค. หน่วยความจำฝั่งลึก
 - ง. หน่วยความจำชั่วคราว
9. หน่วยแสดงผลใดทำหน้าที่ในรูปแบบเดียวกัน
 - ก. ลำโพงกับหน้าจอ
 - ข. สแกนเนอร์กับเครื่องพิมพ์
 - ค. ลำโพงกับเมาส์
 - ง. เครื่องพิมพ์กับจอภาพ
10. ส่วนใดคือส่วนประกอบภายในของเครื่องคอมพิวเตอร์
 - ก. Power Supply
 - ข. Heat sink, Fan
 - ค. Main Board
 - ง. Microprocessor/CP



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนที่ได้



เฉลยแบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1. ข	1. ง
2. ง	2. ง
3. ง	3. ข
4. ข	4. ก
5. ก	5. ค
6. ง	6. ข
7. ง	7. ก
8. ข	8. ง
9. ข	9. ง
10. ข	10. ค



ภาคที่ 4

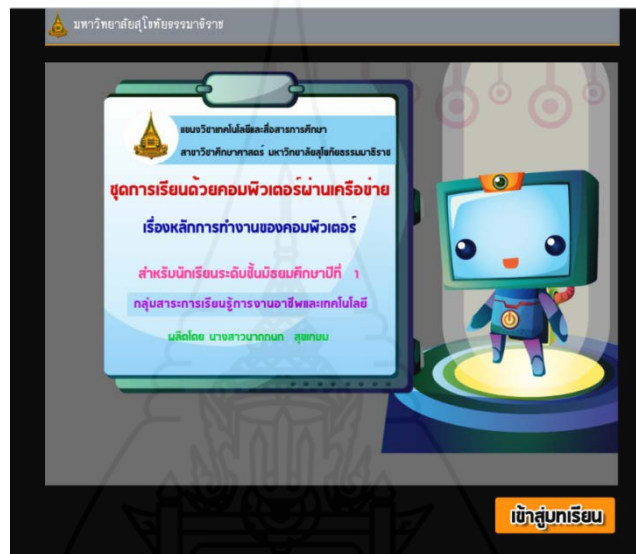
รายละเอียดของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย



ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ส่วนนำ เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งผลการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ส่วนนำของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ส่วนนำของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ดังนี้



ภาพที่ 5.1 หน้าจอแนะนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย



ภาพที่ 5.2 หน้าจอลงชื่อเพื่อเข้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. แนะนำวิธีการเรียน



ภาพที่ 5.3 หน้าจอรายการหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 5.4 หน้าจอด้านเนื้อหาการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คู่มือการเรียนด้วยตนเองเชิงตัวอักษรหน้าจอช่วย

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

วัตถุประสงค์

คำอธิบายเฉพาะหน่วย

แผนการสอน

ขั้นตอนการเรียน

แนะนำวิธีการเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า อธิบายหลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์ บทบาทของคอมพิวเตอร์ในการอำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ บทประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการทำงาน ศึกษาอภิปราย ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ บทบาทกรรมของเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่างๆ

ศึกษาเกี่ยวกับความหมายและการประมวลผลข้อมูล และสารสนเทศ ประสิทธิภาพการประมวลผลข้อมูลขั้นตอนการจัดสารสนเทศ

วิเคราะห์หลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์ ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ ปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดการสารสนเทศ โดยใช้กระบวนการสืบค้นข้อมูลและการแก้ปัญหา

เพื่อให้เกิด ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ เห็นความสำคัญประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ ตระหนักถึงผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่างๆ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ภาพที่ 5.5 หน้าจอคำอธิบายรายวิชาของวิชาคอมพิวเตอร์

คู่มือการเรียนด้วยตนเองเชิงตัวอักษรหน้าจอช่วย

หน้าหลัก วัตถุประสงค์

คำอธิบายรายวิชา

วัตถุประสงค์

คำอธิบายเฉพาะหน่วย

แผนการสอน

ขั้นตอนการเรียน

แนะนำวิธีการเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย และความสำคัญของหลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ แล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทขององค์ประกอบคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบพื้นฐานในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้อง

ภาพที่ 5.6 หน้าจอวัตถุประสงค์วิชาของวิชาคอมพิวเตอร์

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หน้าหลัก

คำอธิบายเฉพาะหน่วย

ขั้นตอนการเรียน

แนะนำวิธีการเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

คำอธิบายรายวิชา

วัตถุประสงค์

คำอธิบายเฉพาะหน่วย

แผนการสอน

คำอธิบายเฉพาะหน่วย

ศึกษาค้นคว้า อธิบาย หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และการทำงานอย่างเป็นระบบร่วมกันของหน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำหลัก หน่วยความจำสำรอง และหน่วยส่งออก

วัตถุประสงค์เฉพาะหน่วย

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พื้นฐานได้
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้

ภาพที่ 5.7 หน้าจอหน่วยการเรียนรู้ของวิชาคอมพิวเตอร์

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หน้าหลัก

แผนการสอน

ขั้นตอนการเรียน

แนะนำวิธีการเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

คำอธิบายรายวิชา

วัตถุประสงค์

คำอธิบายเฉพาะหน่วย

แผนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. นำเข้าสู่การเรียน
2. ทดสอบก่อนเรียน
3. ประกอบกิจกรรมการเรียน
4. สรุปบทเรียน
5. ทดสอบหลังเรียน

การประเมินการเรียนการสอน

1. ทดสอบก่อนเรียน
2. การทำแบบฝึกปฏิบัติ
3. ทดสอบหลังเรียน

ภาพที่ 5.8 หน้าจอแนวคิดการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 5.9 หน้าจอขั้นตอนการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. แบบทดสอบก่อนเรียน

ส่วนแบบทดสอบก่อนเรียน ประกอบด้วยหน้าหลัก ดังนี้

ข้อสอบก่อนเรียน
รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

- ชื่ออีกชื่อหนึ่งของการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้แก่ข้อใด
 - ก. ประมวลผลข้อมูล
 - ข. เปรียบเทียบและเริ่มทำงานเป็นหน่วยแรก
 - ค. ผู้ใช้จะคิดเป็นความหมายจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - ง. ผลลัพธ์ของการทำงานโดยไม่มีคำสั่งที่ผู้ใช้กำหนด
- ชื่อไดโนเสาร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์คือข้อใด
 - ก. หน่วยความจำ
 - ข. หน่วยแสดงผล
 - ค. หน่วยรับข้อมูล
 - ง. หน่วยประมวลผลกลาง
- ชื่อไดโนเสาร์ของหน่วยความจำคืออะไร
 - ก. หน่วยรับข้อมูล
 - ข. หน่วยแสดงผล
 - ค. หน่วยประมวลผลกลาง
 - ง. หน่วยรับข้อมูล
- องค์ประกอบใดของคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ป้อนข้อมูลให้ป็นสัญญาณดิจิทัล
 - ก. หน่วยความจำ
 - ข. หน่วยรับข้อมูล
 - ค. หน่วยแสดงผล
 - ง. หน่วยประมวลผลกลาง
- หน่วยประมวลผลกลางเปรียบเสมือนหัวใจของระบบคือข้อใด
 - ก. สมอง
 - ข. ดวงตา
 - ค. หัวใจ
 - ง. สายเลือด
- อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับข้อมูลคือข้อใด
 - ก. หน่วยรับข้อมูล
 - ข. หน่วยแสดงผล
 - ค. หน่วยประมวลผลกลาง
 - ง. หน่วยรับข้อมูล
- ชื่อไดโนเสาร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์คือข้อใด
 - ก. หน่วยรับข้อมูล
 - ข. หน่วยแสดงผล
 - ค. หน่วยประมวลผลกลาง
 - ง. หน่วยรับข้อมูล
- ชื่อไดโนเสาร์ของหน่วยความจำคืออะไร
 - ก. หน่วยรับข้อมูล
 - ข. หน่วยแสดงผล
 - ค. หน่วยประมวลผลกลาง
 - ง. หน่วยรับข้อมูล

ภาพที่ 5.10 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

4. เนื้อหา

ส่วนเนื้อหาของบทเรียน ประกอบด้วยหน้าหลัก ดังนี้



ภาพที่ 5.11 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนหน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 5.12 หน้าจอหน้าจอการนำเสนอเนื้อหาหน่วยรับข้อมูล



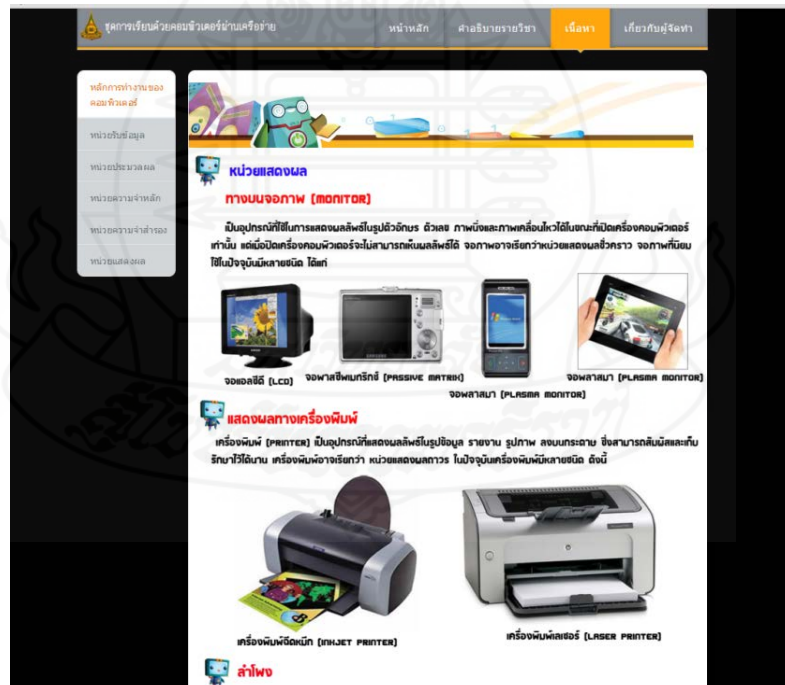
ภาพที่ 5.13 หน้าจอหน้าจอกำหนดแนะนำเนื้อหาหน่วยประมวลผล



ภาพที่ 5.14 หน้าจอหน้าจอกำหนดแนะนำเนื้อหาหน่วยความจำหลัก



ภาพที่ 5.15 หน้าจอหน้าจอกำหนดเนื้อหาหน่วยหน่วยความจำสำรอง



ภาพที่ 5.16 หน้าจอหน้าจอกำหนดเนื้อหาหน่วยแสดงผล

5. แบบทดสอบหลังเรียน

ส่วนแบบทดสอบหลังเรียน ประกอบด้วยหน้าหลัก ดังนี้

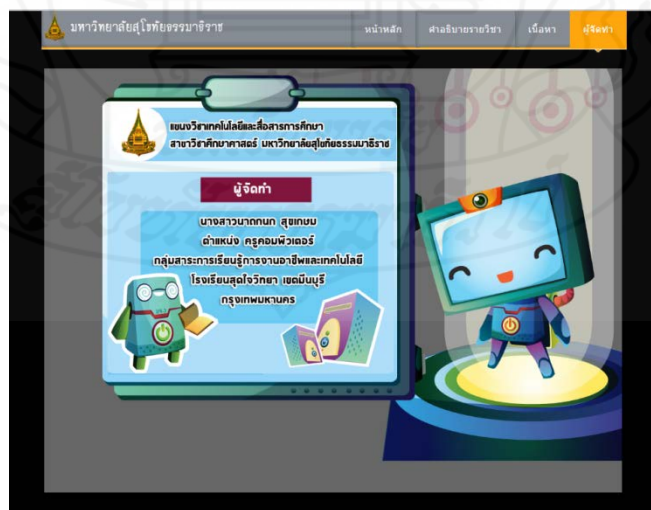


- หน้าที่การทำงานของเครื่องพิมพ์
 - ก. แสดงภาพที่มาจากเครื่องคอมพิวเตอร์
 - ข. การทำงานในระบบคอมพิวเตอร์
 - ค. องค์ประกอบหลักของคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 2 ส่วน
 - ง. การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
- หน่วยประมวลผลกลางทำหน้าที่
 - ก. ควบคุมการทำงานของเครื่อง
 - ข. ควบคุมการทำงานของเครื่อง
 - ค. ควบคุมการทำงานของเครื่อง
 - ง. ควบคุมการทำงานของเครื่อง
- หน่วยความจำหลักมีหน้าที่
 - ก. ควบคุมการทำงานของเครื่อง
 - ข. ควบคุมการทำงานของเครื่อง
 - ค. ควบคุมการทำงานของเครื่อง
 - ง. ควบคุมการทำงานของเครื่อง
- หน่วยรับข้อมูลจากทางเข้าที่มีข้อมูลเป็นข้อมูลของงาน
 - ก. แป้นพิมพ์
 - ข. เมาส์
 - ค. เครื่องพิมพ์
 - ง. เครื่องคิดเลข
- สิ่งพิมพ์ คำนวณ สำหรับข้อที่ :
 - ก. จอภาพ
 - ข. เมาส์
 - ค. เครื่องพิมพ์
 - ง. เครื่องคิดเลข
- อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์
 - ก. เมาส์
 - ข. เครื่องพิมพ์
 - ค. เครื่องคิดเลข
 - ง. เครื่องคิดเลข
- ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับหน่วยประมวลผลกลาง
 - ก. จอภาพทำหน้าที่เป็น Input Output
 - ข. RAM คือ หน่วยความจำ
 - ค. ฮาร์ดดิสก์ทำหน้าที่เก็บข้อมูล
 - ง. หน่วยประมวลผลกลาง คือ โปรแกรมเมอร์
- เมนู ถูกจัดให้อยู่ในหมวดงานจำแนกตามแบบใด
 - ก. หน่วยความจำ
 - ข. หน่วยประมวลผล

ภาพที่ 5.17 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการทำแบบทดสอบหลังเรียน

7. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน

รายการเกี่ยวกับผู้สอน มีหน้าจอ ดังนี้



ภาพที่ 5.18 หน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา ผู้วิจัย ขอนำเสนอรายละเอียดประกอบด้วย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา ครอบคลุม รูปแบบของการวิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย และผลของการวิจัย ดังนี้

1.1 รูปแบบของการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา

3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา มีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในระดับเห็นด้วยมาก

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 500 คน โรงเรียนสุจริตวิทยาที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

2) กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) เครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน (2) เครื่องมือวัดผลลัพธ์ และ (3) เครื่องมือทางสถิติ

1) เครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา

2) เครื่องมือวัดผลลัพธ์

(1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียน หลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา

(2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอนผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา

3) เครื่องมือทางสถิติ ได้แก่

(1) สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายคือ สถิติที่แสดงค่า E_1/E_2

(2) สถิติที่ใช้วัดความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียน คือ การทดสอบค่าที แบบ t-dependent

(3) สถิติที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา ไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพเบื้องต้น คือ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองภาคสนาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ (1) เตรียมสถานที่ คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสุตใจวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร (2) ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ในเดือนสิงหาคม-กันยายน 2559 โดยทดลองวันละ 1 หน่วย หน่วยละ 1 ชั่วโมง หน่วยที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ ได้แก่ หน่วยที่ 1 เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ (3) ทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษา คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาแนวคิด วัตถุประสงค์ ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ทำแบบทดสอบ หลังเรียน (4) วิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยนำผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกหัดที่เก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูล และ (5) สัมภาษณ์นักเรียนในการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการทดลองภาคสนาม

1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.6.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน ± 2.5

1.6.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา โดยการนำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาคำนวณหาความแตกต่างแต่ละคู่และนำไปคำนวณโดยการทดสอบค่าที่แบบ t-dependent

1.6.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของของนักเรียนที่เรียนผ่านชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วทำการแปรผลตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

1.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1.7.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ที่ระดับ 81.48/78.52 ตามลำดับ

1.7.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่ผ่านการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.7.3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่ผ่านการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

2. อภิปรายผล

ผลการวิจัยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ในครั้งนี้เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ อภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามกระบวนการวิจัย พบว่า ทั้ง 1 หน่วย ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.48/78.52 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ด้วยปัจจัยใหญ่ 3 ประการโดยสามารถแยกพิจารณาได้ ดังนี้

2.1.1 การออกแบบอย่างเป็นระบบ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ มีการออกแบบและพัฒนาอย่างมีระบบ มีหลักการส่งผลต่อประสิทธิภาพสื่อ ดังนี้

1) **การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหาอย่างเป็นระบบ** ทำให้มีโครงสร้างเนื้อหาที่ชัดเจนเป็นระเบียบ มีการแบ่งเวลาในการเรียนที่เหมาะสม และลำดับการเรียนรู้เป็นขั้นตอน จากง่ายไปหายากส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย และจดจำองค์ความรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544, น. 17-19) ซึ่งกล่าวไว้ว่า การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดี และสามารถนำมาใช้ในภายหลังได้ดั้นด้นขึ้นอยู่กับว่านักเรียนสามารถจัดเก็บความรู้ที่นั้นไว้อย่างเป็นระเบียบ โดยการจัดโครงสร้าง (Organize) ขององค์ความรู้อย่างเป็นระเบียบ

2) **การออกแบบมีลัทธิมีเดีย** มีความน่าสนใจ อักษรอ่านง่าย ใช้สีสันทสวยงาม ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการจูงใจผู้เรียนต่อบทเรียน มีการออกแบบสื่อให้นักเรียนจัดการควบคุมความเร็วในการเรียนได้ มีการออกแบบโครงสร้างเว็บให้ใช้งานง่าย ดึงดูดใจนักเรียน ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีที่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายควรมี อันส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจการเรียน ซึ่งได้ให้ความเห็นว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ดีควรมีลักษณะ ไว้ว่า (1) จูงใจผู้เรียนมา

สนใจเนื้อหา (2) ผู้เรียนเข้าใจ Interface และปุ่มเครื่องหมายต่างๆ ได้โดยง่าย (3) ปรับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้เข้ากับความสามารถ และความต้องการของผู้ใช้ได้โดยง่าย (4) ผู้เรียนสามารถควบคุมชุดการเรียนรู้ เปิดใช้ และทบทวนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ง่าย (5) การปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผ่านหน้าจอที่มีความสวยงาม ดึงดูดใจ (6) มีส่วนประสมผล และบอกตำแหน่งที่ผู้เรียนกำลังเปิดชม (7) นำเสนอข้อมูลสารสนเทศ (Information) ได้ดี

3) การปฏิสัมพันธ์ในการเรียน มีการมอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม รวมถึงการโต้ตอบกับชุดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องทั้งในรูปแบบ แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน นักเรียนการเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติ สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ในหัวข้อหลักการมีส่วนร่วม (Participation) ของ ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2537: 20-21) ซึ่งกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้เกิดจากการทำ ดังนั้น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องออกแบบให้สามารถมีการโต้ตอบกันได้

2.1.2 มุมมอง และความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการผลิตชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยมีการนำเนื้อหา และแบบทดสอบออนไลน์ มาเป็นฐานในการพัฒนา ซึ่งเป็นสื่อที่สวยงาม ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดเอง ทำเอง ตรงกับความต้องการของนักเรียนซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่น ซึ่งสรุปได้ว่า วัยรุ่นในช่วงอายุ 12 - 18 ปี มีการพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความต้องการการยอมรับจากผู้อื่นและมีความยินดีเมื่อตนเองทำอะไรได้สำเร็จเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น อีกทั้งเด็กวัยรุ่นก็รักอิสรภาพ ชอบคิดเอง ทำเอง พึ่งตัวเอง ชอบความตนเอง มีความอยากรู้อยากเห็น อยากรลอง มีความคิดที่เป็นระบบ ดังนั้นการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงทำให้นักเรียนเกิดความชื่นชอบ และสนใจในตัวชุดการเรียนรู้ ยังให้นักเรียนเรียนรู้บทเรียนด้วยความเต็มใจอันจะส่งผลต่อความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนอย่างคงทน

2.1.3 ปัจจัยเอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การนำระบบเครือข่ายเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน ทำให้การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสะดวก รวดเร็ว สามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ช่วยให้นักเรียนที่เรียนไม่ทันในชั้นเรียนได้มีโอกาสศึกษา ทบทวนบทเรียนเพิ่มเติมได้นอกชั้นเรียน นอกจากนี้ภายในชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยยังมีการรวบรวมลิงค์ที่น่าสนใจเชื่อมโยงไปยังเครือข่ายที่น่าสนใจอื่น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความรู้เพิ่มเติม อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนและครูผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้อีกทางหนึ่ง อันเป็นการเอื้อประโยชน์ของอีเลิร์นนิ่ง ตามแนวคิดของ กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 284-285)

2.2 ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ด้วยปัจจัยใหญ่ 3 ประการ โดยสามารถแยกพิจารณาได้ดังนี้

2.2.1 ด้านวิธีการสอน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเป็นสื่อที่ส่งเสริมวิธีการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง และ อีกทั้งยังเป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายและอยู่คงทนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้านประโยชน์ของการสอน ซึ่งกล่าวถึงประโยชน์ของการสอนโดยผ่านเครือข่ายออนไลน์ ดังนี้ (1) เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง (2) เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมาย และอยู่คงทน (3) เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนไม่เหนื่อยแรงแรงมากขณะสอน และผู้เรียนชอบ

2.2.2 ด้านนักเรียน พื้นฐานประสบการณ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ของนักเรียนย่อมแตกต่างกันไปตามภูมิหลังของแต่ละบุคคล อีกทั้งความสามารถในการรับรู้ย่อมไม่เท่ากัน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนี้มีความยืดหยุ่นสามารถเอื้อประโยชน์ให้กับความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านนี้ได้เป็นอย่างดี

2.2.3 ด้านสื่อการสอน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นสื่อที่มีความหลากหลายในการจัดการเรียนการสอน ทั้งในรูปแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีความน่าสนใจ

ปัจจัยทั้ง 3 ที่กล่าวไปแล้วนั้นถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเห็นได้จากผลการวิจัยของ วชิพร สุขสมบูรณ์ (2550) ซึ่งได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างชุดการเรียนรู้การสอนภาษาอังกฤษโดยใช้เกมทางภาษา เรื่อง Local products in my sub-district สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดำนแม่คำมันพิทยาคม พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัย ของวชิพร สุขสมบูรณ์ ชี้ให้เห็นว่าเกมการศึกษาช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการในการเรียนสูงขึ้น จากผลการวิจัยของ วชิพร สุขสมบูรณ์ และผลการวิจัยครั้งนี้ได้สนับสนุนกันและกันว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมการศึกษาช่วยเพิ่มความก้าวหน้าทางการเรียนแก่นักเรียน

2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารระการ เรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

นักเรียนที่ผ่านการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารระการ เรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก ทั้งนี้เนื่องมาจาก

2.3.1 ด้านเนื้อหาสาระ มีการระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนเห็น เป้าหมายการเรียนรู้แต่ละหน่วยชัดเจน มีการแบ่งโครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน ความยาวของการ นำเสนอเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม และเนื้อหาสาระที่เสนอมีความเหมาะสมกับระดับของ นักเรียน

2.3.2 ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย หน้าจอการแสดงผลบทเรียนมีส่วนเหมาะสม ใช้สีสวยงาม และออกแบบหน้าจอเหมาะสมกับระดับของนักเรียน สื่อมัลติมีเดียที่นำเสนอบทเรียนมี ความ ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ และดึงดูดใจ ขนาด สีของ ตัวอักษรภายในบทเรียนมีความ ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย คุณภาพการใช้เสียง ดนตรี ประกอบชุด การเรียนชัดเจน น่าสนใจ ชวนคิด น่าติดตาม

2.3.3 ด้านออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ มีกิจกรรมที่ดึงดูดใจนักเรียน คือ กิจกรรมแบบฝึกหัด ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ช่วยดึงดูดให้นักเรียนตั้งใจเรียน ทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความ สนุก เรียนอย่างมีความสุข และจดจำ เข้าใจบทเรียนดี

2.3.4 ด้านปฏิสัมพันธ์ และการให้ผลย้อนกลับ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่าย สารระการการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้งานง่าย สะดวก โต้ตอบกับนักเรียนได้ดี นักเรียนควบคุม เส้นทางการเดินบทเรียนชัดเจน และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย ภายในบทเรียนมีความ ชัดเจนในการสรุปคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน และมี การเชื่อมต่อไปยังแหล่งข้อมูลภายนอกช่วยให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมได้สะดวก รวดเร็ว

2.3.5 ด้านประโยชน์ที่ได้ จากการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สารระการการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ ทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และจดจำเนื้อหาได้ดี กระตุ้นให้นักเรียน ต้องการเข้าเรียน และเรียนรู้อย่างมีความสุข ลดความเครียดจากการเรียนไม่ทันในชั้นเรียนเนื่องจาก นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนนอกชั่วโมงเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการวิจัยในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยที่จะช่วยให้การใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดดังนี้

3.1.1 การจัดเตรียมสถานที่ ในการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายในการปฏิบัติกิจกรรม ดังนั้นควรมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ และระบบเครือข่ายให้พร้อมก่อนจัดการเรียนการสอน

3.1.2 การประกอบกิจกรรม ครูผู้สอน และนักเรียนควรศึกษาวิธีการใช้งานชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ และควรปฏิบัติตามทุกขั้นตอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางการเรียนสูงสุด

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนในรายการเนื้อหาสาระที่เสนอมีความเหมาะสมกับระดับของนักเรียน ซึ่งน้อยกว่าความคิดเห็นในรายการอื่นๆ เมื่อวิเคราะห์สาเหตุพบว่า รายวิชา คอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์ มีเนื้อหาบางส่วนที่ทำความเข้าใจยากและมีรายละเอียดย่อยหลายเนื้อหา แม้ในการวิจัยครั้งนี้จะพยายามแก้ปัญหาโดยออกแบบให้นักเรียนควบคุมบทเรียน และการแสดงบทเรียนซ้ำๆ ได้ด้วยตนเองแล้วก็ตาม ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่มีการเพิ่มตัวอย่างในการอธิบายเนื้อหาให้มากขึ้น เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้น



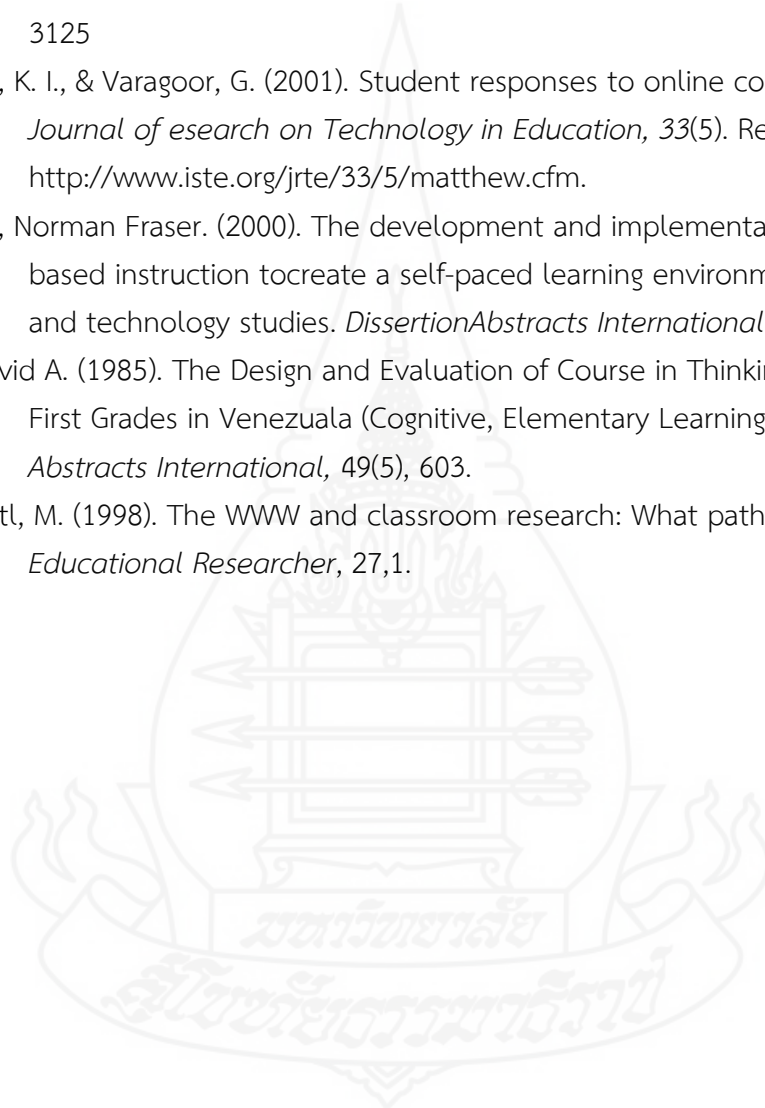
บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- _____. (2544). *หลักสูตรการศึกษาระดับขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานคร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). *เทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, และสุดา สีนสกุล. (2520). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2525). ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา*. หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ: ป.สัมพันธ์พาณิชย์.
- _____. (2538). การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน. ใน *เอกสารสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*. หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2546). *การผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ Product of E-Learning Packages*. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.
- ถนอมพร เลาหงส์แสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: วงกลมโปรดักชั่น.
- _____. (2544). การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน. *วารสารศึกษาศาสตร์สาร*, 28, 1.
- _____. (2545). *Designing e-Learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ทักษิณา สวานานนท์. (2530). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: วารสารวิชาการ.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2556). การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปสู่เส้นทางสู่. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นรินทร์ อินทร์, ชาตรี เกิดธรรม, และ อังคณา กรัณยาธิกุล. (2558). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวไลย-อลงกรณ์ปริทัศน์*, 5(2), 63-74.
- นายปณัฐพงศ์ นรดี. (2558). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเสริมสร้างจริยธรรมของสื่อมวลชน สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ.
- บรรจง ชูสกุลชาติ. (2537). *คอมพิวเตอร์น่ารู้*. กรุงเทพฯ: วารสารวิชาการ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *วิธีการทางสถิติสำหรับกรวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ปรีชา วิทโคต. (2536). การทดสอบและประเมินระบบทางการศึกษา. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการ จัดระบบการศึกษา*. หน่วยที่ 6. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พรเทพ เมืองแมน. (2544). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 5*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ปัตตานี.
- ภัสรา ศรีกลับ, พรรณี ลีกิจวัฒน์, และปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์. (2556). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสร้างเว็บเพจ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา-ครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2533). *สื่อการสอนระดับประถมศึกษา*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2545). “หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ กาเย่” ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยนเรศวร. สืบค้นจาก <http://www.thaicai.com/articles/cai4.html>.
- ศิริชัย นามบุรี. (2542). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน* รายวิชา ง0112 หัวข้อปัจจุบันทางการศึกษา. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สมศักดิ์ จิววัฒนา. (2542). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *หลักสูตรการศึกษาแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเอกชน. (2544). ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและแหล่งเรียนรู้. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิควรรณคดี.
- อภิสิทธิ์ สุริยะ. (2549). *การสร้างบทเรียนบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ลพบุรี.
- แอนนา พายัพต์. (2552). *จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. สืบค้นจาก <http://dit.dru.ac.th/home/023/cai/05.htm>.
- Ashby, Sir Eric. (1972). *The Fourth Revolution Instructional Technology in Higher Education*. New York : McGraw-Hill.
- Duane, Janes E. (1973). *Individualized Instruction-Programmed and Materials*. New Jersey: Education Technology Publication.
- Good,Carter V. (1973). *Dictionary of Education*.3rd. New York: McGraw-Hill Book.
- Kapfer, Phillip G., and Mirian B. Kapfer. (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N.T.: Education Technology Publication.

- Kieffer, R. E. (1966). *A Manual of Audio Visual Techniques*. 2nd ed. New Delhi Prentice Hall of India Private.
- Kulik, J. A.; Bangert, R. L. & Williams, G.W. (1983). Effects of computerbased teaching on secondary school students. *J. Educ. Psychol*, 75, 19-26.
- Kurubacak, Gulsun. (2000). Online learning : A Study of Students' Attitudes towards Web-based Instruction (WBI). *Dissertation Abstracts International*, 61(05), 3125
- Matthew, K. I., & Varagoor, G. (2001). Student responses to online course materials. *Journal of esearch on Technology in Education*, 33(5). Retrieved from <http://www.iste.org/jrte/33/5/matthew.cfm>.
- Matthew, Norman Fraser. (2000). The development and implementation of Web-based instruction tocreate a self-paced learning environment in career and technology studies. *Dissertation Abstracts International*, 60.
- Vivas, David A. (1985). The Design and Evaluation of Course in Thinking Operations for First Grades in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning). *Dissertation Abstracts International*, 49(5), 603.
- Windschitl, M. (1998). The WWW and classroom research: What path should we take?. *Educational Researcher*, 27,1.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องวิจัย

- | | |
|---|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สารีพันธ์ุ ศุภวรรณ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อำนาจ สวัสดิ์นะที | ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม |
| 3. อาจารย์ ดร.ศศิธร บัวทอง | ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี



**แบบประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)**

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
 ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
 ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
 ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
 ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. องค์ประกอบด้านการออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย 1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สัดส่วนของพื้นที่มีความเหมาะสม 1.2 การใช้สีมีความเหมาะสม 1.3 ลักษณะ ขนาด สี ของตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย เหมาะสม กับระดับนักเรียน 1.4 ปริมาณข้อมูลในแต่ละหน้าจอมีความเหมาะสม					
2. องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย 2.1 ภาพนิ่งประกอบเนื้อหา มีความคมชัด สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหา 2.2 ภาพเคลื่อนไหว มีความชัดเจน ทำให้บทเรียนน่าสนใจ 2.3 คุณภาพการใช้เสียงดนตรีประกอบบทเรียน เสียงบรรยายมีความเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ 2.4 คุณภาพของวีดิทัศน์ประกอบบทเรียน มีความคมชัด ทั้งภาพและเสียงบรรยาย สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.5 ปริมาณของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ประกอบเนื้อหา มีความเหมาะสม					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
3. องค์ประกอบด้านปฏิสัมพันธ์ 3.1 การโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียนทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน 3.2 การให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนมีความถูกต้อง เหมาะสม 3.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในขณะที่เรียนอยู่ตลอดเวลา 3.4 คำสั่งหรือคำแนะนำในการทำกิจกรรมขณะเรียนมีความชัดเจน					
4. องค์ประกอบด้านโครงสร้างของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย 4.1 การเข้าใช้โปรแกรม ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน 4.2 การควบคุมเส้นการเดินทางบทเรียน (Navigation) ชัดเจน ถูกต้องและสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน 4.3 โปรแกรมบทเรียนสามารถควบคุมให้นักเรียนทำกิจกรรมที่สำคัญได้ตามลำดับก่อนหลัง ไม่ข้ามขั้นตอน					
5. องค์ประกอบด้านเทคนิคการนำเสนอบทเรียน 5.1 ใช้สื่อผสมที่หลากหลายในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้บทเรียนน่าสนใจ 5.2 การนำเสนอเนื้อหาแต่ละตอนมีอิสระต่อกัน ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล					

โดยภาพรวมชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก
 ดี
 ปานกลาง
 ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยี

**แบบประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)**

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา 1.1 มีความถูกต้องตามหลักวิชา การอ้างอิง แหล่งที่มาของเนื้อหา มีความน่าเชื่อถือ 1.2 เนื้อหาครบถ้วน ครอบคลุมตามโครงสร้างรายวิชา และหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน 1.3 มีความสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ 1.4 เนื้อหามีความทันสมัย 1.5 ความยากง่ายของเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน 1.6 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอน ที่นำเสนอมีความเหมาะสม 1.7 การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากมีความเหมาะสม 1.8 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม					
2. ภาพประกอบเนื้อหา 2.1 ภาพประกอบเนื้อหา มีความชัดเจน 2.2 ภาพประกอบเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหา 2.3 คำอธิบายภาพ มีความชัดเจนถูกต้อง					
3. ด้านการใช้ภาษา 3.1 ภาษาที่เขียนในเนื้อหา สื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย 3.2 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหา ถูกต้องตามหลักภาษา 3.3 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหา ถูกต้องตามหลักวิชาการ					

โดยภาพรวมเนื้อหาของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยามีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)
ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา



**แบบประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)**

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
 ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
 ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
 ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
 ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. แบบทดสอบก่อนเรียน 1.1 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียน มีความเหมาะสม 1.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน 1.3 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของ เนื้อหาแต่ละเรื่อง 1.5 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจง่าย 1.6 ตัวลวงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลวงผู้ทำ แบบทดสอบได้ 1.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					
2. แบบทดสอบหลังเรียน 2.1 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียน มีความเหมาะสม 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน 2.3 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					

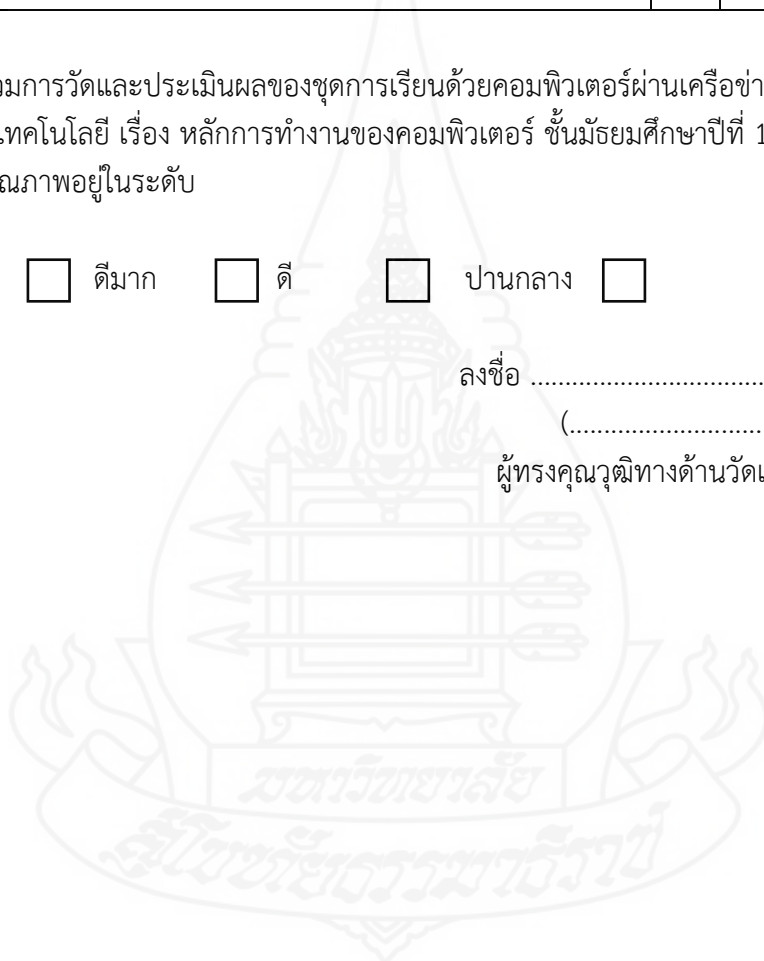
รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง					
2.5 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมายเข้าใจง่าย					
2.6 ตัวลงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถวงผู้ทำแบบทดสอบได้					
2.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					

โดยภาพรวมการวัดและประเมินผลของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดและประเมินผล



ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)



ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงานคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุตใจวิทยา

ข้อที่	วัตถุประสงค์	พุทธพิสัย					
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	คิดสร้างสรรค์
1	หลังจากศึกษาเรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย และความสำคัญของหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	✓	✓	✓	✓		
2	หลังจากศึกษาเรื่องหน่วยรับข้อมูลแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกหน่วยรับข้อมูลได้ถูกต้อง		✓				
3	หลังจากศึกษาเรื่องประมวลผลแล้วนักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการทำงานของหน่วยประมวลผลได้ถูกต้อง	✓					✓
4	หลังจากศึกษาเรื่องหน่วยความจำสำรองแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกลักษณะการทำงานของหน่วยความจำสำรองได้ถูกต้อง			✓			
5	หลังจากศึกษาเรื่องหน่วยความจำหลักแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกความแตกต่างของหน่วยความจำสำรองได้ถูกต้อง		✓				
6	หลังจากศึกษาเรื่องหน่วยแสดงผลแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายอุปกรณ์ของหน่วยแสดงผลได้ถูกต้อง				✓		
รวม		2	3	2	2	-	1

ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) วิเคราะห์โดยใช้สูตร Brennan Index (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2537, น. 211)

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

เมื่อกำหนดให้

D = ค่าอำนาจจำแนก

R_U = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N = จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2) ค่าความยากง่าย (Difficulty) วิเคราะห์โดยใช้สูตร P (บุญชม ศรีสะอาด 2535, น.

90)

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

เมื่อกำหนดให้

P = ค่าความยาก

R = จำนวนคนที่ตอบแบบทดสอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ตารางที่ 2 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัดพฤติกรรมการด้าน	แบบทดสอบหลังเรียน			วัดพฤติกรรมการด้าน
ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)		ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.50	0.70	ความรู้ความจำ	1	0.87	0.40	ความรู้ความจำ
2	0.72	0.35	ความรู้ความจำ	2	0.52	0.46	การวิเคราะห์
3	0.66	0.47	ความเข้าใจ	3	0.67	0.50	การประยุกต์ใช้
4	0.66	0.47	ความเข้าใจ	4	0.89	0.61	ความเข้าใจ
5	0.34	0.47	การวิเคราะห์	5	0.78	0.75	ความเข้าใจ
6	0.64	0.86	การวิเคราะห์	6	0.94	0.46	ความเข้าใจ
7	0.50	0.70	การประยุกต์ใช้	7	0.83	0.69	การประยุกต์ใช้
8	0.64	0.86	ความเข้าใจ	8	0.87	0.40	การวิเคราะห์
9	0.50	0.93	คิดสร้างสรรค์	9	0.72	0.81	การวิเคราะห์
10	0.50	0.93	การประยุกต์ใช้	10	0.83	0.69	คิดสร้างสรรค์
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.34 - 0.72 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.35 - 0.93				แบบทดสอบหลังเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.52 - 0.94 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.40 - 0.81			

3) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ วิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, น. 198)

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

เมื่อกำหนดให้

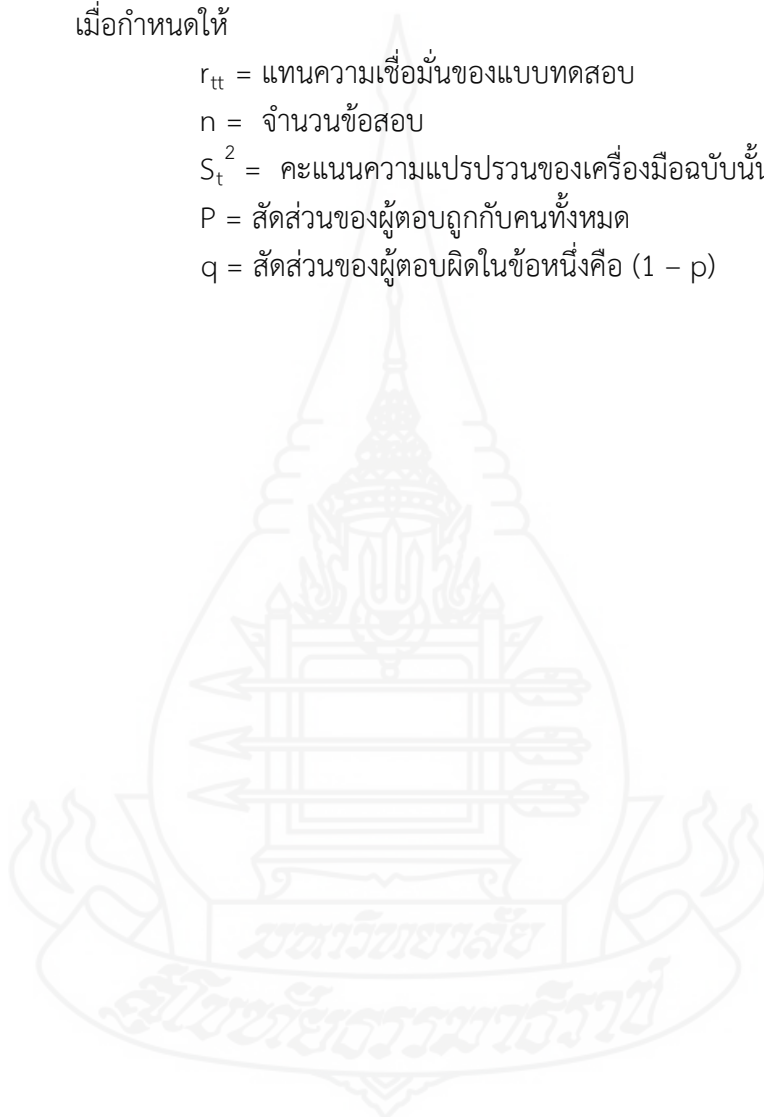
r_{tt} = แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อสอบ

S_t^2 = คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

P = สัดส่วนของผู้ตอบถูกกับคนทั้งหมด

q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งคือ $(1 - p)$



ตารางที่ 3 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	5	25
3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
4	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3	9
5	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4	16
6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	4
7	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	7	49
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
9	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	4
10	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	5	25
11	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	5	25
12	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3	9
13	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	9
14	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	4
15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
16	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
17	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	64
18	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	9
19	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	16
20	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	9
21	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8	64
22	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	6	36
23	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
24	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
25	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
26	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	7	49
27	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	6	36
Σ	10	15	13	14	10	17	14	16	15	14	138	898
p	0.50	0.72	0.66	0.66	0.34	0.64	0.50	0.64	0.50	0.50	5.66	
q	0.50	0.28	0.34	0.34	0.66	0.36	0.50	0.36	0.50	0.50	4.34	
pq	0.25	0.20	0.22	0.22	0.22	0.23	0.25	0.23	0.25	0.25	2.34	

$$\Sigma pq = 2.34$$

$$S_t^2 = 7.41$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.71$$

ตารางที่ 4 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

คนที่	ข้อที่										X	X ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	6	36
2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
3	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7	49
4	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	6	36
5	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7	49
6	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	6	36
7	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
9	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	7	49
10	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
11	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	7	49
12	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
13	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7	49
14	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	64
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
17	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
18	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	6	36
19	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	64
20	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6	36
21	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
22	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	6	36
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
24	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	7	49
25	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
26	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
27	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	5	25
Σ	20	24	16	23	22	23	23	20	20	22	206	1626
p	0.87	0.52	0.67	0.89	0.78	0.94	0.83	0.87	0.72	0.83	8.79	
q	0.13	0.48	0.33	0.11	0.22	0.06	0.17	0.13	0.28	0.17	2.08	
pq	0.11	0.25	0.22	0.10	0.17	0.06	0.14	0.11	0.20	0.14	1.51	

$$\begin{aligned} \Sigma pq &= 1.51 \\ S_t^2 &= 2.09 \\ \text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} &= 0.29 \end{aligned}$$



ภาคผนวก จ

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่มและแบบภาคสนาม

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, และสุดา สิ้นสกุล, 2520, น. 136-137)

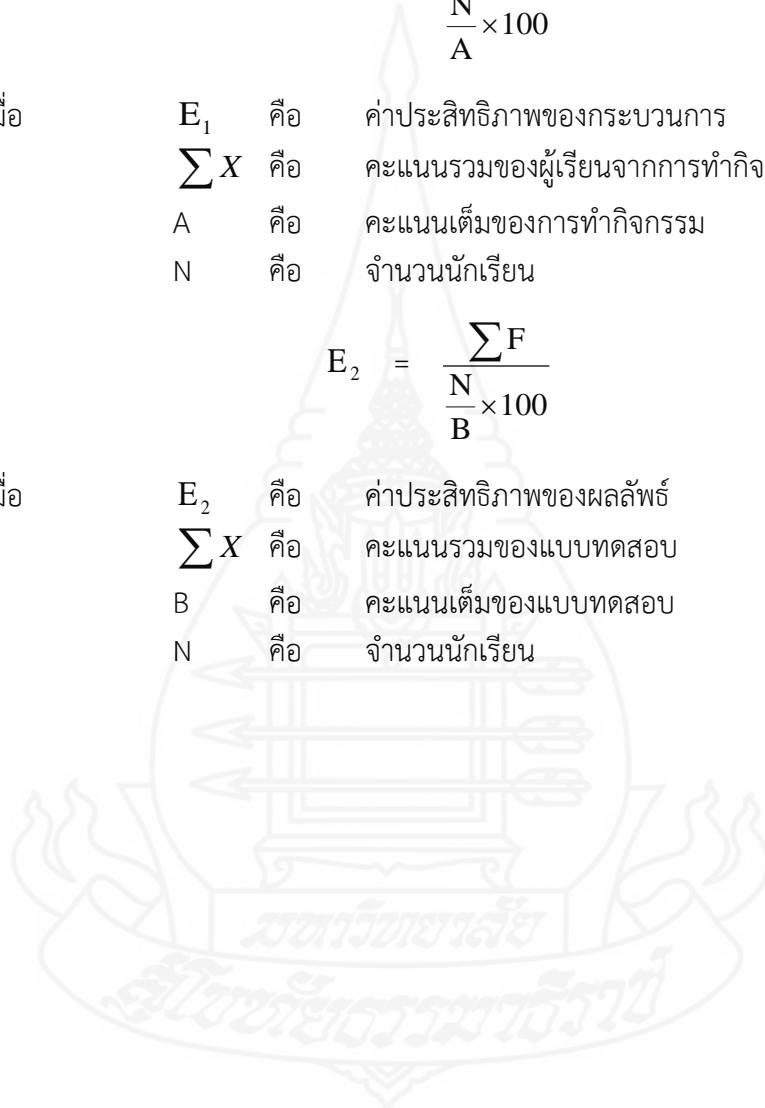
จากสูตร

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

เมื่อ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำกิจกรรม
 A คือ คะแนนเต็มของการทำกิจกรรม
 N คือ จำนวนนักเรียน

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

เมื่อ E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบ
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
 N คือ จำนวนนักเรียน



ตารางที่ 1 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของนักเรียนจำนวน 3 คน ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	2	21	5
2	7	38	9
3	3	25	6
$\sum x$	12	84	20
ค่าเฉลี่ย	4	28	6.67
ประสิทธิภาพ		$E_1 = 70.00$	$E_2 = 66.67$

<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$ $E_1 = \frac{84}{40} \times 100$ $= 70.00$	<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{20}{30} \times 100$ $= 66.67$
$E_1 / E_2 = 70.00/66.67$	

ตารางที่ 2 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักเรียนจำนวน 9 คน ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	3	25	5
2	6	36	7
3	4	25	6
4	2	30	5
5	5	37	9
6	2	26	7
7	3	31	6
8	2	29	4
9	5	31	7
$\sum x$	32	270	56
ค่าเฉลี่ย	3.55	30	6.22
ประสิทธิภาพ		$E_1 = 75.00$	$E_2 = 62.22$

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$ $E_1 = \frac{270}{9} \times 100$ $= 75.00$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{56}{9} \times 100$ $= 62.22$
$E_1/E_2 = 75.00/62.22$	

ตารางที่ 3 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของนักเรียนจำนวน 27 คน ที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	2	32	6
2	5	35	8
3	2	32	7
4	3	33	6
5	4	31	7
6	2	32	6
7	7	30	8
8	10	32	10
9	2	32	7
10	6	31	9
11	5	29	7
12	3	31	9
13	3	29	7
14	2	31	8
15	9	31	10
16	9	32	10
17	8	33	9
18	3	29	6
19	4	32	8
20	3	35	6
21	8	30	8
22	6	30	6
23	9	32	10
24	9	31	7
25	2	32	8
26	7	30	8
27	6	31	5
$\sum x$	139	880	206
ค่าเฉลี่ย	5.15	32.59	7.62
ประสิทธิภาพ		$E_1 = 81.48$	$E_2 = 78.52$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$ $E_1 = \frac{880}{27} \times 100$ $= 81.48$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$ $E_2 = \frac{212}{27} \times 100$ $= 78.52$
$E_1/E_2 = 81.48/78.52$	



ตารางที่ 4 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย หน่วยที่ 5 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า (D)	D_1^2
1	2	6	4	16
2	5	8	3	9
3	2	7	5	25
4	3	6	3	9
5	4	7	3	9
6	2	6	4	16
7	7	8	1	1
8	10	10	0	0
9	2	7	5	25
10	6	9	3	9
11	5	7	2	4
12	3	9	3	9
13	3	7	4	16
14	2	8	6	36
15	9	10	1	1
16	9	10	1	1
17	8	9	1	1
18	3	6	3	9
19	4	8	4	16
20	3	6	3	9
21	8	8	0	0
22	6	6	0	0
23	9	10	1	1
24	9	7	2	4
25	2	8	6	36
26	7	8	1	1
27	6	5	1	1
รวม	139	206	67	291
ค่าเฉลี่ย	5.15	7.85		
ค่า S.D.	2.73	1.45		

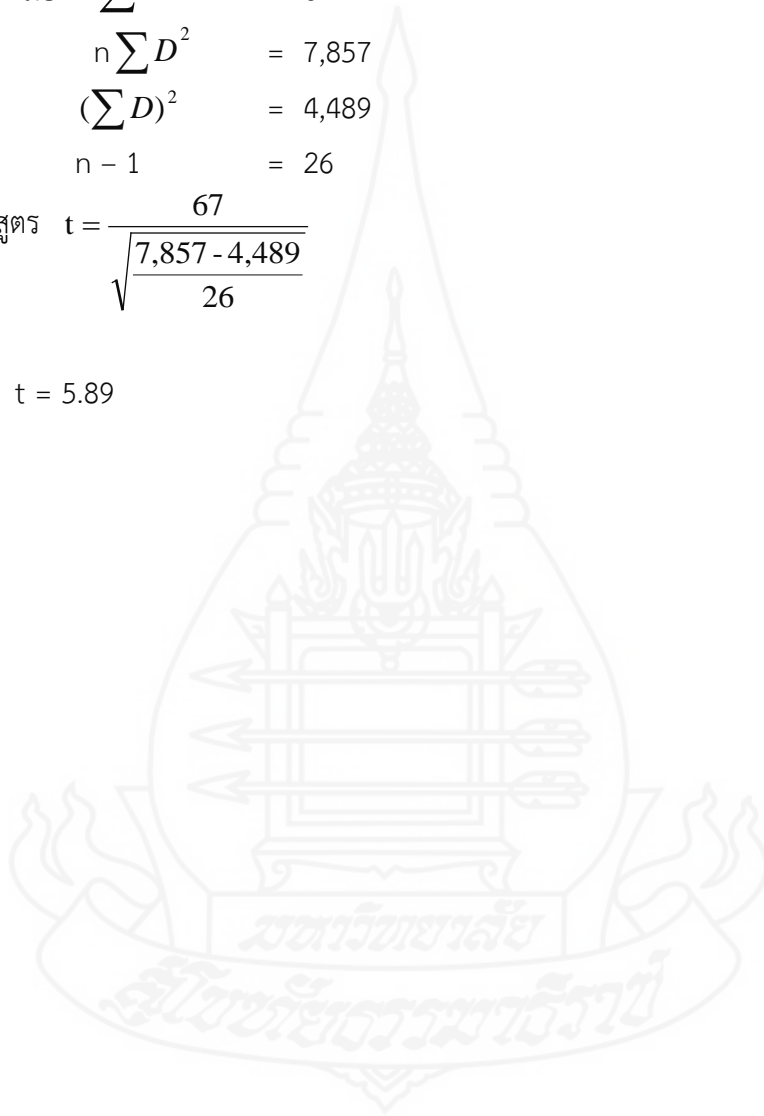
แทนค่า

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

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \sum D &= 67 \\ n \sum D^2 &= 7,857 \\ (\sum D)^2 &= 4,489 \\ n - 1 &= 26 \end{aligned}$$

$$\text{แทนค่าในสูตร } t = \frac{67}{\sqrt{\frac{7,857 - 4,489}{26}}}$$

$$t = 5.89$$



ภาคผนวก ฉ

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย



ตารางที่ 5 ค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น					\bar{X}	S.D.
	5	4	3	2	1		
1. แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	30	5	2	2	-	4.62	0.81
2. แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	22	9	6	1	1	4.28	1.00
3. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	33	4	1	1	-	4.77	0.63
4. แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมา	35	3	1	-	-	4.87	0.41
5. แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนได้รู้ความก้าวหน้าทางการเรียน	25	6	5	2	1	4.33	1.06
6. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น	30	3	3	3	-	4.46	1.02
7. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง	32	5	1	1	-	4.72	0.65
8. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากยิ่งขึ้น	32	5	2	-	-	4.77	0.54
9. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	26	10	3	-	-	4.59	0.64
10. นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	35	2	-	1	1	4.77	0.81
เฉลี่ยรวม						4.77	0.81



ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น

แบบสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
 เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา

1. บทเรียนของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1.1 ปริมาณด้านเนื้อหา

.....

1.2 ความเข้าใจต่อเนื้อหา

.....

2. การออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.1 ตัวอักษร

.....

2.2 ภาพเคลื่อนไหว

.....

2.3 ปุ่มคำสั่ง

.....

2.4 ปุ่มสัญลักษณ์

.....

2.5 การลำดับเนื้อหาข้อมูล

.....

2.6 สีพื้นของจอภาพ

.....

2.7 เสียงที่ใช้บรรยาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ซ
แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี
เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุจริตวิทยา

- คำชี้แจง** 1. แบบสอบถามมี 2 ตอน
 2. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามทุกข้อ

ตอนที่ 1 โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง ตามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ตามความเป็นจริง

ระดับความคิดเห็น	5	เท่ากับ	เห็นด้วยมากที่สุด
	4	เท่ากับ	เห็นด้วยมาก
	3	เท่ากับ	เห็นด้วยปานกลาง
	2	เท่ากับ	เห็นด้วยน้อย
	1	เท่ากับ	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม					
2. แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน					
3. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์					
4. แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมา					
5. แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนได้รู้ความก้าวหน้าทางการเรียน					
6. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น					
7. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง					
8. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบใน การเรียนมากยิ่งขึ้น					
9. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น					
10. นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวนาถกนก สุขเกษม
วัน เดือน ปีเกิด	12 กุมภาพันธ์ 2531
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม พ.ศ. 2552
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสุจริตวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	บุคลากรทางการศึกษา

