

ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 3



นางสาวไพไลพร จิมพัด

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2554

**Electronic Learning Center Instructional Packages in the Career and Technology
Learning Area on E-Commerce for Mathayom Suksa 1 Students in Schools
under the Secondary Education Service Area Office 3**

Miss Pilaiporn Chimpat

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

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2011

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
เรื่องพาดิษฐ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

ชื่อและนามสกุล นางสาวพิไลพร ฉิมพัด
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์
2. รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา ไคโพธิ์ไทย

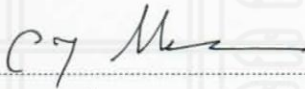
วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2555

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นิตม ทาแดง)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา ไคโพธิ์ไทย)



ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ วิศวรานนท์)



ชื่อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
 การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพหุมิติอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3
ผู้วิจัย นางสาวพิไลพร ฉิมพัด รหัสนักศึกษา 2522700828 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
 (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์
 (2) รองศาสตราจารย์ ดร. วราภรณ์ โทโพธิ์ไทย **ปีการศึกษา** 2554

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพหุมิติอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์ การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย คือ (1) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พหุมิติอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุมิติอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการคำนวณพหุมิติอิเล็กทรอนิกส์ และหน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพหุมิติอิเล็กทรอนิกส์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุมิติอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 80.81/81.61, 80.89/81.29 และ 80.97/81.94 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ในระดับเห็นด้วยมาก

คำสำคัญ ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ พหุมิติอิเล็กทรอนิกส์

Thesis title: Electronic Learning Center Instructional Packages in the Career and Technology Learning Area on E-Commerce for Mathayom Suksa I Students in Schools under the Secondary Education Service Area Office 3

Researcher: Miss Pilaiporn Chimpat; **ID:** 2522700828;

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

Thesis advisors: (1) Dr. Wasana Taweekulasap, Associate Professor;

(2) Dr. Varangkana Topothai, Associate Professor; **Academic year:** 2011

Abstract

The purposes of this study were three-fold: (1) to develop electronic learning center instructional packages in the Career and Technology Learning Area on E-Commerce for Mathayom Suksa I students based on the 80/80 efficiency criterion; (2) to study the learning progress of the students learning from the electronic learning center instructional packages; and (3) to study opinions of the students toward the electronic learning center instructional packages.

The sample consisted of 40 Mathayom Suksa I students studying in the first semester of the 2011 academic year at Wat Khemampirataram School in Nontaburi Province, obtained by cluster sampling. Research instruments comprised (1) three units of electronic learning center instructional packages on E-Commerce, namely, Units 13: Concepts of E-Commerce, Unit 14: The Business of E-Commerce, and Unit 15: The Threats for E-Commerce; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on the student's opinions toward the electronic learning center instructional packages. Statistics used for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings were that (1) the three units of electronic learning center instructional packages were efficient at 80.81/81.61, 80.89/81.29 and 80.97/81.94 respectively; thus meeting the set efficiency criterion of 80/80; (2) the students learning from the electronic learning center instructional packages achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students' opinions toward the electronic learning center instructional packages were at the "Highly Agreeable" level.

Keywords: Electronic instructional package, Learning center instruction; E-Commerce

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์ และรองศาสตราจารย์ ดร. วราภรณ์ โทโพธิ์ไทย ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ รวมทั้งให้คำแนะนำให้กำลังใจตรวจสอบวิทยานิพนธ์ตั้งแต่เริ่มแรกจนเรียบร้อยเสร็จสมบูรณ์

ขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาตรวจสอบ แก้ไข ให้คำแนะนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์สาธิต วิมลคุณารักษ์ อาจารย์ ดร. นงศราญ อคทน และอาจารย์วาณี บุญยะไวโรจน์

ขอบพระคุณผู้บริหาร และคณะครู โรงเรียนวัดเขมาภิตาราม สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัชฌมศึกษา เขต 3 ที่อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี และขอขอบคุณนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บข้อมูล

ขอบพระคุณ คุณแม่จำเนียร นิมพัค ตลอดจนญาติพี่น้องในครอบครัวทุกคน และขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นที่คอยให้กำลังใจช่วยเหลือสนับสนุนทุกๆ อย่างมาโดยตลอด

ประโยชน์ที่เกิดจากการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอโน้มระลึกถึงพระคุณของบุพการี ครู อาจารย์ ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ ส่งเสริม และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษาได้

พิไลพร นิมพัค

กรกฎาคม 2555

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	7
สมมติฐานการวิจัย	8
ขอบเขตของการวิจัย	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	11
ชุดการเรียนการสอน	11
ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามระบบการสอนแผนจุฬา	15
ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์	24
การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้	27
การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	41
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	50
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	52
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	52
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
การเก็บรวบรวมข้อมูล	71
การวิเคราะห์ข้อมูล	74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	78
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ทางอิเล็กทรอนิกส์	78
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน	81
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอน	82
บทที่ 5 รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงานชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ทางอิเล็กทรอนิกส์	84
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	86
ภาคที่ 2 รายละเอียดของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	97
ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ทางอิเล็กทรอนิกส์	216
ภาคที่ 4 แบบฝึกปฏิบัติ	227
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	293
สรุปการวิจัย	293
อภิปรายผล	295
ข้อเสนอแนะ	300
บรรณานุกรม	303
ภาคผนวก	309
ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ	310
ข แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ทางอิเล็กทรอนิกส์	312
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)	327
ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (x) และค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน	331
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนาม	349
ฉ ตารางคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของ ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	363

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ช ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของ ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	371
ซ แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม แบบสอบถามความคิดเห็น	374
ประวัติผู้วิจัย	382



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ระดับและผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	53
ตารางที่ 3.2 ระดับและผลการเรียนของนักเรียนแบบเดี่ยว	53
ตารางที่ 3.3 ระดับและผลการเรียนของนักเรียนแบบกลุ่ม	53
ตารางที่ 3.4 ระดับและผลการเรียนของนักเรียนแบบสนาม	54
ตารางที่ 3.5 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งที่ศึกษา	55
ตารางที่ 3.6 รายชื่อหน่วยเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	58
ตารางที่ 3.7 จำนวนแนวคิดระดับนำไปใช้ของหน่วยที่ 13, 14 และ 15	59
ตารางที่ 3.8 จำนวนวัตถุประสงค์ของหน่วยที่ 13, 14 และ 15	59
ตารางที่ 3.9 รายชื่อกิจกรรมในแต่ละศูนย์การเรียนรู้	60
ตารางที่ 3.10 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยก่อนเรียนและหลังเรียน	65
ตารางที่ 3.11 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งที่ศึกษาการสร้างแบบทดสอบ	65
ตารางที่ 3.12 จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน	66
ตารางที่ 3.13 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่นำมาใช้ในแบบทดสอบ	67
ตารางที่ 3.14 จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนานที่คัดเลือกมาใช้	68
ตารางที่ 3.15 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหน่วยที่ 13, 14 และ 15	68
ตารางที่ 3.16 หัวเรื่องและแหล่งที่ศึกษาการสร้างแบบสอบถาม	79
ตารางที่ 3.17 กำหนดวัน-เวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนาม	72
ตารางที่ 3.18 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และการเก็บรวบรวมข้อมูล	73
ตารางที่ 4.1 ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว (n = 3)	79
ตารางที่ 4.2 ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6)	80
ตารางที่ 4.3 ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n = 31)	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอน แบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ในการทดสอบประสิทธิภาพ แบบภาคสนาม (n = 31)	81
ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ทาง อิเล็กทรอนิกส์ (n = 31)	82



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แผนผังแบบจำลองระบบการผลิตชุดการเรียนการสอนแผนจุฬา	16
ภาพที่ 2.2 แผนผังการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้	36
ภาพที่ 3.1 แสดงหน้าจอแบบศูนย์การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	62
ภาพที่ 3.2 แสดงการจัดเตรียมสถานที่	71



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการศึกษาวิจัยและติดตามผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ผ่านมาประกอบกับข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เกี่ยวกับแนวทาง การพัฒนาคนในสังคมไทย และจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงเกิดการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีความเหมาะสมชัดเจนทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ทักษะกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา โดยได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนี้ ได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น อีกทั้งได้ปรับกระบวนการวัดและประเมินผลผู้เรียน เกณฑ์การจบการศึกษาแต่ละระดับ และเอกสารแสดงหลักฐานทางการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ด้านเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีโอกาสได้เข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาและส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งในระบบ นอกกระบบ และการเรียนรู้ตามอัธยาศัย โดยเฉพาะการเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์มีต้นทุนที่ต่ำ นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกคน มีเนื้อหาเหมือนกัน และมีคุณภาพที่เท่าเทียมกัน ทำให้ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกเนื้อหาสาระของการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเลือกรับข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ตามความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน (สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ: 2545)

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นับว่าเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาการศึกษา เพื่อพัฒนาความเจริญงอกงามทางความคิด ทางสติปัญญา แก่บุคคลากรในทุกๆ ด้าน และเพื่อพัฒนาบุคคลให้มีคุณธรรม จริยธรรม ทั้งนี้รวมถึงการพัฒนาทางด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต้องคำนึงถึง

1.1.1 สภาพที่พึงประสงค์ด้านครูผู้สอน การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คือ การนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคมมาช่วยในการรวบรวม ประมวลผล สรุป จัดเก็บ และเผยแพร่ สารสนเทศที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้านครูผู้สอนนั้นจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์นักเรียนเป็นรายบุคคล ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย และวิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ใน การซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551: 21)

ครูต้องมีความรู้ ความสามารถ ดังนี้ (1) เป็นผู้กำกับการเรียนรู้โดยให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (2) เป็นผู้ประสานงานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน (3) ดูแลและช่วยเหลือนักเรียนเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ และ (4) บันทึกพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนในขณะที่กำลังประกอบกิจกรรม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529: 48-49)

1.1.2 สภาพที่พึงประสงค์ด้านนักเรียน การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต้องมีการกำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ให้นักเรียนแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์สังเคราะห์ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ มีการลงมือปฏิบัติจริง สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ มีปฏิสัมพันธ์ในการทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่ม และมีการประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง (กระทรวง ศึกษาธิการ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551: 21) นอกจากนี้ ต้องคำนึงทางด้านความแตกต่างของนักเรียน อาทิ บุคลิกภาพ สติปัญญา ความถนัด ความสามารถ ความสนใจ และความสมบูรณ์ของร่างกาย รวมทั้งนักเรียนควรมีโอกาสได้ร่วมคิด และร่วมวางแผนภายใต้การแนะนำของครูผู้สอน (กรมวิชาการ 2544: 90) ทั้งนี้คุณภาพของนักเรียนด้านคุณลักษณะ เน้น 5 ประการ คือ กล้าและรู้จักแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจด้วยตนเอง ทำงานด้วยกันเป็นกลุ่ม

อย่างมีประสิทธิภาพ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนในคุณธรรมอันดีงามเป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพในตัวนักเรียนอย่างแท้จริง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา สีนสกุล 2520 : 160)

1.1.3 สภาพที่พึงประสงค์ด้านวิธีการสอน การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ (1) วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มุ่งให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง (2) วิธีการสอนแบบค้นพบ เน้นกระบวนการตอบสนองของนักเรียนต่อสถานการณ์ต่างๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง (3) วิธีการสอนแบบบรรยาย ครูถ่ายทอดความรู้จำนวนมากให้นักเรียน โดยตรง ครูต้องเตรียมลำดับเนื้อหาและวิธีการในการบรรยายให้เหมาะสม (4) วิธีการสอนแบบอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน พูดเนื้อหา วิชาความรู้จากความคิดเห็นในแง่มุมต่างๆ กันของนักเรียน (5) วิธีการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางและใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อประสม และกระบวนการกลุ่ม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาสติปัญญาจากการกระทำกิจกรรมและการศึกษาดูด้วยตนเอง โดยแต่ละศูนย์จะมีชุดการเรียนการสอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้หมุนเวียนจนครบทุกศูนย์ (ทิศนา แฉมณี 2543: 46) และ (6) วิธีการเรียนการสอนแบบฝึกปฏิบัติ ให้ประสบการณ์ตรงกับนักเรียน โดยการให้ลงมือปฏิบัติจริง มุ่งให้เกิดการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และวิธีการเรียนการสอนแบบรายบุคคล โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยมุ่งจัดสภาพการเรียนการสอนที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม (เสาวณีย์ ลิกขานันท์, 2528)

1.1.4 สภาพที่พึงประสงค์ด้านสื่อการสอน การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางจำเป็นต้องใช้สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวิธีการสอน คือ สื่อประสมในรูปของชุดการเรียนการสอน ได้แก่ (1) สื่อสิ่งพิมพ์ เป็นสื่อที่ช่วยในการถ่ายทอดความรู้แทนครู ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระ และประสบการณ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 161) (2) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในรูปของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบเอกเทศ หรือแบบออนไลน์ เป็นสื่อที่ช่วยนักเรียนเรียนด้วยตนเอง (3) สื่อภาพนิ่ง ในรูปของสไลด์คอมพิวเตอร์ ช่วยครูอธิบาย ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียน และขั้นสรุปบทเรียน เพื่อทบทวนประเด็นสำคัญ ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และ (4) สื่อวิธีการ เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบฝึก

ปฏิบัติ เป็นต้น ช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย (กรมวิชาการ 2545: 138) การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการของนักเรียน ซึ่งการจัดหาสื่อการเรียนรู้ นักเรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัว เพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษาควรดำเนินการ ดังนี้ คือ จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ หรือศูนย์สื่อการเรียนรู้ จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของนักเรียน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ เลือก และใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพมีความเหมาะสม สอดคล้องกับวิธีการเรียน และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนของนักเรียน และจัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอ (กระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551: 22)

1.1.5 สภาพที่พึงประสงค์ด้านสภาพแวดล้อม การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครูผู้สอนต้องมีวิธีการที่จะจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาการทางวิชาการ เช่น การจัดห้องเรียนคอมพิวเตอร์ มีการดัดแปลงห้องเรียนคอมพิวเตอร์ให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ดี (กรมวิชาการ 2544: 90) โดยจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ดังนี้ (1) จัดโต๊ะคอมพิวเตอร์ จำนวน 7 ตัว เก้าอี้จำนวน 7 ตัว เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 7 เครื่อง รวมเป็นกลุ่มสำหรับศูนย์กิจกรรม เพื่อสะดวกต่อการทำกิจกรรมกลุ่ม (2) มุมหนังสือ เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ และสร้างบรรยากาศห้องเรียนให้ดีขึ้น มีการจัดป้ายนิเทศ แสดงหัวเรื่องที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และ (3) ตกแต่งผนังหน้าห้องเรียนคอมพิวเตอร์ ด้วยการนำเสนอผลงานของนักเรียน เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และ ศรีสุดา จริยากุล 2523: 29)

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันของการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในด้านต่างๆ ดังนี้ (1) สภาพปัจจุบันด้านครูผู้สอน ครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยไม่มีการวิเคราะห์ความแตกต่างของนักเรียน มีการออกแบบการเรียนที่ไม่ตอบสนองความต้องการของนักเรียน ครูใช้สื่อที่ไม่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ครูมีการประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนที่ไม่หลากหลาย เป็นผลให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนลดน้อยลง และครูจัดบรรยากาศในการเรียนที่ไม่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน (2) สภาพปัจจุบันด้านนักเรียน นักเรียนไม่กล้าแสดง

ความคิดเห็น หรือตัดสินใจด้วยตนเอง ยึดหนังสือเรียนเป็นศูนย์กลางไม่มีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่มีการรวมกลุ่มกันทำงาน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน และนักเรียนทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ทำให้นักเรียนไม่ได้คิด วางแผนด้วยตนเอง จึงไม่สามารถประยุกต์งานต่างๆ เข้าด้วยกันได้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดต่ำลง (3) สภาพปัจจุบันด้านวิธีการสอน เน้นวิธีการสอนที่ไม่มีการให้นักเรียนได้แสวงหา หรือค้นคว้าด้วยตนเอง ใช้วิธีการสอนที่ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก และไม่มีการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนไม่มีการตอบสนองในการเรียน (4) สภาพปัจจุบันด้านสื่อการสอน เป็นสื่อการสอนที่เน้นเนื้อหาในหนังสือเรียน โดยไม่มีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมให้กับนักเรียน ทำให้อ่านหนังสือไม่มีหลากหลาย ไม่ทันสมัย และนักเรียน ไม่ให้ความสนใจในสื่อการเรียนเท่าที่ควร และ (5) สภาพปัจจุบันด้านสภาพแวดล้อม ห้องเรียนคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กไม่เอื้อต่อการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน แต่จำนวนนักเรียนมีมาก ทำให้ห้องเรียนคอมพิวเตอร์แออัด มุมหนังสือมีจำนวนนักเรียนเข้ามาศึกษาค้นคว้าเป็นจำนวนน้อย และการตกแต่งผนังห้องเรียนไม่สร้างความสนใจให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ

1.3 สภาพที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้น

จากสภาพที่พึงประสงค์ที่กล่าวมาข้างต้นทำให้เกิดปัญหาหลายประการทางการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้ (1) สภาพปัญหาด้านครูผู้สอน พบว่า ครูผู้สอนขาดการวิเคราะห์ความแตกต่างของนักเรียน ขาดประสบการณ์ในการออกแบบการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ขาดการประเมินความก้าวหน้าที่หลากหลายของนักเรียน ขาดการปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อ และขาดการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ (2) สภาพปัญหาด้านนักเรียน พบว่า นักเรียนขาดโอกาสในการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ขาดการสร้างปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอยู่ในระดับต่ำ และขาดการนำสิ่งที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (3) สภาพปัญหาด้านวิธีการสอน พบว่า ครูขาดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูขาดวิธีการสอนที่หลากหลาย (4) สภาพปัญหาด้านสื่อการสอน พบว่า ขาดสื่อการสอนที่มีคุณภาพ ทันสมัย เหมาะสมกับความแตกต่างของนักเรียน และสื่อการสอนมีไม่เพียงพอแก่นักเรียนในชั้นเรียน และ (5) สภาพปัญหาด้านสภาพแวดล้อม พบว่า ห้องเรียนมีขนาดเล็กไม่เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน ทำให้เกิดความแออัด มุมหนังสือขาดความน่าสนใจ และการตกแต่งผนังห้องเรียนคอมพิวเตอร์ขาดการเสริมแรงจูงใจในการนำเสนอผลงานของนักเรียน

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ได้มีความพยายามในการแก้ปัญหาทางการจัดการเรียนการสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 3 จัดอบรมพัฒนาศักยภาพครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้มีความรู้ในเรื่องการทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อแก้ปัญหการสอน และเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนให้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

นอกจากนี้มีความพยายามในการแก้ปัญหา จากงานวิจัย ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (1) สุภัทรา เข็นเสริม (2549) ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และเจตคติต่อ คอมพิวเตอร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียน แบบปกติที่เน้นกระบวนการปฏิบัติ เรื่องการทำโครงการโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การทำโครงการโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด มีประสิทธิภาพ 84.64/83.56 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (2) พระมหาสาธิต ชำนิวัตร (2549) ศึกษาการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 85.53/86.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 80.81 (3) รัศมี อินทรีย์ (2549) ศึกษาการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.55/84.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น คิดเป็นร้อยละ 74.11 และ (4) วรยา จันทร์ศิริไพบูลย์ (2549) ศึกษาการ เปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการเสริมแรงด้วยหลักฟิสิกส์และแบบ กำหนดให้ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการเสริมแรงด้วยหลักฟิสิกส์และแบบกำหนดให้ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.13/83.45 และ 83.89/82.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 76.49 และ 78.07 ตามลำดับ

สรุปได้ว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทสื่อคอมพิวเตอร์ ทำให้นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ก้าวหน้าโดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนในเนื้อหาสาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร

1.5 แนวทางในการแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ค่อนข้างลดต่ำลง เพราะนักเรียนเรียนโดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก ไม่มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด วางแผน และได้ทำงานกลุ่มร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะออฟไลน์ โดยผลิตชุดการเรียนรู้ในรูปแบบซีดีรอม ทั้งนี้เพื่อช่วยแก้ปัญหการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่องพหุนิษย์อิเล็กทรอนิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้เพิ่มสูงขึ้น โดยเน้นวิธีการเรียนการสอนยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้ ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถและศักยภาพของตนเอง มีการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อรูปแบบประสม ที่ช่วยในการถ่ายทอดความรู้แทนผู้สอน ซึ่งช่วยให้นักเรียนมีความรู้ และความเข้าใจเนื้อหาสาระ สามารถเรียนด้วยตนเองได้ ดังนั้น จึงทำให้ผู้วิจัยพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ขึ้น โดยผ่านกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าชุดการเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพและนำไปใช้ได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพหุนิษย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับเห็นด้วยมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากร

4.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จำนวน 13,340 คน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

4.3 ขอบเขตเนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ซึ่งเป็นหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) เรื่องพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุม 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการคำนวณพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ และหน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยยึดขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2554 ถึงเดือนกรกฎาคม 2554 ซึ่งเป็นภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

5. นิยามศัพท์

5.1 ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ผลิตตามแผนจุพของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ประกอบด้วย บัตรต่างๆ ได้แก่ บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรคำถาม และบัตรเฉลย คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือการเรียน และแบบฝึกปฏิบัติ โดยเรียนผ่านจอภาพ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ชุดการเรียนการสอนดังกล่าวประกอบด้วย 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ และ หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์

5.2 การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ หมายถึง การสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม มีการประกอบกิจกรรมที่เหมือนกันในแต่ละกลุ่ม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ แต่ละศูนย์ใช้เวลาในการประกอบกิจกรรม 15-20 นาที มีขั้นตอนการเรียน คือ ทดสอบก่อนเรียน นำเข้าสู่บทเรียน ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปบทเรียน และทดสอบหลังเรียน มีการจัดสภาพห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้

5.3 พหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นเนื้อหาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเนื้อหาที่กำหนด 3 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุม ความเป็นมาของพหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ ความหมายและความสำคัญของพหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบของพหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ และประโยชน์ของพหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุม การออกแบบและการจัดทำเว็บไซต์ การโฆษณาและการเผยแพร่ข้อมูล การทำรายการซื้อขายและการส่งมอบสินค้า และการบริการหลังการขาย หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพหุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุม การลักลอบเข้าถึงระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต การก่อวินาศกรรมด้วยโปรแกรมประสงค์ร้าย การก่อวินาศกรรมด้วยสแปมแวร์ และการก่อวินาศกรรมด้วยสแปมเมล

5.4 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ได้จากกระบวนการและผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละ 80/80 โดย 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนจากประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 และ 80 ตัวหลัง คือ คะแนนจากประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพ คือ เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด +2.5% หรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด -2.5%

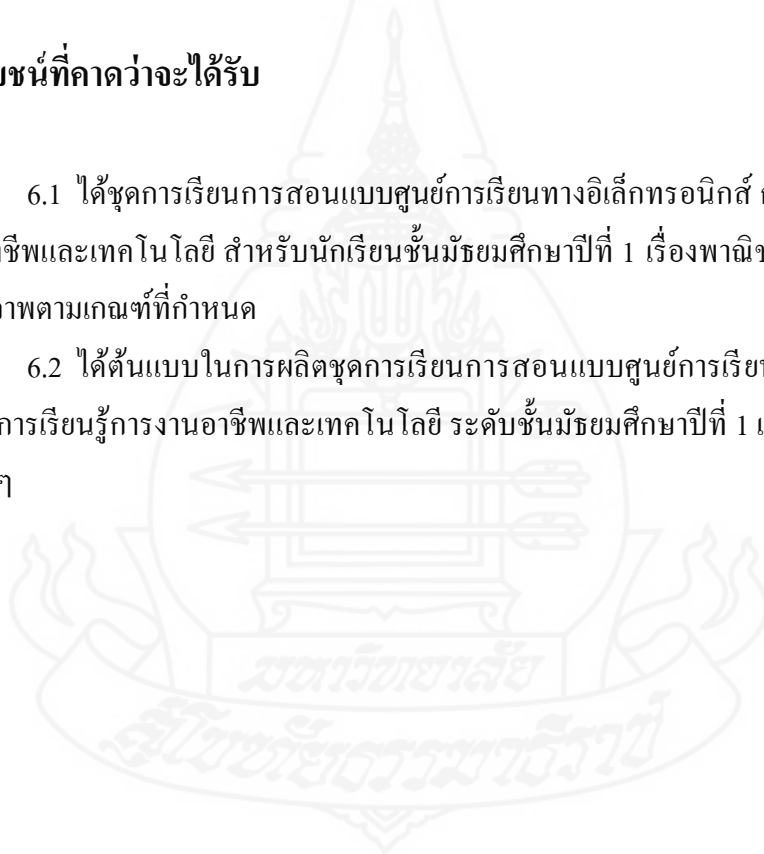
5.5 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน หมายถึง การเปรียบเทียบผลคะแนน ทดสอบก่อนเรียนกับผลของคะแนนทดสอบหลังเรียนในระดับพุทธิพิสัย หลังจากการเรียนด้วยชุดการ เรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

5.5 ความคิดเห็นของนักเรียน หมายถึง การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการ เรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วยแบบสอบถาม โดยครอบคลุม องค์ประกอบ ของชุดการเรียน และประโยชน์ที่ได้จากการการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทาง อิเล็กทรอนิกส์

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.2 ได้ต้นแบบในการผลิตชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำไปใช้ ผลิตใน หน่วยอื่น ๆ



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้การสอน (2) ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามระบบการสอนแผนจุฬา (3) ชุดการเรียนรู้การสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ (4) การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (5) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (6) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ (7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการเรียนรู้การสอน

ชุดการเรียนรู้การสอน ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน (2) คุณค่าของชุดการเรียนรู้การสอน (3) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน (4) ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน และ (5) แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้การสอน

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน

ชุดการเรียนรู้การสอน (Instructional Package) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้ ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2523: 12-13) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน หมายถึง กระบวนการสอนแบบโปรแกรมชนิดหนึ่งอาศัยระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ยุพิน พิพิธกุล (2537: 176) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนนั้นประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย บัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนรู้การสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนไว้พร้อม เพื่อให้นักเรียนใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้การสอน หมายถึง กระบวนการสอนแบบโปรแกรมชนิดหนึ่งอาศัยระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และ

หัวข้อ เพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้นๆ

1.2 คุณค่าของชุดการเรียนการสอน

ชุดการเรียนการสอนประเภทใดก็ตามย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มการเรียนการสอน หากมีระบบการผลิตที่มีการทดสอบวิจัยแล้ว ซึ่งคุณค่าของชุดการเรียนการสอนสรุป ได้ดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล 2520: 54-55)

1.2.1 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม เช่น การทำงานของเครื่องกล อวัยวะในร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ เป็นต้น

1.2.2 ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาเตรียมการสอนล่วงหน้า

1.2.3 ช่วยสร้างความเข้าใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการเรียนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

1.2.4 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีการรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

1.2.5 ช่วยให้นักเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนผู้สอน แม้ผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่ง นักเรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

1.2.6 ทำให้การเรียนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการเรียนการสอนสามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือมีความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

โดยสรุป คุณค่าของชุดการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา ประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน สร้างความพร้อมความมั่นใจให้แก่ผู้สอน ได้รับความเข้าใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ช่วยให้นักเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน และช่วยให้การเรียนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน

1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน

องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน ประกอบด้วย (1) คู่มือครู (2) แบบฝึกปฏิบัติ (3) สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม (4) แบบทดสอบสำหรับการประเมิน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล 2520: 20)

1.3.1 คู่มือครู ช่วยให้ครูใช้ชุดการเรียนรู้การสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู สิ่งที่ต้องเตรียม บทบาทของนักเรียน การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง แผนการสอน เนื้อหาสาระประจำศูนย์ และการประเมินผล

1.3.2 แบบฝึกปฏิบัติ เป็นคู่มือของนักเรียนที่จะใช้ประกอบกิจกรรม ประกอบด้วย บันทึกคำอธิบายของครู บันทึกการทำงาน หรือทำแบบฝึกหัดตามที่ครูมอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรม

1.3.3 สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม และบัตรเฉลย รวมทั้งแบบเรียนภาพชุดและสื่ออื่นๆ ที่จำเป็นให้มีจำนวนเท่ากับจำนวนนักเรียนในกลุ่มหรือเพียงพอที่จะใช้ร่วมกันได้

1.3.4 แบบทดสอบสำหรับการประเมิน ใช้สำหรับประเมินผลการเรียนของนักเรียนเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มี 2 แบบทดสอบ คือ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน ประกอบด้วย (1) คู่มือครู (2) แบบฝึกปฏิบัติ (3) สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม และ (4) แบบทดสอบสำหรับการประเมิน

1.4 ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน

ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน ผู้วิจัยได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนรู้การสอนดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2533: 114-118)

1. ชุดการเรียนรู้การสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาที่ผู้สอนบรรยายให้ชัดเจน โดยช่วยผู้สอนให้พูดน้อยลง นิยมใช้ในการฝึกอบรม

2. ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่มีลักษณะมุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

3. ชุดการเรียนรู้การสอนตามกัณฑ์ภาพหรือชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล เป็นชุด

4. การเรียนที่มีลักษณะมุ่งเน้นให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาตนเองตามความพร้อม ตามความสนใจ และศักยภาพแห่งตน

5. ชุดการเรียนรู้การสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่มีลักษณะผู้สอนอยู่คนละที่กับนักเรียน นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง รายการวิทยุโทรทัศน์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการศึกษา

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2522: 171) แบ่งชุดการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง หรือชุดการเรียนการสอนรายบุคคล (Self-Instructional Package) ประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม แบบประเมินผล และอุปกรณ์การเรียน
2. ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อย เป็นการจัดประสบการณ์ที่นักเรียนจะต้องประกอบกิจกรรมเป็นหมู่คณะตามบัตรคำสั่ง โดยจัดแบบศูนย์การเรียน (Learning Center)
3. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายของครู เป็นกลุ่มกิจกรรมช่วยครูในการสอนกลุ่มใหญ่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์พร้อมกันตามเวลาที่กำหนด

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522: 151) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะการใช้ เป็น 3 ประเภท

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย ให้ครูพูดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากขึ้น
2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ยึดระบบการผลิตสื่อการสอนตามหน่วยและหัวเรื่องในรูปของสื่อประสม นักเรียนที่เรียนแบบกิจกรรมกลุ่มจะต้องการความช่วยเหลือจากครูในระยะแรก หลังจากเคยชินต่อวิธีการแล้วจะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบขั้นตอนการเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้

โดยสรุป ประเภทของชุดการเรียนการสอนแบ่งออกเป็นลักษณะการนำไปใช้ ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนตามกัณฑ์ภาพหรือชุดการเรียนการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนการสอนทางไกล และชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม โดยถ้าชุดการเรียนการสอนที่ช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแทนครู ครูควรจัดเป็นชุดการเรียนการสอนแบบบรรยาย ถ้าหากนำชุดการเรียนการสอนไปใช้แบบกิจกรรมกลุ่มควรจัดเป็นชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม ถ้าหากนำเอาชุดการเรียนการสอนไปใช้สอนรายบุคคล เพื่อศึกษาด้วยตนเองควรจัดเป็นชุดการเรียนการสอนรายบุคคล และหากนักเรียนอยู่ต่างสถานที่หรือต่างเวลากัน และนักเรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียนควรจัดเป็นชุดการเรียนการสอนทางไกล

1.5 แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้การสอน

แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สรุปได้ 5 แนวคิด ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2533: 115-116)

1.5.1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นการนำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา ความสนใจ สังคม และอื่นๆ เพื่อนำมาจัดกระบวนการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตามความพร้อมและศักยภาพของตน

1.5.2 แนวคิดที่พยายามเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิม เน้นครูเป็นแหล่งการเรียนรู้หลัก ครูเป็นผู้บอกกล่าวมาเป็นผู้จัดประสบการณ์ อำนวยความสะดวกให้นักเรียนใช้แหล่งเรียนรู้และการใช้สื่อการเรียนแบบต่างๆ มากขึ้น

1.5.3 แนวคิดเรื่องการใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ โดยเปลี่ยนแปลงจากครูเป็นผู้ใช้นั้น นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติและเรียนรู้จากสื่อด้วยตนเอง

1.5.4 แนวคิดเรื่องปฏิสัมพันธ์ซึ่งเดิมเป็นเพียงครูกับนักเรียน โดยขยายเพิ่มเป็นนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม โดยนักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มมากขึ้น

1.5.5 แนวคิดทางจิตวิทยาสนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนได้คิด และตัดสินใจทำงานด้วยตนเอง พร้อมทั้งสามารถรับรู้ผลการปฏิบัติและแก้ไขสิ่งที่ได้ตัดสินใจทำลงไปทันที

โดยสรุป แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้การสอนมี 5 แนวคิด คือ (1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) เปลี่ยนจากครูเป็นผู้บอกกล่าวมาเป็นผู้จัดประสบการณ์ (3) เปลี่ยนจากครูใช้วัสดุทัศนูปกรณ์มาเป็นการเน้นนักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติ (4) เพิ่มปฏิสัมพันธ์นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับสิ่งแวดล้อม และ (5) ส่งเสริมการคิด การตัดสินใจ และแก้ไขผลการปฏิบัติ

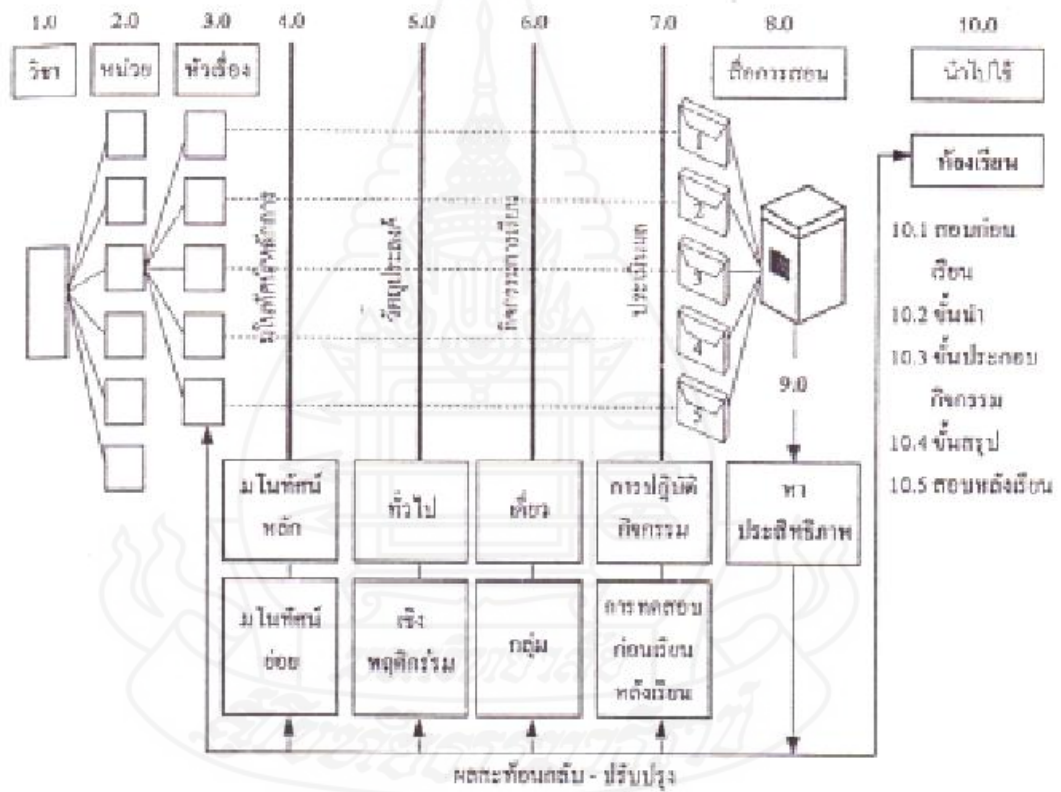
2. ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามระบบการสอนแผนจุฬา

ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามระบบการสอนแผนจุฬา ผู้พัฒนา คือ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งจะขอกล่าวถึงวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม (1) ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามระบบการสอนแผนจุฬา และ (2) การผลิตสื่อต่างๆ ในชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

2.1 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามระบบการสอนแผน

จูปา

การผลิตชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามระบบการสอนแผนจูปา มีขั้นตอนที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ ครอบคลุม (1) การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ (2) กำหนดหน่วยการสอน (3) กำหนดหัวเรื่อง (4) การกำหนดมโนทัศน์และหลักการ (5) กำหนดวัตถุประสงค์ (6) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ (7) กำหนดแนวประเมิน (8) เลือกและผลิตสื่อการสอน (9) หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน และ (10) การใช้ชุดการเรียนการสอน (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 64-75, 101)



ภาพที่ 2.1 แผนผังแบบจำลองระบบการผลิตชุดการเรียนการสอนแผนจูปา

ที่มา: ชัยรงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 50) ระบบสื่อการสอน กรุงเทพมหานคร คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.1 กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นสหวิทยาการตามที่เหมาะสม ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเป็นการจำแนกเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อยลงไปจนถึงหน่วยระดับบทเรียนที่ใช้สอน 1 ครั้ง

2.1.2 กำหนดหน่วยการสอน เป็นมวลประสบการณ์หรือความรู้ที่ผู้สอนทำการสอนนักเรียน ซึ่งมีเวลาเรียนแตกต่างกันตามระดับของนักเรียน ในการกำหนดหน่วยมีแนวทางที่ต้องดำเนินการดังนี้ คือ

1) ศึกษาคำอธิบายวิชา หรือแผนการสอนของหลักสูตร เพื่อดูเค้าโครงและขอบเขตเนื้อหาสาระอย่างละเอียด

2) ศึกษาวัตถุประสงค์ และเปรียบเทียบวัตถุประสงค์กับเนื้อหาให้มีการกำหนดวัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหา

3) แบ่งเนื้อหา โดยพิจารณาจากคำอธิบายวิชา หรือแผนการสอนของหลักสูตร สำหรับเนื้อหาในแผนการสอนของหลักสูตรแม้จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยแล้ว แต่เนื้อหาหน่วยย่อยยังมีขนาดใหญ่มากจึงต้องแบ่งเนื้อหาย่อยลงไปอีก ในการแบ่งเนื้อหาย่อยเพื่อเป็นหน่วยการสอนต้องคำนึงถึงจำนวนหน่วย ขนาดหน่วย และแตกต่างกันไปตามระดับการศึกษา

2.1.3 กำหนดหัวเรื่อง เป็นการนำแต่ละหน่วยมากำหนดหัวเรื่องที่ย่อยลงไปอีก ซึ่งผู้สอนจะต้องถามตนเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์แก่นักเรียนอะไรบ้าง แล้วกำหนดออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อยเพราะ “หัวเรื่อง” เป็น “หน่วยย่อย” ของ “หน่วยการสอน” เมื่อเทียบหน่วยการสอนเป็น “มโนทัศน์หรือแนวคิด” “หัวเรื่อง” จึงเป็น “มโนทัศน์หรือแนวคิดย่อย” ของหน่วยทั้งหมด การกำหนดหัวเรื่องมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง คือ (1) การแบ่งหัวเรื่อง และ (2) จำนวนหัวเรื่อง

1) การแบ่งหัวเรื่อง อาจแบ่งหัวเรื่องได้ตามแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้ คือ แบบง่าย แบบตายตัว แบบยี่ระดับสติปัญญา และแบบบูรณาการ (1) หัวเรื่องแบบง่าย เป็นหัวเรื่องที่แบ่งตามกันหรือแบ่งตามโครงสร้างที่ปรากฏมุ่งให้นักเรียนเกิดความรู้ประเภทความจำมากกว่าการวิเคราะห์หรือการสังเคราะห์ (2) หัวเรื่องแบบตายตัว เป็นหัวเรื่องที่นักวิชาการในสาขาวิชาใดๆ กำหนดไว้แล้ว (3) หัวเรื่องแบบยี่ระดับสติปัญญา เป็นหัวเรื่องที่แบ่งโดยมุ่งให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมทุกระดับ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน และ (4) หัวเรื่องแบบบูรณาการ เป็นหัวเรื่องที่มีการเชื่อมโยงกับวิชาหรือแขนงอื่น

2) จำนวนหัวเรื่อง การผลิตชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนจะมีหัวเรื่องตั้งแต่ 4 หัวเรื่อง แต่ไม่เกิน 6 หัวเรื่อง และมีหัวเรื่องสำรองไว้สำหรับศูนย์สำรอง หัวเรื่องศูนย์สำรองมักกำหนดอยู่ในรูปของกิจกรรม เช่น เกม บทบาทสมมติ เขียนภาพ ร้องเพลง ศึกษากรณีตัวอย่าง เป็นต้น

2.1.4 กำหนดมโนทัศน์ หรือแนวคิด หรือ Concept เป็นข้อความที่แสดงแก่นหรือเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อันจะทำให้ได้ข้อสรุปรวม (Generalization) หรือหมายถึงข้อเท็จจริง (Fact) หลักการ กฎ ทฤษฎี หรือสาระสำคัญ แต่ต้องมีข้อความที่มีลักษณะเป็นเนื้อหาอย่างเห็นได้ชัด แนวคิดมีความสำคัญช่วยให้ผู้ผลิตชุดการสอนมีเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่องที่สอนเด่นชัด และช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ง่าย แนวคิดมี 2 ระดับ คือ แนวคิดระดับกว้างและแนวคิดระดับนำไปใช้ (1) แนวคิดระดับกว้าง เป็นแนวคิดที่กำหนดไว้กว้างๆ ไม่มีลักษณะเฉพาะจะไม่นำมาใช้ในการเขียนแนวคิดชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ และ (2) แนวคิดระดับนำไปใช้ เป็นแนวคิดที่จำแนกแนวคิดระดับกว้างให้มีลักษณะจำเพาะลงจนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เหมาะสำหรับใช้ในการเขียนแนวคิดชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การเขียนแนวคิดมีแนวทางที่ต้องคำนึง (1) ให้มีแนวคิด 1 ข้อ ต่อ 1 หัวเรื่องเสมอ (2) เขียนแนวคิดแบบเป็นข้อย่อ และแนวคิดที่เขียนต้องเป็นแนวคิดระดับนำไปใช้ (3) การเขียนแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องใดควรเขียนในลักษณะเด่นที่มองเห็นได้หรือนึกออกมาเป็นข้อๆ เสร็จแล้วจำแนกลักษณะเหล่านั้นเป็น 2 ประเภท คือ ลักษณะจำเพาะเป็นลักษณะเด่นที่ขาดไม่ได้ และลักษณะประกอบเป็นลักษณะที่อาจมีหรือไม่มีก็ได้ (4) การเขียนข้อความที่เป็นแนวคิดควรใช้ภาษาที่มีการขัดเกลาเป็นอย่างดี เลี่ยงใช้คำที่มีความหมายกำกวมหรือคำฟุ่มเฟือย และ (5) แนวคิดต้องครอบคลุม ประเด็นสำคัญครบถ้วน ขาดส่วนใดไปแล้วจะทำให้ให้นักเรียนรับแนวคิดที่ผิดไปได้

2.1.5 กำหนดวัตถุประสงค์ ประสงค์ วัตถุประสงค์เป็นผลที่คาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยทั่วไปวัตถุประสงค์มี 2 ประเภท คือ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ มักจะเขียนในรูปวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดวัตถุประสงค์มีแนวทางที่ต้องคำนึงถึงดังนี้ (1) ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องและแนวคิด โดยกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วจึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (2) การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีหลัก คือ การกำหนดพฤติกรรม การกำหนดเงื่อนไขหรือสภาวะการณ์ และการกำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่ยอมรับ

2.1.6 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่นักเรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม และตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย การกำหนดกิจกรรมการเรียนมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงดังนี้ (1) กิจกรรมที่กำหนดต้องสอดคล้องสัมพันธ์กับการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กล่าวคือ การกำหนดกิจกรรมควรใช้ผลการวิเคราะห์เป็นหลัก (2) กิจกรรมที่กำหนดนั้นนักเรียนสามารถปฏิบัติได้จริง โดยไม่ต้องให้ผู้สอนมายุ่งเกี่ยว (3) กิจกรรมที่กำหนดขึ้นต้องมีน้ำหนักพฤติกรรมที่พึงประสงค์อยู่ในระดับสูง น่าพอใจ

(4) กิจกรรมที่กำหนดขึ้นต้องกำหนดขั้นตอน กำหนดระยะเวลาในการทำได้ชัดเจน และ (5) มีระบบการแนะนำวิธีการประกอบกิจกรรมไว้เด่นชัด นักเรียนสามารถเข้าใจได้เอง

2.1.7 กำหนดแนวประเมินผล การเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะต้องประเมินใน 2 ระดับ คือ (1) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional) เป็นการประเมินพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของนักเรียนจากการประกอบกิจกรรม และงานที่ผู้สอนกำหนดไว้ในการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง หรือการประเมินกระบวนการกิจกรรม และงานที่ผู้สอนกำหนดไว้ให้นักเรียนทำต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์แต่ละหัวเรื่องและระดับพฤติกรรมต้องวัดในระดับเดียวกันกับการประเมินจากการทดสอบหลังเรียน และ (2) การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียนโดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

2.1.8 เลือกและผลิตสื่อการสอน สื่อที่ใช้ในชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนมีทั้งสื่อประเภทวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (1) สื่อประเภทวัสดุ ได้แก่ บัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม บัตรเฉลย แบบฝึกปฏิบัติ นอกจากนี้อาจมีสื่อวัสดุประเภทอื่น ได้แก่ ภาพชุด กระดาษวาดเขียน สีและปากกา ดินน้ำมัน บัตรคำ แผนภูมิ แผนภาพ เทปบันทึกเสียง แผ่นใส และของจริง (2) สื่อประเภทอุปกรณ์ เช่น เครื่องบันทึกเสียง เทปบันทึกภาพ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ และ (3) สื่อประเภทวิธีการ เช่น การสาธิต การทดลอง บทบาทสมมติ การเล่นเกม สถานการณ์จำลอง การอภิปราย ฯลฯ

การกำหนดสื่อการสอนมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงดังนี้ คือ (1) สื่อการสอนต้องสอดคล้องกับหัวเรื่อง วัตถุประสงค์ และกิจกรรมกลุ่ม โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และกิจกรรมกลุ่มที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอะไรต้องมีสื่อมาช่วยประกอบกิจกรรมกลุ่ม (2) เนื้อหาสาระในสื่อการสอนต้องเหมาะสมในแง่ความถูกต้อง ความง่าย และประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับ (3) สื่อการสอนต้องชัดเจนในการเสนอเนื้อหาพิจารณาในแง่เทคนิควิธีการ และการใช้ภาษาที่กระทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี (4) สื่อการสอนนั้นต้องสร้างผลกระทบต่อพฤติกรรมของนักเรียน คือ การแสดงออกทางที่ดีของนักเรียนหลังจากใช้สื่อการสอนนั้น เช่น มีการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ มีระเบียบวินัยในการทำงานเพิ่มขึ้น เป็นต้น และ (5) ความง่ายของสื่อ หมายถึง ความสะดวกที่จะนำสื่อมาใช้ โดยพิจารณาในเรื่องความพร้อมด้านนักเรียน ผู้สอน สภาพแวดล้อม และสิ่งอำนวยความสะดวก หากยุ่งยากเกินไปก็จะเป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพที่จะนำมาใช้ในการสอนได้ เพราะนักเรียนจะเป็นผู้ใช้เครื่องมือ

2.1.9 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าโดย

คำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนให้ บรรลุผล เกณฑ์ที่ต้องกำหนดไว้ล่วงหน้ามี 2 เกณฑ์ คือ (1) เกณฑ์พัฒนาการของนักเรียน เป็นระดับ ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เกิดขึ้นหลังจากได้ศึกษาชุดการเรียนการสอน โดยพิจารณาว่าหลังจาก ศึกษาแล้วนักเรียนมีความก้าวหน้า หรือมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ระดับความเชื่อมั่น ของความแตกต่างผลการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และผลการทดสอบหลังเรียน (Post test) ซึ่ง ควรจะกำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้ .05 เป็นอย่างต่ำ และ (2) เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่าง กระบวนการกับผลลัพธ์ เป็นการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนในแง่พฤติกรรมต่อเนื่องหรือ กระบวนการ (Product = E₁) โดยพิจารณาจากกิจกรรมหรืองานที่นักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำ หลังศึกษาเนื้อหาสาระ และพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรือผลลัพธ์ (Product = E₂) โดยพิจารณาผลการ ทสอบหลังเรียน

2.1.10 การใช้ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนการสอนที่ได้ปรับปรุงและมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนนักเรียน ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนการสอน มีดังนี้ (1) ขั้นตอนทดสอบก่อนเรียน เป็นการศึกษาความรู้เดิมของนักเรียนก่อนที่จะเรียนเรื่องนั้นจากชุด การเรียนการสอน (2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการชี้แจงประเด็นที่นักเรียนจะเรียนหรือทบทวน เนื้อหาสาระที่เรียนไปแล้วเชื่อมโยงกับเนื้อหาสาระใหม่ (3) ขั้นตอนประกอบกิจกรรมการเรียน (ขั้นสอน) เป็นขั้นที่นักเรียนเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ในกรณีชุดการเรียนการสอน แบบศูนย์การเรียนที่ใช้กับการสอนแบบศูนย์การเรียน นักเรียนจะเรียนตามศูนย์ต่างๆ จนครบทุก ศูนย์ (4) ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปสาระสำคัญที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์ การเรียน และ (5) ขั้นตอนทดสอบหลังเรียน เป็นการศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน การสอนแบบศูนย์การเรียน

โดยสรุป ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนตามระบบการ สอนแผนจุฬา มี 10 ขั้นตอน (1) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ (2) กำหนดหน่วยการ สอน (3) กำหนดหัวเรื่อง (4) กำหนดมโนทัศน์และหลักการ (5) กำหนดวัตถุประสงค์ (6) กำหนด กิจกรรมการเรียน (7) กำหนดแนวประเมินผล (8) เลือกและผลิตสื่อการสอน (9) หาประสิทธิภาพ ของชุดการเรียนการสอน และ (10) การใช้ชุดการเรียนการสอน

2.2 การผลิตสื่อต่างๆ ในชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

การผลิตสื่อต่างๆ ในชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ครอบคลุม (1) การผลิตบัตรต่างๆ เป็นสื่อหลักในชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน (2) การผลิตคู่มือการ ใช้ชุดการเรียนการสอน และ (3) การผลิตแบบฝึกปฏิบัติ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 89-99)

2.2.1 การผลิตบัตรต่างๆ เป็นสื่อหลักในชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การเสนอเนื้อหาและประสบการณ์ในศูนย์กิจกรรมจะอยู่ในรูปของบัตร มีอยู่ 6 ประเภท ได้แก่ (1) บัตรคำสั่ง (2) บัตรสรุปเนื้อหา (3) บัตรเนื้อหา (4) บัตรกิจกรรม (5) บัตรคำถาม และ (6) บัตรเฉลย บัตรทุกประเภทจะต้องระบุวิชา หน่วย และระบุชั้น ตรงมุมด้านขวาของบัตร ส่วนตรงกลางบนของบัตรต้องระบุประเภทของบัตร และชื่อศูนย์และหัวเรื่อง บัตรแต่ละประเภทมีวิธีการเขียน ดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 89-93)

1) การเขียนบัตรคำสั่ง บัตรคำสั่ง เป็นบัตรที่สั่งงานให้นักเรียนปฏิบัติในศูนย์กิจกรรม นักเรียนจะอ่านบัตรคำสั่งเป็นบัตรแรก การเขียนบัตรคำสั่งมีวิธีการดังนี้ งานที่จะให้นักเรียนทำต้องเขียนเรียงลำดับ และเขียนเรียงเป็นข้อๆ ใช้ภาษาที่ง่าย ชัดเจน และเหมาะสมกับวัยของนักเรียน การเขียนบัตรคำสั่งควรคำนึงดังนี้ (1) มีการกำหนดหมายเลขหรือรหัสไว้เด่นชัดเพื่ออำนวยความสะดวกในภายหลังและควรมีชื่อศูนย์และหัวเรื่องกำกับไว้ (2) กำหนดงานที่จะให้ทำตามลำดับขั้นให้ชัดเจน ควรแยกงานแต่ละข้อ โดยการขีดเส้นใต้หรือตีกรอบ (3) บัตรคำสั่งต้องไม่มีคำถามอยู่ด้วย เพราะคำถามจะจัดไว้ในบัตรคำถามประจำศูนย์ และ (4) ควรออกแบบบัตรคำสั่งให้สวยงาม ควรใช้สีเดียวกันในแต่ละหน่วยการสอน การกำหนดสีจะช่วยให้เด็กมองหาได้ง่าย

2) การเขียนบัตรสรุปเนื้อหา บัตรสรุปเนื้อหา เป็นการสรุปเนื้อหาสาระของศูนย์ที่มาก่อนศูนย์ที่นักเรียนจะเรียน เพื่อทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้ว และช่วยปูพื้นฐานให้นักเรียนมีความรู้พอที่จะเรียน และประกอบกิจกรรมในศูนย์ได้ บัตรสรุปเนื้อหาอาจมีหรือไม่มีในศูนย์กิจกรรม บัตรสรุปเนื้อหาเหมาะสำหรับหัวเรื่องที่เนื้อหามีความต่อเนื่องกัน คือ ต้องมีความรู้เรื่องที่ 1 และ 2 ฯลฯ ก่อนจึงจะเรียนรู้หัวเรื่องอื่นได้ ในกรณีที่นักเรียนต้องศึกษาบัตรสรุปเนื้อหาก่อนอ่านบัตรเนื้อหา บัตรสรุปเนื้อหาเป็นบัตรที่สองที่นักเรียนต้องศึกษาต่อบัตรคำสั่ง การเขียนบัตรสรุปเนื้อหา ควรหยิบเฉพาะประเด็นสำคัญในเนื้อหาเขียน อาจนำแนวคิดที่เขียนไว้แต่ละหัวเรื่องมาเขียน

3) การเขียนบัตรเนื้อหา บัตรเนื้อหา เป็นส่วนเนื้อหาสาระที่ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ตามหัวเรื่อง การเขียนบัตรเนื้อหา มีแนวทางดังนี้ (1) ควรนำแนวคิดที่เขียนไว้ในแผนการสอนตามหัวเรื่องมากรีนนำก่อน แล้วจึงเขียนขยายเนื้อหาสาระหรือจะเขียนแนวคิดไว้สรุปท้ายของเนื้อหา (2) ควรเขียนเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับแนวคิดส่วนใหญ่มักจะนำเนื้อหาในบทเรียนที่มีอยู่มาตัดปะใส่ในบางครั้งมักพบว่าเนื้อหามีเพียง 2-3 บรรทัด (3) ภาษาที่ใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระควรเป็นภาษาเขียนที่มีประโยค กริยา และกรรม และเป็นประโยคสั้นมากกว่าประโยคยาว เป็นภาษาที่เรียบง่ายและลดศัพท์เฉพาะลงให้น้อยที่สุด และ (4) ยกตัวอย่างสอดคล้องประกอบเรื่องที่กล่าวถึงช่วยให้นักเรียนเกิดความกระจำและเข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น

4) การเขียนบัตรกิจกรรม บัตรกิจกรรม เป็นคำแนะนำ กติกา และคำสั่งให้นักเรียนประกอบกิจกรรมอื่น นอกเหนือจากการอ่านบัตรเนื้อหา และศึกษาจากสื่อการสอน กิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในบัตร ได้แก่ การทดลอง การแสดงบทบาทสมมติ การอภิปราย และร้องเพลง ฯลฯ บางศูนย์อาจมีกิจกรรมให้นักเรียนทำก่อนตอบคำถาม เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนจากบัตรเนื้อหาและศึกษาจากสื่อการสอน หรือเพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมกับสมาชิกในกลุ่มไม่เมื่อนานที่จะเรียน และมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น การเขียนบัตรกิจกรรม มีแนวทางดังนี้ (1) การกำหนดกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำ ควรเขียนให้ชัดเจนและเป็นลำดับขั้น ควรเขียนให้นักเรียนปฏิบัติได้โดยไม่ต้องให้ผู้สอนมายุ่งเกี่ยว และ (2) กิจกรรมบางประเภท เช่น การทดลอง การเล่นเกม ฯลฯ นักเรียนควรจะได้ตรวจสอบคำตอบ ควรมีการเฉลยกิจกรรมนั้น

5) การเขียนบัตรคำถาม บัตรคำถาม เป็นการถามความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่นักเรียนได้จากการอ่านบัตรเนื้อหา และศึกษาจากสื่อการสอน คำถามที่ถามมีทั้งแบบปรนัยหรืออัตนัย และคำถามที่ใช้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และวัดในระดับพฤติกรรมเดียวกับแบบทดสอบ การเขียนบัตรคำถาม ใช้หลักการเดียวกับการเขียนข้อสอบแต่ละรูปแบบ ในกรณีที่เป็นแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ คำถามที่ถามควรเป็นแบบปรนัยเลือกตอบที่วัดเนื้อหาสาระเดียวกันและวัตถุประสงค์เดียวกัน

6) การเขียนบัตรเฉลย บัตรเฉลย เป็นการแสดงคำตอบของบัตรคำถาม บัตรเฉลยอาจจะใส่ซองไว้ในศูนย์กิจกรรม หรืออยู่ที่ผู้สอน เมื่อผู้สอนต้องการเฉลยคำตอบก็จะไปขอที่ผู้สอนเมื่อเฉลยคำตอบเสร็จกลับไปคืน การเขียนบัตรเฉลยควรเขียนเฉพาะคำตอบไม่ต้องลอกคำถาม ในกรณีเฉลยแบบอัตนัยต้องกำหนดคำตอบให้ครอบคลุมประเด็นที่ถามไว้อย่างชัดเจน นักเรียนจะได้ตรวจคำตอบด้วยตนเองได้

โดยสรุป การผลิตบัตรต่างๆ เป็นสื่อหลักในชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน การเสนอเนื้อหาและประสบการณ์ในศูนย์กิจกรรมจะอยู่ในรูปของบัตร 6 ประเภท ได้แก่ (1) บัตรคำสั่ง (2) บัตรสรุปเนื้อหา (3) บัตรเนื้อหา (4) บัตรกิจกรรม (5) บัตรคำถาม และ (6) บัตรเฉลย

2.2.2 การผลิตคู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน

1) ความสำคัญของคู่มือการใช้ชุดการเรียนสอน มีดังนี้ คือ (1) เป็นเสมือนผู้คอยเตือนและแนะนำให้ผู้สอนได้มีการเตรียมตัวก่อนสอน (2) ช่วยให้ผู้สอนทราบบทบาทของตนเองล่วงหน้าในขณะที่ทำการสอน (3) ทราบกิจกรรมที่ผู้สอนและนักเรียนต้องดำเนินการ (4) ทราบแผนการสอนทุกขั้นตอน และ (5) ช่วยให้ผู้ครูจัดห้องเรียนได้เหมาะสม (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 97-98)

2) ส่วนประกอบของคู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน ส่วนประกอบของคู่มือชุดการเรียนการสอน (1) คำนำ เป็นการแสดงความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็นคุณค่าของชุดการเรียนการสอน และเป็นการชี้แจงให้ผู้ใช้ทราบปัญหาข้อดีและข้อจำกัดของชุดการเรียนการสอน (2) ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน เป็นการบอกให้ผู้สอนได้ทราบส่วนต่างๆ ของชุดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้มีการตรวจตราวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ก่อนไปสอน ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอนที่ต้องระบุ ได้แก่ ซองส่วนประกอบแต่ละศูนย์ ซองแบบฝึกปฏิบัติ ซองแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ซองกระดาษคำตอบใช้คู่กับข้อสอบ คู่มือชุดการเรียนการสอน และสื่อการสอน (3) คำชี้แจงสำหรับผู้สอน เป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้สอนควรปฏิบัติ เพื่อจะได้ดำเนินการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (4) สิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม เป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม จัดหาไว้ล่วงหน้าก่อนสอน สิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม มักจะเตรียมวัสดุสิ้นเปลือง และสื่อการสอนที่มีได้เก็บไว้ในชุดการเรียนการสอน เช่น เครื่องเทปบันทึกเสียง เครื่องเทปบันทึกภาพ เป็นต้น (5) บทบาทของผู้สอนและนักเรียน เป็นบทบาทที่ผู้สอนและนักเรียนควรปฏิบัติในเวลาเรียน บทบาทของนักเรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบก่อนใช้ชุด (6) การจัดชั้นเรียน เป็นการอธิบายการจัดห้องเรียนพร้อมทำแผนผังแสดงศูนย์กิจกรรมต่างๆ (7) แผนการสอน ต้องนำมารวมไว้ในคู่มือชุดการเรียนการสอน (8) เนื้อหาสาระของชุดการสอน จะเรียงลำดับจากบัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม และบัตรเฉลย แต่ละศูนย์ตามลำดับ (9) แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย และ (10) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมเฉลย (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 98)

2.2.3 การผลิตแบบฝึกปฏิบัติ

1) คุณค่าของแบบฝึกปฏิบัติต่อการเรียนของนักเรียน คือ (1) ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนใคร่ครวญ มีการถามปัญหา และมีช่องว่างให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญจากการอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนกำหนดไว้ (2) ผู้สอนสามารถประเมินในส่วนที่เป็นกระบวนการได้ และ (3) ช่วยแนะแนวทางให้นักเรียนดำเนินไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 98-99)

2) การเขียนแบบฝึกปฏิบัติ ส่วนประกอบที่ต้องมีในแบบฝึกปฏิบัติ (1) คำชี้แจง เป็นการกำหนดสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติ (2) แผนการสอน ให้ยกแผนการสอนมาใส่ไว้ในแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ทราบทิศทาง เป้าหมาย และบทบาทของตนเองในการเรียน (3) บันทึกสาระสำคัญแต่ละศูนย์ หลังจากนักเรียนศึกษาจากบัตรเนื้อหาแล้ว อาจให้มีที่ว่างเว้นให้นักเรียนได้จดบันทึกประเด็นสาระสำคัญไว้ศึกษาต่อไป และ (4) กิจกรรมที่กำหนดให้ทำในแต่ละศูนย์อาจมีกิจกรรมที่กำหนดให้ทำในบัตรกิจกรรม และมีการตอบคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรคำถาม

ก็ต้องเตรียมที่ว่างไว้ในแบบฝึกปฏิบัติให้ตรงกับเนื้อหาในบัตรกิจกรรม และบัตรคำถามแต่ละศูนย์ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 99)

โดยสรุป การผลิตคู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ได้แก่ (1) ความสำคัญของคู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน และ (2) ส่วนประกอบของคู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน ส่วนการผลิตแบบฝึกปฏิบัติ ได้แก่ (1) คุณค่าของแบบฝึกปฏิบัติต่อการเรียนของนักเรียน และ (2) การเขียนแบบฝึกปฏิบัติ

3. ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์จึงต้องศึกษาชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) ความสำคัญของชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) การออกแบบหน้าจอสื่อการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

3.1 ความหมายของชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และนิคม ทาแดง (อ้างถึงในปองพจน์ ชาญโลหะ 2547: 36) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนาอย่างมีระบบโดยการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้าด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมและการประเมินผล ทำให้นักเรียนเรียนอย่างกระฉับกระเฉงได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ตามลำดับขั้น

โดยสรุป ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ และเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

3.2 ความสำคัญของชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ความสำคัญของชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความสำคัญดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 11)

3.2.1 ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในด้านการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น คือ ช่วยให้เกิดมีการปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ทักทาย ให้กำลังใจและให้ข้อมูลที่จำเป็นคล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับครู

การมี ปฏิสัมพันธ์ลักษณะจะเป็นประโยชน์อย่างสูงในกรณีที่มีนักเรียนจำนวนมาก การเรียนในระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่นักเรียนและครูมีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่

3.2.2 ช่วยให้นักเรียนเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากขึ้น ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกใช้เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน

3.2.3 ช่วยสนองความต้องการของนักเรียนแต่ละคน ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษในด้านสถานที่และเวลาที่นักเรียนต้องการจะใช้ความสะดวกในด้านสถานที่ อาจศึกษาบทเรียนที่ทำไว้ในระบบเครือข่าย หรือทำไว้ในรูปของซีดีรอม นักเรียนสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมได้

โดยสรุป ความสำคัญของชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ (1) ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น (2) ช่วยให้นักเรียนเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากขึ้น และ (3) ช่วยสนองตอบความต้องการของนักเรียนแต่ละคน

3.3 การออกแบบหน้าจอชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

มีนักวิชาการหลายท่านที่ให้แนวทางในการออกแบบหน้าจอ ดังต่อไปนี้

ปวีณา ธิติวรนนท์ (2538: 51) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของสีตัวอักษร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อผู้ใช้ จากงานวิจัยเรื่องสีและขนาดของตัวอักษรบนสีพื้นที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเห็นต่อสีที่ชอบและการอ่านตัวอักษรได้ง่ายที่มีค่าสูงสุด คือ ตัวอักษรสีขาวบนพื้นดำในตัวอักษรขนาดเล็ก และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีจอภาพในครั้งเดียว แต่ควรกำหนดสีเพียงสีเดียวในการแสดงตัวอักษรบนจอ เช่น ขาว เทา และดำ ซึ่งอาจรวมถึงสีเหลือง ส้ม และเขียว

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545: 160-166) ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบหน้าจอ และการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ไว้ดังนี้

1. หลักการออกแบบหน้าจอ การออกแบบหน้าจอเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำใหชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ประสบความสำเร็จ ถ้าหากมีการออกแบบที่สวยงามมีผลทำให้นักเรียนมีความสนใจ มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ภายในชุดการเรียนที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบหน้าจอต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการใช้ภาพกราฟิก และข้อความ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปิดหน้าจอได้รวดเร็ว นอกจากนี้พื้นที่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นเล็กกว่าหน้าที่พิมพ์ออกมา ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงว่านักเรียนสามารถเปิดดูหน้าจอได้พอดีใน 1 หน้า และการออกแบบเพื่อการอ่านที่ชัดเจน (Readability) มีข้อควรพิจารณาที่สำคัญที่สุดทางด้าน การ

ออกแบบ ได้แก่ ความสามารถในการอ่านเนื้อหาของนักเรียนที่ต้องออกแบบให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านได้ง่ายชัดเจนที่สุด

2. หลักการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การออกแบบของการประสานงานกับผู้ใช้ เช่น การออกแบบวิธีเข้าสู่เนื้อหาภายในบทเรียนให้นักเรียนมีความสะดวก การออกแบบการเชื่อมโยงทั้งในลักษณะภายในและภายนอก การออกแบบเครื่องช่วยนำทางต่างๆ รวมถึงการออกแบบสื่อที่นำเสนอเนื้อหาภายในชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ และเสียง มีหลักการดังต่อไปนี้ (1) ออกแบบให้เรียบง่าย หน้าจอที่มีประสิทธิภาพมักจะถูกออกแบบให้มีความเรียบง่าย และหลีกเลี่ยงการออกแบบที่รกหรือเต็มไปด้วยเนื้อหาที่มากเกินไป (2) ออกแบบให้ชัดเจน การออกแบบให้นักเรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาที่หลากหลาย จะช่วยให้นักเรียนรู้สึกว่าได้ควบคุมการเรียน รวมทั้งทำให้บทเรียนไม่น่าเบื่อ (3) ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องผ่านการคลิกมากเกินไป (4) ควรมีการสร้างเครื่องช่วยนำทาง (Navigation Aids) ที่ชัดเจน โดยมีการใช้ไอคอน กราฟิก หรือข้อความ สำหรับเชื่อมโยงที่คงที่ (Consistent) และชัดเจน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความมั่นใจว่าสามารถนำทางไปในที่ๆ ต้องการโดยไม่เสียเวลามากเกินไป (5) ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่ (Consistency) ความเรียบง่าย (Simplicity) ดังนั้น ส่วนต่อประสานควรใช้ภาพ หรือข้อความที่สื่อความหมายชัดเจนและเป็นเหตุเป็นผลสำหรับผู้ใช้ และ (6) ควรออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือ การออกแบบอย่างประณีตจะทำให้ผู้ใช้เชื่อถือในสารสนเทศที่นำเสนอบนหน้าจอ ในขณะที่เดียวกันหน้าจอที่ออกแบบอย่างไม่พิถีพิถัน เช่น หน้าจอที่เต็มไปด้วยการพิมพ์ที่ผิดพลาด เป็นต้น จะทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือได้เช่นกัน

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และ บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2546: 133-134) ได้กล่าวถึงการออกแบบหน้าจอ (Screen design) ไว้ดังนี้ (1) ลักษณะของตัวอักษร (Font) จากงานวิจัยของนิภาพร จิวลีย์ พบว่า ตัวอักษรภาษาไทยแบบหัวกลมจำเป็นที่สุด เพราะได้รับการยอมรับว่าอ่านง่าย ตัวอักษรที่ผู้อ่านคุ้นเคยได้พบเห็นบ่อยๆ จะส่งผลให้อ่านง่ายกว่าตัวอักษรที่ค่อยพบบ่อยนัก และรูปแบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานจะทำให้เกิดความสะดวกในการใช้ (2) การจัดวางองค์ประกอบที่ได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการดู สุกกรี รอดโพธิ์ทอง (2544: 58) เสนอแนะว่าหลักการออกแบบงานกราฟิกที่ต้องคำนึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวม การเปลี่ยนน้ำหนักขององค์ประกอบบนหน้าจอจากซ้ายมาขวา บนลงล่างอย่างเหมาะสม ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลกันก็ได้ องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้ รายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ และ (3) ปุ่มหรือสัญลักษณ์ (Button and Icon) ช่วยให้นักเรียนเข้าไปยังบทเรียนได้ตามความประสงค์ การใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทางจะทำให้ดูน่าสนใจ แต่จะมีข้อเสีย คือ หากใช้ขนาด

ไม่เหมาะสมอาจใช้เวลาในการถ่ายโอนข้อมูลนาน ดูกะกะส่ายตา นอกจากนี้ควรใช้ปุ่มที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน ปุ่มทุกปุ่มควรเป็นอักขระ รูปแบบเดียวกัน และใช้การแสดงผลพิเศษแบบเดียวกัน ไม่ควรใช้เอฟเฟ็กต์ในการแสดงปุ่มมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจ ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้ปุ่ม และการเลือกใช้ปุ่มและสัญลักษณ์ รวมถึงสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นสากล เช่น การกำหนดทิศทางใช้ลูกศรจะทำให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย สะดวกขึ้น

ไฮนิก โมแลนดา และรัสเซล (Heinich, Molenda and Russel, 1982: 378) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของตาในการมองภาพจากการออกแบบหน้าจอ พบว่าคนเรามองสาระของภาพที่อยู่ในตำแหน่งซ้ายบนเป็นตำแหน่งแรก ถัดมาเป็นซ้ายล่าง ขวาบน และขวาล่างตามลำดับ นอกจากนี้ยังเสนอแนะว่า ควรจัดองค์ประกอบของภาพให้มีความสมดุลและเป็นไปตามธรรมชาติของเนื้อหานั้น และจอคอมพิวเตอร์ควรมีเนื้อหาที่เสนอ 3 ใน 4 ของจอภาพ

ไบร์เลย์ (Bailey 1982: 335) กล่าวถึง การใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์ไว้ว่า สีของตัวอักษรและพื้นหลัง ควรสอดคล้องและเข้ากันได้ ไม่ควรกำหนดสีมากกว่า 2-3 สี ในการแสดงบนจอภาพครั้งเดียว แต่ควรกำหนดสีเพียงสีเดียว เช่น ขาว เทา และดำ อาจารย์มตีเหลือง ส้ม และเขียวด้วย ส่วนสีน้ำเงิน ควรใช้ในการเน้นคำ หรือทำให้ตัวอักษรเด่นชัด

โดยสรุป การออกแบบหน้าจอที่ดี ควรจัดวางองค์ประกอบของภาพให้มีความสมดุลและเป็นธรรมชาติ ควรมีการกำหนดสีให้เหมาะสมหรือกำหนดสีเดียว และกลมกลืนกับผู้ใช้ เช่น ขาว เทา และดำ อาจารย์มตีเหลือง ส้ม และเขียวด้วย ส่วนสีน้ำเงิน ควรใช้ในการเน้นคำ หรือทำให้ตัวอักษรเด่นชัด เป็นต้น ทั้งนี้ควรมีความสวยงาม ง่ายต่อการใช้ รูปแบบตัวอักษรมีขนาดชัดเจน อ่านง่าย การใช้ปุ่ม (Button) สัญลักษณ์ (Icon) ข้อความหรือแถบข้อความหรือรูปภาพ มีความชัดเจนเหมาะสม และถูกต้อง สามารถสื่อสารให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่าย

4. การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ครอบคลุม (1) ความหมายของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (2) ความสำคัญของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (3) หลักการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (4) ปรัชญาการศึกษาที่ใช้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (5) จิตวิทยาและการจัดสถานการณ์เรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ (6) คุณค่าการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (7) ขั้นตอนการสอนแบบศูนย์ การเรียนรู้ (8) การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ (9) บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ และ (10) บทบาทของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

4.1 ความหมายของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ชัยขงค์ พรหมวงษ์ นิคม ทาแดง และศรีสุดา จริยากุล (2523: 41) กล่าวว่า การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นการจัดสภาพห้องเรียนที่เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการแบ่งนักเรียนออกเป็น 4-6 กลุ่ม เรียกว่า ศูนย์กิจกรรม แต่ละกลุ่มจะมีการประกอบกิจกรรมแตกต่างกันไปตามที่กำหนดในชุดการเรียนรู้ โดยที่แต่ละศูนย์จะใช้เวลา 15-25 นาที ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ครูทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานการสอนคอยดูแลและกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่ได้จัดระบบไว้แล้ว

โดยสรุป การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นการจัดสภาพห้องเรียนที่เน้นกิจกรรมด้านการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม เรียกว่า ศูนย์กิจกรรม แต่ละศูนย์จะใช้เวลา 15-25 นาที ส่วนครูทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานการสอน ดูแล และกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่ได้จัดระบบไว้

4.2 ความสำคัญของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ความสำคัญของการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้มีส่วนช่วยให้เกิดผลดีต่อนักเรียน ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงษ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 54)

1. ช่วยให้นักผู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง
2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
4. ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ครู เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที
5. ทำให้การเรียนการสอนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ซึ่งชุดการสอนสามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าครูจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากนักน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง นักเรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการสอนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

โดยสรุป ความสำคัญของการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ได้แก่ (1) ช่วยให้นักผู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง (2) ช่วยสร้างความ

สนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา (3) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ (4) ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ครู (5) ทำให้การเรียนการสอนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู และ (6) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู

4.3 หลักการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และศรีสุดา จริยกุล (2523: 41) การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ยึดหลักการสำคัญ 6 ประการ คือ

1. ห้องเรียนควรเป็นเวทีจำลองสังคม ดังนั้นจึงควรฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เรียนรู้การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
2. การรวมความคิดในการแก้ปัญหาและดำเนินงานย่อมมีประสิทธิภาพมากกว่าการคิดแก้ปัญหาและทำคนเดียว นักเรียนจึงควรมีโอกาสได้ฝึกฝนการช่วยกันคิด ดำเนินงานและแก้ปัญหา
3. การทำงานเป็นกลุ่มจำเป็นต้องมีสื่อการสอนเป็นเครื่องมือ โดยจัดไว้ในรูปสื่อประสม เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ซ้ำเร็วต่างกัน
4. เมื่อสังคมไม่สามารถแยกคนเก่งออกจากคนไม่เก่ง ห้องเรียนในฐานะเวทีจำลองสังคม ก็ควรเปิดโอกาสให้คนเก่งและคนไม่เก่งได้ฝึกฝนการช่วยเหลือทำงานร่วมกัน มิใช่ปล่อยให้คนไม่เก่งถูกเอารัดเอาเปรียบ
5. การทะเลาะกันตอนเป็นนักเรียน ทำให้นักเรียนเรียนรู้ชีวิตและปรับตัวเองได้ ห้องเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกฝนการแสดงความคิดเห็นโต้แย้งทางความคิด เพื่อที่จะได้ไม่ต้องทะเลาะกันเมื่อโตขึ้น
6. การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ต้องจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ 4 อย่าง คือ (1) นักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (2) นักเรียนมีโอกาสทราบคำติชมทันที (3) นักเรียนมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จ และ (4) นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น

โดยสรุป การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ยึดหลักสำคัญ 6 ประการ ซึ่งเป็นการทำงานกลุ่มหรือกระบวนการกลุ่ม เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด แก้ปัญหา ซึ่งหลักสำคัญ 6 ประการ ได้แก่ (1) ห้องเรียนควรเป็นเวทีจำลองสังคม (2) การรวมความคิดในการแก้ปัญหาและดำเนินงาน (3) การทำงานเป็นกลุ่มจำเป็นต้องมีสื่อการสอนเป็นเครื่องมือ (4) เมื่อสังคมไม่สามารถแยกคนเก่งออกจากคนไม่เก่ง ห้องเรียนควรเปิดโอกาสให้คนเก่งและคนไม่เก่งได้ฝึกฝน (5) การทะเลาะกันตอน เป็นนักเรียน ทำให้นักเรียนเรียนรู้ชีวิตและปรับตัวเองได้ และ (6) การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ชัยขงค์ พรหมวงษ์ ได้กล่าวถึง หลักการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ไว้ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงษ์ 2545: 3)

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของนักเรียนเป็นสำคัญ
2. การเอาสื่อประสมมาใช้ หมายถึง การเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ และในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง การใช้สื่อประสมจะช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการ ได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น
3. การนำกระบวนการกลุ่มมาใช้แนวโน้มในปัจจุบันและในอนาคต กระบวนการเรียนรู้จะต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาไว้ในรูปของการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยเฉพาะการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้แบบกลุ่ม
4. ทฤษฎีการเรียนรู้ ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน ดังนี้ (1) เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (2) ทราบผลการเรียนของตนทันที (3) มีการเสริมแรงอันจะทำให้นักเรียนกระทำพฤติกรรมซ้ำหรือหลีกเลี่ยงไม่กระทำ และ (4) ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถ และความสนใจของนักเรียน
5. การนำวิธีการวิเคราะห์ระบบมาใช้ในการสร้างการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งแตกต่างกันไปจากการทำโครงการสอนในปัจจุบันตรงที่ว่าการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ มีการจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของนักเรียน รายละเอียดต่างๆ ได้นำไปทดลองปรับปรุงจนมีคุณภาพเชื่อถือได้แล้วจึงนำมาใช้ ซึ่งมีการเสนอแนะการสอนสำหรับครูตั้งแต่การตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ขั้นตอนการจัดกิจกรรม สื่อการสอน ตลอดจนเครื่องมือและวิธีการประเมินผลทุกสิ่งทุกอย่างในระบบจะต้องสร้างขึ้นเป็นแบบบูรณาการ มีความเกี่ยวเนื่องและสอดคล้องกันเป็นอย่างดี

โดยสรุป หลักการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีหลักสำคัญอยู่ 6 ประการ (1) ห้องเรียนควรเป็นเวทีจำลอง (2) การระดมความคิดในการแก้ปัญหาและดำเนินงานย่อมมีประสิทธิภาพมากกว่าการคิดแก้ปัญหาและทำคนเดียว (3) การทำงานเป็นกลุ่มต้องมีสื่อการสอนเป็นเครื่องมือ (4) ควรเปิดโอกาสให้คนเก่งได้ฝึกฝนการช่วยเหลือทำงานร่วมกัน (5) ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกฝนการแสดงความคิดเห็นโต้แย้งทางความคิดได้ และ (6) ต้องจัดสภาพการณ์เอื้อต่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

4.4 ปรัชญาการศึกษาที่ใช้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ปรัชญาการศึกษาที่ใช้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ คือ ปรัชญากลุ่มพัฒนาการนิยม (Progressivism) ได้กล่าวไว้ดังนี้ คือ ปรัชญาการสอนกลุ่มพัฒนาการนิยม (Progressivism) ครูในกลุ่มนี้เชื่อว่าการศึกษาคควรเน้นประสบการณ์ตรงจากการลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตัวนักเรียนเอง โดยเรียนเนื้อหาพอสมควร แต่เน้นการปฏิบัติให้มาก พฤติกรรมการสอนของครูในกลุ่มนี้ คือ (1) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง (2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจและความพร้อมของนักเรียน (3) พยายามกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม (4) สอนในสิ่งที่นักเรียนจะนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ (5) จัดสื่อในรูปของชุดการสอน (6) จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้มีอิสระเสรี และ (7) จัดห้องเรียนให้น่าอยู่ น่าเรียน ด้วยการจัดมุมวิชาการ และมุมสนใจต่างๆ มีการตกแต่งห้องเรียนที่เอื้อต่อการเสริมความรู้ของนักเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2532: 42)

4.5 หลักจิตวิทยาและการจัดสภาพการณ์เรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

4.5.1 หลักจิตวิทยาสำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ครอบคลุม (1) จิตวิทยาในกลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S-R Theories) นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อได้รับตัวเหย้า คือ สิ่งเร้า (Stimulus) การตอบสนอง (Response) ต่อตัวเหย้านั้นก็จะทำให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรม และเมื่อได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) คือ รางวัล คำชม ความพึงพอใจ ก็จะทำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมและเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ไปเรื่อยๆ และ (2) จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสถาน (Gestalt / Field Theories) คนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อความจำเป็นที่จะเรียนรู้ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนอยู่ในปัญหาเกิดความต้องการแก้ปัญหาเพื่อความอยู่รอด หรือการทำงานกลุ่มให้ลุล่วงด้วยการลงมือกระทำเพื่อแก้ปัญหานั้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2543: 42)

4.5.2 การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ได้ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ คือ ให้นักเรียนกระทำใน 4 สถานการณ์ ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523: 52-53)

1) การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) จากการทดลองนักจิตวิทยาการศึกษาค้นพบว่า เมื่อนักเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมในสถานการณ์การเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉงสัมฤทธิ์ผลของการเรียนจะเกิดขึ้นอย่างมาก นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมก็ต่อเมื่อได้มีการเสริมแรงตอบสนองต่อสิ่งเร้า หากนักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉงแล้วไม่เพียงแต่จะทำให้เด็กมีความสนใจสูงขึ้นเท่านั้น นักเรียนยังต้องตั้งใจสังเกต คิด และใคร่ครวญตามจะมีผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมและเพิ่มพูนการเรียนรู้

2) การทราบผลย้อนกลับทันที (Inverse Feedback) เมื่อนักเรียนได้รับทราบผลของการประกอบกิจกรรมทันทีไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมประเภทใดก็ตาม มีแนวโน้มที่จะเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าที่ผู้ทราบผลการประกอบกิจกรรมซ้ำ

3) การเสริมแรงเพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ที่เป็นความภาคภูมิใจ (Success Experience) รางวัลหรือการเสริมแรงอาจออกมาหลายแบบ สำหรับผู้ใหญ่ ได้แก่ ประสบการณ์เป็นความสำเร็จสำหรับมนุษย์แล้วเพียงรู้ว่าได้ทำอะไรก็ถือเป็นการเสริมแรงในตัว ครูจึงต้องจัดสถานการณ์ที่ให้นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จที่มีเพียงเล็กน้อย

4) การให้นักเรียนได้ใคร่ครวญและเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับ (Gradual Approximation) การเรียนรู้จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อยด้วยตัวนักเรียนเอง โดยให้ความรู้ตามลำดับขั้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและใคร่ครวญตามจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวรกว่าครูสอนยัดเยียดเนื้อหา

โดยสรุปหลักจิตวิทยาสำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ครอบคลุม (1) จิตวิทยาในกลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S-R Theories) และ (2) จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสถาป (Gestalt / Field Theories) ส่วนการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ครอบคลุม (1) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (2) ให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียน (3) ให้นักเรียนได้รับความรู้สึกภาคภูมิใจ และ (4) ให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น

4.6 คุณค่าของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีคุณค่าดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 37)

4.6.1 ส่งเสริมสมรรถภาพการสอนของครู โดยเฉพาะศูนย์การเรียนรู้สำหรับครู ช่วยให้ครูสามารถร่วมกันผลิตอุปกรณ์ และสร้างกิจกรรมเพื่อการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีที่ทดลองใช้ก่อนที่จะไปใช้จริง

4.6.2 เสริมสร้างความมีประสิทธิภาพของนักเรียน ศูนย์การเรียนรู้ในห้องเรียนอันเป็นการจัดศูนย์การเรียนรู้ระดับพื้นฐานนั้นย่อมช่วยให้นักเรียนรู้จักขวนขวายหาความรู้ตามความสนใจตามมุมวิชาการต่างๆ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาคน นอกจากนี้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีลักษณะ 5 ประการ ดังนี้ (1) กล้าและรู้จักแสดงความคิดเห็น (2) ตัดสินใจ ด้วยตนเอง (3) ทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะอย่างมีประสิทธิภาพ (4) แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และ (5) มีความรับผิดชอบปฏิบัติตนอยู่ในคุณธรรมอันดีงามทั้งต่อตนเองและสังคม

โดยสรุป การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีคุณค่า ได้แก่ (1) ส่งเสริมสมรรถภาพการสอนของครู และ (2) เสริมสร้างความมีประสิทธิภาพของนักเรียน

4.7 ขั้นตอนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้แบ่งออกเป็น 5 ขั้น ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2523: 50-52)

ขั้นที่ 1 การทดสอบก่อนเรียน ครูจะใช้แบบทดสอบที่เตรียมไว้ในชุดการสอนเพื่อวัดพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน แล้วเก็บคะแนนไว้ โดยใช้เวลา 5-10 นาที

ขั้นที่ 2 การนำเข้าสู่บทเรียน แม้เนื้อหาสาระจะอยู่ในชุดการเรียน ครูก็จำเป็นต้องนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อดึงความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่ครูจะสอน โดยใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที ความเหมาะสม โดยปกติกิจกรรมการนำเข้าสู่บทเรียนจะกำหนดไว้ในแผนการสอนแล้ว การนำเข้าสู่บทเรียนจะกระทำได้หลายวิธี คือ (1) นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการบรรยาย เช่น เล่านิทาน เล่าเรื่องหรือยกเหตุการณ์ประจำวันมากล่าวถึง หรือด้วยการถามปัญหา อาจมีสื่อประกอบการสอนประกอบ เช่น แผนภูมิ รูปภาพ หรือนำของจริงมาให้ให้นักเรียนดู (2) นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการให้นักเรียนประกอบกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ เช่น แสดงละคร เล่นเกม ร่วมทดสอบ แสดงบทบาท ร่วมใช้อุปกรณ์ต่างๆ หลังจากนำเข้าสู่บทเรียนแล้วครูจะอธิบายให้นักเรียนทราบถึงศูนย์กิจกรรมต่างๆ เพื่อดึงความสนใจของนักเรียน รวมทั้งชี้แจงลักษณะของกิจกรรมในแต่ละศูนย์ด้วย

ขั้นที่ 3 การประกอบกิจกรรมการเรียนแบ่งออกได้เป็นกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้คือ (1) การแบ่งกลุ่มนักเรียน (2) การทำงานกลุ่ม และ (3) การเปลี่ยนศูนย์การเรียนรู้

1. การแบ่งกลุ่มนักเรียน เมื่อครูนำเข้าสู่บทเรียนแล้ว ก็จะถึงขั้นให้นักเรียนประกอบกิจกรรมโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นศูนย์การเรียนรู้ 4-6 กลุ่ม การแบ่งกลุ่มนักเรียนทำได้ 3 วิธี คือ (1) ครูเป็นผู้แบ่งนักเรียนตามความเหมาะสม โดยให้มีสัดส่วนนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน ห้ามแบ่งกลุ่มตามความถนัด เพราะการจัดสอนแบบศูนย์การเรียนรู้เป็นการสร้างสภาพการเรียนรู้ที่คล้ายชีวิตจริงในสังคมมากที่สุด กล่าวคือ มีทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ด้วยกัน (2) ครูให้นักเรียนเลือกกลุ่มเอง หลังจากที่ครูนำเข้าสู่บทเรียนแล้ว และ (3) ให้นักเรียนเลือกกลุ่มเองด้วยการหยิบบัตรชื่อของตนใส่ไว้ในกล่องหรือกระเปาะเมื่อเข้าห้องเรียน

2. การทำงานกลุ่ม เมื่อนักเรียนแบ่งกลุ่มเรียบร้อยแล้ว นักเรียนต้องอ่านบัตรคำสั่ง แล้วปฏิบัติตามกิจกรรมตามลำดับขั้น แต่ละกลุ่มจะใช้เวลา 15-20 นาที เมื่อประกอบกิจกรรมที่มอบหมายแล้วก็จัดเตรียมเปลี่ยนกลุ่ม ในการทำงานกลุ่มนักเรียนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

- 2.1 อ่านบัตรคำสั่ง (1 นาที)
- 2.2 อ่านบัตรสรุปเนื้อหาและบัตรเนื้อหา (3-4 นาที)
- 2.3 อ่านบัตรกิจกรรม ประกอบกิจกรรมการเรียน (4-6 นาที)
- 2.4 อ่านบัตรคำถามแล้วตอบคำถาม ในแบบฝึกปฏิบัติ (2-3 นาที)

2.5 ตรวจสอบคำถามจากบัตรเฉลย (2 นาที)

3. การเปลี่ยนศูนย์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนประกอบกิจกรรมกลุ่มเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่มเพื่อให้ทุกกลุ่มได้ประกอบกิจกรรมทุกอย่างจนครบ การเปลี่ยนกลุ่มทำได้ 3 วิธี คือ (1) เปลี่ยนกลุ่มพร้อมกันทุกกลุ่ม จากศูนย์ที่ 1 ไปศูนย์ที่ 2, 3, 4 การเปลี่ยนกลุ่มลักษณะนี้กระทำได้ดีต่อเมื่อนักเรียนทุกคนประกอบกิจกรรมเสร็จพร้อมกัน (2) เปลี่ยนกลุ่มที่เสร็จพร้อมกัน เช่น ถ้ากลุ่ม 1 และ 3 เสร็จแล้วก็อาจเปลี่ยนกลุ่มกันได้ทันที และ (3) กลุ่มใดเสร็จก่อน ให้ไปทำกิจกรรมในศูนย์สำรองจะทำให้กลุ่มที่เสร็จว่างลงเมื่อก่อนอื่นเสร็จก็มาประกอบกิจกรรมในกลุ่มที่ว่างนั้น

ขั้นที่ 4 การสรุปบทเรียน เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรมครบทุกศูนย์แล้วก็แสดงว่านักเรียนได้เรียนครบตามเนื้อหา ครูจำเป็นต้องสรุปบทเรียน โดยปกติกิจกรรมสรุปบทเรียนจะวางไว้ในแผนการสอน เพียงแต่ครูปฏิบัติตามก็จะบรรลุเป้าหมายการสอน การสรุปบทเรียนอาจใช้การบรรยายหรือให้นักเรียนประกอบกิจกรรมโดยใช้วิธีการคล้ายคลึงกับการนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 5 การทดสอบหลังเรียน เมื่อนักเรียนประกอบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบขนาดสั้นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน ผลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนจะนำไปใช้ในการประเมินผลการเรียนของนักเรียนสำหรับหน่วยการสอนนั้นๆ

โดยสรุป ขั้นตอนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มี 5 ขั้น คือ (1) การทดสอบก่อนเรียน (2) การนำเข้าสู่บทเรียน (3) การประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ จำแนกเป็นการแบ่งกลุ่มนักเรียนการทำงานกลุ่ม และการเปลี่ยนศูนย์การเรียนรู้ (4) การสรุปบทเรียน (5) การทดสอบหลังเรียน

4.8 การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 44)

4.8.1 ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้เน้นกิจกรรมเพื่อสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ ครูสามารถยืดหยุ่นการจัดชั้นเรียนให้เหมาะสมโดยไม่ต้องจัดให้นักเรียนวางโต๊ะรองเขียนเรียงเข้าหาครูเพียงวิธีเดียว แต่จะมีการรวมโต๊ะรองเขียนเข้าเป็นกลุ่มๆ ตามจำนวนกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การจัดกลุ่มอาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (1) กลุ่มสำหรับให้นักเรียนประกอบกิจกรรมตามปกติ ซึ่งนิยมจัดไว้กลางพื้นที่ของห้องเรียน และ (2) กลุ่มกิจกรรมตามความสนใจซึ่งนิยมจัดไว้ชิดผนังห้องเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนช้าหรือเร็ว หรือสำหรับนักเรียนที่มีความสนใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

การจัดห้องเรียนถือว่ามีความสำคัญมากต่อบรรยากาศการเรียนรู้ ครูควรจัดดังนี้ (1) ควรประดับผนังห้องด้วยกระดานนิเทศเพื่อแสดงภาพและแผนภูมิเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน

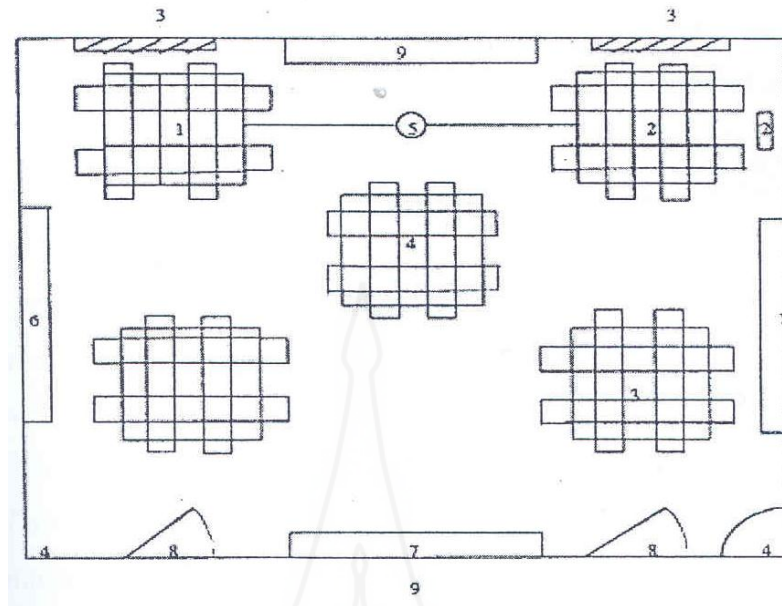
(2) ควรแสดงผลงานของนักเรียนที่ดีเด่นเพื่อส่งเสริมกำลังใจ (3) ควรส่งเสริมให้มีการนำวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นมาใช้ และ (4) ควรรวบรวมนิตยสาร หนังสือพิมพ์ และวารสาร ซึ่งมีส่วนที่เกี่ยวกับสารคดีน่ารู้ มาจัดแสดงเป็นการเพิ่มความรู้ให้นักเรียน

4.8.2 การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ครูต้องจัดห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่นักเรียนจะประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีที่สุด สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ

1) การจัดกลุ่มโต๊ะเรียนสำหรับศูนย์การเรียนรู้ โดยปกติโต๊ะเรียนในโรงเรียนทั่วไปจะเป็นโต๊ะคู่ คือ ให้นักเรียนนั่งได้ 2 คน เวลาจัดกลุ่มโต๊ะเรียนก็ทำได้โดยรวมโต๊ะ 4-6 ตัวเข้าเป็นกลุ่ม ถ้าเป็นโต๊ะเดี่ยวก็กระทำได้ด้วยวิธีเดียวกัน เมื่อรวมโต๊ะเป็นกลุ่มแล้วก็ควรมีหมายเลขประจำศูนย์ ชื่อศูนย์ที่ 1, 2, 3 เพื่อสะดวกต่อการอ้างอิงในภายหลังกลุ่มที่ต้องใช้เครื่องเสียง เช่น เทป แคลสเส็ต ควรจัดให้อยู่ไกลออกไป เพื่อมิให้เสียงไปรบกวนกลุ่มอื่น

2) การจัดศูนย์ความสนใจหรือมุมวิชาการ เป็นการสร้างบรรยากาศห้องเรียนให้ดีขึ้นด้วยการสร้างศูนย์ความสนใจไว้ในห้องเรียน การจัดศูนย์ความสนใจนี้ นิยมจัดไว้ตามมุมห้องหรือตรงกลางผนัง บางครั้งก็อาจจัดไว้ส่วนใดส่วนหนึ่งของโรงเรียน ในการจัดมุมความสนใจครูควรวางแผนแล้วส่งเสริมให้นักเรียนช่วยกันจัดขึ้นด้วยการมอบหมายนักเรียนให้รับผิดชอบกันเป็นกลุ่ม

3) การจัดกระดานนิเทศและประดับผนังห้อง ครูอาจใช้กระดานนิเทศที่อยู่ติดกับกระดานดำสำหรับแสดงหัวข้อเรื่องที่ครูสนใจแต่ละวัน อาจมีภาพและคำบรรยาย คำถามชวนคิดเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนจะต้องเรียน หรือประเด็นที่ควรเน้น ส่วนการประดับผนังห้องนั้นก็เพื่อช่วยให้ ห้องเรียนมีชีวิตชีวาน่าอยู่ นิยมประดับห้องเรียนด้วยภาพสี ตามเนื้อหาที่จะสอนโดยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน



ระเบียบ

- | | | | |
|-----------------------------|----------------|------------------|------------------|
| 1. กระจาดานคำ | 2. โต๊ะครู | 3. หน้าต่าง | 4. ศูนย์ความสนใจ |
| 5. ศูนย์กิจกรรม (1-5) | 6. หิ้งหนังสือ | 7. หิ้งใส่ชุดสอน | 8. ประตู |
| 9. ป้ายนิเทศนอก/ในห้องเรียน | | | |

ภาพที่ 2.2 แผนผังการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

ที่มา: ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2523) “นวัตกรรมการศึกษา (1)” ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

4) การจัดหิ้งหนังสือและชุดการเรียนการสอน ในห้องเรียนควรมีหิ้งหนังสือที่ครูหามาไว้ให้นักเรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาที่เรียนรวมทั้งหนังสือที่นักเรียนเขียนขึ้นเอง ส่วนหิ้งชุดการเรียนการสอนนั้นจะมีกล่องชุดการเรียนการสอนวิชาที่เกี่ยวกับที่เรียนไว้ สะดวกต่อการที่ครูและนักเรียนจะนำไปใช้

5) การตกแต่งผนังหน้าห้องเรียน ผนังด้านหน้าห้องเรียนเป็นส่วนที่ครูสามารถแสดงผลงานของนักเรียนในชั้น หรือจัดกระจาดานนิเทศ เพื่อแสดงเรื่องราวที่น่าสนใจในรอบสัปดาห์หรือเรื่องราวต่างๆ

โดยสรุป การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้เน้นกิจกรรมเพื่อสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ ควรประกอบด้วย โต๊ะเรียนที่เหมาะสมสำหรับจำนวนสมาชิกในกลุ่มศูนย์การเรียนรู้ โดยครูจัดโต๊ะเรียนรวมกันเป็นกลุ่มๆ และการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ควรคำนึงคือ (1) การจัด โต๊ะเรียนสำหรับศูนย์การเรียนรู้ (2) การจัดศูนย์ความสนใจหรือมุมวิชาการ (3) การจัดกระดานนิเทศและผนังห้องเรียน (4) การจัดหิ้งหนังสือและชุดการสอน และ (5) การแต่งผนังหน้าห้องเรียน

4.9 บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529: 49-50)

4.9.1 ตั้งใจฟังคำอธิบายจากครูเมื่อครูนำเข้าสู่บทเรียน สรุปบทเรียนและอธิบายเนื้อหาสาระบางอย่างจนเข้าใจ หากสงสัยต้องซักถามทันที

4.9.2 เมื่อได้รับชุดการเรียนรู้แล้วต้องอ่านบัตรคำสั่งอย่างตั้งใจ และปฏิบัติตามคำสั่งอย่างเคร่งครัด

4.9.3 เมื่อมีคำสั่งให้ “อภิปราย” นักเรียนต้องช่วยแสดงความคิดเห็น ด้วยความตั้งใจ แต่ต้องไม่พูดเสียงดังจนเกินไป

4.9.4 ขณะประกอบกิจกรรมกับเพื่อนร่วมกลุ่ม นักเรียนจะต้องร่วมทำงานด้วยความตั้งใจ เพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วง ไม่ชวนเพื่อนคุยเรื่องอื่น ไม่ช่วยเพื่อนเล่นและไม่นั่งเฉย

4.9.5 เมื่อได้รับเลือกให้เป็นหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้าต้องพยายามดูแลให้กิจกรรมของกลุ่มดำเนินไปโดยเรียบร้อย แต่ไม่วางอำนาจข่มเพื่อนร่วมกลุ่ม

4.9.6 นักเรียนที่ไม่ได้เป็นผู้นำกลุ่ม ต้องปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มโดยปฏิบัติงานตามบัตรคำสั่งหรือที่หัวหน้ากลุ่มมอบหมาย

4.9.7 หัวหน้ากลุ่มอาจช่วยแบ่งเบาภาระของครู ด้วยการนำชุดการเรียนการสอนมาแจกจ่ายให้เพื่อนร่วมกลุ่ม หรือทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมเครื่องมือสอน เช่น เครื่องฉายสไลด์หรือเครื่องบันทึกเสียง

4.9.8 เมื่อทำงานในกลุ่มเรียบร้อยแล้ว หัวหน้าจะรวบรวมงานของเพื่อนส่งครู

4.9.9 เมื่อได้รับมอบหมาย นักเรียนจะช่วยหาหรือผลิตวัสดุอุปกรณ์อย่างง่ายๆ ตกแต่งกระดานนิเทศ

4.9.10 เมื่อมีการประเมินผลการเรียน นักเรียนจะต้องปฏิบัติตนทำข้อสอบหรือแบบฝึกหัดอย่างระมัดระวัง

โดยสรุป บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ คือ (1) ตั้งใจฟังคำอธิบายจากครู (2) อ่านบัตรคำสั่งและปฏิบัติตาม (3) แสดงความคิดเห็น (4) ทำกิจกรรมกับเพื่อนด้วยความตั้งใจ (5) ทำหน้าที่เป็นผู้นำที่ดีเมื่อได้รับมอบหมาย (6) เป็นผู้ตามที่ดี (7) ช่วยแบ่งเบาภาระของครู (8) ผู้เป็นหัวหน้ารวบรวมงานส่งครู (9) ช่วยเหลือกัน และ (10) ประเมินตนเองอย่างตั้งใจ

4.10 บทบาทของของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

บทบาทของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529: 48-49)

4.10.1 กำกับการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนเป็นผู้ “แสดง” และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยตัวนักเรียนเองตามบทที่กำหนดไว้ในชุดการสอน

4.10.2 ประสานงานกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะมีบทบาทในการประสานงานกิจกรรมของนักเรียนทุกกลุ่มตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอน ประสานงานกับครูในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการประสานงานกับวิทยากรภายนอกที่ครูจะเชิญพบปะนักเรียนด้วย

4.10.3 บันทึกพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน ขณะที่นักเรียนกำลังประกอบกิจกรรมการเรียนนั้น ครูจะมีเวลาสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม โดยสังเกตพัฒนาการของห้องเรียนในแง่ (1) การทำงานร่วมกับนักเรียนคนอื่น (2) การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี (3) ความสามารถในการปฏิบัติตามคำสั่งที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอน (4) ความสามารถในการทำงานให้ลุล่วงไปด้วยตนเอง (5) ความสามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาสาระมโนทัศน์ที่ถูกต้อง และ (6) ความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

4.10.4 เป็นแหล่งความรู้แหล่งหนึ่งสำหรับนักเรียน แม้เนื้อหาส่วนใหญ่จะบรรจุอยู่ในชุดการเรียนการสอน ครูยังต้องทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญและเป็นแหล่งความรู้ที่นักเรียนจะหันมาพึ่งพาอาศัยได้เสมอ ครูอาจใช้เวลากับนักเรียนคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเพื่ออธิบายข้อข้องใจในบทเรียน อีกนัยหนึ่งครูต้องเป็นผู้นำเข้าสู่บทเรียนและช่วยสร้างบทเรียนเมื่อนักเรียนเรียนกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว

4.10.5 เตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากชุดการเรียนการสอนบรรจุเนื้อหาไว้ 2 ประเภท คือ (1) เนื้อหาที่เป็นสากลไม่เปลี่ยนแปลงไปง่ายๆ เช่น หลักวิทยาศาสตร์ ความจริงตามธรรมชาติ ฯลฯ และ (2) เนื้อหาที่อาจเปลี่ยนแปลงไปตามเหตุการณ์ของโลก เช่น การเมือง การปกครอง ฯลฯ ครูอาจคิดตระเตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติมเฉพาะเนื้อหาประเภทที่ 2 เพื่อให้บทเรียนมีคุณค่ายิ่งขึ้น

นอกจากนี้ในการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ครูต้องเปลี่ยนทัศนคติให้เหมาะสมกัน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้น ทัศนคติที่ครูควรเปลี่ยนแปลงไปและสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงมีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529: 48-49)

1. ครูต้องไม่ถือว่าครูเป็นผู้รู้แต่ผู้เดียว ดังนั้นนักเรียนต้องเชื่อตามที่ครูบอกโดยไม่มีเงื่อนไข แต่ครูจะต้องตระหนักว่าตนเองมีความรู้ที่จะช่วยเหลือนักเรียนเท่าที่จะช่วยได้ ดังนั้นครูจึงไม่อับอายเด็กที่จะพูดว่า “ครูก็ยังไม่ทราบ พวกเรามาลองหาคำตอบดูซิ” ฯลฯ

2. ครูต้องพยายามช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ต้องอดทนและปล่อยให้ให้นักเรียนประกอบกิจกรรมอย่างค่วนรีบไปบอกคำตอบเสียก่อน

3. ครูไม่ถือว่า “นักเรียนคิดต้องเงียบ” แต่ครูจะชี้แจงให้นักเรียนสนทนากันในเรื่องที่เรียนด้วยเสียงดังที่จะได้ยินถึงในกลุ่ม และจะไม่คุยกันถึงเรื่องที่ไม่เกี่ยวกับสิ่งที่เรียน

4. ครูต้องใจกว้างและชมเชยนักเรียนที่ทำได้หรือประสบความสำเร็จ แม้เพียงเล็กน้อย ไม่ตำหนิหรือลงโทษเมื่อนักเรียนทำอะไรผิดพลาด หรือทำไม่ถูกต้อง

5. ครูต้องไม่ถือว่าการที่นักเรียนเดินไปมาเพื่อประกอบกิจกรรมการเรียนนั้นเป็นการแสดงถึงความไม่มีระเบียบวินัย แต่ต้องคิดว่าการเคลื่อนไหวเป็นการช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างกระฉับกระเฉง และทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนทั้งยังเป็นการส่งเสริมกระบวนการกลุ่มได้ดียิ่งขึ้น

6. ครูต้องพูดแต่น้อย เลือกสรรคำพูด และให้แน่ใจว่านักเรียนต้องฟังสิ่งที่ครูพูดตลอดเวลา ดังนั้นก่อนพูดครูจึงควรเร้าความสนใจของนักเรียนเสียก่อน ที่สำคัญยิ่งก็คือ เมื่อครูบอกให้นักเรียนลงมือประกอบกิจกรรมแล้ว ครูจะต้องหยุดพูดเสียงดังหากมีเรื่องที่ต้องประกาศให้นักเรียนทราบทั้งชั้น ต้องรองจนกว่าจะมีการเปลี่ยนกลุ่มกิจกรรมหรือจุดเรื่องที่พูดไว้ล่วงหน้าเพื่อจะได้ไม่สับสน ส่วนการพูดกับนักเรียนกลุ่มใด ครูจะตรงไปที่นักเรียนกลุ่มนั้นและพูดเบาๆ พอให้ได้ยินเฉพาะนักเรียนในกลุ่มหรือเฉพาะนักเรียนที่ครูพูดด้วย

7. ครูต้องไม่ประจานนักเรียนคนใดคนหนึ่งชั้น หากมีเรื่องที่ต้องวิพากษ์วิจารณ์ในทางไม่ดี ก็ควรกระทำกันระหว่างครูและนักเรียน หรือกลุ่มนักเรียนที่เกี่ยวข้อง เพราะแทนที่นักเรียนจะยอมรับความผิดของตนก็กลับจะปฏิเสธหรือไม่ยอมรับว่าตนผิด

8. เมื่อมีการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ เช่น เทปบันทึกเสียง ควรฝึกให้นักเรียนใช้เป็นด้วยตัวนักเรียนเอง ไม่ควรกลัวว่าเครื่องจะเสียหาย เพราะเมื่อนักเรียนใช้เครื่องเป็นแล้วจะช่วยแบ่งเบาภาระครูได้มาก

9. ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรมครูต้องเอาใจใส่ดูแลพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน ต้องไม่คิดว่าเมื่อนักเรียนสามารถเรียนได้เองแล้ว ครูก็เอาเวลาทำอย่างอื่นได้

10. การจัดการการสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการประกอบกิจกรรม

11. ครูต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าและเรียนเร็วให้สามารถเรียนไปตามความสามารถของตน เนื่องจากการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนมีกิจกรรมสำรอง และชุดการสอนรายบุคคลไว้แล้ว นอกจากนี้ครูต้องพยายามสังเกตดูว่านักเรียนคนใดที่ไม่ค่อยมีบทบาทในกิจกรรมกลุ่มแล้วค่อยหาทางช่วยเหลือให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอยู่ตลอดเวลา ต้องไม่มีทัศนคติไม่ดีต่อนักเรียนที่มีปัญหาหรือใส่ใจเฉพาะนักเรียนที่เรียนดีเท่านั้น

12. การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดห้องเรียน เป็นการฝึกฝนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ประเภทหนึ่ง ครูต้องไม่คิดว่าการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดห้องเรียนนั้น ทำให้ครูเสียเวลา แนะนำให้นักเรียนผู้ไม่ต้องทำอะไรเพื่อครูจะไม่มีภาระเพิ่มเติมจากที่มีอยู่แล้ว

โดยสรุป บทบาทของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ครอบคลุม (1) กำกับให้นักเรียนเป็นผู้แสดง (2) ประสานงานเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน (3) บันทึกพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (4) อธิบายข้อข้องใจในบทเรียนเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ และ (5) เตรียมกิจกรรมและสื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ นอกจากนี้ในการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนครูต้องเปลี่ยนทัศนคติให้เหมาะสม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง ดังนี้ (1) ครูต้องไม่ถือว่าครูเป็นผู้รู้แต่ผู้เดียว (2) ครูต้องพยายามช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด (3) ครูไม่ถือว่า “นักเรียนดีต้องเจียบ” (4) ครูต้องใจกว้างและชมเชยนักเรียนที่ทำดีหรือประสบความสำเร็จ (5) ครูต้องไม่ถือว่าการที่นักเรียนเดินไปมาเพื่อประกอบกิจกรรมการเรียนนั้นเป็นการแสดงถึงความไม่มีระเบียบวินัย (6) ครูต้องพูดแต่น้อย เลือกสรรคำพูด และให้แน่ใจว่านักเรียนต้องฟังสิ่งที่ครูพูดตลอดเวลา (7) ครูต้องไม่ประจานนักเรียนคนใดคนหนึ่งในชั้น (8) เมื่อมีการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ไม่ควรกลัวว่าเครื่องจะเสียหาย (9) ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรมครูต้องเอาใจใส่ดูแลพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (10) การจัดการการสอนจะต้องยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการประกอบกิจกรรม (11) ครูต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าและเรียนเร็วให้สามารถเรียนไปตามความสามารถของตน และ (12) การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดห้องเรียน เป็นการฝึกฝนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ประเภทหนึ่ง

5. การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นได้นำมาทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพใช้กระบวนการของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นต่อหาประสิทธิภาพ (3) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) การคำนวณหาประสิทธิภาพ (5) ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ และ (6) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอน (Development Testing) หมายถึง การนำชุดการเรียนรู้การสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 134)

5.2 ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพ

ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภท จำต้องมีการตรวจสอบระบบ เพื่อเป็นการประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังหรือไม่ การทดสอบประสิทธิภาพมีความจำเป็นด้วยเหตุผล ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 134)

5.2.1 สำหรับหน่วยงานที่ผลิต เป็นการประกันคุณภาพขั้นสูง เหมาะในการลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

5.2.2 สำหรับผู้ใช้ ทำหน้าที่สร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวังบางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้นก่อนนำชุดการเรียนรู้การสอนไปใช้ครูควรมั่นใจว่าชุดการเรียนรู้การสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับช่วยให้เราได้ชุดการเรียนรู้การสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.3 สำหรับผู้ผลิต การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการเรียนรู้การสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ ช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูง เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

โดยสรุป ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอน มีดังนี้ คือ (1) สำหรับหน่วยงานที่ผลิต เป็นการประกันคุณภาพขั้นสูง (2) สำหรับผู้ใช้ ทำหน้าที่สร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามมุ่งหวัง และ (3) สำหรับผู้ผลิต การทดสอบ

ประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการเรียนการสอนเหมาะสม
ง่ายต่อการเข้าใจ

5.3 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ช่วยให้
ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนการสอนพึงพอใจว่า หากชุดการเรียนการ
สอนมีประสิทธิภาพถึงระดับขั้นแล้ว ชุดการเรียนการสอนก็มีคุณค่านำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่า
แก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการ
ประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ (1) พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ
(2) พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของ
กระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา
สินสกุล 2520: 135)

5.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transition Behavior) คือ การประเมินผล
ต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของ
นักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่
มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ครูกำหนดไว้

5.3.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์
(Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ครูคาดหวังว่า
นักเรียนจะเปลี่ยนเป็นพึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน
และการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของนักเรียน
ทั้งหมด นั่นคือ E_1 / E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ครูเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ
โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ
หรือเจตคติศึกษาตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้ง
เกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักจะได้ผลเท่านั้น

โดยสรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เกณฑ์
ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ให้นักเรียนเกิดการ
เรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนการสอนพึงพอใจ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน
2 ประเภท คือ (1) พฤติกรรมต่อเนื่อง E_1 (กระบวนการ) และ (2) พฤติกรรมขั้นสุดท้าย E_2 (ผลลัพธ์)

5.4 การคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานของนักเรียนทั้งหมดที่ได้

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทั้งหมดรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดที่ได้

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

5.5 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 137-138) กล่าวว่า เมื่อผลิตชุดการเรียนการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการเรียนการสอนไปหาประสิทธิภาพเบื้องต้นตามขั้นตอน ดังนี้

5.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว คือ ทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติ คะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

5.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม คือ การทดลองกับนักเรียน 6-10 คน (ละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของ

นักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

5.5.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม คือ การทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียนคละกัน ที่มีระดับผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าจากเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

โดยสรุป ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วย (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม

5.6 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 142) กล่าวถึง การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับ .05 นั่นคือ ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ควรต่ำหรือสูงกว่า $\pm 2.5\%$

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ จะยอมรับได้เมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์หรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน $\pm 2.5\%$ ซึ่งกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

5.6.1 สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรม และแบบทดสอบ และทดลองใหม่ หากค่ายังสูงเกิน 2.5% ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น

5.6.2 เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน เท่ากับหรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน $\pm 2.5\%$

5.6.3 ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าต่ำกว่า 2.5%

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 โดยมีเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ 3 เกณฑ์ คือ เท่าเกณฑ์ 80/80 สูงกว่าเกณฑ์ 2.5% และต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5%

โดยสรุป การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ กำหนดไว้ 3 ระดับ คือ (1) สูงกว่าเกณฑ์ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป (2) เท่าเกณฑ์ เท่ากับหรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน $\pm 2.5\%$ และ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่า 2.5%

6. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จัดอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ครอบคลุม (1) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (2) การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (3) การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ (4) บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

6.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ มีรายละเอียดดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551)

6.1.1 สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

คำว่า สาระการเรียนรู้ หมายถึง สิ่งที่น่ามาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้นักเรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นเนื้อหาและทักษะกระบวนการที่เน้นความรู้ ทักษะและเจตคติในการทำงาน การจัดการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพและการใช้เทคโนโลยี ซึ่งเป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม ตามที่กำหนดไว้ในวิสัยทัศน์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีประกอบด้วยสาระการเรียนรู้หลักดังนี้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการ

แสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบ และสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกรใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการ เทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยี สารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ในที่นี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่ง นำมาใช้ในการสร้างชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

โดยสรุป หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่ง พัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ส่วน “สาระการเรียนรู้” หมายถึง สิ่งที่น่ามาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้ บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือ กระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว สาระที่ 2 การออกแบบ และเทคโนโลยี และสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

6.2 การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

การจัดการเรียนการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็น หน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (น.ก.) (กระทรวงศึกษาธิการ 2551: 21)

6.3 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐาน 2 ประการคือ (1) การประเมินเพื่อพัฒนานักเรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพ การเรียนรู้ของนักเรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น นักเรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตาม

ตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ และ (2) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพนักเรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนา ความก้าวหน้าและความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอนนั้นใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไม่ผ่านตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาต้องดำเนินการเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ นักเรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของนักเรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา และการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครอง และชุมชน

3. การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพนักเรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษาตามภาวะความ

รับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนด้วยข้อสอบมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

4. การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้นักเรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมินผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนด้านการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

นอกจากนี้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มี 3 ลักษณะ คือ การประเมินก่อนเรียน การประเมินระหว่างเรียน และการประเมินหลังเรียน ดังนี้ (จันทร์ คุปตะวาทีน 2550: 54-55)

1. การประเมินก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบข้อมูลสารสนเทศของนักเรียนสำหรับนำไปจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพื้นฐานและคุณลักษณะของนักเรียนมี 2 ลักษณะ คือ

1.1 การประเมินความพร้อมพื้นฐานของนักเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ ทักษะ ความพร้อมด้านต่างๆ ที่เป็นพื้นฐานของเรื่องใหม่ที่จะเรียน โดยใช้วิธีที่เหมาะสม และนำผลมาใช้ปรับปรุง ส่งเสริมหรือเตรียมตัวนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียน

1.2 การประเมินความรู้ในเรื่องที่จะประเมิน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้ทักษะในเรื่องที่จะเรียนมากน้อยเพียงใดสำหรับใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

2. การประเมินระหว่างเรียน เป็นการประเมินเพื่อมุ่งตรวจสอบพัฒนาการของนักเรียนว่าบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมากน้อยเพียงใด เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง แก้ไข ข้อบกพร่องของนักเรียน การจัดการเรียนรู้ รวมทั้งนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการสรุปผลการเรียนรู้

3. การประเมินหลังเรียน การประเมินผลหลังเรียนเป็นการประเมินนักเรียนเมื่อจบเรื่องที่เรียน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามผลการเรียนที่คาดหวังหรือไม่นำไปเปรียบเทียบกับประเมินก่อนเรียน เป็นการศึกษาพัฒนาการหรือความก้าวหน้าของนักเรียน แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

โดยสรุป การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้ (1) การประเมินระดับชั้นเรียน (2) การประเมินระดับสถานศึกษา (3) การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา และ

(4) การประเมินระดับชาติ นอกจากนี้การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ มี 3 ลักษณะ คือ การประเมินก่อนเรียน การประเมินระหว่างเรียน และการประเมินหลังเรียน

6.4 บทบาทของผู้สอนและนักเรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งครูผู้สอน และนักเรียนควรมีบทบาท ดังนี้

6.4.1 บทบาทของผู้สอน

- 1) ศึกษาวิเคราะห์นักเรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทำทหายความสามารถของนักเรียน
- 2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ด้านความรู้ และทักษะ กระบวนการที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำนักเรียนไปสู่เป้าหมาย
- 4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้
- 5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรมนำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 6) ประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของนักเรียน
- 7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนานักเรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

6.4.2 บทบาทของนักเรียน

- 1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
- 2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ
- 3) ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- 4) มีปฏิสัมพันธ์ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู
- 5) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

โดยสรุป บทบาทของครูผู้สอน ครอบคลุม (1) ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล (2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน (3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง (4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการ

เรียนรู้ (5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม (6) ประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน ด้วยวิธีการที่หลากหลาย (7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาการเรียน ส่วนทางด้านบทบาทของนักเรียน ครอบคลุม (1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน (2) เสาะแสวงหา ความรู้ (3) ลงมือปฏิบัติจริง (4) มีปฏิสัมพันธ์ และ (5) ประเมินและพัฒนาการบวนการเรียนรู้

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ยังไม่พบผู้ที่ทำวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้จึงได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนการสอนแบบ ศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ในหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งพบจำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

อภา อ่อนสำอาง (2554) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง อาหารกับชีวิตประจำวัน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารกับ ชีวิตประจำวัน ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 80.74/81.62, 81.42/81.76 และ 80.41/81.08 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์ การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความ คิดเห็นต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ในระดับความ คิดเห็นมาก

ทัศนีย์ นวลกุ่ม (2554) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การ เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับ การสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 7 หน่วย มี ประสิทธิภาพ 80.00/80.31 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนทาง อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน ว่ามีคุณภาพในระดับมาก

โศภิต กาญจนวงศ์ (2550) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่

การศึกษาราชบุรี เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 81.18/78.33, 81.74/80.27 และ 82.08/80.83 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนจากชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ในระดับความ คิดเห็นมาก

จากงานวิจัยทั้ง 3 เรื่อง สรุปได้ว่า (1) มีการพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียน ทางอิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (2) ระดับชั้นที่ทำวิจัย คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 (3) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนที่ นำมาทั้ง 3 เรื่อง เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (4) นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (5) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การ เรียนในระดับเห็นด้วยมาก

จะเห็นได้ว่ายังไม่มีการพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนทาง อิเล็กทรอนิกส์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ควรจะให้มีการวิจัยในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยีอีกครั้ง จะทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ครอบคลุม (1) กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จำนวน 13,340 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยมีขั้นตอนการเลือกดังนี้

1.2.1 เจาะจงเลือกโรงเรียนของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 47 โรงเรียน ได้โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี เพราะมีความพร้อมในเรื่องเครื่องคอมพิวเตอร์

1.2.2 สุ่มห้องเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ห้องเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จาก 18 ห้องเรียน มีจำนวน 40 คน ที่เรียนภาคการศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2554

1.2.3 จำแนกผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 มีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียนดังนี้ ระดับคะแนน 70-100 จำนวน 13 คน ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี ระดับคะแนน 60-69 จำนวน 13

คน ผลการเรียนรู้ในเกณฑ์ปานกลาง ระดับคะแนน 50-59 จำนวน 14 คน ผลการเรียนรู้ในเกณฑ์
อ่อน (ตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2551) นำคะแนนของ
นักเรียนจำนวน 40 คน มาจัดเรียงลำดับตามเกณฑ์ดังกล่าว ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดี ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ระดับและผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับ	ผลการเรียน	จำนวน (คน)
70 – 100	ดี	13
60 – 69	ปานกลาง	13
50 - 59	อ่อน	14

1.2.4 **สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว** ในแต่ละกลุ่มได้นักเรียน จำนวน 3
คน ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ระดับและผลการเรียนของนักเรียนแบบเดี่ยว

ระดับ	ผลการเรียน	จำนวน (คน)
70 – 100	ดี	1
60 – 69	ปานกลาง	1
50 - 59	อ่อน	1

1.2.5 **สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม** ได้นักเรียน จำนวน 6 คน ดังนี้

ตารางที่ 3.3 ระดับและผลการเรียนของนักเรียนแบบกลุ่ม

ระดับ	ผลการเรียน	จำนวน (คน)
70 – 100	ดี	2
60 – 69	ปานกลาง	2
50 - 59	อ่อน	2

1.2.6 เหลือเป็นนักเรียนเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม ใ้ด้นักเรียน จำนวน 31 คน มีผลการเรียนคละกัน ดังนี้

ตารางที่ 3.4 ระดับและผลการเรียนของนักเรียนแบบสนาม

ระดับ	ผลการเรียน	จำนวน (คน)
70 – 100	ดี	10
60 – 69	ปานกลาง	10
50 - 59	อ่อน	11

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพณิชยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

2.1 ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ยีกระบบการผลิตชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์

ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพณิชยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยนำมาทดสอบมี 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 13 แนวคิดพณิชยอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพณิชยอิเล็กทรอนิกส์ และหน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพณิชยอิเล็กทรอนิกส์ ทั้ง 3 หน่วย มีขั้นตอนการสร้างที่เหมือนกันดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการผลิตชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามระบบการสอนแผนจupa การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ และเนื้อหาสาระเรื่องพณิชยอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 3.5 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งที่ศึกษา

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1. ชุดการเรียนการสอน	
1.1 ความหมายของชุดการเรียนการสอน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 12-13 ยุพิน พิพิธกุล 2537 : 176
1.2 คุณค่าของชุดการเรียนการสอน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 54-55
1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2523 : 20
1.4 ประเภทของชุดการเรียนการสอน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2533 : 114-118 ประหยัด จิระวรพงษ์ 2522 : 171 ไชยยศ เรื่องสุวรรณ 2522 : 151
1.5 แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนการสอน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2533 : 115-116
2. ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ตามระบบ การสอนแผนจุฬา	
2.1 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์ การเรียนรู้ตามระบบผลิตชุดการสอนแผนจุฬา	วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 64-75, 101
2.2 การผลิตสื่อต่างๆ ในชุดการเรียนการสอนแบบ ศูนย์การเรียนรู้	วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 89-99
3. ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์	
3.1 ความหมายของชุดการเรียนการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และนิคม ทาแดง (อ้างถึง ในปองพจน์ ชาญโลหะ 2547 : 36)
3.2 ความสำคัญของชุดการเรียนการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 11
3.3 การออกแบบหน้าจอสื่อชุดการเรียนการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์	ปวีณา ธิติวรนนท์ 2538 : 51 ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2545 : 160-166 สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และ บุญเลิศ อรุณ พิบูลย์ 2546 : 133-134 สุกรี รอดโพธิ์ทอง 2544 : 58 Heinich, Molenda and Russel, 1982 : 378 Bailey 1982 : 335

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
4. การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้	
4.1 ความหมายของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และศรีสุดา จริยากุล 2523 : 41
4.2 ความสำคัญของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 54
4.3 หลักการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และศรีสุดา จริยากุล 2523 : 41 ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2545 : 3
4.4 ปรัชญาการศึกษาที่ใช้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2532 : 42
4.5 หลักจิตวิทยาและการจัดสภาพการณ์เรียนรู้โดย ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ในการเรียนการสอนแบบศูนย์ การเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2543 : 42
4.6 คุณค่าการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 37
4.7 ขั้นตอนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 50-52
4.8 การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 44
4.9 บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์ การเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 49-50
4.10 บทบาทของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 48-49
5. การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน แบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	
5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 134
5.2 ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 134
5.3 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 135
5.4 การคำนวณหาประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 136-137

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
5.5 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 137-138
5.6 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 142
6. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ	
6.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	กระทรวงศึกษาธิการ 2551
6.2 การจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	กระทรวงศึกษาธิการ 2551
6.3 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	กระทรวงศึกษาธิการ 2551 จันทร์ กุปตะวาทีน 2550 : 3-54-55
6.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน	กระทรวงศึกษาธิการ 2551

ขั้นที่ 2 สร้างชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพณิชยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ ผู้วิจัยนำเนื้อหาสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยีรายภาคเรียน คำอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา ใน 1 หน่วยเนื้อหา ใช้เวลา 3 ชั่วโมง แบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 หน่วยในปีการศึกษา 2554 ดังนี้

ตารางที่ 3.6 รายชื่อหน่วยเนื้อหา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

หน่วยที่	หน่วยเนื้อหา	วัตถุประสงค์
1	ระบบปฏิบัติการ	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
2	หลักการทํางาน	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
3	ข้อมูล	พุทธิพิสัย
4	การจัดการข้อมูล	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
5	การวิเคราะห์ระบบ	พุทธิพิสัย
6	การพัฒนาาระบบ	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
7	การเขียนผังงาน	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
8	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
9	เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	พุทธิพิสัย
10	รู้จักกับอีเมลล์	พุทธิพิสัย
11	เทคโนโลยีและสารสนเทศ	พุทธิพิสัย
12	เทคโนโลยีสารสนเทศกับการพัฒนาประเทศ	พุทธิพิสัย
13	แนวคิดพหัชยอเล็กทรอนิกส์	พุทธิพิสัย
14	ขั้นตอนการค้ำพหัชยอเล็กทรอนิกส์	พุทธิพิสัย
15	ภัยคุกคามพหัชยอเล็กทรอนิกส์	พุทธิพิสัย

2. เลือกหน่วยการสอน ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยเนื้อหาแบบเจาะจง ได้ 3 หน่วย นี้เป็นเนื้อหาที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนักเรียนนำความรู้มาใช้ในชีวิตประจำวันได้ 3 หน่วย ที่เลือกมีชื่อหน่วย ดังนี้ หน่วยที่ 13 แนวคิดพหัชยอเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้ำพหัชยอเล็กทรอนิกส์ และหน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพหัชยอเล็กทรอนิกส์

3. กำหนดหัวเรื่อง ที่ใช้กับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอเล็กทรอนิกส์ ได้นำหน่วยการเรียนทั้ง 3 หน่วย จำแนกเป็นหัวเรื่องแบบง่าย แต่ละหน่วยมีจำนวน 4 หัวเรื่อง ดังนี้

หน่วยที่ 13 แนวคิดพหัชยอเล็กทรอนิกส์

13.1 ความเป็นมาของพหัชยอเล็กทรอนิกส์

13.2 ความหมายและความสำคัญของพหัชยอเล็กทรอนิกส์

13.3 รูปแบบของพหัชยอเล็กทรอนิกส์

13.4 ประโยชน์ของพหัชยอเล็กทรอนิกส์

หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

- 14.1 การออกแบบและการจัดทำหน้าเว็บ
- 14.2 การโฆษณาและการเผยแพร่ข้อมูล
- 14.3 การทำรายการซื้อขายและการส่งมอบสินค้า
- 14.4 การบริการหลังการขาย

หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

- 15.1 การลักลอบเข้าถึงระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต
- 15.2 การก่อกวนระบบด้วยโปรแกรมประสงค์ร้าย
- 15.3 การก่อกวนระบบด้วยสแปมแวร์
- 15.4 การก่อกวนระบบด้วยสแปมเมลล์

4. กำหนดแนวคิด แนวคิดที่กำหนดเป็นแนวคิดระดับนำไปใช้ ใน 1 แนวคิดต่อ 1 หัวเรื่อง ดังนี้ (รายละเอียดแสดงในบทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน)

ตารางที่ 3.7 จำนวนแนวคิดระดับนำไปใช้ของหน่วยที่ 13, 14 และ 15

หน่วยเนื้อหา	จำนวนแนวคิด (ข้อ)
หน่วยที่ 13 แนวคิดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	4
หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	4
หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	4

5. กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในแต่ละหน่วยมี วัตถุประสงค์ ดังนี้ (รายละเอียดแสดงในบทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน)

ตารางที่ 3.8 จำนวนวัตถุประสงค์ของหน่วยที่ 13, 14 และ 15

หน่วยเนื้อหา	จำนวนวัตถุประสงค์ (ข้อ)
หน่วยที่ 13 แนวคิดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	10
หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	10
หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	10

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบของกิจกรรมในบัตรกิจกรรม คือ การปฏิบัติกิจกรรม แสดงตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 รายชื่อกิจกรรมในแต่ละศูนย์การเรียนรู้

ศูนย์การเรียนรู้	บัตรกิจกรรม/ชื่อกิจกรรม
หน่วยที่ 13 แนวคิดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	
ศูนย์ที่ 1 ความเป็นมาของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	บัตรกิจกรรม 1 เล่นเกม “แผนผังพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์”
ศูนย์ที่ 2 ความหมายและความสำคัญของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	บัตรกิจกรรม 2 เล่นเกม “พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์คืออะไร”
ศูนย์ที่ 3 รูปแบบของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	บัตรกิจกรรม 3 เล่นเกม “ความสัมพันธ์รูปแบบของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์จริงหรือ”
ศูนย์ที่ 4 ประโยชน์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	ศูนย์กิจกรรม 4 เล่นเกม “ประโยชน์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำคัญจริงหรือ”
หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	
ศูนย์ที่ 1 การออกแบบและการจัดทำหน้าเว็บ	บัตรกิจกรรม 1 เล่นเกม “ออกแบบทำหน้าเว็บอย่างไร”
ศูนย์ที่ 2 การโฆษณาและการเผยแพร่ข้อมูล	บัตรกิจกรรม 2 เล่นเกม “โฆษณาสัมพันธ์กับเผยแพร่หรือไม่”
ศูนย์ที่ 3 การทำรายการซื้อขายและการส่งมอบสินค้า	บัตรกิจกรรม 3 เล่นเกม “ส่งมอบสินค้าให้ตรงกลุ่ม”
ศูนย์ที่ 4 การบริการหลังการขาย	บัตรกิจกรรม 4 เล่นเกม “จะเลือกสินค้าบริการหลังการขายอย่างไร”

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

ศูนย์การเรียนรู้	บัตรกิจกรรม/ชื่อกิจกรรม
หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	
ศูนย์ที่ 1 การลักลอบเข้าถึงระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต	บัตรกิจกรรม 1 เล่นเกม “อย่าลักลอบเข้าระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต”
ศูนย์ที่ 2 การก่อกวนระบบด้วยโปรแกรมประสงค์ร้าย	บัตรกิจกรรม 2 เล่นเกม “จับไวรัสให้ตรงความหมาย”
ศูนย์ที่ 3 การก่อกวนระบบด้วยสไปยาแวร์	บัตรกิจกรรม 3 เล่นเกม “อย่าก่อกวนระบบสไปยาแวร์”
ศูนย์ที่ 4 การก่อกวนระบบด้วยสแปมเมลล์	บัตรกิจกรรม 4 เล่นเกม “อย่าก่อกวนระบบสแปมเมลล์”

7. กำหนดแนวทางการประเมิน มีการประเมิน 2 ประเภท คือ (1) ประเมินกิจกรรมในรูปกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ จากคำถามในบัตรคำถามซึ่งอยู่ในรูปของแบบทดสอบ ในทุกหน่วย ศูนย์ละ 5 ข้อ และ (2) ประเมินจากผลลัพธ์เป็นการทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวนหน่วยละ 10 ข้อ

8. ผลิตภัณฑ์การสอน สื่อที่ใช้ถ่ายทอดเนื้อหาสาระอยู่ในรูปสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์

8.1 สื่ออิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ ส่วนที่ 2 เมนูหลักด้านซ้าย ส่วนที่ 3 เมนุรองด้านบน และส่วนที่ 4 แสดงเนื้อหาหลัก

ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ แสดงชื่อมหาวิทยาลัย ชื่อชุดการเรียนรู้ และชื่อผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ ดังภาพที่ 3.2

การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) คู่มือการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) แบบฝึกปฏิบัติ

8.2.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย (1) คำนำ (2) สารบัญ (3) คำอธิบายรายวิชา (4) วัตถุประสงค์ (5) รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ (6) ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (7) คำแนะนำการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (8) บทบาทของครูและนักเรียน (9) สิ่งที่ครูและนักเรียนต้องเตรียม และ (10) การจัดห้องเรียน

8.2.2 คู่มือการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย (1) ส่วนประกอบของศูนย์การเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) ขั้นตอนการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (3) บทบาทของนักเรียนในศูนย์การเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (4) วิธีการใช้คู่มือการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (5) แนะนำการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

8.3 แบบฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย (1) คำชี้แจง (2) แผนการสอน (3) บันทึกสาระสำคัญ และ (4) กิจกรรมที่กำหนดให้ทำ

9. ทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยนำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้เบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน คือ ทดลองแบบเดี่ยว ทดลองแบบกลุ่ม และแบบสนาม นำผลที่ได้จากการทดลองแต่ละครั้งมาปรับปรุงชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์จนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพในบทที่ 4)

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบก่อนทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก ก) ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากแบบประเมินคุณภาพ (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ แสดงในภาคผนวก ข) พบว่าผลการประเมินคุณภาพทั้ง 3 หน่วย อยู่ในระดับดี ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เสนอแนะให้แก้ไข ดังนี้ ภาษาที่ใช้ควรมีการจัดลำดับของเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ต้องมีความกระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่าย เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความสับสน ควรมีภาพประกอบในแต่ละหัวเรื่อง เพื่อสร้างความน่าสนใจและดึงดูดให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น ทั้งนี้ภาพต้องชัดเจน และมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา

2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา เสนอแนะให้แก้ไข ดังนี้ ปรับขนาดตัวอักษรที่เป็นข้อความต้องชัดเจน มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม อ่านง่าย มองแล้วต้องสบายตา ปรับสีให้มีความแตกต่างกัน เน้นจุดที่ควรเน้น หรือจุดสำคัญที่อยากให้นักเรียนจดจำ ปรับหน้าจอให้เต็ม 1 หน้าจอ ไม่ควรให้เกิน 1 หน้าจอคอมพิวเตอร์ และมีภาพประกอบ เพื่อให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น และควรเชื่อมโยงในหน้าเว็บเดียวกัน ไม่ควรให้เชื่อมโยงไปยังซอฟต์แวร์อื่นๆ

3. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านประเมินผล เสนอแนะให้แก้ไข ดังนี้ ปรับตัวเลือกของข้อสอบบางข้อให้สั้น กระชับได้ใจความ และตรงประเด็นหรือตรงวัตถุประสงค์ ปรับภาษาให้เข้าใจง่าย มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา และตัวเลือกบางข้อที่แนะนำคำตอบควรนำออก เพื่อให้ข้อสอบมีคุณภาพมากขึ้น

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงคุณภาพของชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพของชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ตามข้อเสนอดังนี้

1. ด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้มีการปรับแก้โดยมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจนยิ่งขึ้น เพิ่มภาพประกอบในแต่ละหัวเรื่อง เพื่อสร้างความน่าสนใจและดึงดูดให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และภาพประกอบที่นำมาใช้มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา

2. ด้านเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ปรับแก้โดยปรับขนาดตัวอักษรที่เป็นข้อความให้มีขนาดใหญ่ ชัดเจน อ่านง่าย มีการเน้นข้อความในส่วนที่สำคัญ ปรับหน้าจอให้เต็ม 1 หน้าจอ ไม่มีการเลื่อนไปด้านล่าง มีภาพประกอบหรือภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้น่าสนใจ และมีการเชื่อมโยงทุกๆ หน้าเว็บ เพื่อให้นักเรียนสามารถกลับไปหน้าเดิมได้อย่างรวดเร็ว

3. ด้านประเมินผล ผู้วิจัยได้ปรับแก้โดยสร้างตัวเลือกของข้อสอบให้สั้น กระชับ ได้ใจความ ตรงประเด็นหรือตรงวัตถุประสงค์ ปรับข้อคำถามให้เข้าใจง่าย และสัมพันธ์กับเนื้อหามากขึ้น ทั้งนี้ยังเปลี่ยนตัวเลือกบางข้อที่แนะนำคำตอบอย่างชัดเจนออก

ขั้นที่ 5 ทดลองใช้ หลังจากปรับปรุงชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นที่เรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนามต่อไป

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนาน จำนวน 3 หน่วย หน่วยละ 20 ข้อ รวม 60 ข้อ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยยึดรูปแบบของจามีน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 4 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ (ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 3.10 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยที่	พุทธิพิสัย						รวม
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
13	4	3	-	3	-	-	10
14	1	3	1	5	-	-	10
15	5	3	-	2	-	-	10

ขั้นที่ 2 ศึกษาตำรา และเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบและเนื้อหา ที่ใช้สร้างแบบทดสอบ

ตารางที่ 3.11 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งที่ศึกษาการสร้างแบบทดสอบ

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1. ขั้นตอนการวางแผนการสร้างแบบทดสอบ	สุภมาส อังคุโชติ 2537: 39-42
2. การเขียนข้อสอบ	สมบุญรณ์ ชิตพงศ์ 2534: 562-579
3. เทคนิคการเขียนโจทย์และตัวเลือกให้มีประสิทธิภาพ	สุภมาส อังคุโชติ 2537: 50-63
4. การเขียนข้อสอบแบบคู่ขนาน	สุภมาส อังคุโชติ 2537: 63-67

ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

หัวข้อที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
5. ลักษณะและข้อแนะนำการเขียนข้อสอบแบบปรนัย	อัจฉริยา ปราบอริพ่าย วรรณดี แสงประทีปทอง และวานิช มาลัย 2537: 79-80
6. การวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อ	บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ 2545 :76-77
7. การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ	บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ 2545 :81-82
8. การวิเคราะห์ค่าความเที่ยง	ล้วน สายยศ และอังศณา สายยศ 2538: 192-220

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ การทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในหน่วยที่ 13 แนวคิดพหุัชย้อเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการคำพหุัชย้อเล็กทรอนิกส์ และหน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพหุัชย้อเล็กทรอนิกส์ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน จำนวน 10 ข้อ

ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน

หน่วยที่	รูปแบบของ	แบบทดสอบ	แบบทดสอบ	รวม (ข้อ)
	แบบทดสอบ	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
หน่วยที่ 13	แบบปรนัย	10	10	20
หน่วยที่ 14	แบบปรนัย	10	10	20
หน่วยที่ 15	แบบปรนัย	10	10	20

จากตารางจะแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ชุด คือ (1) แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 13, 14 และ 15 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวนหน่วยละ 10 ข้อ และ (2) แบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวนหน่วยละ 10 ข้อ ทั้ง 3 หน่วย มีจำนวนรวมหน่วยละ 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านประเมินผล และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบในระดับดี (แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบแสดงในภาคผนวก ก)

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านประเมินผล ดังนี้ สร้างตัวเลือกของข้อสอบให้สั้น กระชับได้ใจความ ตรงประเด็นหรือตรงวัตถุประสงค์ ปรับข้อคำถามให้เข้าใจง่าย และสัมพันธ์กับเนื้อหามากขึ้น ทั้งนี้ยังเปลี่ยนตัวเลือกบางข้อที่แนะนำคำตอบอย่างชัดเจนออก

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2/2553 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 จำนวน 40 คน ที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่องพหุนามซ์อเล็กทรอนิกส์ และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน (Chung Teh Fan) เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และต้องเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20-1.00 จากผลการวิเคราะห์เป็นรายข้อของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพหุนามซ์อเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

ตารางที่ 3.13 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่นำมาใช้ในแบบทดสอบ

หน่วยที่	แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
		ที่นำมาใช้ต่ำสุด - สูงสุด	ที่นำมาใช้ต่ำสุด - สูงสุด
13	ก่อนเรียน	0.23 – 0.80	0.25 – 0.50
	หลังเรียน	0.58 – 0.73	0.20 – 0.45
14	ก่อนเรียน	0.25 – 0.75	0.30 – 0.45
	หลังเรียน	0.25 – 0.73	0.25 – 0.50
15	ก่อนเรียน	0.40 – 0.68	0.20 – 0.45
	หลังเรียน	0.43 – 0.70	0.25 – 0.45

ทุกข้อมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์

หลังจากวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อผู้วิจัย ได้คัดเลือกข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่ใกล้เคียงกัน คำถามในแนวเดียวกันมาปรับเปลี่ยนเป็นข้อสอบคู่ขนาน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนานที่คัดเลือกมาใช้

หน่วยเนื้อหา	รูปแบบของ	แบบทดสอบ	แบบทดสอบ	รวม (ข้อ)
	แบบทดสอบ	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
หน่วยที่ 13	แบบปรนัย	10	10	20
หน่วยที่ 14	แบบปรนัย	10	10	20
หน่วยที่ 15	แบบปรนัย	10	10	20

จากนั้นวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบ ทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 3.15 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหน่วยที่ 13, 14 และ 15

หน่วยที่	ค่าความเที่ยง	
	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน
หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุชยอเล็กทรอนิกส์	0.76	0.71
หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพหุชยอเล็กทรอนิกส์	0.71	0.67
หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพหุชยอเล็กทรอนิกส์	0.69	0.68

ขั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ โดยพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แต่ละหน่วย

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบสอบถามปลายปิดจำนวน 18 ข้อ แบบมาตราประมาณค่า และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม สิ่งที่จะสอบถามมี 2 ด้าน คือ (1) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน และ (2) ประโยชน์และความชอบของชุดการเรียนรู้การสอน

1. องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน นำเข้าสู่บทเรียน บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม บัตรเฉลย แบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบหลังเรียน และสรุปบทเรียน

2. ประโยชน์และความชอบของชุดการเรียนรู้การสอน ได้แก่ ความชอบเรียนชุดการเรียนรู้การสอน ความต้องการให้มีชุดการเรียนรู้การสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้หรือวิชาอื่นๆ แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็น เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าตัดสินใจ และแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุม ประเภทวิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 3.16 หัวเรื่องและแหล่งที่ศึกษาการสร้างแบบสอบถาม

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษาที่เป็นแบบสอบถาม
1. ประเภทของแบบสอบถามปลายปิดและปลายเปิด	บุญใจ ศรีสถิตนรากร 2547 : 280-285
2. วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลที่เป็นแบบสอบถาม	พิตร ทองชั้น 2545 : 209-242 ประคอง กรรณสูตร 2535: 76-77

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้เป็นแบบสอบถาม มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับของ ลิกเอิร์ท (Likert Rating Scale) ตอนที่ 2 เสนอความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบปลายปิด จำนวน 18 ข้อคำถาม และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ดังนี้ ตอนที่ 1 แบบสอบถามปลายปิดแบบ

มาตรฐานค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (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

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามปลายปิด มี 2 หัวเรื่อง จำนวน 18 ข้อ ดังนี้

1. องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 10 ข้อคำถาม คือ (1) แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 1 ข้อ (2) นำเข้าสู่บทเรียน จำนวน 1 ข้อ (3) บัตรคำสั่ง จำนวน 1 ข้อ (4) บัตรเนื้อหา จำนวน 1 ข้อ (5) บัตรกิจกรรม จำนวน 1 ข้อ (6) บัตรคำถาม จำนวน 1 ข้อ (7) บัตรเฉลย จำนวน 1 ข้อ (8) แบบฝึกปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ (9) แบบ ทดสอบ หลังเรียน จำนวน 1 ข้อ และ (10) สรุปบทเรียน จำนวน 1 ข้อ

2. ประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 8 ข้อ คือ (1) ความชอบเรียนชุดการเรียนการสอน จำนวน 1 ข้อ (2) ความต้องการให้มีชุดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้และวิชาอื่นๆ จำนวน 1 ข้อ (3) แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง จำนวน 1 ข้อ (4) มีความรับผิดชอบ (5) กล้าแสดงความคิดเห็น จำนวน 1 ข้อ (6) เกิดความเที่ยงในตนเอง จำนวน 1 ข้อ (7) กล้าตัดสินใจ และ (8) แก้ปัญหาเฉพาะหน้า จำนวน 1 ข้อ

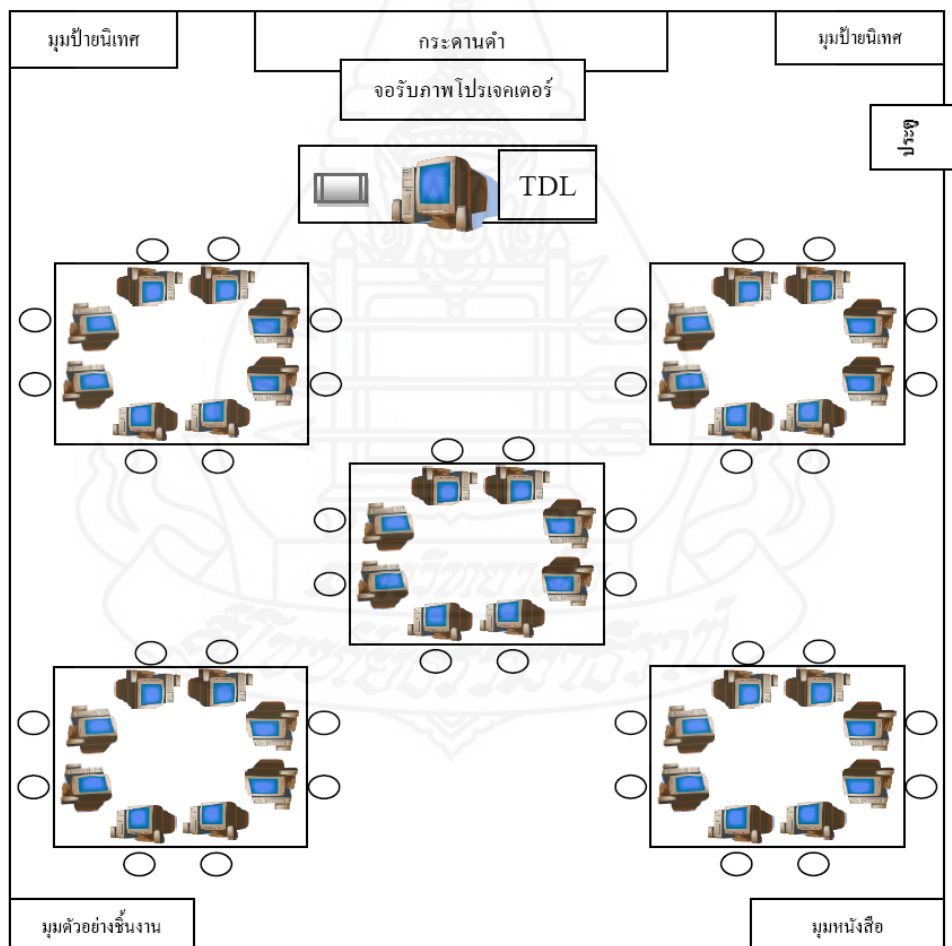
ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านประเมินผล เพื่อตรวจสอบข้อคำถามครอบคลุม วัตถุประสงค์สิ่งที่จะประเมินผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าแบบสอบถามความคิดเห็นอยู่ในระดับดี (แบบประเมินแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ข)

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบสอบถาม และนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 10 คน โดยสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าเข้าใจในคำถามที่ถามและภาษาที่ใช้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้ โดยพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การนำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำทั้ง 3 หน่วย ไปทดลองสอนด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัด เขมาภิตาราม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูล ครอบคลุม (1) การเตรียม สถานที่ใช้ในการวิจัย (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์ การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์ อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ (3) ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนการสอน แบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และการรวบรวมข้อมูล



○ หมายถึง เก้าอี้สำหรับนักเรียน

ภาพที่ 3.5 แสดงการจัดเตรียมสถานที่

3.1 สถานที่ใช้ในการวิจัย คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ได้จัดโต๊ะเรียนเป็น 5 กลุ่ม โดยมีกลุ่มละ 6 คน จำนวน 4 กลุ่ม และกลุ่ม 7 คน จำนวน 1 กลุ่ม นักเรียนทุกคนจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์คนละ 1 เครื่อง ซึ่งจัดไว้เป็นกลุ่มๆ หน้าหน้าเข้าหากัน จัดกลุ่มในห้องเรียนเป็นด้านซ้ายขวา ตรงกลาง กระจายกัน เพื่อให้เหลือเนื้อที่ว่างในการปฏิบัติ เครื่องคอมพิวเตอร์จะมีการตั้งค่าความละเอียดของหน้าจออยู่ที่ 1024 X 768 ในห้องปฏิบัติการที่ใช้ ทดลอง ผู้วิจัยได้จัดตามแผนผังการจัดห้องเรียนดังภาพที่ 3.5

3.1.1 มุมปายนิเทศ จัดแสดงผลงานของนักเรียนที่ปฏิบัติงานบรรลุผลสัมฤทธิ์

3.1.2 มุมตัวอย่างชิ้นงาน รวบรวมชิ้นงานของนักเรียนมาเป็นตัวอย่างให้นักเรียนได้ดู

3.1.3 มุมหนังสือ จัดวางหนังสือ เพื่อเป็นแหล่งความรู้เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน และมีจำนวนเพียงพอแก่นักเรียน

3.2 วันและเวลาที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชยกรรม อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปทดสอบประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ตามวันและเวลา ดังนี้

ตารางที่ 3.17 กำหนดวัน-เวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
แบบเดี่ยว	10 พฤษภาคม 2554	08.30-11.30 น.
แบบกลุ่ม	17 พฤษภาคม 2554	08.30-11.30 น.
แบบสนาม	24 พฤษภาคม 2554	08.30-11.30 น.

3.3 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชยกรรม อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน จำนวน 4 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มคัดระดับผลการเรียน มีทั้งนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 2 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 2 คน และกลุ่มละ 7 คน จำนวน 1 กลุ่ม

คละระดับผลการเรียน มีทั้งนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 2 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 3 คน

3.3.2 ปฐมนิเทศ ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย และแนะนำวิธีการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์แนะนำศูนย์การเรียน

3.3.3 ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ และการรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 3.18 ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ และการเก็บรวบรวมข้อมูล

	ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1	ประเมินก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทำแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อนำมาทดสอบค่าที่
ขั้นที่ 2	นำเข้าสู่บทเรียนเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนและแนะนำเนื้อหาที่จะเรียนในศูนย์การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เรื่อง “การสอนแบบศูนย์การเรียน”	-
ขั้นที่ 3	ประกอบกิจกรรม เป็นการดำเนินกิจกรรมภายในศูนย์การเรียนแต่ละศูนย์ โดยเริ่มจากอ่านบัตรคำสั่ง อ่านบัตรเนื้อหา อ่านบัตรกิจกรรมและปฏิบัติกิจกรรม อ่านบัตรคำถาม และตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย (ไม่มีการเปลี่ยนศูนย์)	บัตรกิจกรรมจากการทำกิจกรรม บัตรคำถามและจากแบบฝึกปฏิบัติเพื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพ E_1
ขั้นที่ 4	สรุปบทเรียน เป็นการสรุปประเด็นเนื้อหาในแต่ละศูนย์ด้วยคอมพิวเตอร์	-
ขั้นที่ 5	ประเมินหลังเรียนของนักเรียนหลังใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทำแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน และนำมาหาประสิทธิภาพ ค่า E_2 และการทดสอบค่าที่

3.3.4 การเก็บข้อมูลจากการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้ (1) เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน (2) สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (3) สัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และ (4) เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น

1) การเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียนจากการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุนิษย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทดสอบภาคทฤษฎี

2) การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน โดยการสังเกตการร่วมมือในการทำงานกลุ่มจากการปฏิบัติกิจกรรม

3) การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เมื่อนักเรียนได้ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 13 หน่วยที่ 14 และหน่วยที่ 15 แล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 3 คน ในการทดลองแบบเดี่ยว แล้วนำมาปรับปรุง และในการทดลองแบบกลุ่มนักเรียน จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและแก้ไข

4) การเก็บแบบสอบถามความคิดเห็น หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน จำนวน 31 คน โดยผู้วิจัยได้แจกและเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง ได้รับแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์กลับคืนมา จำนวน 31 ฉบับ คิดเป็น 100% นำมาวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนตอบคำถามแต่ละศูนย์ (2) วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136-137)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้น ในกรณีที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้อาจอนุโลม ให้มีระดับผิดพลาดได้สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้ $\pm 2.5\%$

4.2 วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทาง

อิลีททรอนิกส์ (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ Hopkins, Kenneth D., 1984: 217-220 และ 240-242)

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

D	คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน
n	คือ จำนวนนักเรียน
$\sum D^2$	คือ ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\sum D)^2$	คือ ผลรวมของ D ทั้งหมดมา ยกกำลังสอง
df	คือ (n - 1)

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

4.3.1 การหาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X})

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

เมื่อ \bar{X}	คือ ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	คือ ผลรวมของคะแนนที่กำหนด
f	คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบคำถามในแต่ละข้อคำถาม
N	คือ จำนวนนักเรียน

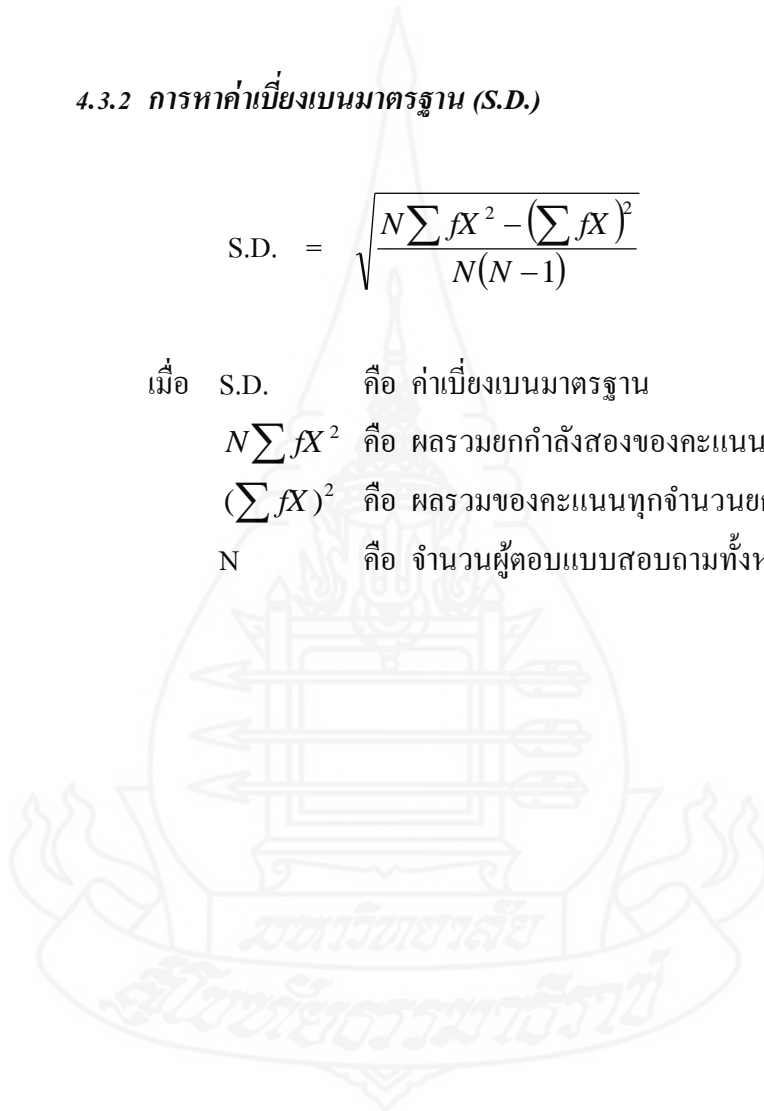
การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง พาณิชยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ของ จอห์น ดับบลิว เบสท์ และ เจมส์ วี คาห์น (John W. Best and James V. Kahn) ดังนี้ (Best, John W. and Kahn, James V. 1986: 181-182)

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	แปลผลเป็น	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

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

- เมื่อ S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $N \sum fX^2$ คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน
 $(\sum fX)^2$ คือ ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง
 N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เรื่องชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี ซึ่งได้มาด้วยการเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนาม ดังตารางที่ 4.1, 4.2 และ 4.3

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยคละกันระหว่างนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน ผลการเรียนปานกลาง 1 คน และผลการเรียนอ่อน 1 คน รวมทั้งหมด 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n = 3$)

หน่วยที่	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
13	71.67	73.33	71.67/73.33
14	72.50	73.33	72.50/73.33
15	75.00	76.67	75.00/76.67

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 13, 14 และ 15 มีประสิทธิภาพตามลำดับ ดังนี้ 71.67/73.33, 72.50/73.33 และ 75.00/76.67

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 3 คน (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ซ) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้พบปัญหาและนำมาปรับปรุงดังต่อไปนี้

สัมภาษณ์	ปรับปรุง
1. นักเรียนบางคนขาดความรู้ความเข้าใจและทักษะในการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุคูณซ์อิเล็กทรอนิกส์	1. นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน และครูคอยให้คำปรึกษา
2. นักเรียนสับสนกับขั้นตอนการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเหตุให้ปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ไม่ทันตามเวลาที่กำหนด	2. เพิ่มเติมข้อความในส่วนของคำสั่งต่างๆ ให้กระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่ายมากขึ้น เพื่อให้ นักเรียนสามารถอ่านแล้วเข้าใจ และทำกิจกรรมได้ทันเวลาที่กำหนด

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยคละกันระหว่างนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับ เก่ง 2 คน ผลการเรียนปานกลาง 2 คน และผลการเรียนอ่อน 2 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6)

หน่วยที่	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน (E ₁)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E ₂)	E ₁ / E ₂
13	77.50	78.33	77.50/78.33
14	76.25	76.67	76.25/76.67
15	74.58	75.00	74.58/75.00

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 13, 14 และ 15 มีประสิทธิภาพ 77.50/78.33, 76.25/76.67 และ 74.58/75.00 ตามลำดับ

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 6 คน พบปัญหาและนำมาปรับปรุงแก้ไขดังต่อไปนี้

สัมภาษณ์	ปรับปรุง
1. นักเรียนบางคนปฏิบัติกิจกรรมไม่ทันเวลาที่กำหนด และไม่กล้าตัดสินใจ	1. ให้เพื่อนช่วยเพื่อน คอยแนะนำเพื่อนที่เรียนอ่อน โดยอ่านให้ฟังเพื่อจดบันทึกสาระสำคัญ
2. นักเรียนไม่เข้าใจคำถามในบัตรคำถาม	2. แก้ไขภาษาให้เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจน และได้ใจความมากขึ้น
3. รูปภาพประกอบขาดความน่าสนใจและรูปภาพมีขนาดเล็ก มองไม่ชัดเจน	3. เพิ่มรูปภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และเหมาะสมกับเนื้อหา

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม แบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน มีจำนวน 4 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มผลระดับผลการเรียน มีทั้งนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 2 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 2 คน และกลุ่มละ 7 คน มีจำนวน 1 กลุ่ม ผลระดับผลการเรียน มีทั้งนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 2 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 3 คน

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
ในการทดสอบแบบสนาม (n = 31)

หน่วยที่	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน (E ₁)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E ₂)	E ₁ / E ₂
13	80.81	81.61	80.81/81.61
14	80.89	81.29	80.89/81.29
15	80.97	81.94	80.97/81.94

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบสนามของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 13, 14 และ 15 มีประสิทธิภาพ 80.81/81.61, 80.89/81.29 และ 80.97/81.94 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ปรากฏดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม (n = 31)

หน่วยที่	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		t-test
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
13	5.32	0.94	8.16	0.64	19.26*
14	5.29	1.04	8.13	0.76	21.51*
15	4.77	0.72	8.19	0.65	22.46*

p<.05 df = 30 t = 1.697

จากตารางที่ 4.4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 13, 14 และ 15 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม จำนวน 31 คน มีคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทั้ง 3 หน่วย

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (n = 31)

ข้อที่	รายการ	\bar{x}	SD	แปลความหมาย
1	แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยทำให้นักเรียนได้ทราบความรู้พื้นฐาน	4.48	0.68	เห็นด้วยมาก
2	นำเข้าสู่บทเรียนช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังจะศึกษา	4.45	0.62	เห็นด้วยมาก
3	บัตรคำสั่งช่วยให้นักเรียนทราบแนวทางในการเรียน	4.52	0.63	เห็นด้วยมากที่สุด
4	บัตรเนื้อหาช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ตรงตามหัวเรื่อง	4.55	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
5	บัตรกิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานกลุ่มนำความรู้ที่เรียนมาทำในกิจกรรม	4.65	0.66	เห็นด้วยมากที่สุด
6	บัตรคำถามช่วยให้นักเรียนได้วัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่ได้เรียนจากบัตรเนื้อหา	4.45	0.68	เห็นด้วยมาก
7	บัตรเฉลยช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบผลจากการทำบัตรคำถาม	4.58	0.67	เห็นด้วยมากที่สุด
8	แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนมีโอกาสทบทวนสิ่งที่เรียนและกิจกรรมที่ทำมาแล้ว	4.61	0.50	เห็นด้วยมากที่สุด
9	แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าในการเรียน	4.58	0.56	เห็นด้วยมากที่สุด

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	\bar{x}	SD	แปลความหมาย
10	สรุปบทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น	4.58	0.50	เห็นด้วยมากที่สุด
11	นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	4.29	0.78	เห็นด้วยมาก
12	นักเรียนต้องการให้มีการใช้ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบศูนย์การเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ	4.52	0.63	เห็นด้วยมากที่สุด
13	การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนสามารถหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้	4.45	0.62	เห็นด้วยมาก
16	การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง	4.48	0.68	เห็นด้วยมาก
17	การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนกล้าตัดสินใจ	4.29	0.69	เห็นด้วยมาก
18	การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้	4.39	0.62	เห็นด้วยมาก
เฉลี่ยรวม		4.48	0.34	เห็นด้วยมาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{x} = 4.48$)

ในรายชื่อทั้ง 18 ข้อ นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีจำนวน 8 ข้อ โดยมี 1 ข้อ ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.65 คือ บัตรกิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานกลุ่มและได้นำความรู้ที่เรียนมาทำในกิจกรรม และมี 10 ข้อคำถาม มีความคิดเห็นระดับมากเป็นไปในแนวเดียวกัน

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ผู้วิจัยได้ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

1.4 การดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จำนวน 13,340 คน
- 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดเขมาภริคาราม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการคำนวณพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ และหน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน จำนวน 6 ชุด ชุดละ 10 ข้อ โดยแยกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 3 ชุด และแบบทดสอบหลังเรียน 3 ชุด แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.50 ค่าความเที่ยงระหว่าง 0.69-0.71 และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบสอบถามปลายปิด แบบมาตราประเมินค่า จำนวน 18 ข้อคำถาม แบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อคำถาม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

1.4.3 การรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) เตรียมสถานที่ คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จัดโต๊ะคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน มีจำนวน 4 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มคละระดับผลการเรียน มีทั้งนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 2 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 2 คน และกลุ่มละ 7 คน มีจำนวน 1 กลุ่ม คละระดับผลการเรียน มีทั้งนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 2 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 3 คน จัดมุมป้ายนิเทศ มุมตัวอย่างชิ้นงาน และมุมหนังสือ (2) วันและเวลาที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ ในการทดสอบประสิทธิภาพทั้ง 3 หน่วย ใช้เวลาหน่วยละ 3 ชั่วโมง เริ่มตั้งแต่ เวลา 08.30-11.30 น. ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 3 วัน (3) ขั้นตอนการทดลอง ประกอบด้วย ประเมินก่อนเรียน นำเข้าสู่บทเรียน ประกอบกิจกรรม สรุปบทเรียน และประเมินหลังเรียน (4) ผู้วิจัยเก็บคะแนนจาก

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบฝึกปฏิบัติ และคะแนนจากกิจกรรมการเรียนรู้มาตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล และ (5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และสอบถามนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบสนาม

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยการหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 ผลการวิจัย

จากการวิจัยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าชุดการเรียนการสอน หน่วยที่ 13 แนวคิดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และหน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพดังนี้ 80.81/81.61, 80.89/81.29 และ 80.97/81.94 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.5.2 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ทั้ง 3 หน่วย ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ในภาพรวมระดับเห็นด้วยมาก

2. อภิปรายผล

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนความรู้ คือ บัตรเนื้อหา และ (2) ส่วนนำความรู้ไปใช้ คือ บัตรกิจกรรม และบัตร

คำถาม ซึ่งทั้ง 2 ส่วน ทำให้นักเรียนสามารถทำคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบฝึกหัดได้มากกว่าคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

2.1.1 บัตรเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้เน้นการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คือนักเรียนจะเรียนเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และเรียนด้วยตนเอง มีการเสนอเนื้อหาที่มีการจัดลำดับจากง่ายไปหายาก ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจน มีภาพประกอบเนื้อหาที่ชัดเจน และมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา นอกจากนี้ มีการสรุปเนื้อหาเพื่อทบทวนความเข้าใจ ทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้น

จากการสังเกตของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนให้ความสนใจ และตั้งใจในการอ่านบัตรเนื้อหาจากชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีการปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันภายในกลุ่มของตนเอง และมีภาพประกอบที่สร้างความสนใจให้กับนักเรียนมากขึ้น นอกจากนี้ จากการตรวจสอบการจดบันทึกสาระสำคัญในแบบฝึกปฏิบัติ พบว่า นักเรียนสามารถสรุปประเด็นเนื้อหาได้ถูกต้อง ตรงประเด็น มีความเข้าใจเนื้อหาที่ตนเองได้เรียนเพิ่มมากขึ้น และจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า บัตรเนื้อหาช่วยทำให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ตรงตามหัวเรื่อง ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{x} = 4.55$) ทั้งนี้เพราะบัตรเนื้อหาสร้างความเข้าใจให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่ตรงประเด็นตามหัวเรื่อง สอดคล้องกับ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 90) ได้กล่าวว่า บัตรเนื้อหาเป็นส่วนเสนอเนื้อหาสาระที่ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ใหม่ตรงตามหัวเรื่อง

2.1.2 บัตรกิจกรรม ผู้วิจัยออกแบบบัตรกิจกรรมในรูปแบบของเกม โดยการเล่นเกมนั้นเป็นกลุ่ม เกมมีส่วนช่วยในการทบทวนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา และเกมที่เล่น เล่นในระยะเวลาสั้น หลังจากทำกิจกรรมจากบัตรกิจกรรมแล้ว ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น มีความสนุกสนานในการเล่น เกมช่วยให้นักเรียนผ่อนคลายในการเรียน และมีการเฉลยเกม เพื่อให้นักเรียนประเมินผลของตนเองได้ทันที ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนดีขึ้น

จากการสังเกตการทำกิจกรรมกลุ่ม ในบัตรกิจกรรม นักเรียนทุกคนให้ความร่วมมือในการประกอบกิจกรรม มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม มีการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี จากการตรวจการทำกิจกรรมในแบบฝึกหัด ยังพบว่า นักเรียนสามารถปฏิบัติการเล่นเกมได้ถูกต้อง นอกจากนี้ จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในข้อที่ว่า บัตรกิจกรรมช่วยทำให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานกลุ่ม โดยนำความรู้ที่ได้เรียนมาทำในกิจกรรม นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{x} = 4.65$) ในประเด็นนี้สอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529: 155) ที่กล่าวว่า บัตรกิจกรรมช่วยทำให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานกลุ่ม และได้นำความรู้ที่เรียนมาทำกิจกรรม

2.1.3 บัตรคำถาม ผู้วิจัยแบ่งบัตรคำถามออกเป็น 2 ลักษณะ คือ (1) แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ และ (2) แบบเลือกตอบข้อถูก-ผิด การทำกิจกรรมในบัตรคำถามเป็นเสมือนกับให้นักเรียนได้เตรียมตัวทำแบบทดสอบหลังเรียน บัตรคำถามจะถามสาระสำคัญที่นักเรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว และคำถามนี้ถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนได้มีการประเมินตนเองว่ามีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระอยู่ในระดับใด หรือเข้าใจเนื้อหามากน้อยเพียงใด ซึ่งบัตรคำถามยังช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนการทำแบบทดสอบหลังเรียน

จากการสังเกตนักเรียน นักเรียนมีความพยายาม และมีความตั้งใจในการทำบัตรคำถามเป็นอย่างดี สามารถตอบคำถามได้อยู่ในระดับดี และจากการตรวจสอบในแบบฝึกปฏิบัติ พบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามในบัตรคำถามได้อยู่ในเกณฑ์ดี นอกจากนี้ จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในข้อที่ว่าบัตรคำถามช่วยให้นักเรียนวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียนจากบัตรเนื้อหา นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{x} = 4.45$) ทั้งนี้เพราะบัตรคำถามช่วยเสริมความรู้ ความเข้าใจที่นักเรียนได้เรียนมาให้เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 92) ที่กล่าวว่า บัตรคำถาม เป็นการถามความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่นักเรียนได้รู้จากการอ่านบัตรเนื้อหาและศึกษาจากสื่อการสอน คำถามที่ใช้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และวัดในระดับพฤติกรรมเดียวกับแบบทดสอบหลังเรียน

2.1.4 การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ มีการออกแบบหน้าจอด้วยสีสันที่เรียบง่าย น่าสนใจ มองแล้วสบายตา มีเมนูหลักที่เข้าได้สะดวก และเมนูรองที่นักเรียนสามารถเข้าได้ตามลำดับขั้นตอน มีลูกศรชี้หน้าถัดไป และย้อนกลับ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความสับสนในการเรียน และเมื่อเปิดผิคนำก็ยังสามารถกลับมาข้างหน้าเดิมได้ เนื่องจากมีการเชื่อมโยงแต่ละหน้าเข้าด้วยกัน มีภาพนิ่งและภาพกราฟิก เพื่อสร้างความดึงดูดใจให้นักเรียน มีการออกแบบหน้าจอและมีการจัดองค์ประกอบของภาพได้อย่างสมดุล สามารถเปิดดูหน้าจอได้พอดีใน 1 หน้า ไม่มีการเลื่อนขึ้นหรือเลื่อนลงของหน้าจอ เพื่อไม่ให้เสียเวลาในการเรียนของนักเรียน มีการออกแบบหน้าจอเพื่อให้นักเรียนอ่านข้อความได้ชัดเจน สอดคล้องกับ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545: 160-166) ที่กล่าวว่า การออกแบบหน้าจอเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ประสบความสำเร็จ ถ้าหากมีการออกแบบที่สวยงามมีผลทำให้นักเรียนมีความสนใจ ในการออกแบบหน้าจอ ต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการใช้ภาพกราฟิก และข้อความ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปิดหน้าจอได้รวดเร็ว นอกจากนี้ ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงว่านักเรียนสามารถเปิดดูหน้าจอได้พอดีใน 1 หน้า มีการออกแบบเพื่อการอ่านที่ชัดเจน และมีการออกแบบการเชื่อมโยงทั้งในลักษณะภายในและภายนอก

2.2 ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

จากการวิจัยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 หลังจากที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้ว ปรากฏว่า นักเรียนได้คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนทั้ง 3 หน่วย สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจาก (1) การศึกษาจากบัตรเนื้อหาของบทเรียน และ (2) การทำกิจกรรมในบัตรกิจกรรม และการทำกิจกรรมในบัตรคำถามของบทเรียน

2.2.1 การศึกษาจากบัตรเนื้อหาของบทเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบให้บัตรเนื้อหา มีใจความสั้น กระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่ายขึ้น โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความถนัด และความสนใจ แต่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม และมีสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน เมื่อนักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาแล้ว นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำกิจกรรมในบัตรกิจกรรม และใช้ในการกิจกรรมในบัตรคำถาม จากการศึกษาจากบัตรเนื้อหา พบว่า ให้ความรู้ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ได้สูงกว่าแบบทดสอบก่อนเรียน โดยเฉพาะนักเรียนกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ได้ใกล้เคียงหรือสูงเท่ากับ นักเรียนกลุ่มเก่ง และในประเด็นนี้ยังสอดคล้องกับ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 90) กล่าวว่า บัตรเนื้อหาช่วยถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์จนช่วยให้นักเรียนเกิดความกระจำและเข้าใจ ลึกซึ้งในเนื้อหานั้น

2.2.2 การทำกิจกรรมของบทเรียน แบ่งออกได้ 2 ประการ คือ (1) การปฏิบัติกิจกรรมในบัตรกิจกรรม ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ เกิดความเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และ (2) การปฏิบัติกิจกรรมในบัตรคำถาม เป็นแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ และแบบตัวเลือกข้อถูก-ผิด ซึ่งวัดระดับพุทธิพิสัย 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาของบทเรียนเพิ่มมากขึ้น และเพิ่มความมั่นใจให้กับนักเรียนในบทเรียนครั้งต่อไป การทำกิจกรรมในบัตรกิจกรรม และบัตรคำถาม ทำให้นักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง สามารถทำกิจกรรมระหว่างเรียนได้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดี ส่งผลให้นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนสูง

จะเห็นว่า จากการศึกษาของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อน

เรียน นอกจากนี้ มีข้อนำสังเกต คือ คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนในหน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าหน่วยที่ 13 แนวคิดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และหน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ อาจเนื่องมาจาก ในหน่วยที่ 14 ขั้นตอนการการค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เนื้อหาสาระเกี่ยวกับการออกแบบและการจัดทำเว็บไซต์ การโฆษณาและการเผยแพร่ข้อมูล การทำรายการซื้อขายและการส่งมอบสินค้า และการบริการหลังการขาย เนื้อหาเหล่านี้เป็นเรื่องใกล้ตัวที่นักเรียนพบเห็นได้ทั่วไปในเว็บไซต์ต่างๆ และเมื่อนักเรียนเรียนใน หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการการค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มมากขึ้น และค้นหาข้อมูลทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง ทั้งนี้ การที่นักเรียนได้รับประสบการณ์จากการเรียนมาก่อนจึงส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าหน่วยที่ 13 แนวคิดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และหน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก (มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}=4.48$) สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ประเด็นที่น่าอภิปราย คือ ข้อคำถามที่นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือ ($\bar{x}=4.65$) บัตรกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานกลุ่ม โดยนำความรู้ที่เรียนมาปฏิบัติกิจกรรม เป็นเพราะผู้วิจัยออกแบบการทำกิจกรรมโดยให้นักเรียนได้ร่วมกันปฏิบัติเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันภายในกลุ่ม เช่น ช่วยกันสังเกต และช่วยกันจดจำการทำกิจกรรมได้ นักเรียนต้องศึกษาบัตรเนื้อหา เพื่อนำความรู้ที่ได้จากบัตรเนื้อหา มาทำกิจกรรม ดังนั้น การทำกิจกรรมจึงช่วยให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับ ทิศนา แจมมณี (2547: 144) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่ม คือ การดำเนินการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนทำงานหรือกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม พร้อมทั้งสอน/ฝึก/แนะนำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าบัตรกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่มโดยนำความรู้ที่เรียนมาทำกิจกรรม

2.4 ความสอดคล้องกับงานวิจัย จากงานวิจัย เรื่อง ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ

เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 คือ 80.81/81.61, 80.89/81.29 และ 80.97/81.94 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ในระดับเห็นด้วยมาก ซึ่งสอดคล้องกับทัศนีย์ นวลกุ่ม (2554) ทำการวิจัย ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้ คือ 80.00/80.31 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนในระดับเห็นด้วยมาก

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 *ระยะเวลาในการเรียน* ในการวิจัยครั้งนี้ในแต่ละหน่วยการเรียนใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง อย่างต่อเนื่องกัน

3.1.2 *อธิบายขั้นตอนการเรียนแบบศูนย์การเรียน* ผู้วิจัยใช้เวลาอธิบายขั้นตอนการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ประมาณ 5 นาที ก่อนที่นักเรียนจะชมแนะนำการเรียนแบบศูนย์การเรียน

3.1.3 *การจัดกลุ่ม* ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจัดกลุ่มนักเรียน ดังนี้ (1) จำนวนนักเรียนในกลุ่ม มีจำนวน 6-7 คน และ (2) การจัดกลุ่ม จัดแบบผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน จำนวน 4 กลุ่ม มีนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 2 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 2 คน และกลุ่มละ 7 คน จำนวน 1 กลุ่ม มีนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 2 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 3 คน การจัดกลุ่มนักเรียนในลักษณะนี้ จากการสังเกตพบว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง และระดับผลการเรียนปานกลางมีโอกาสช่วยเหลือนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนอ่อนเป็นอย่างมาก

3.1.4 *เครื่องคอมพิวเตอร์* ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มการเรียนครั้งนี้ ได้จัดเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยนักเรียนทุกคนจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์คนละ 1 เครื่อง ซึ่งจัดไว้เป็นกลุ่มๆ

ละ 6-7 เครื่อง หันหน้าเข้าหากัน จัดกลุ่มในห้องเรียนเป็นด้านซ้าย ขวา ตรงกลางกระจายกัน ระหว่างกลุ่มมีระยะห่างกันเพียงพอ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

3.1.5 การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ผู้วิจัยได้จัดสภาพแวดล้อมห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ดังนี้ (1) การจัดโต๊ะเรียนเพื่อทำกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยจัดโต๊ะเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม มีกลุ่มละ 6 คน จำนวน 4 กลุ่ม และมีกลุ่มละ 7 คน จำนวน 1 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ กลุ่มละ 6-7 เครื่อง หันหน้าเข้าหากัน จัดกลุ่มในห้องเรียนเป็นด้านซ้าย ขวา ตรงกลางกระจายกัน ระหว่างกลุ่มมีระยะห่างกันเพียงพอ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (2) การจัดมุมในห้องเรียน ผู้วิจัยได้จัดมุมปายนิเทศ เพื่อจัดแสดงผลงานของนักเรียนที่ปฏิบัติงานบรรลุผลสัมฤทธิ์ มุมตัวอย่าง ชิ้นงาน รวบรวมชิ้นงานของนักเรียนมาเป็นตัวอย่างให้นักเรียนได้ดู และมุมหนังสือ จัดวางหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน และมีจำนวนเพียงพอแก่นักเรียน

3.1.6 การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอน ในชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้สอนต้องตรวจความพร้อมของคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ และซีดีรอมด้วย แนะนำการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ และแจกคู่มือการเรียนชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ให้นักเรียนก่อนปฏิบัติกิจกรรมคนละ 1 เล่ม

3.1.7 สื่อที่ใช้ประกอบกิจกรรมในบัตริยกรรม ผู้วิจัยได้จัดเตรียมชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นมุมที่จัดวางชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ แผ่นซีดีให้นักเรียนศึกษา และมีจำนวนเพียงพอต่อนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าข้อคำถามอื่นๆ คือ ($\bar{X} = 4.29$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่มีความชำนาญทางทักษะของการใช้คอมพิวเตอร์ ถึงแม้ว่าผู้วิจัยได้อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นครั้งแรก จึงทำให้นักเรียนมีความรู้สึกรับชอบเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ค่อนข้างน้อย จึงน่าจะมีการวิจัยครั้งต่อไป คือ ผลิชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ในหน่วยอื่นๆ จะทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ และชอบที่จะเรียนด้วยชุดดังกล่าวหรือไม่

3.2.2 จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนกล้าตัดสินใจในการเรียนค่อนข้างจะมีปัญหาอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าข้อคำถามอื่นๆ คือ (4.29) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกลุ่มนักเรียนในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจัดกลุ่มนักเรียนโดยจำแนกตามผลการเรียนระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน ไม่ได้ให้นักเรียนจัดกลุ่มตามความสมัครใจ จึงทำให้นักเรียนบางคนไม่กล้าที่จะตัดสินใจหรือแสดงความคิดเห็น ดังนั้น น่าจะได้มีการวิจัยครั้งต่อไป คือ พัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ในหน่วยอื่นๆ โดยให้นักเรียนจัดกลุ่มตามความสมัครใจ แต่ให้ละกลุ่มการเรียน จะทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ และทำให้นักเรียนมีโอกาสตัดสินใจในการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นหรือไม่



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ (2544) *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี*
กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ
- กรมวิชาการ (2544) *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544* กรุงเทพมหานคร กรม
วิชาการกระทรวงศึกษาธิการ
- กรมวิชาการ (2545) *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี*
กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ
- กระทรวงศึกษาธิการ (2551) *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*
กรุงเทพมหานคร ชุมชนุสสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- จันทร์ คุปตะวาทีน (2550) “สาระการเรียนรู้การงานอาชีพ” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนา
หลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน* หน่วยที่ 3 หน้า 3-51-55 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2523) “นวัตกรรมการศึกษา (1)” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและ
สื่อสารการศึกษา* หน่วยที่ 11-15 หน้า 118 - 198 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ (2529) *เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* กรุงเทพมหานคร นำอั่งการพิมพ์
- _____ (2532) “เทคโนโลยีและการสื่อสาร” *เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาสื่อการสอน
ระดับประถมศึกษา* หน่วยที่ 8-15 พิมพ์ครั้งที่ 9 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ (2533) *กระบวนการสันนิเวทยาการและระบบสื่อการสอน* เอกสารการสอนชุด
วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เล่มที่ 1 หน่วยที่ 1-5 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ (2543) “กระบวนการสันนิเวทนาการและระบบสื่อการสอน” ใน *เอกสารการสอน
ชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน่วยที่ 2 ชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ (2545) *มิติที่ 3 ทางการศึกษา : สานฝันสู่ความเป็นจริง* กรุงเทพมหานคร
เอส. อาร์. พรินตติ้ง แมสโปรดักส์
- _____ (2546) *การผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์* เอ็มพันธ์

- ชัยขงค์ พรหมวงค์ นิคม ทาแดง และศรีสุดา จริยากุล (2523) “นวัตกรรมการศึกษา (1)” ใน
เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 11 พิมพ์ครั้งที่ 2
นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยขงค์ พรหมวงค์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540) “ชุดการสอนทางไกล” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา*
หน่วยที่ 5 พิมพ์ครั้งที่ 3 หน้า 161-197 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยขงค์ พรหมวงค์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520) *ระบบสื่อการสอน*
กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2522) *หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 2
กรุงเทพมหานคร เรือนแก้วการพิมพ์
- ถนอม เลาหจรัสแสง (2545) *หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน* เชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ทัศนีย์ นวลกึ่ง (2554) *ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ กลุ่ม*
สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ค้นคืนวันที่
http://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=77190&bcid_id=16
- ทิสนา แจมณี (2543) *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ* กรุงเทพมหานคร เท็กซ์ แอนด์เจอร์นัล
พับลิเคชั่น
- _____. (2547) *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*
พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร ด้านสุทธาการพิมพ์
- บุญใจ ศรีสถิตนรากร (2547) *ระเบียบวิธีการวิจัยทางพยาบาลศาสตร์* ยูแอนด์โอ อินเตอร์มีเดีย
กรุงเทพมหานคร
- บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์ (2545) “คุณภาพเครื่องมือ” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนา*
เครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา หน่วยที่ 3 หน้า 76-77, 81-82 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ประคอง วรรณสูตร (2525) *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์* กรุงเทพมหานคร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ประหยัด จิระวรพงศ์ (2522) *เทคโนโลยีการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร อักษรวัฒนา

- ปวีณา ชิตวิรันนทร์ (2538) “สีและขนาดของตัวอักษรบนสีพื้นที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปองพจน์ ชาญโลหะ (2547) “ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคนิคพื้นฐานของเครื่องบิน สำหรับพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินที่เข้าทำงานใหม่ของสายการบินพาณิชย์ในประเทศไทย” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- พระมหาสายันต์ ชำนิวัตร (2549) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1W” มหาวิทยาลัยสารคาม สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
- พิตร ทองชั้น (2545) “การวางแผนการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน หน่วยที่ 3 หน้า 207-253 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ยุพิน พิพิธกุล (2537) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร เอดิสันเพรสโปรดักส์
- รัศมี อินทร์ยัก (2549) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสารคาม
- ล้วน สายยศ และอังศณา สายยศ (2538) เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- วรรณษา จันท์ศิริไพบูลย์ (2549) “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการเสริมแรงด้วยหลักฟรีแมคและแบบกำหนดใจให้ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” มหาวิทยาลัยสารคาม สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
- วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540) “ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม” ใน เอกสารการเรียนการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสรรร หน่วยที่ 3 หน้า 64-101 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- สมบุญ ฉิดพงส์ (2534) “การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดด้านพุทธิพิสัย” ใน เอกสารการเรียนการสอนชุดวิชาสถิติ วิจัย และการประเมินผลการศึกษา หน่วยที่ 10 หน้า 562-579 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ แห่งชาติ (2545) สำนักงาน
แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ.2545-2549
กรุงเทพมหานคร จีระรัชการพิมพ์
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2544) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย
เพื่อการศึกษา กรุงเทพมหานคร คุรุสภาลาดพร้าว
- สุภมาส อังสุโชติ (2537) การสร้างข้อสอบแบบตัวเลือก ตอนที่ 3 หน้า 39-42, 50-67 สำนักทะเบียน
และวัดผล นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมราชา
- สุภัทรา เย็นเสริม (2549) “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ระหว่าง
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนแบบปกติที่
เน้นกระบวนการปฏิบัติ เรื่องการทำโครงการโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด”
มหาวิทยาลัยสารคาม สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
- สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2546) การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและ
เว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ กรุงเทพมหานคร องค์กรรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- เสาวณีย์ ลีเกษมบัณฑิต (2528) เทคโนโลยีทางการศึกษา กรุงเทพมหานคร สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- โสภิต กาญจนวงศ์ (2550) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขต
พื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 2 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา สาขาศึกษาศาสตร์
- อัจฉริยา ปราบอริพ่าย วรรณดี แสงประทีปทอง และวานิช มาลัย (2537) การสร้างข้อสอบแบบ
ตัวเลือก ตอนที่ 4 หน้า 79 -80 สำนักทะเบียนและวัดผล นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมราชา โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา
- อัมภา อ่อนสำอาง (2554) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการ
เรียนรู้ภาษาต่างประเทศ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง อาหารกับชีวิตประจำวัน สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์
เขต 3 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา สาขาศึกษาศาสตร์
- Best, John W. and Kahn, James V. (1986). *Research in Education*. 5th ed. New Jersey.
Prentice-Hall. Capron, (1988) *Computers Tools for an Information Age*. 5th ed.
U.S.A.

Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D. (1984). *Statistical Methods in Educational and Psychology*. 2th ed. Prentice-Hall: New Jersey.

Heinich, Molenda and Russel. (1982). *Instructional Media and the New Technology of Instruction*. New York : John Wiley & Son Publishing.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สืบราชสันตติวงศ์

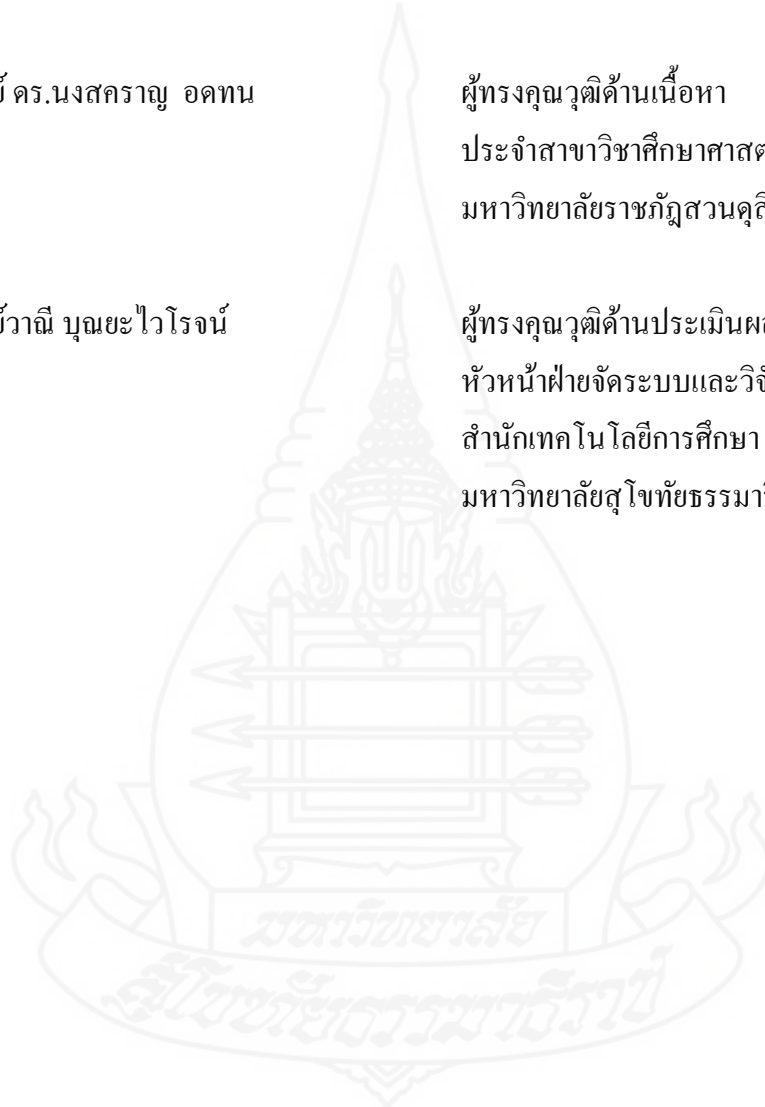
ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



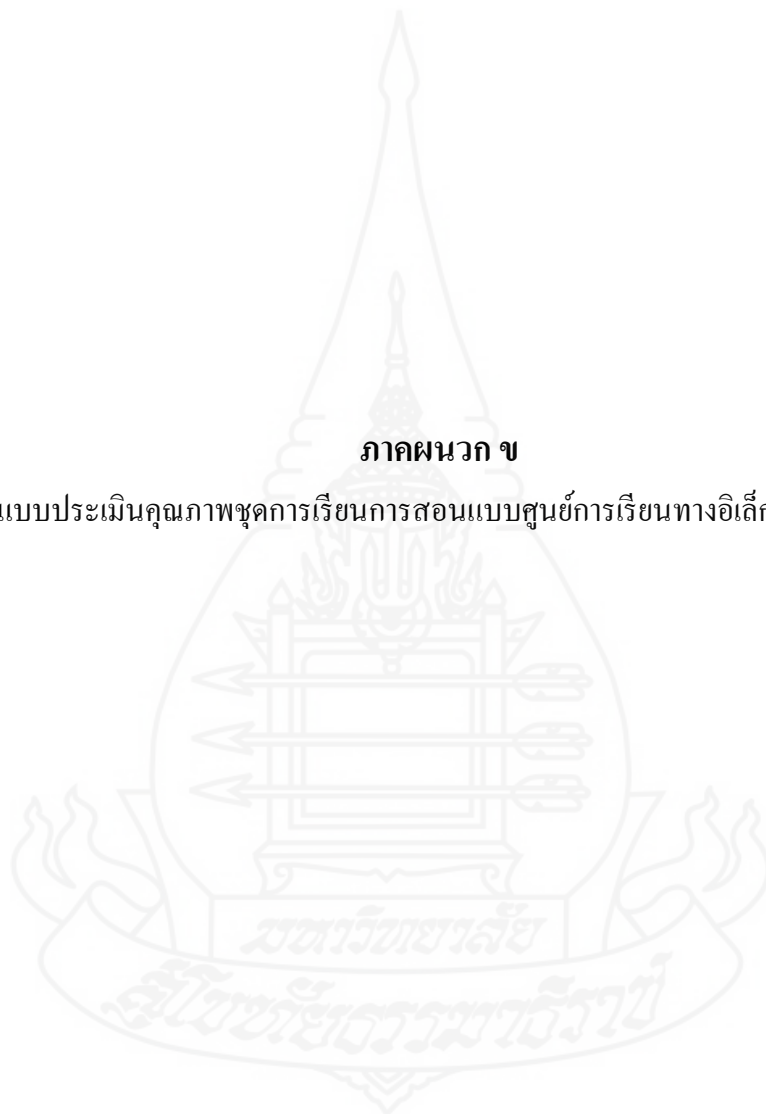
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. รองศาสตราจารย์สาธิต วิมลคุณารักษ์ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
รองศาสตราจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยี
การศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |
| 2. อาจารย์ ดร.นงศกรานู อุดทน | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต |
| 3. อาจารย์วาณี บุญยะไวโรจน์ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านประเมินผล
หัวหน้าฝ่ายจัดระบบและวิจัยสื่อการศึกษา
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์



แบบประเมินชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

คำชี้แจง โปรดประเมินระดับคุณภาพของชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับที่ท่านเห็นสมควร

- หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุชาชีพอิเล็กทรอนิกส์
- หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าแบบพหุชาชีพอิเล็กทรอนิกส์
- หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามของพหุชาชีพอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์		✓			
2	แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้		✓			
3	สื่อที่ใช้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้					
	3.1 สื่อในการปฐมนิเทศ (แนะนำศูนย์เรียน)		✓			
	3.2 สื่อที่ใช้ในศูนย์การเรียนรู้					
	1) บัตรคำสั่ง		✓			
	2) บัตรเนื้อหา		✓			
	3) บัตรกิจกรรม		✓			
	4) บัตรคำถาม		✓			
5) บัตรเฉลย		✓				
3.3 สื่อในการสรุปบทเรียน (สรุปบทเรียน)			✓			
4	แบบฝึกปฏิบัติ		✓			
5	การออกแบบหน้าจอ					
	5.1 สีพื้นของจอภาพ		✓			
	5.2 เมนูหลัก		✓			
	5.3 เมนุรอง		✓			
	5.4 หน้าโฮมเพจ		✓			
	5.5 ขนาดตัวอักษร		✓			
5.6 รูปแบบของตัวอักษร		✓				
6	ด้านเทคนิค					
	6.1 ปุ่มเชื่อมโยง		✓			

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
	6.2 การเชื่อมโยง		✓			
	6.3 สัญลักษณ์การเชื่อมโยงแต่ละหน้าจอ		✓			

โดยภาพรวมคุณภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะ

แก้ไขข้อบกพร่องเล็กน้อย (๑๓.๑๓.๑๓.๑๓)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์สาธิต วิมลคุณารักษ์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

วันที่ 21 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2554



**แบบประเมินเนื้อหาสาระในบัตรเนื้อหา
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาสาระ
หน่วยที่ 13 แนวคิดพาณิชยอิเล็กทรอนิกส์**

คำชี้แจง โปรดประเมินระดับคุณภาพของเนื้อหาสาระในบัตรเนื้อหาโดยกาเครื่องหมาย ✓
ในระดับที่ท่านเห็นสมควร

ศูนย์ที่ 1 ความเป็นมาของพาณิชยอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาที่มีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย		✓			
	1.7 เนื้อหาให้ความรู้ เรื่อง ความเป็นมาของพาณิชยอิเล็กทรอนิกส์	✓				

ศูนย์ที่ 2 ความหมายและความสำคัญของพณิชยอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาที่มีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย		✓			
	1.7 เนื้อหาให้ความรู้ เรื่อง ความหมายและความสำคัญของพณิชยอิเล็กทรอนิกส์	✓				

ศูนย์ที่ 3 รูปแบบของพณิชยอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาที่มีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย		✓			
	1.7 เนื้อหาให้ความรู้ เรื่อง รูปแบบของพณิชยอิเล็กทรอนิกส์	✓				

ศูนย์ที่ 4 ประโยชน์ของพานิชย์อิเล็กทรอนิกส์
--

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาที่มีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย	✓				
	1.7 เนื้อหาให้ความรู้เรื่อง ประโยชน์ของพานิชย์อิเล็กทรอนิกส์	✓				



แบบประเมินเนื้อหาสาระในบัตรเนื้อหา
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาสาระ
หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการคำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง โปรดประเมินระดับคุณภาพของเนื้อหาสาระในบัตรเนื้อหาโดยกาเครื่องหมาย ✓
 ในระดับที่ท่านเห็นสมควร

ศูนย์ที่ 1 การออกแบบและการจัดทำหน้าเว็บ

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาสาระมีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย	✓				
	1.7 เนื้อหาสาระให้ความรู้ เรื่อง การออกแบบ และการจัดทำหน้าเว็บ	✓				

ศูนย์ที่ 2 การโฆษณาและการเผยแพร่ข้อมูล

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาสาระมีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย	✓				
	1.7 เนื้อหาสาระให้ความรู้ เรื่อง การโฆษณา และการเผยแพร่ข้อมูล	✓				

ศูนย์ที่ 3 การทำรายการซื้อขายและการส่งมอบสินค้า

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาสาระมีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย	✓				
	1.7 เนื้อหาสาระให้ความรู้ เรื่อง การทำรายการซื้อขายและการส่งมอบสินค้า	✓				

ศูนย์ที่ 4 การบริการหลังการขาย

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาสาระมีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย	✓				
	1.7 เนื้อหาสาระให้ความรู้ เรื่อง การบริการหลังการขาย	✓				



**แบบประเมินเนื้อหาสาระในบัตรเนื้อหา
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาสาระ
หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์**

คำชี้แจง โปรดประเมินระดับคุณภาพของเนื้อหาสาระในบัตรเนื้อหาโดยกาเครื่องหมาย ✓
ในระดับที่ท่านเห็นสมควร

ศูนย์ที่ 1 การลักลอบเข้าถึงระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาสาระมีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย	✓				
1.7 เนื้อหาสาระให้ความรู้ เรื่อง การลักลอบเข้าถึงระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต	✓					

ศูนย์ที่ 2 การก่อกวนระบบด้วยโปรแกรมประสงค์ร้าย

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาสาระมีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย	✓				
	1.7 เนื้อหาสาระให้ความรู้ เรื่อง การก่อกวนระบบด้วย โปรแกรมประสงค์ร้าย	✓				

ศูนย์ที่ 3 การก่อกวนระบบด้วยสไปยาแวร์

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน	✓				
	1.2 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓				
	1.3 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง	✓				
	1.4 เนื้อหาสาระมีความทันสมัย	✓				
	1.5 เนื้อหาสาระมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	✓				
	1.6 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย	✓				
	1.7 เนื้อหาสาระให้ความรู้ เรื่อง การก่อกวนระบบด้วยสไปยาแวร์	✓				

แบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบ
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านประเมินผล

คำชี้แจง โปรดประเมินระดับคุณภาพของแบบทดสอบ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับที่ท่าน
เห็นสมควร

- หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุวัฒนธรรม
- หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าแบบพหุวัฒนธรรม
- หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามของพหุวัฒนธรรม

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1	แบบทดสอบก่อนเรียน					
	1.1 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		✓			
	1.2 คำถามชัดเจน		✓			
	1.3 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา		✓			
	1.4 คำถามไม่เน้นคำตอบ		✓			
	1.5 ตัวเลือกมีความสอดคล้องกับคำถาม		✓			
	1.6 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			
2	แบบทดสอบหลังเรียน					
	2.1 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		✓			
	2.2 คำถามชัดเจน		✓			
	2.3 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา		✓			
	2.4 คำถามไม่เน้นคำตอบ		✓			
	2.5 ตัวเลือกมีความสอดคล้องกับคำถาม		✓			
	2.6 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			
3	แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบคู่ขนาน		✓			

โดยภาพรวมคุณภาพแบบทดสอบของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์
อยู่ในระดับ

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

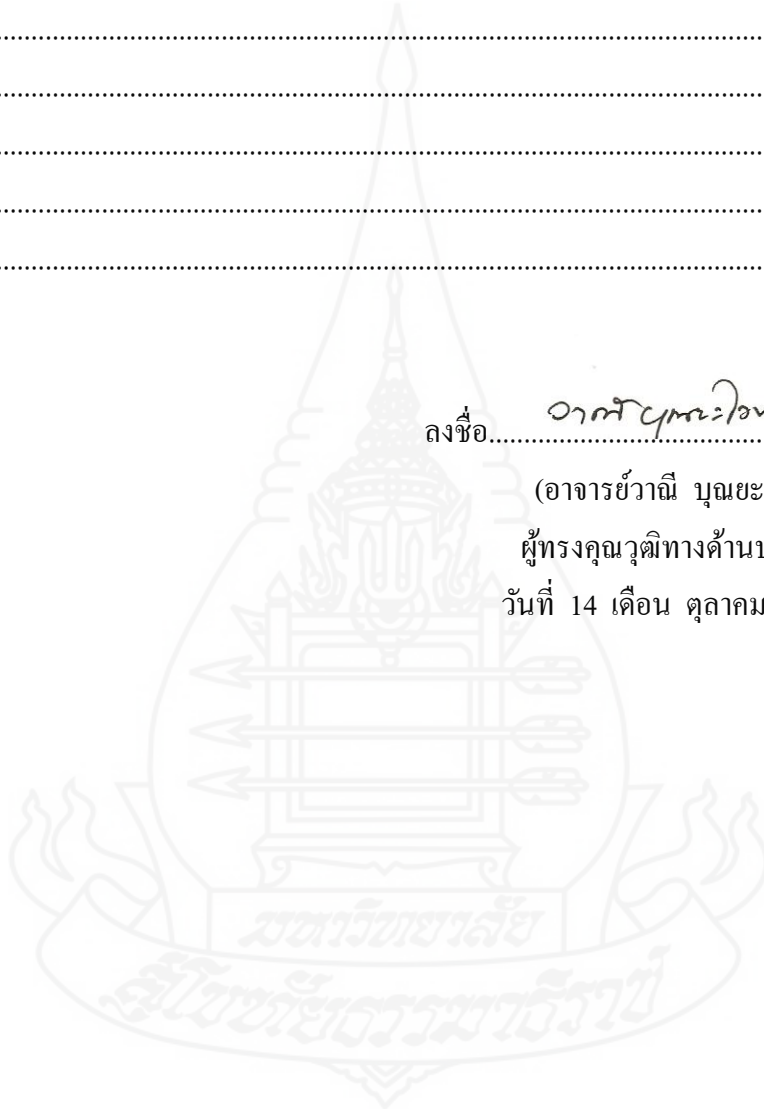
.....

ลงชื่อ.....*วาศิคุณะวอน*.....ผู้ประเมิน

(อาจารย์วาศิ คุณะวอน)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านประเมินผล

วันที่ 14 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2554



**แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อ
ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านประเมินผล**

คำชี้แจง โปรดประเมินระดับคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดย
กาเครื่องหมาย ✓ ในระดับที่ท่านเห็นสมควร

ลำดับที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1.	ข้อความครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน		✓			
2.	ข้อความครอบคลุมหัวข้อที่จะประเมิน		✓			
3.	ภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามอ่านแล้วเข้าใจง่าย		✓			

โดยภาพรวมคุณภาพของแบบสอบถามอยู่ในระดับ

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... อภิศุทธิวัฒน์

(อาจารย์วาณี บุญชะไวโรจน์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านประเมินผล

วันที่ 14 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2554

ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)



ตารางที่ 1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 13 แนวคิดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ข้อ	วัตถุประสงค์	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	ขอบเขตเนื้อหา
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1	นักเรียนสามารถอธิบายความเป็นมาของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	(1) ✓							ความเป็นมาของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
2	นักเรียนสามารถยกตัวอย่างธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง		(2) ✓						ยกตัวอย่างธุรกิจของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
3	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง	(3) ✓							ความหมายของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
4	นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง		(4) ✓						ความสำคัญของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
5	นักเรียนสามารถอธิบายรูปแบบของ B2C ได้ถูกต้อง				(5) ✓				รูปแบบ B2C ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
6	นักเรียนสามารถอธิบายรูปแบบของ B2B ได้ถูกต้อง				(6) ✓				รูปแบบ B2B ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
7	นักเรียนสามารถอธิบายรูปแบบของ C2C ได้ถูกต้อง				(7) ✓				รูปแบบ C2C ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
8	นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ต่อบุคคลได้ถูกต้อง	(8) ✓							ประโยชน์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ต่อบุคคล
9	นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ต่อองค์กรได้ถูกต้อง	(9) ✓							ประโยชน์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ต่อองค์กร
10	นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ต่อสังคมได้ถูกต้อง		(10) ✓						ประโยชน์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ต่อสังคม
	รวม	4	3	-	3	-	-	-	

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการค้าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ข้อ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรม						ทักษะ พิเศษ	ขอบเขตเนื้อหา
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1	นักเรียนสามารถอธิบายการออกแบบ หน้าเว็บได้ถูกต้อง		(1) ✓						การออกแบบหน้าเว็บ
2	นักเรียนสามารถอธิบายการจัดทำ หน้า เว็บได้ถูกต้อง			(2) ✓					การจัดทำหน้าเว็บ
3	นักเรียนสามารถอธิบายการโฆษณาได้ ถูกต้อง		(3) ✓						การโฆษณา
4	นักเรียนสามารถอธิบายการเผยแพร่ ข้อมูลได้ถูกต้อง				(4) ✓				การเผยแพร่ข้อมูล
5	นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการเผยแพร่ ข้อมูลได้ถูกต้อง				(5) ✓				ยกตัวอย่างการเผยแพร่ ข้อมูล
6	นักเรียนสามารถอธิบายการทำรายการ ซื้อขายได้ถูกต้อง		(6) ✓						การทำรายการซื้อขาย
7	นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการส่งมอบ สินค้าจับต้องได้ได้ถูกต้อง		(7) ✓						ยกตัวอย่างการส่งมอบ สินค้าจับต้องได้
8	นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการส่งมอบ สินค้าจับต้องไม่ได้ได้ถูกต้อง		(8) ✓						ยกตัวอย่างการส่งมอบ สินค้าจับต้องไม่ได้
9	นักเรียนสามารถอธิบาย การบริการหลัง การขายได้ถูกต้อง	(9) ✓							การบริการหลัง การขาย
10	นักเรียนสามารถยกตัวอย่าง การบริการหลังการขายได้ถูกต้อง		(10) ✓						ยกตัวอย่างการบริการ หลังการขาย
	รวม	1	6	1	2	-	-	-	

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ข้อ	วัตถุประสงค์	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	ขอบเขตเนื้อหา
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1	นักเรียนสามารถอธิบายการแฮกเกอร์ได้ถูกต้อง	(1) ✓							การแฮกเกอร์
2	นักเรียนสามารถอธิบายการแครกเกอร์ได้ถูกต้อง	(2) ✓							การแครกเกอร์
3	นักเรียนสามารถอธิบายการสคริปต์ลิดดีได้ถูกต้อง	(3) ✓							การสคริปต์ลิดดี
4	นักเรียนสามารถอธิบายไวรัสคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง		(4) ✓						ไวรัสคอมพิวเตอร์
5	นักเรียนสามารถอธิบายเวิร์มหรือหนอนอินเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง		(5) ✓						เวิร์มหรือหนอนอินเทอร์เน็ต
6	นักเรียนสามารถอธิบายม้าโทรจันได้ถูกต้อง		(6) ✓						ม้าโทรจัน
7	นักเรียนสามารถความหมายสไปยแวร์ได้ถูกต้อง	(7) ✓							ความหมายสไปยแวร์
8	นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนวิธีการสไปยแวร์ได้ถูกต้อง				(8) ✓				ขั้นตอนวิธีการสไปยแวร์
9	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายสแปมเมลได้ถูกต้อง	(9) ✓							ความหมายสแปมเมล
10	นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนวิธีการสแปมเมลได้ถูกต้อง				(10) ✓				ขั้นตอนวิธีการสแปมเมล
	รวม	5	3	-	2	-	-	-	

ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (x) และค่าความเที่ยง
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ดังรายละเอียดคือ

1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) โดยใช้สูตร (Nitko, Anthony J., 1996 : 310-313)

$$P = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) โดยใช้สูตร (Nitko, Anthony J., 1996 : 310-313)

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	p	คือ	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบรายข้อ
	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบรายข้อ
	P_H	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบถูก
	P_L	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบถูก
	N_H	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
	N_L	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

ตารางที่ 4 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุนามขั้วดีเล็กทรอนิกส์

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์ที่วัด	แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์ที่วัด
ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)		ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.70	0.45	ความรู้	1	0.63	0.45	ความรู้
2	0.80	0.40	ความเข้าใจ	2	0.63	0.35	ความเข้าใจ
3	0.50	0.50	ความรู้	3	0.58	0.30	ความรู้
4	0.53	0.25	ความเข้าใจ	4	0.70	0.35	ความเข้าใจ
5	0.35	0.25	การวิเคราะห์	5	0.63	0.45	การวิเคราะห์
6	0.30	0.45	การวิเคราะห์	6	0.63	0.30	การวิเคราะห์
7	0.45	0.50	การวิเคราะห์	7	0.60	0.45	การวิเคราะห์
8	0.40	0.35	ความรู้	8	0.68	0.40	ความรู้
9	0.23	0.35	ความรู้	9	0.73	0.30	ความรู้
10	0.25	0.30	ความเข้าใจ	10	0.58	0.20	ความเข้าใจ
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.23-0.80 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.25-0.50				แบบทดสอบหลังเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.58-0.73 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20-0.45			

ตารางที่ 5 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
หน่วยที่ 14 ชั้นตอนการคำพาดิษย็เล็กทรอนิกส์

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์ฝัฒยัฒน	แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์ฝัฒยัฒน
ข้อที่	ค่าความยากง้งาย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)		ข้อที่	ค่าความยากง้งาย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.40	0.45	ความเข้าใจ	1	0.48	0.40	ความเข้าใจ
2	0.38	0.45	การนำไปใช้	2	0.73	0.30	การนำไปใช้
3	0.60	0.30	ความเข้าใจ	3	0.53	0.45	ความเข้าใจ
4	0.68	0.30	การวิเคราะห์	4	0.25	0.35	การวิเคราะห์
5	0.75	0.30	การวิเคราะห์	5	0.48	0.35	การวิเคราะห์
6	0.30	0.45	ความเข้าใจ	6	0.55	0.30	ความเข้าใจ
7	0.43	0.40	ความเข้าใจ	7	0.55	0.40	ความเข้าใจ
8	0.30	0.40	ความเข้าใจ	8	0.38	0.25	ความเข้าใจ
9	0.60	0.40	ความรู้	9	0.58	0.50	ความรู้
10	0.25	0.30	ความเข้าใจ	10	0.38	0.35	ความเข้าใจ
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.25-0.75 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.30-0.45				แบบทดสอบหลังเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.25-0.73 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.25-0.50			

ตารางที่ 6 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์ที่สัมพันธ์ด้าน	แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์ที่สัมพันธ์ด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)		ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.50	0.20	ความรู้	1	0.60	0.35	ความรู้
2	0.68	0.30	ความรู้	2	0.68	0.40	ความรู้
3	0.53	0.45	ความรู้	3	0.55	0.45	ความรู้
4	0.58	0.45	การเข้าใจ	4	0.70	0.35	การเข้าใจ
5	0.45	0.45	การเข้าใจ	5	0.65	0.30	การเข้าใจ
6	0.50	0.45	การเข้าใจ	6	0.58	0.40	การเข้าใจ
7	0.48	0.30	ความรู้	7	0.58	0.25	ความรู้
8	0.40	0.45	การวิเคราะห์	8	0.63	0.40	การวิเคราะห์
9	0.45	0.25	ความรู้	9	0.58	0.45	ความรู้
10	0.60	0.35	การวิเคราะห์	10	0.43	0.30	การวิเคราะห์
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.40-0.68 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20-0.45				แบบทดสอบหลังเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.43-0.70 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.25-0.45			

3. ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ (r_{tt}) โดยใช้สูตร คูเดอร์และริชาร์ดสัน หรือ แบบ KR20 (Kuder-Richardson Formula 20/KR20) ใช้สูตรดังนี้ (Frederic Kuder และ M.W.Richardson(1937) อ้างถึงใน Sax,Gilbert และNewton,James W.,1997 : 278-280 และ Stanley,Julian C.,1971 : 148)

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

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ค่าความเที่ยง
	K	คือ	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
	q	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบแต่ละข้อผิด
	pq	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	\sum	คือ	เครื่องหมายแสดงผลบวก ในที่นี้คือ $\sum pq$ เป็นผลบวกของ pq ทุกข้อ
	S_t^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนที่ ถูกทดสอบทั้งหมด หรือ แทนด้วย σ_x^2
		=	$\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N} \right)^2$

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
30	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
31	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
32	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	4
33	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
34	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
35	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
36	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
37	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	14	32	20	21	14	12	18	16	9	10	166	1058
p	0.70	0.80	0.50	0.53	0.35	0.30	0.45	0.40	0.23	0.25		
q	0.30	0.20	0.02	0.48	0.65	0.70	0.55	0.60	0.78	0.75		
pq	0.21	0.16	0.98	0.25	0.23	0.21	0.25	0.24	0.17	0.19	2.89	

$$\begin{aligned} \Sigma pq &= 2.89 \\ S^2 &= 9.23 \\ r_u &= 0.76 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

<p>แทนค่า</p> $S^2 = \frac{1058}{40} - \left(\frac{166}{40} \right)^2$ $= 26.45 - 17.22$ $S^2 = 9.23$	<p>แทนค่า r_u</p> $= \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{2.89}{9.23} \right\}$ $= 1.11 \times (1-0.27)$ $= 1.11 \times 0.69$ $= 0.76$
--	---

ตารางที่ 8 ค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุนิษย์อิเล็กทรอนิกส์

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
13	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
14	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
15	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
16	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
17	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	64
18	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7	49
19	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7	49
20	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	6	36
21	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	6	36
22	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	36
23	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	6	36
24	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	5	25
25	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5	25
26	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5	25
27	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	5	25
28	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	5	25

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	4	16
30	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	16
31	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4	16
32	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	4	16
33	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	16
34	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	4	16
35	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4	16
36	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4	16
37	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
38	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	25	25	23	28	25	25	24	27	29	23	254	1944
p	0.63	0.63	0.58	0.70	0.63	0.63	0.60	0.68	0.73	0.58		
q	0.38	0.38	0.02	0.30	0.38	0.38	0.40	0.33	0.28	0.43		
pq	0.23	0.23	0.98	0.21	0.23	0.23	0.24	0.22	0.20	0.24	3.03	

$$\begin{aligned} \Sigma pq &= 3.30 \\ S^2 &= 8.28 \\ r_u &= 0.71 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบหลังเรียน

แทนค่า		แทนค่า r_u
S^2	$= \frac{1944}{40} - \left(\frac{254}{40} \right)^2$	$= \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{3.03}{8.28} \right\}$
	$= 48.60 - 40.32$	$= 1.11 \times (1 - 0.36)$
S^2	$= 8.28$	$= 1.11 \times 0.64$
		$= 0.71$

ตารางที่ 9 ค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการคำนวณชั้ยอิเล็กทรอนิกส์

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8	64
8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
9	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7	49
10	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	7	49
11	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	36
12	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	6	36
13	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	6	36
14	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	6	36
15	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	5	25
16	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	5	25
17	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	25
18	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	5	25
19	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	4	16
20	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	4	16
21	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	4	16
22	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	4	16
23	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4	16
24	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	4	16
25	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	4	16
26	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3	9
27	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3	9
28	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	9

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3	9
30	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
31	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
32	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
33	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	4
34	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
35	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
36	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
37	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
38	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	16	15	24	27	30	12	17	12	24	10	187	1207
p	0.40	0.38	0.60	0.68	0.75	0.30	0.43	0.30	0.60	0.25		
q	0.60	0.63	0.02	0.33	0.25	0.70	0.58	0.70	0.40	0.75		
pq	0.24	0.23	0.98	0.22	0.19	0.21	0.24	0.21	0.24	0.19	2.95	

$$\begin{aligned} \Sigma pq &= 2.95 \\ S^2 &= 8.32 \\ r_u &= 0.71 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

แทนค่า	แทนค่า r_u
$S^2 = \frac{1207}{40} - \left(\frac{187}{40} \right)^2$	$= \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{2.95}{8.32} \right\}$
$= 30.18 - 21.85$	$= 1.11 \times (1 - 0.35)$
$S^2 = 8.32$	$= 1.11 \times 0.64$
	$= 0.71$

ตารางที่ 10 ค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการคำนวณชื่อย่ออิเล็กทรอนิกส์

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	64
7	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8	64
9	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	7	49
10	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7	49
11	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	7	49
12	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	6	36
13	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	6	36
14	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6	36
15	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	6	36
16	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	5	25
17	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	5	25
18	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	5	25
19	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	5	25
20	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	5	25
21	0	1	1	0	จ	1	1	0	1	0	5	25
22	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4	16
23	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	4	16
24	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	4	16
25	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	4	16
26	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	4	16
27	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	4	16
28	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4	16

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	4	16
30	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	9
31	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	9
32	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3	9
33	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
34	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	4
35	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
36	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	19	29	21	10	19	22	22	15	23	15	195	1261
p	0.48	0.73	0.53	0.25	0.48	0.55	0.55	0.38	0.58	0.38		
q	0.53	0.28	0.02	0.75	0.53	0.45	0.45	0.63	0.43	0.63		
pq	0.25	0.20	0.98	0.19	0.25	0.25	0.25	0.23	0.24	0.23	3.08	

$$\begin{aligned} \Sigma pq &= 3.08 \\ S^2 &= 7.79 \\ r_u &= 0.67 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบหลังเรียน

<p>แทนค่า</p> $S^2 = \frac{1261}{40} - \left(\frac{195}{40} \right)^2$ $= 31.53 - 23.74$ $S^2 = 7.79$	<p>แทนค่า r_u</p> $= \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{3.08}{7.79} \right\}$ $= 1.11 \times (1-0.39)$ $= 1.11 \times 0.61$ $= 0.67$
--	---

ตารางที่ 11 ค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพหุมิชชี้อิเล็กทรอนิกส์

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
8	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	64
9	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
10	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
11	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	64
12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	64
13	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7	49
14	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7	49
15	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	7	49
16	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5	25
17	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	5	25
18	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	5	25
19	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5	25
20	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	5	25
21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	5	25
22	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	4	16
23	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	4	16
24	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	4	16
25	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	4	16
26	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4	16
27	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	9
28	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	9

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	9
30	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3	9
31	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9
32	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	9
33	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3	9
34	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4
35	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
36	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
38	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	20	27	21	23	18	20	19	16	18	24	206	1398
p	0.50	0.68	0.53	0.58	0.45	0.50	0.48	0.40	0.45	0.60		
q	0.50	0.33	0.02	0.43	0.55	0.50	0.53	0.60	0.55	0.40		
pq	0.25	0.22	0.98	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.24	3.17	

$$\begin{aligned} \Sigma pq &= 3.17 \\ S^2 &= 8.43 \\ r_u &= 0.69 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

แทนค่า		แทนค่า r_u
S^2	$= \frac{1398}{40} - \left(\frac{206}{40} \right)^2$	$= \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{3.17}{8.43} \right\}$
	$= 34.95 - 26.52$	$= 1.11 \times (1 - 0.37)$
S^2	$= 8.43$	$= 1.11 \times 0.63$
		$= 0.69$

ตารางที่ 12 ค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
12	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8	64
13	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
14	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
15	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	7	49
16	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7	49
17	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	7	49
18	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7	49
19	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7	49
20	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	6	36
21	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	6	36
22	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6	36
23	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	5	25
24	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	5	25
25	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	5	25
26	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	5	25
27	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	5	25
28	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	5	25

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	4	16
30	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	4	16
31	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	4	16
32	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3	9
33	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	9
34	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	9
35	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	9
36	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	4
37	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4
38	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	24	27	22	28	26	23	23	25	23	17	238	1738
p	0.60	0.68	0.55	0.70	0.65	0.58	0.58	0.63	0.58	0.43		
q	0.40	0.33	0.02	0.30	0.35	0.43	0.43	0.38	0.43	0.58		
pq	0.24	0.22	0.98	0.21	0.23	0.24	0.24	0.23	0.24	0.24	3.09	

$$\begin{aligned} \Sigma pq &= 3.09 \\ S^2 &= 8.05 \\ r_u &= 0.68 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบหลังเรียน

แทนค่า		แทนค่า r_u	$= \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{3.09}{8.05} \right\}$
S^2	$= \frac{1738}{40} - \left(\frac{238}{40} \right)^2$		$= 1.11 \times (1-0.38)$
	$= 43.45 - 35.40$		$= 1.11 \times 0.62$
S^2	$= 8.05$		$= 0.68$

ภาคผนวก จ

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนาม



การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) มีดังนี้

จากสูตร

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

เมื่อ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในสื่อ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำบัตรกิจกรรม
 และบัตรคำถาม
 A คือ คะแนนเต็มของบัตรกิจกรรมและบัตรคำถาม
 N คือ จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบ
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
 N คือ จำนวนผู้เรียน

ตารางที่ 13 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของนักเรียน จำนวน 3 คน
ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
1	5	15	15	30	7
2	6	14	13	27	8
3	4	15	14	29	7
$\sum X$	15	44	42	86	22
ค่าเฉลี่ย	5.00	14.66	14.00	28.66	7.33
ค่าประสิทธิภาพ				E_1 71.67	E_2 73.33

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{86}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{22}{10} \times 100$
$= 71.67$	$= 73.33$
$E_1/E_2 = 71.67/73.33$	

ตารางที่ 14 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของนักเรียน จำนวน 3 คน
 ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
 หน้าที่ 14 ขั้นตอนการคำพาดิษย์อิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
1	4	14	16	30	7
2	5	14	15	29	7
3	5	14	14	28	8
$\sum X$	14	42	45	87	22
ค่าเฉลี่ย	4.66	14.00	15.00	29.00	7.33
ค่าประสิทธิภาพ				E_1 72.50	E_2 73.33

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{87}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{22}{10} \times 100$
$= 72.50$	$= 73.33$
$E_1/E_2 = 72.50/73.33$	

ตารางที่ 15 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของนักเรียน จำนวน 3 คน
 ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
 หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
1	4	14	16	30	7
2	5	14	16	30	8
3	5	15	15	30	8
$\sum X$	14	43	47	90	23
ค่าเฉลี่ย	4.66	14.33	15.66	30.00	7.66
ค่าประสิทธิภาพ				E_1 75.00	E_2 76.67

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{90}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{23}{10} \times 100$
$= 75.00$	$= 76.67$
$E_1/E_2 = 75.00/76.67$	

ตารางที่ 16 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักเรียน จำนวน 6 คน
ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
1	6	15	17	32	8
2	4	15	15	30	7
3	5	15	15	30	7
4	5	14	16	30	8
5	8	15	16	31	10
6	4	16	17	33	7
$\sum X$	32	90	96	186	47
ค่าเฉลี่ย	5.33	15.00	16.00	31.00	7.83
ค่าประสิทธิภาพ				E_1 77.50	E_2 78.33

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{186}{40} \times 100$ $= 77.50$	$E_2 = \frac{47}{10} \times 100$ $= 78.33$
$E_1/E_2 = 77.50/78.33$	

ตารางที่ 17 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักเรียน จำนวน 6 คน
 ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
 หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการคำพาณิชยอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
1	5	16	17	33	8
2	5	13	15	28	7
3	4	16	15	31	7
4	6	13	15	28	8
5	5	14	15	29	8
6	5	17	17	34	8
$\sum X$	30	89	94	183	46
ค่าเฉลี่ย	5.00	14.83	15.66	30.50	7.66
ค่าประสิทธิภาพ				E_1 76.25	E_2 76.67

แทนค่า $\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$ $E_1 = \frac{183}{40} \times 100$ $= 76.25$	แทนค่า $\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$ $E_2 = \frac{46}{10} \times 100$ $= 76.67$
$E_1/E_2 = 76.25/76.67$	

ตารางที่ 18 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักเรียน จำนวน 6 คน
 ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
 หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
1	4	15	17	32	7
2	3	15	14	29	7
3	5	13	15	28	8
4	4	13	14	27	7
5	5	15	15	30	8
6	4	16	17	33	8
$\sum X$	25	87	92	179	45
ค่าเฉลี่ย	4.16	14.50	15.33	29.83	7.50
ค่าประสิทธิภาพ				E_1 74.58	E_2 75.00

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{179}{40} \times 100$ $= 74.58$	$E_2 = \frac{45}{10} \times 100$ $= 75.00$
$E_1/E_2 = 74.58/75.00$	

ตารางที่ 19 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบสนามของนักเรียน จำนวน 31 คน
 ที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
 หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
1	5	15	15	30	8
2	5	16	15	31	7
3	4	15	16	31	8
4	5	17	18	35	8
5	4	15	17	32	9
6	7	15	18	33	9
7	6	14	16	30	8
8	5	16	17	33	8
9	6	18	18	36	8
10	5	16	17	33	7
11	6	15	17	32	9
12	6	15	15	30	9
13	7	17	16	33	8
14	7	14	17	31	9
15	5	15	17	32	9
16	6	14	17	31	8
17	4	16	18	34	8
18	5	15	15	30	8
19	5	14	17	31	8
20	5	17	16	33	8
21	6	17	17	34	9
22	5	16	17	33	8

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์ การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์ การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
23	4	15	15	30	8
24	7	18	18	36	9
25	6	16	17	33	8
26	6	17	15	32	9
27	5	15	17	32	8
28	5	15	15	30	8
29	4	18	18	36	7
30	5	16	17	33	8
31	4	17	15	32	7
$\sum X$	165	489	513	1002	253
ค่าเฉลี่ย	5.32	15.77	16.54	32.32	8.16
ค่าประสิทธิภาพ				E_1 80.81	E_2 81.61

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{1002}{31} \times 100$	$E_2 = \frac{253}{10} \times 100$
$= 80.81$	$= 81.61$
$E_1/E_2 = 80.81/81.61$	

ตารางที่ 20 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบสนามของนักเรียน จำนวน 31 คน
 ที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
 หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการคำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
1	6	15	14	29	9
2	5	16	15	31	8
3	5	15	15	30	8
4	6	17	17	34	8
5	4	15	17	32	7
6	7	17	17	34	9
7	5	14	15	29	9
8	5	15	17	32	8
9	5	17	18	35	8
10	4	18	15	33	7
11	4	16	16	32	9
12	5	15	15	30	8
13	7	17	17	34	9
14	7	16	15	31	9
15	5	16	16	32	8
16	6	16	15	31	8
17	4	18	17	35	7
18	4	15	15	30	7
19	4	15	16	31	7
20	6	17	17	34	9
21	7	17	18	35	9
22	4	16	17	33	7

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์ การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์ การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
23	6	14	15	29	8
24	6	19	18	37	8
25	5	16	17	33	8
26	5	17	16	33	9
27	7	16	16	32	9
28	5	14	16	30	7
29	5	18	18	36	8
30	4	16	17	33	8
31	6	16	17	33	9
$\sum X$	164	499	504	1003	252
ค่าเฉลี่ย	5.29	16.09	16.25	32.35	8.12
ค่าประสิทธิภาพ				E_1 80.89	E_2 81.29

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{1003}{31} \times 100$	$E_2 = \frac{252}{10} \times 100$
$= 80.89$	$= 81.29$
$E_1/E_2 = 80.89/81.29$	

ตารางที่ 21 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบสนามของนักเรียน จำนวน 31 คน
ที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
1	6	15	14	29	8
2	5	16	15	31	8
3	5	15	16	31	9
4	5	17	18	35	8
5	6	15	17	32	8
6	6	15	18	33	9
7	5	15	16	31	9
8	6	16	17	33	8
9	4	18	18	36	7
10	4	16	17	33	8
11	4	15	17	32	8
12	5	15	15	30	9
13	4	17	16	33	8
14	5	15	17	32	8
15	5	15	17	32	8
16	5	15	17	32	7
17	4	16	18	34	8
18	5	15	15	30	9
19	4	15	17	32	8
20	5	17	16	33	8
21	5	17	17	34	9
22	5	16	17	33	9

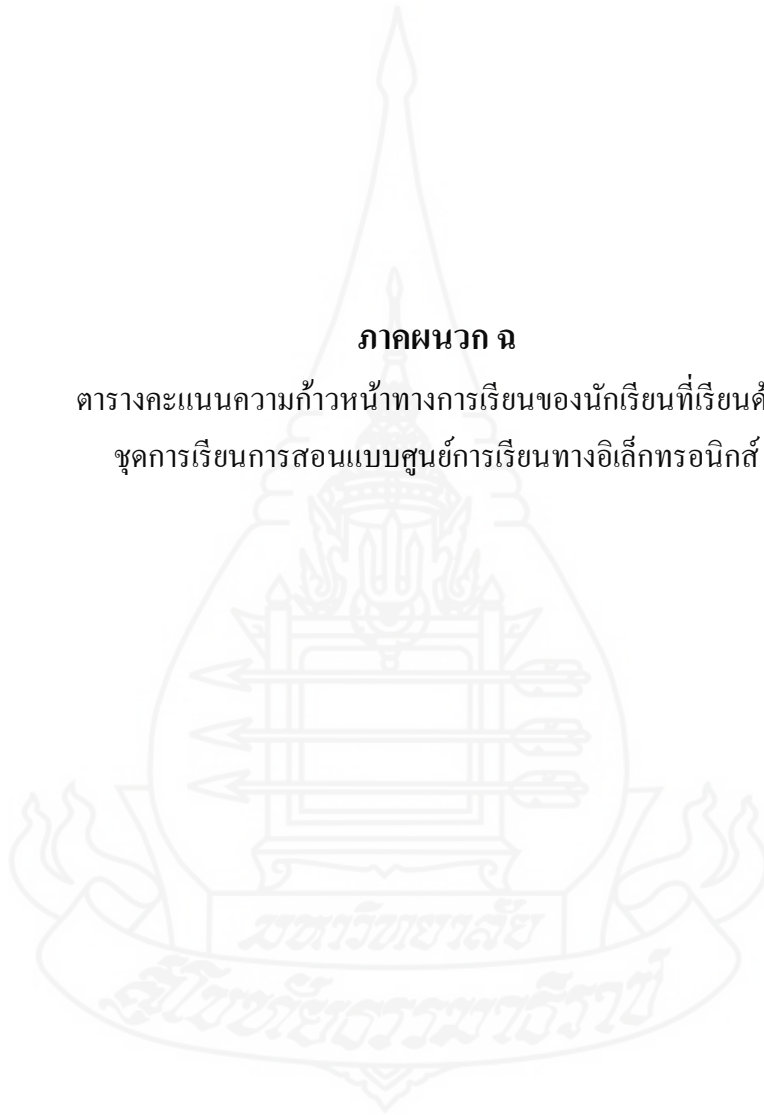
ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
		กิจกรรมศูนย์ การเรียนรู้ (20 คะแนน)	คำถามศูนย์ การเรียนรู้ (20 คะแนน)	รวม (40 คะแนน)	
23	4	14	15	29	8
24	3	18	18	36	9
25	5	16	17	33	8
26	5	17	15	32	9
27	5	15	17	32	9
28	5	15	15	30	8
29	4	18	18	36	7
30	5	16	17	33	8
31	4	17	15	32	7
$\sum X$	148	492	512	1004	254
ค่าเฉลี่ย	4.77	15.87	16.52	32.39	8.19
ค่าประสิทธิภาพ				E_1 80.97	E_2 81.94

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{1004}{31} \times 100$	$E_2 = \frac{254}{10} \times 100$
$= 80.97$	$= 81.94$
$E_1/E_2 = 80.97/81.94$	

ภาคผนวก ฉ

ตารางคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์



การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนและหลังเผชิญ
 ประสบการณ์ใช้สูตร (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ
 Hopkins, Kenneth D., 1984 : 217 – 220 และ 240 - 242)

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

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

n คือ จำนวนนักเรียน

$\sum D^2$ คือ ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ คือ ผลรวมของ D ทั้งหมดมายกกำลังสอง



ตารางที่ 22 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจาก
ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยที่ 13 แนวคิดพหุคูณอิเล็กทรอนิกส์

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนเต็ม (10)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม (10)	คะแนนความก้าวหน้า D	D ²
1	5	8	3	9
2	5	7	2	4
3	4	8	4	16
4	5	8	3	9
5	4	9	5	25
6	7	9	2	4
7	6	8	2	4
8	5	8	3	9
9	6	8	2	4
10	5	7	2	4
11	6	9	3	9
12	6	9	3	9
13	7	8	1	1
14	7	9	2	4
15	5	9	4	16
16	6	8	2	4
17	4	8	4	16
18	5	8	3	9
19	5	8	3	9
20	5	8	3	9
21	6	9	3	9
22	5	8	3	9
23	4	8	4	16
24	7	9	2	4
25	6	8	2	4
26	6	9	3	9
27	5	8	3	9
28	5	8	3	9

ตารางที่ 22 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนเต็ม (10)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม (10)	คะแนนความก้าวหน้า D	D ²
29	4	7	3	9
30	5	8	3	9
31	4	7	3	9
รวม	165	253	88	270
ค่าเฉลี่ย	5.32	8.16	2.84	8.71
ค่า SD	0.94	0.64	0.82	4.96

แทนค่า

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

$$\begin{array}{rcl} \sum D & = & 88 \\ N \sum D^2 & = & 8370 \\ (\sum D)^2 & = & 7744 \\ n-1 & = & 30 \end{array}$$

$$t = \frac{88}{\sqrt{\frac{8370 - 7744}{30}}}$$

$$t = 19.26$$

ตารางที่ 23 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจาก
ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยที่ 14 ขั้นตอนการคำพาดิษย์อิเล็กทรอนิกส์

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อน คะแนนเต็ม (10)	คะแนนแบบทดสอบหลัง คะแนนเต็ม (10)	คะแนนความก้าวหน้า D	D ²
1	6	9	3	9
2	5	8	3	9
3	5	8	3	9
4	6	8	2	4
5	4	7	3	9
6	7	9	2	4
7	5	9	4	16
8	5	8	3	9
9	5	8	3	9
10	4	7	3	9
11	4	9	5	25
12	5	8	3	9
13	7	9	2	4
14	7	9	2	4
15	5	8	3	9
16	6	8	2	4
17	4	7	3	9
18	4	7	3	9
19	4	7	3	9
20	6	9	3	9
21	7	9	2	4
22	4	7	3	9
23	6	8	2	4
24	6	8	2	4
25	5	8	3	9
26	5	9	4	16
27	7	9	2	4
28	5	7	2	4

ตารางที่ 23 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนเต็ม (10)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม (10)	คะแนนความก้าวหน้า D	D ²
29	5	8	3	9
30	4	8	4	16
31	6	9	3	9
รวม	164	252	88	266
ค่าเฉลี่ย	5.29	8.13	2.84	8.58
ค่า SD	1.04	0.76	0.73	4.65

แทนค่า

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

$$\begin{array}{rcl} \sum D & = & 88 \\ N \sum D^2 & = & 8246 \\ (\sum D)^2 & = & 7744 \\ n-1 & = & 30 \end{array}$$

$$t = \frac{88}{\sqrt{\frac{8246 - 7744}{30}}}$$

$$t = 21.51$$

ตารางที่ 24 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจาก
ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยที่ 15 ภัยคุกคามพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อน คะแนนเต็ม (10)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม (10)	คะแนน ความก้าวหน้า	D ²
1	6	8	2	4
2	5	8	3	9
3	5	9	4	16
4	5	8	3	9
5	6	8	2	4
6	6	9	3	9
7	5	9	4	16
8	6	8	2	4
9	4	7	3	9
10	4	8	4	16
11	4	8	4	16
12	5	9	4	16
13	4	8	4	16
14	5	8	3	9
15	5	8	3	9
16	5	7	2	4
17	4	8	4	16
18	5	9	4	16
19	4	8	4	16
20	5	8	3	9
21	5	9	4	16
22	5	9	4	16
23	4	8	4	16
24	3	9	6	36
25	5	8	3	9
26	5	9	4	16
27	5	9	4	16
28	5	8	3	9

ตารางที่ 24 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนเต็ม (10)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม (10)	คะแนนความก้าวหน้า D	D ²
29	4	7	3	9
30	5	8	3	9
31	4	7	3	9
รวม	148	254	106	384
ค่าเฉลี่ย	4.77	8.19	3.42	12.39
ค่า SD	0.72	0.65	0.85	6.22

แทนค่า

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

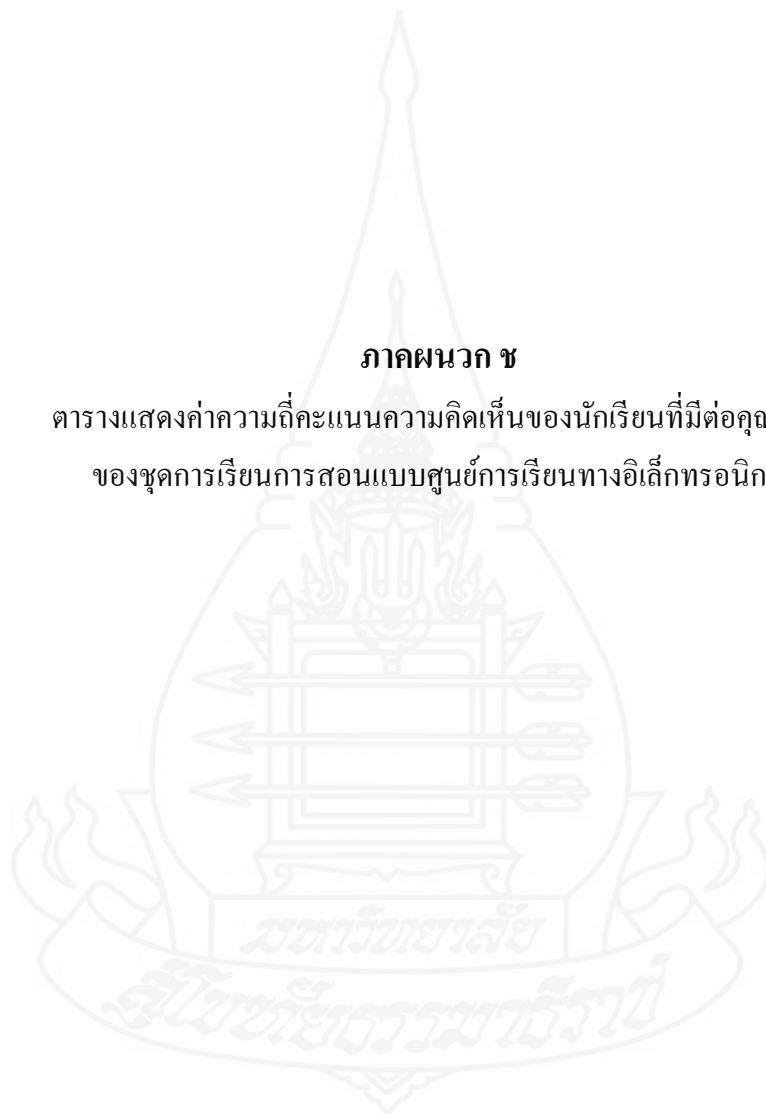
$$\begin{aligned} \sum D &= 106 \\ N \sum D^2 &= 11904 \\ (\sum D)^2 &= 11236 \\ n-1 &= 30 \end{aligned}$$

$$t = \frac{106}{\sqrt{\frac{11904 - 11236}{30}}}$$

$$t = 22.46$$

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพ
ของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์



ตารางที่ 25 ค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง พาณิชยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยทำให้นักเรียนได้ทราบความรู้พื้นฐาน	18	10	3	0	0
1.2 นำเข้าสู่บทเรียน ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังจะศึกษา	16	13	2	0	0
1.3 บัตรคำสั่ง ช่วยทำให้นักเรียนทราบแนวทางในการเรียน	18	11	2	0	0
1.4 บัตรเนื้อหา ช่วยทำให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ ตรงตามหัวเรื่อง	17	14	0	0	0
1.5 บัตรกิจกรรม ช่วยทำให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานกลุ่มและนำความรู้ที่เรียนมาทำในกิจกรรม	14	13	4	0	0
1.6 บัตรคำถาม ช่วยทำให้นักเรียนได้วัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่ได้เรียนจากบัตรเนื้อหา	17	11	3	0	0
1.7 บัตรเฉลย ช่วยทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบผลจากการทำบัตรคำถาม	21	7	3	0	0
1.8 แบบฝึกปฏิบัติ ช่วยทำให้นักเรียนได้มีโอกาสทบทวนสิ่งที่เรียนและกิจกรรมที่ทำมาแล้ว	19	12	0	0	0
1.9 แบบทดสอบหลังเรียน ช่วยทำให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าในการเรียน	18	10	3	0	0
1.10 สรุปบทเรียน ช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น	18	13	0	0	0
2.1 นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์	16	10	5	0	0
2.2 นักเรียนต้องการให้มีการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ในรายวิชาอื่น ๆ	17	10	4	0	0

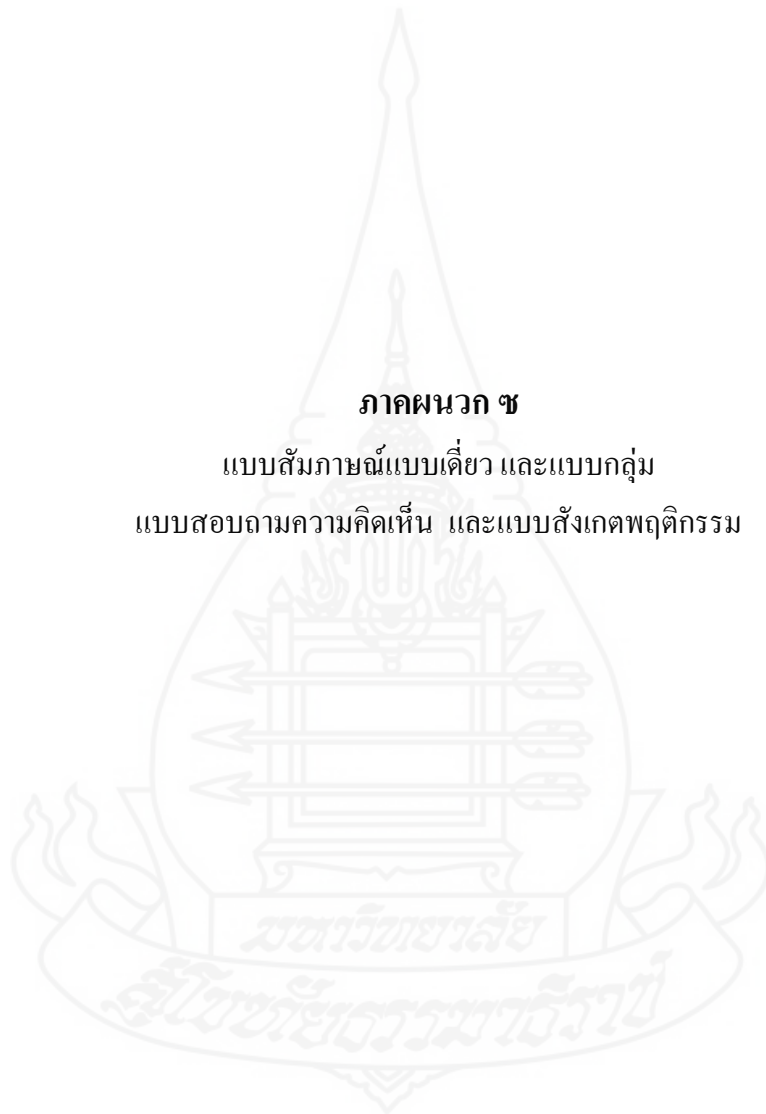
ตารางที่ 25 (ต่อ)

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2.3 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนสามารถหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้	15	12	4	0	0
2.4 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ	17	12	2	0	0
2.5 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น	15	11	5	0	0
2.6 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง	16	11	4	0	0
2.7 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนกล้าตัดสินใจ	13	14	4	0	0
2.8 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้	14	10	7	0	0



ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม
แบบสอบถามความคิดเห็น และแบบสังเกตพฤติกรรม



**แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอน
แบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พานิชย์อิเล็กทรอนิกส์
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม**

หัวข้อสัมภาษณ์	คำให้การสัมภาษณ์
1. แนะนำการเรียน 1.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับการแนะนำ ขั้นตอนการเรียน	
1.2 คุณภาพของข้อความ/ภาพ	
2. การนำเข้าสู่บทเรียน 2.1 ช่วยแนะนำเนื้อหาที่เรียน	
2.2 คุณภาพของข้อความ/ภาพ	
3. บัตรคำสั่ง 3.1 เข้าใจคำสั่งในบัตรคำสั่ง	
3.2 ปฏิบัติตามบัตรคำสั่ง (ได้/ไม่ได้)	

หัวข้อสัมภาษณ์	คำให้การสัมภาษณ์
4. บัณฑิตเนื้อหา	
4.1 เข้าใจเนื้อหาที่อ่าน	
4.2 ปริมาณเนื้อหา	
4.3 ความชัดเจนของภาพประกอบ	
5. บัณฑิตกิจกรรม	
5.1 ความชัดเจนของคำสั่งในกิจกรรม	
5.2 มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	
5.3 กิจกรรมช่วยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน	
5.4 กิจกรรมน่าสนใจ	
5.5 เวลาในการทำกิจกรรม	

หัวข้อสัมภาษณ์	คำให้การสัมภาษณ์
6. บัณฑิตคำถาม 6.1 เข้าใจในข้อคำถาม	
6.2 คำถามง่าย/ยาก	
7. บัณฑิตเฉลย 7.1 ความรวดเร็วของคำตอบ ในการเฉลย	
7.2 บัณฑิตเฉลยช่วยในการตรวจคำตอบ	
8. แบบฝึกปฏิบัติ 8.1 ที่ว่างสำหรับสรุปเนื้อหาสาระ	
8.2 ช่องสำหรับตอบคำถาม	
9. สรุปการสอน 9.1 ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา	
9.2 คุณภาพของข้อความ	

หัวข้อสัมภาษณ์	คำให้การสัมภาษณ์
10. การออกแบบชุดการเรียนรู้การสอน 10.1 ตัวอักษร	
10.2 ภาพ	
10.3 การเชื่อมโยงหน้าจอ คอมพิวเตอร์	
10.4 สีพื้นของจอภาพ	
11. อื่น ๆ	



**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
เรื่อง พาณิชนัยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ตอนที่ 1

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่
นักเรียนต้องการแสดงความพึงพอใจโดยมีระดับคะแนน ดังนี้

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

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยทำให้นักเรียนได้ทราบ ความรู้พื้นฐาน					
1.2 นำเข้าสู่บทเรียน ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อ สิ่งที่กำลังจะศึกษา					
1.3 บัตรคำสั่ง ช่วยให้นักเรียนทราบแนวทางในการเรียน					
1.4 บัตรเนื้อหา ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้และ ประสบการณ์ ตรงตามหัวเรื่อง					
1.5 บัตรกิจกรรม ช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานกลุ่มและ นำความรู้ ที่เรียนมาทำในกิจกรรม					
1.6 บัตรคำถาม ช่วยให้นักเรียนได้วัดความรู้ความเข้าใจ ของนักเรียนที่ได้เรียนจากบัตรเนื้อหา					
1.7 บัตรเฉลย ช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบผล จากการทำบัตรคำถาม					

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.8 แบบฝึกปฏิบัติ ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสทบทวน สิ่งที่เรียนและกิจกรรมที่ทำมาแล้ว					
1.9 แบบทดสอบหลังเรียน ช่วยให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้า ในการเรียน					
1.10 สรุปบทเรียน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ ดียิ่งขึ้น					
1.11 นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์ การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์					
1.12 นักเรียนต้องการให้มีการใช้ชุดการเรียนการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์แบบศูนย์การเรียนในรายวิชาอื่น ๆ					
1.13 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนสามารถหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้					
1.14 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ					
1.15 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น					
1.16 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง					
1.17 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนกล้าตัดสินใจ					
1.18 การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้					

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	พิไลพร ฉิมพัต
วัน เดือน ปีเกิด	30 ธันวาคม 2520
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
ประวัติการศึกษา	บธ.บ. (บริหารธุรกิจทั่วไป) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี
ตำแหน่ง	ครูผู้สอน

