ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

สารนิพนธ์

ของ

สุทธิศักดิ์ แซ่แต้

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2549

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

บทคัดย่อ

ของ

สุทธิศักดิ์ แซ่แต้

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2549

สุทธิศักดิ์ แซ่แต้. (2549). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 48 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ ดี ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับ ดีมาก และมีประสิทธิภาพ 95.44/91.89 กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

AN EFFECTIVE USE OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON BASIC COMPUTER NETWORK

AN ABSTRACT

BY

SUTTISAK SAE-TAE

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Master of Education degree in Educational Technology

At Srinakharinwirot University

May 2006

Suttisak Sae-Tae. (2006). *An Effective Use of Computer Multimedia Instruction on Basic Computer Network.* Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assoc.Prof. Dr.Sowwanee Sikkhabandit

The purpose of this study were to study the effective use of computer multimedia instruction on basic computer network and to find out an efficiency according to the set of 85/85 criteria.

The samples were 48 Srinakharinwirot University staff by specific random sampling. The instruments were the computer multimedia instruction, an achievement test, an evaluation forms for experts. The data were analyzed by percent and mean.

The result revealed that the quality of computer multimedia instruction on basic computer network as evaluated by the content experts and the educational technology experts were ranked in good and very good level and its efficiency was 95.44/91.89, and also all of the samples past the final examination at least 80 percents.

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

สารนิพนธ์

ของ

สุทธิศักดิ์ แซ่แต้

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของ สุทธิศักดิ์ แซ่แต้ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.กุศล อิศดุลย์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2549

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ทั้งนี้เพราะได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาให้ความช่วยเหลือในการให้คำปรึกษา และตรวจแก้ไขสารนิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ที่ได้ให้ความกรุณาในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรชัย สิกขาบัณฑิต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง ผู้ช่วยศาตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรหาเวชศิษฐ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติรัฐ นันสะอาง อาจารย์ ดร.กุศล อิศดุลย์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย อีกทั้งขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง ที่ได้ให้คำปรึกษาในด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

ขอขอบคุณบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความอนุเคราะห์ ความร่วมมือ ในการทดลองและเก็บข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์ คุณพัทธนันท์ วัณโณ คุณรัฐพล ประดับเวทย์ คุณรัตนา กลทิพย์ คุณกมลชนก ลิมปิยากร คุณจตุรงค์ ขันทเขตต์ คุณอรวรรณ ทวีวิศิษฎ์ ที่ให้การช่วยเหลือ แนะนำและเป็นกำลังใจ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือต่างๆ ในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้จนประสบความสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์อันใดจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่บิดา มารดา อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่อบรมสั่งสอน ทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าประสบความสำเร็จในครั้งนี้

สุทธิศักดิ์ แซ่แต้

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	2
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
เอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	6
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	6
ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา	6
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	8
ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	8
หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	10
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	11
โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	13
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	15
ขั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	22
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	26
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	29
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	29
ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง	30
ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	31
ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	32
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	35
เอกสารที่เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

2 (ต่อ)

ความแตกต่างทางด้านจิตวิทยา 37

ความแตกต่างทางด้านบุคลิกภาพ 38

วัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน 38

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 39

3 วิธีนำเดินการศึกษาค้นคว้า..... 42

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 42

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 42

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 42

การดำเนินการทดลอง 45

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 46

4 ผลการศึกษาค้นคว้า..... 47

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 47

ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 50

5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 53

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 53

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า 53

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า 53

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 54

การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 54

ผลการศึกษาค้นคว้า 54

อภิปรายผล 55

ข้อเสนอแนะ 56

บรรณานุกรม 58

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

ภาคผนวก 65

ภาคผนวก ก ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ 66

ภาคผนวก ข แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 69

ภาคผนวก ค แบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา 77

ภาคผนวก ง รายนามผู้เชี่ยวชาญ 81

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ 83

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์ 89

บัญชีตาราง

ตาราง **หน้า**

1 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 44
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 48
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา 49
4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ครั้งที่ 2 51
5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ครั้งที่ 3 51
6 แสดงจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำแนกตามรายเรื่อง..... 52

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเส้นตรง 13
2 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสาขา ชนิดสมบูรณ์ 14
3 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสาขา ชนิดไม่สมบูรณ์ 14
4 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้น 15

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันคงจะไม่มีใครสามารถปฏิเสธได้ว่า คอมพิวเตอร์นั้นไม่มีความจำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันของเรา เพราะไม่ว่าจะไปเรียนหนังสือ ทำงาน ทำกิจกรรมหรือธุรกิจใดๆ ตามสถานที่ต่างๆ เช่นห้างสรรพสินค้าหรือสถานที่ราชการ ก็มักพบเห็นหรือต้องเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์เสมอ และเมื่อมีคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องกันหลายๆ เครื่องก็จำเป็นจะต้องมีระบบเครือข่าย (Networking) เข้ามาเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เครื่องต่างๆ ไว้ด้วยกัน (ภัทรพล ศรีกัลยาณบุตร. 2547: 3) ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่า การสื่อสารและการค้นหาข้อมูลที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบัน คือ “ระบบอินเทอร์เน็ต” ระบบอินเทอร์เน็ตเกิดจากการที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์หลายๆ เครือข่ายรวมตัวและเชื่อมโยงเข้าหากันไปทั่วโลก ซึ่งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในยุคของการเรียนรู้และการติดต่อสื่อสารแบบไร้พรมแดน (จตุชัย แพงจันทร์ และอนุโชต วุฒิพรพงษ์. 2546: 2)

สังคมไทยนั้นได้มีการพัฒนาเข้าสู่ระบบสังคมสารสนเทศ ซึ่งเป็นสังคมที่เน้นเกี่ยวกับความรู้ กระบวนการสื่อสารข้อมูลด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ที่มีความพร้อมทางด้านแหล่งข้อมูลข่าวสารเป็นผลให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สภาพสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การพัฒนาคุณภาพและสมรรถนะของคนให้มีความพร้อม มีความตื่นตัวและเรียนรู้อยู่ตลอดเวลาจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง กระบวนการที่จะทำให้มนุษย์สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของตน ก็คือการศึกษา ดังแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2540-2544) ซึ่งเน้นการพัฒนาคน ให้เป็นคนที่มีคุณภาพ มีความรู้และใช้ความรู้ความสามารถอย่างเต็มศักยภาพที่มีอยู่ เพื่อให้คนเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้าน ฉะนั้นแนวคิดในการพัฒนาการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับเพื่อให้การจัดการศึกษาบรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยให้การศึกษาเป็นกระบวนการทำให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรู้ รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในรูปแบบและวิธีการที่หลากหลายต่อไปได้และรักที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (รุ่ง แก้วแดง. 2542: 46-50)

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีเพราะเป็นสื่อที่สามารถนำเสนอได้หลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากวีดิทัศน์ เสียงดนตรีประกอบ เสียงบรรยายประกอบด้วยการนำเสนอเนื้อหา นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังใช้ในการทบทวน การทำแบบฝึกหัด และการวัดผลการเรียน มีการตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียนทันทีและสามารถโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียนสามารถ

ศึกษาได้ตามความสามารถและพื้นฐานความรู้ของแต่ละบุคคลได้ (ทักษิณา สวนานนท์. 2530: 207; นิพนธ์ ศุขปรีดา. 2531: 41-42; ขนิษฐา ชานนท์. 2532: 8)

อย่างไรก็ตาม ปัญหาในการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่ได้อยู่เฉพาะที่ผู้ใช้หรืออุปกรณ์ ปัญหาทางด้านเทคนิคนั้นก็เป็นเรื่องสำคัญ และบ่อยครั้งที่ระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายไม่สามารถทำงานร่วมกันได้ ถึงแม้เครื่องมือ อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นในปัจจุบันจะทำให้ปัญหาด้านเทคนิคการใช้คอมพิวเตอร์ลดลง การใช้ระบบเครือข่ายง่ายขึ้น มีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้มากขึ้น แต่ก็ยังคงต้องการผู้ที่มีความรู้และความเข้าใจในการทำงานของระบบเครือข่าย ดูแลจัดการเพื่อให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์จากเครือข่ายได้อย่างราบรื่น

ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าจึงสนใจในการสร้างบทเรียนบนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานและการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 48 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Specific Random Sampling) โดยแบ่งกลุ่มทดลองดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน

เนื้อหาวิชา

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- ประเภทระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ทฤษฎี 7 เลเยอร์ (OSI Model 7 Layer)
- รูปแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Topology)

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์

- การ์ดเครือข่าย (Network Interface Card: NIC)
- ฮับ (Hub)
- สวิทช์ (Switch)
- สายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Cable)

เรื่องที่ 3 การติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- การติดตั้งการ์ดเครือข่ายในเครื่องคอมพิวเตอร์
- การติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้หลักการสร้างบทเรียนโปรแกรมและหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการนำเสนอเรื่องราวที่มีทั้งตัวอักษร ภาพ (ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, ภาพกราฟิก) และเสียง (เสียงบรรยาย, เสียงดนตรี) เพื่อใช้ในการเรียนรู้โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 85/85

3. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 2 เครื่องเชื่อมต่อกันโดยใช้สื่อกลาง สามารถสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในเครือข่ายร่วมกัน

4. ประสิทธิภาพ หมายถึง ผลการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ไม่ต่ำกว่า 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียน

85 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของนักเรียน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถด้านความรู้ ความจำ และความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่วัดได้จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น

6. ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

7. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่จะให้คำแนะนำ ปรับปรุงและแก้ไขในขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

7.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง บุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือสูงกว่าที่มีความรู้ความสามารถด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน

7.2 ผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง บุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือสูงกว่า ที่มีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาและค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
   - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
   - 2.2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
   - 2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
   - 2.4 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
   - 2.5 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
   - 2.6 ขั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
   - 2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนการสอน
   - 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
   - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
   - 3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง
   - 3.3 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
   - 3.4 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
   - 3.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
   - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารที่เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล
   - 4.1 ความแตกต่างทางด้านจิตวิทยา
   - 4.2 ความแตกต่างทางด้านบุคลิกภาพ
   - 4.3 ความแตกต่างทางวัตถุประสงค์
5. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1979: 782); อุทัย บุญประเสริฐ (2542: 49); วัญญา วิศาลาภรณ์ (2540: 24); พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531: 21) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนา (Educational Research and Development: R & D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยใช้พื้นฐานการวิจัย (Research Based Development) โดยมีวิวัฒนาการและความเป็นมาที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นและการพัฒนาความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ ด้านธุรกิจและด้านอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา (Educational Product) โดยมีจุดประสงค์เพื่อสร้างผลผลิตทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ผลผลิตที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาเช่น อุปกรณ์การฝึกอบรม อุปกรณ์การเรียน กลุ่มของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการเรียน ระบบการจัดการ โดยผลผลิตที่พัฒนาขึ้นนั้นต้องตรงกับความต้องการที่มีรายละเอียดโดยเฉพาะ เมื่อพัฒนาผลผลิตขึ้นแล้วจะต้องนำไปทดลองใช้และปรับปรุงจนถึงระดับที่มีประสิทธิภาพพอ

1.2 ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาจะอ้างอิงจาก R & D Cycle ซึ่งจะประกอบด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาผลผลิตที่จะนำมาแก้ปัญหา การพัฒนาผลผลิตจะอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่ค้นพบโดยมีการทดสอบภาคสนามเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของผลผลิตโดยทำการทดสอบหลายๆ ครั้งจนกระทั่งผลการทดสอบภาคสนามชี้บ่งว่าผลผลิตสอดคล้องตาม วัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนามี 10 ขั้นตอนดังนี้ (Borg; & Gall. 1979: 222-223)

ขั้นที่ 1 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตทางการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้วิจัยและพัฒนาอาจทำการวิจัยขนาดเล็กเพื่อค้นหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีไม่สามารถหาคำตอบได้ก่อนที่จะทำการพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 2 การวางแผนการวิจัยและพัฒนา

ขั้นนี้จะระบุทักษะในการเรียน การอธิบายวัตถุประสงค์และผลสืบเนื่องจากผลผลิต การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

ขั้นที่ 3 การพัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลผลิต

ในขั้นการพัฒนารูปแบบนี้จะเป็นขั้นตอนการออกแบบและจัดทำผลผลิตทางการศึกษาที่กำหนดเอาไว้ เช่น ต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ คู่มือการอบรม เอกสารในการอบรมและเครื่องมือประเมินผล

ขั้นที่ 4 การทดสอบภาคสนามเบื้องต้น

โดยการนำเอาผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ ไปทำการทดลองใช้ เพื่อทดสอบคุณภาพ ขั้นตอนของการทดสอบผลผลิตนี้ใช้โรงเรียนจำนวน 1–3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประมาณ 6–12 คน ทำการประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต การสัมภาษณ์ รวมรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการปรับปรุงผลผลิตซึ่งได้รับการเสนอแนะข้อมูลจากการทดลองใน ขั้นที่ 4 มาพิจารณาปรับปรุงใหม่

ขั้นที่ 6 การทดสอบภาคสนาม

การดำเนินการขั้นนี้จะนำผลผลิตที่ทำการปรับปรุงแล้ว ไปทำการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของผลผลิตตามวัตถุประสงค์ โรงเรียนที่ใช้จำนวน 5–15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30–100 คน ทำการประเมินผลในเชิงปริมาณในลักษณะของการทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจจะมีกลุ่มควบคุมการทดสอบด้วยก็ได้

ขั้นที่ 7 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2

โดยปรับปรุงผลผลิตที่ได้และมีข้อเสนอแนะจากผลที่ได้จากการทดลองจาก ขั้นที่ 6 มาพิจารณาปรับปรุงใหม่

ขั้นที่ 8 การทดสอบการใช้ภาคสนาม

ทำการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของการใช้ผลผลิตโดยการทำในโรงเรียนจำนวน 10– 30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40–200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต การสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลแล้ววิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 9 ปรับปรุงผลผลิตครั้งสุดท้าย

เป็นการปรับปรุงผลผลิตตามข้อเสนอแนะจากผลที่ได้จากการทดสอบในขั้นที่ 8 มาพิจารณาปรับปรุงใหม่

ขั้นที่ 10 การเผยแพร่และการนำเสนอ

ขั้นนี้จัดทำรายงานเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาผลผลิตนำเสนอต่อที่ประชุมและเผยแพร่ผลงานในวารสารทางวิชาการและติดต่อร่วมงานกับบริษัทเพื่อจัดจำหน่ายผลผลิตและมีการควบคุมการเผยแพร่เพื่อควบคุมคุณภาพของผลผลิต

โดยสรุปแล้ว การวิจัยและพัฒนา เป็นรูปแบบการวิจัยแบบหนึ่งที่นำมาใช้ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาทางการศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของโรงเรียน ซึ่งขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาจะประกอบด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาผลผลิตที่จะนำมาแก้ปัญหา จากนั้นจึงทำการพัฒนาผลผลิตโดยมีการทดสอบภาคสนาม เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของผลผลิตและทำการทดสอบหลายๆ ครั้งจนกระทั่งผลการทดสอบภาคสนามชี้บ่งว่าผลผลิตสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นำไปสู่สื่อการสอนประเภทใหม่ที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Computer Multimedia Instruction หรือ Instructional Multimedia Computer) ซึ่งเป็นการนำสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกันในลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) ได้มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้หลายท่านดังเช่น

ยืน ภู่วรวรรณ (2531: 159) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่าหมายถึงสื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลางคือสิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้เช่นข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอและอื่นๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

ไพลิน บุญเดช (2539: 3) ให้ความหมาย ของมัลติมีเดีย คือ สิ่งที่ใช้แทนข่าวสาร (information) หลายๆ สื่อ ประกอบเข้าด้วยกัน เช่น ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง เป็นต้น

วิชาญ ใจเถิง (2543: 31) กล่าวว่า บทเรียนมัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เสมือนสมองกลมาเป็นสื่อช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหา บทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ ทำแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน และฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนจากคอมพิวเตอร์จะถูกดำเนินไปอย่างเป็นระบบในรูปแบบที่เหมาะสม และนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

สุภาภรณ์ สุดเอียด (2543 : 12) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อที่สามารถสื่อสารได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบ ทำให้การเรียนการสอนและการเสนองานมีชีวิตชีวาภายใต้การทำงาน โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว เท่านั้น

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536: 181) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการนำภาพกราฟิก ตัวหนังสือและเสียงมารวมกันภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้ข้อมูลต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้พร้อมๆ กันได้หลายรูปแบบในเวลาเดียวกัน

สุกัญญา ทองรักษ์ (2539: 31) ให้ความหมายว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบโดยเป็นการรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Image) ข้อความหลายมิติ (Hypertext) และวิดีโอ (Video)

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 257) กล่าวว่ามัลติมีเดียคือสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศหรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรและเสียงในลักษณะของสื่อหลายมิติโดยผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ (2541: 9-15) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่สามารถผสมรูปแบบหลายสื่อไว้ในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว มีการนำเสนอเป็นภาพสี ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ วิดีโอ ทำให้ตื่นเต้น สามารถเรียนรู้ได้ง่ายตลอดจนทำให้การเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สานิตย์ กายาผาด (2542: 21) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถเอาสื่อไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ และสื่ออื่นๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

วอท์น (Vaughan. 1993) มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก ภาพศิลป์ (Graphic Art) เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้เรียกว่ามัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

ฮอลล์ (Hall.: 1996) มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟแวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการ นำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สีสัน ภาพกราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้โดยใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือ ตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น

พอลลิสเซนและเฟรเทอร์ (Paulissen; & Frater. 1994: 3) กล่าวว่ามัลติมีเดียหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์รวมสื่อและควมคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดเช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวีดิโอแบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์คำพูดและดนตรีเพื่อสื่อความหมายบางประการ

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงหมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยนำหลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรมและหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเรื่องราวที่มีทั้งตัวอักษร ภาพ (ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, ภาพกราฟิก) และเสียง (เสียงบรรยาย, เสียงดนตรี) เพื่อใช้ในการเรียนรู้โดยที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและรู้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนทันที

2.2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อให้เกิดการถ่ายโยงความรู้นั้นเป็น การประยุกต์ใช้ความรู้ทางจิตวิทยาการศึกษาและจิตวิทยาการเรียนรู้ร่วมกับความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และใช้เทคโนโลยีกำหนดแนวทางส่งเสริมบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนที่มีประสิทธิภาพ (อำนวย เดชชัยศรี. 2542: 122; วุฒิชัย ประสานสอย. 2544: 14)

ในการจัดให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบ 4 ประการคือ

1. การสร้างแรงจูงใจภายในตนเอง (Self-Motivation) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นหาความรู้ และมีความอยากรู้อยากเห็นสิ่งที่อยู่รอบกายด้วยตนเอง

2. โครงสร้างของบทเรียน (Structure) จะเน้นการจัดกิจกรรมในบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนและธรรมชาติของบทเรียนแต่ละหน่วยโดยมีส่วนแนะนำให้ผู้เรียนมองเห็นความสำคัญของเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบความรู้ใหม่

3. จัดลำดับความยากง่าย (Sequence) เป็นการจัดลำดับการถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียนที่เหมาะสมกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนและวิธีการที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาความรู้ในบทเรียน

4. แรงเสริมด้วยตนเอง (Self–Reinforcement) การให้ผู้เรียนเสริมแรงด้วยตนเองมีความหมายต่อตัวผู้เรียนมากกว่าแรงเสริมภายนอก (Extrinsic Reinforcement) เพราะการเสริมแรงด้วยตนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งความคาดหวังที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตนเองและคิดหาทางแก้ปัญหาและมีแรงจูงใจที่อยากจะรับรู้และได้เรียนรู้เนื้อหาอื่น

สื่อการสอนภายนอก (External Instructional Even) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้เกิดการรับรู้ของผู้เรียนต่อสื่อที่นำเสนอผ่านประสาทสัมผัส ผู้เรียนจะได้รับสิ่งเร้าจากสื่อภายนอก ได้แก่

1. ข้อความ (Text) สื่อที่ใช้นำเสนอเนื้อหาจะประกอบด้วยข้อความที่แสดงผลทางจอภาพคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะใช้สายตามองที่จอภาพเพื่อการอ่านข้อความ ตัวอักษร ตัวเลข ซึ่งในการใช้สายตาเพ่งที่จอคอมพิวเตอร์นานๆ ทำให้เกิดอาการล้าและปวดกล้ามเนื้อตาจากการแผ่รังสีและเปล่งพลังงานของแสงจากจอภาพเข้ากระทบประสาทตาโดยตรง ดังนั้นการออกแบบเพื่อนำเสนอเนื้อหาใน

รูปของข้อความจึงต้องจัดระบบนำเสนอที่ต่อเนื่องในลักษณะของการเสนอทีละกรอบ (frame by frame)

2. กราฟิกส์ (Graphics) โดยมากใช้เพื่อดึงดูดความสนใจและเพื่อเป็นตัวชี้แบ่งแยกความแตกต่างในการนำเสนอเนื้อหา โดยแสดงผลด้วยเส้น วงกลม สี่เหลี่ยมและแสงเงาที่อธิบายความหมายหรือแสดงองค์ประกอบของวัตถุได้อย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม

3. ภาพ (Images) ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพถ่ายขาว-ดำ ภาพสี หรือภาพจากเอกสารสิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆ เพื่อแสดงภาพซึ่งมีขนาดใหญ่ที่เหมือนจริง เช่น ภาพอาคาร ภาพแม่น้ำ ฯลฯ เพื่อสื่อความหมายและจัดประสบการณ์แก่ผู้เรียน

4. เสียง (Audio) ได้แก่ เสียงธรรมชาติ เสียงประดิษฐ์ เสียงดนตรี รวมทั้งเสียงประกอบอื่นๆ ใช้เพื่อกระตุ้นความสนใจและอธิบายข้อเท็จจริงผ่านประสาทสัมผัสทางการได้ยิน

5. ดิจิตอลวิดีโอ (Digital Video) ใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของภาพเหตุการณ์ที่ต่อเนื่อง เช่น ภาพที่สร้างขึ้นให้สามารถเคลื่อนไหวได้

2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้งานต่างๆ นั้นต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่าต้องการนำเสนอรูปแบบใด มีการจัดภาพ และเสียงให้กลมกลืนและมีความสมบูรณ์ในเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอ จึงถือว่าเป็นศิลปะอีกด้านหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องออกแบบให้ความสะดวก ช่วยให้สื่อมัลติมีเดียน่าสนใจ ผู้ใช้สามารถค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างสนุกสนาน ซึ่ง ลินดา (Linda. 1995: 6-8) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่างๆ และแบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสโต้ตอบ (Interactive) กับสื่อหรือข่าวสารที่รับอยู่ ตามลักษณะการนำไปใช้งาน ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเป็นสื่อการสอนที่เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงาน ก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก ฯลฯ มี 3 รูปแบบ แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1.1 Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเอง ในด้านทักษะต่างๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัด (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีครูผู้สอน

1.2 Assisted Instruction เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการให้ข้อมูล หรือ ใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปแบบข้อความหลายมิติ ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ช่วยให้การค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกมส์ (Games) หรือการเสนอความรู้ในลักษณะเกมส์สถานการณ์จำลอง (Games Simulation) หรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคลด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงาน ข้อมูลจะเก็บไว้ในรูปแบบซีดีรอม (CD-Rom) หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร ใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sale and Marketing) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร (Presentation and Information) เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสาร ในรูปแบบวิธีการที่น่าสนใจ ประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาดรวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่างๆ นำเสนอข่าวสารในการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือฟังคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้นๆ ได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่างๆ เช่น แผนที่ แผนผัง ภูมิประเทศของประเทศต่างๆ ทำให้การค้นคว้าไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Databases) โดยการผ่านโครงสร้างข้อความหลายมิติ เช่น สารานุกรมต่างๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf, Computer Family Encyclopedia, Tourist Information, Medical Databases, Foreign Databases เป็นต้น

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองาน แต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Visual Reality) เป็นลักษณะสามมิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม และภูมิศาสตร์ หรือ นำไปใช้ในด้านการแพทย์ ด้าน

การทหาร จำลองการเดินทางในสนามรบ เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

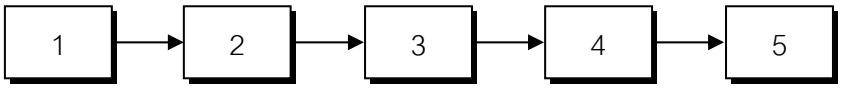
8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminal) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงาน เพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นได้ด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่างๆ ที่นำเสนอไว้ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดกำแพง (multimedia wall system) เสนอภาพเสียง ข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with Multimedia)

2.4 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มนต์ชัย เทียนทอง (2543: 41-59) ได้แบ่งโครงสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ออกเป็นดังนี้

1. โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น (Linear Type) เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ง่ายที่สุดในการจัดการเนื้อหาหรือกิจกรรม ในแต่ละเนื้อหาหรือกิจกรรมจะเรียงลำดับตั้งแต่ต้นจนจบในลักษณะเชิงเส้น โดยไม่มีการกระโดดข้ามไปยังส่วนอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีโครงสร้างแบบนี้สามารถใช้โปรแกรมใดจัดการก็ได้นับตั้งแต่โปรแกรมประเภทนำเสนอข้อมูลจนถึงโปรแกรมนิพนธ์บทเรียน ข้อเสียของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบนี้ก็คือ ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ง่าย เมื่อเรียนซ้ำอีกครั้งจึงทำให้เกิดความเบื่อหน่าย และไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

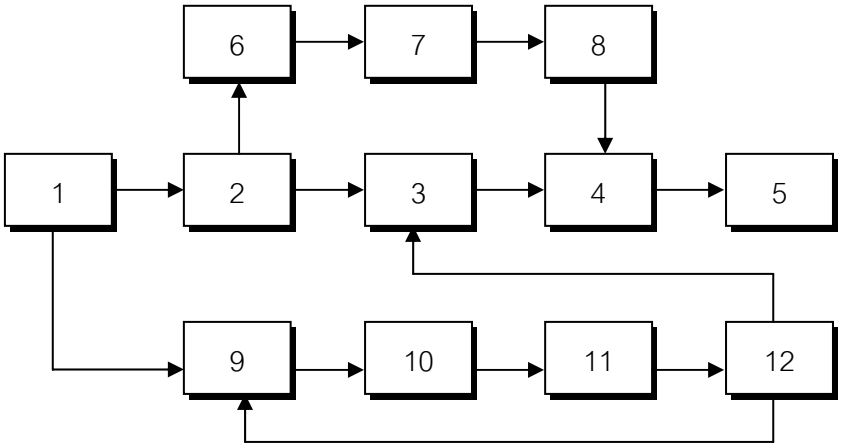


ภาพประกอบ 1 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเส้นตรง (Linear Type)

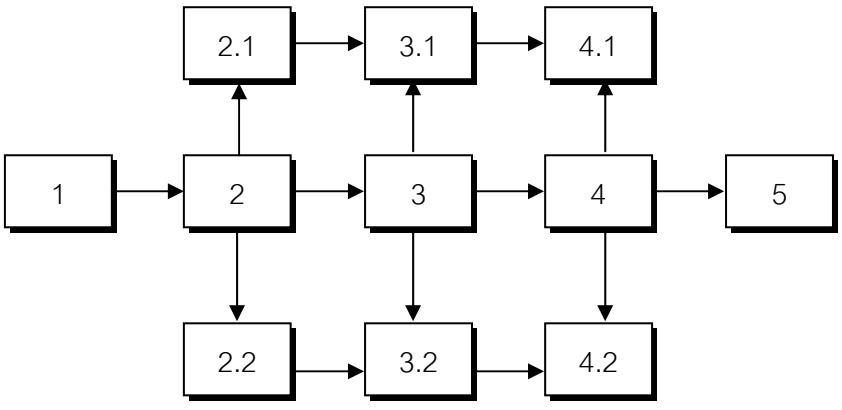
2. โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสาขา (Branching Type) เป็นโครงสร้างที่ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกทางเดินของบทเรียน การเปลี่ยนเส้นทางของบทเรียนขึ้นอยู่กับผมการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียน ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูก หรือทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ จะได้รับเนื้อหาที่แตกต่างจากผู้เรียนที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการตอบคำถาม หรือไม่ผ่านการทดสอบ ลักษณะของโครงสร้างจึงแตกสาขาออกเป็นส่วนย่อยๆ ตามความต้องการของผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสาขาจึงสร้างได้ยากกว่า

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเส้นตรง แต่มีข้อดี คือ ความสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสาขา แบ่งออกได้ 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดแบบสมบูรณ์และชนิดไม่สมบูรณ์ โดยที่ชนิดสมบูรณ์จะมีเนื้อหาในแต่ละเฟรมครบสมบูรณ์ ซึ่งเฟรมทั้งหมดจะถูกเชื่อมขนานกันเป็นบทเรียนตามที่ออกแบบไว้ ส่วนชนิดไม่สมบูรณ์ จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นเฟรมหลัก และเฟรมย่อยๆ โดยที่เฟรมหลักจะบรรจุเนื้อหาส่วนที่สำคัญๆ ในขณะที่เฟรมย่อยๆ จะบรรจุเนื้อหาส่วนขยาย หรือรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เฟรมหลักเฟรมหนึ่งอาจประกอบด้วยเฟรมย่อยหลายเฟรมก็ได้ หลังจากนั้นจึงนำมาเชื่อมโยงกับเฟรมหลักโดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น เชื่อมโยงกันด้วยข้อความหลายมิติ

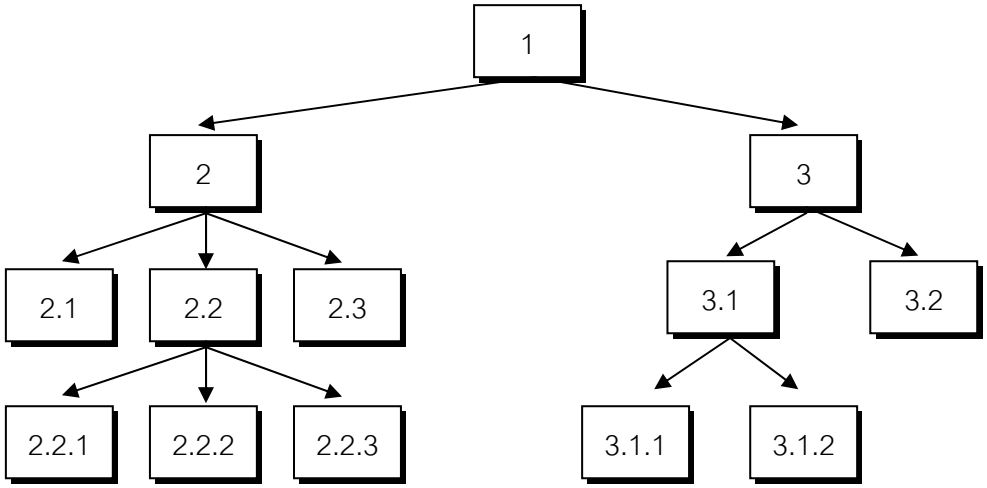


ภาพประกอบ 2 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสาขา ชนิดสมบูรณ์



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสาขา ชนิดไม่สมบูรณ์

3. โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น (Hierarchical Type) โครงสร้างแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับรายการเมนูทางเลือก ที่แบ่งออกเป็นรายการหลักและรายการย่อย ลักษณะเป็นลำดับชั้นเหมือนรูปทรงปิรามิด ใช้เนื้อหาที่แบ่งเป็นหมวดหมู่ และมีอิสระต่อกัน ความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนมีค่อนข้างน้อย สามารถเลือกเรียนส่วนใดส่วนหนึ่งก่อนได้ โดยไม่มีผลถึงส่วนอื่นๆ จัดได้ว่าเป็นโครงสร้างที่ง่ายกว่าแบบสาขา สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้ดี โครงสร้างแบบนี้จึงเหมาะสมกับหลักสูตรที่ไม่มีความสัมพันธ์กันมากนัก



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น

4. โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบผสม (Composite Type) มีลักษณะผสมผสานระหว่างโครงทั้ง 3 แบบ ดังที่กล่าวมาข้างต้น บทเรียนบางส่วนอาจนำเสนอในลักษณะเชิงเส้นกรณีที่เป็นเนื้อหาเชิงทฤษฎี บางส่วนอาจนำเสนอในลักษณะสาขากรณีที่ต้องการเสริมโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และบางส่วนอาจนำเสนอในลักษณะลำดับชั้นกรณีที่เป็นรายการเลือก

2.5 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรจัดทำเป็นลำดับขั้นตอนซึ่งมนต์ชัย เทียนทอง (2540: 27–28) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะควบคุมให้การสร้างบทเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์และการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการการกำหนดเป้าหมายและการพัฒนาบทเรียนต้องพิจารณา ดังนี้

1.1 หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม

1.2 วัตถุประสงค์ที่ต้องการ

1.3 ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

2. การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนนี้นับว่าสำคัญที่สุดที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดียบรรลุตามวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นโปรแกรมนำเสนอต่อไป ในขั้นตอนนี้จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

- การนำเสนอเนื้อหา
- ระยะเวลาการนำเสนอตามเนื้อหา
- การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
- วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
- การเสริมแรงและสร้างสรรค์บรรยากาศร่วม
- วิธีการประเมินผล

3. การเขียนสคริปต์ดำเนินเรื่อง

เมื่อได้รายละเอียดเนื้อหาตามขั้นตอนต่างๆ ตามวัตถุประสงค์และตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้แล้ว จำเป็นต้องเขียนสคริปต์เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่อง (Story board) ของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามเป้าหมาย การเขียนสคริปต์มีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างโฟล์วชาร์ต โฟล์วชาร์ตมีความจำเป็นในการควบคุมหรือกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การสร้างโฟล์วชาร์ตจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใด

3.2 การจัดทำสตอรี่บอร์ด เป็นการแจกแจงรายละเอียดลงไปว่าในส่วนนี้ประกอบด้วยภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงหรือเพลงประกอบหรือไม่มีและมีการจัดเรียงลำดับการทำงานอย่างไร รวมทั้งการกำหนดแหล่งของข้อมูลเช่นภาพและเสียงว่าได้มาอย่างไร จากแหล่งไหน

4. การเตรียมข้อมูลสำหรับสตอรี่บอร์ด

ข้อมูลที่ใส่ลงในสตอรี่บอร์ดอาจมีทั้งภาพ เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรืออื่นๆ ซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมขึ้นมาก่อนที่จะนำไปใส่ในโปรแกรม มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้

4.1 การจัดเตรียมภาพสำหรับโปรแกรม ข้อมูลต่างๆ อาจจะมาจากการวาดภาพด้วยโปรแกรม Graphic Editor นอกจากนี้อาจจะนำเข้ามาจากแหล่งอื่นๆ เช่น การสแกนจากหนังสือหรือวารสารด้วยการใช้เครื่อง Scanner หรืออาจนำเข้ามาจากกล้องถ่ายวิดีโอ

4.2 การจัดเตรียมเสียง การบันทึกเสียงเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีการ์ด Sound Generator Card เช่น Sound Blaster Card การ์ดนี้มีความจำเป็นทั้งในการบันทึกเสียงที่มีการแปลงสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์ และทำงาน ในทางตรงข้ามเมื่อโปรแกรมเรียกใช้แฟ้มเสียงที่จะใช้ให้ออกลำโพงโดยสามารถกำหนดเวลาในการเล่น Playback เพื่อให้ความสัมพันธ์กับการแสดงภาพ

5. สร้างโปรแกรม (Authoring)

เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ไม่ว่าจะเป็นภาพ ข้อความ เสียง และ Animation movie มารวมกัน ให้เกิดโปรแกรมขึ้นมาด้วย Authoring system โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานตามโฟล์วชาร์ตที่ออกแบบไว้และกำหนดรายละเอียดเช่น Special Effect ทำ Animation กำหนดไว้ในสตอรี่บอร์ด

6. ทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมมีวัตถุประสงค์คือทดสอบว่าเนื้อหาสมบูรณ์ตามสตอรี่บอร์ดหรือไม่ ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Bug) ในตอนพัฒนาโปรแกรม ผู้สร้างมักจะมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้วแต่เป็นการทดสอบทีละส่วนในระหว่างการพัฒนา ซึ่งจะต้องมีการทดสอบทุกส่วนอีกครั้งเพื่อดูการทำงานที่สัมพันธ์กับของแต่ละหน่วย ส่วนการทดสอบกับผู้ใช้เป็นการทดสอบครั้งสุดท้ายเพื่อดูปัญหาที่จะเกิดขึ้น เมื่อกระจายไปยังผู้ใช้ที่เป็น End User เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ประสิทธิภาพของโปรแกรมและทดสอบผลของการใช้โปรแกรมได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการทดสอบแต่ละ ขั้นตอนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นจะกลับไปแก้ไขอาจเป็นการแก้โปรแกรม แก้สคริปต์ แก้สตอรี่บอร์ดในบางส่วนที่พบว่ามีปัญหาเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็จะมีการทดสอบเช่นเดิมจนปัญหาหมดไป

7. การทำเอกสารประกอบการเรียน

เอกสารประกอบการเรียนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมในอนาคต เอกสารนี้จะรวมโฟล์วชาร์ตและสตอรี่บอร์ดการทำเอกสารที่ดีชัดเจนจะทำให้การบำรุงรักษาการแก้ปัญหาโปรแกรมทำได้อย่างรวดเร็ว Authoring System บางตัวจะมีระบบจัดทำเอกสารประกอบการเรียนให้โดยอัตโนมัติ

8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้

เมื่อผ่านการทดสอบแล้วจึงมาถึงขั้นตอนที่ว่าจะส่งโปรแกรมไปยังผู้ใช้อย่างไร จะใส่ในแผ่นบันทึก (Diskette) หรือใช้สื่อชนิดใด จะมีการย่อขนาดโปรแกรมก่อนหรือไม่ จะต้องมีโปรแกรมสำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์หรือไม่อย่างไรก็ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ดีควรมีการติดตั้งที่ง่ายและสะดวก

9. การจัดคู่มือการใช้โปรแกรม

โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ผู้ใช้นำไปศึกษาเพื่อหัดใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบโปรแกรมมีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดภาระในการทำคู่มือลงมา โปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อได้เปรียบมากในส่วนของการแนะนำและฝึกใช้โปรแกรม ทั้งนี้เพราะมีทั้งภาพ เสียงและแอนนิเมชั่นอย่างไรก็ดีจะเป็นต้องมีคู่มือในการติดตั้งและเรียกใช้โปรแกรมเป็นอย่างน้อย

จากหลักทั้งหมดที่กล่าวมานี้ ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้น บุคคลที่เกี่ยวข้องซึ่งทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเสร็จสมบูรณ์อย่างมีประสิทธิภาพที่ต้องกล่าวถึงซึ่ง มนต์ชัย เทียนทอง (2539 ข: 14-16) ได้กล่าวถึงบุคลากรที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

บุคลากรด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบ หลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรรวมไปถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ขอบข่ายรายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดีเรียกกว่าเป็น Resource Person ทางด้านหลักสูตร

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน

บุคลากรกลุ่มนี้หมายถึงผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะซึ่งเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่า มีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีการสอน การออกแบบและการสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีบุคคลกลุ่มนี้ จะเป็นผู้ที่ช่วยให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพและน่า สนใจมากยิ่งขึ้น

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและสื่อการสอน

ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและสื่อการสอนจะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านการวางแผน การออกแบบบทเรียนอันประกอบด้วยเรื่องการออกแบบและการจัดองค์ประกอบ (Lay Out) การจัดวางรูปแบบ การออกแบบจัดหน้าหรือเฟรมต่างๆ การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การทำรายงานและสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ ที่จะทำให้บทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

บุคลากรในกลุ่มนี้นับได้ว่ามีความสำคัญยิ่งที่จะทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ออกมา เป็นกลุ่มบุคคลที่มีความชำนาญทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือเป็นผู้เขียนโปรแกรมโดยตรง ทำหน้าที่ในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการเลือกใช้โปรแกรม Authoring system การใช้อุปกรณ์ประกอบการแก้ไขโปรแกรมรวมทั้งการทำเอกสารประกอบการเรียน

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2531: 144–161) กล่าวว่า ในการสร้างงานใดๆ หากนำวิธีระบบเข้าไปใช้จะช่วยให้งานนั้นดำเนินไปอย่างมีระบบระเบียบเป็นขั้นตอน สามารถวิเคราะห์ตรวจสอบแต่ละขั้นตอนต่อไปได้และสามารถปรับปรุงแก้ไขในแต่ละขั้นตอนได้โดยไม่ต้องไปรื้อโครงสร้างทั้งหมด ด้วยเหตุนี้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติเมียเดียจึงควรยึดวิธีระบบซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกเนื้อหาและกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป

การพิจารณาเลือกเนื้อหาที่จะนำมาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะต้องคำนึงว่าเป็นเนื้อหาที่เหมาะสำหรับให้เรียนเป็นรายบุคคล เมื่อพิจารณาเนื้อหาแล้วก็ต้องกำหนด จุดมุ่งหมายทั่วไปของเนื้อหานั้น และเมื่อกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไปได้แล้ว จึงเลือกเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายนั้น ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องตัดสินใจว่าหัวข้อเนื้อหาใดต้องการจะกล่าวอย่างละเอียดลึกซึ้ง หัวข้อไหนไม่จำเป็นต้องพูดละเอียด ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงส่วนประกอบอื่นๆ ด้วย เช่นประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ระยะเวลาในการเรียนและงบประมาณ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ผู้เรียน

การที่จะเตรียมบทเรียนหนึ่งๆ นั้นจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนว่าอยู่ระดับใดประสบการณ์เดิมเป็นอย่างไร เป็นเด็กที่เรียนเก่งหรือเรียนอ่อน ทั้งนี้จะได้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน บทเรียนสำหรับเด็กเก่งอาจมีความซับซ้อนมากกว่าบทเรียนของเด็กที่เรียนอ่อน นอกจากนี้ต้องพิจารณาว่าผู้เรียนนั้นอยู่ในวัยที่มีระยะเวลาของความสนใจในบทเรียนมากน้อยเพียงใด มีความสนใจและมีแรงกระตุ้นในการเรียนอย่างไร ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนนี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้สอนตัดสินใจในการเลือกเนื้อหา กำหนดจุดมุ่งหมาย ตลอดจนการออกแบบบทเรียนได้เหมาะสม

ขั้นที่ 3 กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการสร้างบทเรียนหรือแม้แต่ในการสอนวิธีอื่นๆ เพราะจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมจะเปรียบเสมือนเข็มทิศบอกทิศทางของบทเรียนว่าบทเรียนจะดำเนินไปอย่างไรและจะเป็นเครื่องกำหนดรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้วย

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นหน่วยย่อย

จากเนื้อหาที่พิจารณาเลือกไว้แล้ว จำเป็นต้องนำมาแยกเป็นหน่วยย่อยๆ หรือเป็นตอนสั้นๆ เรียงจากง่ายไปหายากหรือถ้าเนื้อหานั้นจะต้องต่อเนื่องกันเป็นลำดับขั้นก็จะต้องจัดลำดับไว้ โดยอาศัยจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้แล้วด้วย หรืออาจจะเริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ ในแต่ละหน่วยย่อย ควรมีความสมบูรณ์อยู่ภายในหน่วย เพื่อผู้เรียนจะได้ไม่สับสน หลังจากแยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยแล้ว นำแต่ละหน่วยมาพิจารณาว่าควรทำเป็นบทเรียนแบบใดซึ่งก็จะนำไปสู่ขั้นตอนต่อไป สิ่งที่ต้องพิจารณาเพิ่มเติมในขั้นนี้ก็คือในบทเรียนหนึ่งๆ นั้นควรมีหน่วยหรือตอนที่เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หน่วยที่เป็นเนื้อหาหลักและหน่วยสรุป สำหรับหน่วยนำเข้าสู่บทเรียนและหน่วยสรุปอาจมีเพียงหน่วยเดียวหรือสองหน่วยก็ได้ ส่วนหน่วยเนื้อหาหลักต้องมีจำนวนมากกว่าขึ้นอยู่กับเนื้อหาหลักสูตร จุดประสงค์ของหน่วย นำเข้าสู่บทเรียนก็เพื่อเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้มีความพร้อม ตื่นตัวต่อบทเรียนที่กำลังจะเรียนรวมทั้งเป็นการชี้นำให้ผู้เรียนได้ทราบจุดมุ่งหมายทั่วไปของบทเรียนนั้นๆ หรืออาจมีข้อตกลงเบื้องต้นระหว่างผู้เรียนกับกิจกรรมในการเรียนก็จะได้ถือโอกาสระบุไว้ในหน่วยนำนี้

ขั้นที่ 5 ออกแบบบทเรียน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูปเข้ามาประยุกต์ใช้ด้วย โดยทั่วไปแล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. คำแนะนำ หรือชี้แจงว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไรบ้างในบทเรียนนี้ จะต้องโต้ตอบอย่างไร คล้ายๆ กับเป็นการแนะนำวิธีการเรียนนั่นเอง

2. การทดสอบก่อนเรียน ในแต่ละตอนจะต้องมีการทดสอบเพื่อจะได้ทราบความสามารถหรือความรู้เดิมของผู้เรียนซึ่งผลการสอบจะเป็นตัวบ่งชี้ว่า ผู้เรียนจะต้องเรียนบทเรียนนี้ทั้งหมด หรือเรียนเพียงบางส่วน หรือข้ามไปเรียนตอนอื่นหรือบทเรียนอื่นได้

3. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของแต่ละตอนจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจก่อนเรียน ว่าหลังจากเรียนบทเรียนนั้นๆ แล้วผู้เรียนจะสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นอย่างไรบ้าง

4. ตัวเนื้อหาในแต่ละตอนต้องพยายามให้น่าสนใจครอบคลุมเรื่องที่ต้องการจะสอนให้พอเหมาะ อธิบายขยายความในสิ่งที่ควรอธิบาย ควรทำให้เนื้อหาที่ผู้เรียนเรียนแล้วรู้สึกเพลินเพลินและอยากเรียนต่อไปเรื่อยๆ ไม่รู้เบื่อ

5. แบบฝึกหัด จะเป็นสิ่งที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเรียนรู้ในบทเรียนนั้นอย่างถูกต้องและแม่นยำ แบบฝึกหัดแต่ละข้อควรให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเพื่อเสริมแรงของการตอบสนองให้ดียิ่งขึ้น

6. ทบทวนหลังเรียน เพื่อเน้นหรือย้ำในสิ่งที่ผู้เรียนอาจจะยังจับจุดไม่ได้ หรือให้เกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง

7. ทดสอบหลังเรียน เมื่อจบบทเรียนหนึ่งๆ ควรให้มีการทดสอบ การทดสอบนี้ควรเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจว่าไม่ใช่คะแนนตัดสินเรื่องการสอบได้หรือสอบตก แต่เป็นข้อมูลที่จะชี้แนะผู้เรียนว่าบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนมากน้อยแค่ไหน

ซึ่งทั้ง 7 ข้อที่กล่าวมานี้ผู้ออกแบบบทเรียนควรยึดถือเป็นแนวทางที่จะสร้างบทเรียน แต่ละตอน

ขั้นที่ 6 สร้างบทเรียนตามแบบ

เมื่อออกแบบได้แล้ว ขั้นต่อไปคือการสร้างบทเรียน วิธีที่ง่ายก็คือร่างลงกรอบหรือเฟรมไว้ก่อน โดยเขียนหมายเลขกำกับไว้ ในแต่ละกรอบจะมีข้อความหรือรูปภาพอะไรก็จะต้องเขียนให้ครบถ้วนตามที่ต้องการให้ปรากฏบนจอ บางครั้งอาจร่างเป็นแผนภูมิลำดับวิธี (Flow chart) ไว้ก่อนก็ได้

ขั้นที่ 7 เขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เป็นขั้นของการเขียนโปรแกรม ซึ่งอาจช่วยกันเขียนหลายๆ คน แล้วนำมาต่อกันก็ได้

ขั้นที่ 8 ป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

เมื่อได้โปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ในขั้นนี้เป็นขั้นของการนำโปรแกรมป้อนเข้าเครื่อง แล้วบันทึกไว้ในแผ่นบันทึก หรืออุปกรณ์สำรองอื่นๆ

ขั้นที่ 9 ทดลองหาประสิทธิภาพ

ในกรณีที่ได้บทเรียนที่เรียบร้อยสมบูรณ์แล้ว ก่อนนำไปใช้กับนักเรียนควรจะได้นำบทเรียนนั้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเสียก่อน เมื่อได้รับผลการประเมินแล้วอาจต้องปรับปรุง แก้ไขจนเป็นที่พอใจแล้วจึงนำไปทดลอง โดยหากลุ่มตัวอย่างเล็กประมาณ 2–3 คนก่อน เพื่อจะได้ตรวจสอบในด้านการใช้ถ้อยคำสำนวนหรือคำสั่งเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมจะต้องแก้ไขปรับปรุงใหม่ หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประมาณอย่างน้อย 10 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามกระบวนการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน

ขั้นที่ 10 นำไปใช้

หลังจากที่ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนและได้ผลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ชุดนี้มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์สูงก็สามารถนำไปใช้ได้ แต่ถ้าไม่อยู่ในเกณฑ์ก็จะต้องปรับปรุงแก้ไขและทดลองหาประสิทธิภาพใหม่จนกว่าจะเข้าเกณฑ์จึงจะนำไปใช้ได้ ไม่ควรนำบทเรียนโปรแกรมใดๆ ยังไม่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพไปใช้กับนักเรียน เพราะอาจก่อให้เกิดผลเสียมากว่าผลดีโดยเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ใช้เวลาสร้างนาน เมื่อนำไปใช้ควรให้ได้คุ้มค่าจริงๆ

ขั้นที่ 11 ประเมินผลเพื่อปรับปรุงแก้ไข

การประเมินในขั้นนี้อาจทำหลังจากที่ได้นำบทเรียนโปรแกรมไปใช้ระยะหนึ่งอาจประเมินว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป หรือถ้าหากผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในระดับต่ำก็จะต้องนำมาวิเคราะห์ระบบดูว่าบกพร่องตรงไหน เมื่อพบจุดบกพร่องก็จะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขและทำตามกระบวนการใหม่ต่อไป

จากแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกล่าวได้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญต้องมีบุคลากร 3 สาขาคือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนและผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และควรมีการนำวิธีการระบบเข้าไปช่วยดำเนินงานอย่างมีขั้นตอน ซึ่งจะทำให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.6 ขั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

โจนาสเซนและแฮนนัม (Jonassen and Hannum. 1987: 7–14) ได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่าเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และศิลปะ การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นควรใช้วิธีการเชิงระบบ (System Approach) องค์ประกอบ 4 ประการของการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากหลักการเรียนรู้เราสามารถนำมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติได้ดังนี้

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน นักเรียนสามารถเห็นข้อมูลได้จากบนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักเรื่องการรับรู้เข้ามาใช้มากแต่จะเน้นวิธีการแสดงข้อมูลซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและจดจำได้ ส่วนขั้นตอนของการแสดงข้อมูลนั้นจะต้องทำให้ เข้าใจได้ง่าย คำถามที่ใช้นั้นควรจะต้องแยกออกมาอยู่ในรูปกิจกรรม เป็นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนได้มีการโต้ตอบหรือเร้าเหมือนกับการที่ผู้เรียนได้ฟังหรือได้เห็น ซึ่งมีหลักการต่อไปนี้

1.1 คำสั่งกิจกรรมแต่ละกิจกรรมและทุกขั้นตอนจะต้องชัดเจน

1.2 แสดงตัวอย่างของคำสั่งนั้น

1.3 บรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ

1.4 แสดงแผนภูมิหรือโครงสร้างเพื่อให้เห็นว่าเนื้อหานั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับรายวิชาอย่างไร

1.5 บรรยายข้อมูลในรูปของการเปรียบเทียบ

1.6 อุปมาอุปมัยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนเคยรู้จัก

1.7 ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.8 มีคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างเรียนในแต่ละตอนและหลังบทเรียน

1.9 ใช้คำถามที่จับใจผู้อ่าน

1.10 ควรที่จะมี Pre-Test ก่อนบทเรียน

1.11 ขณะที่ตอบคำถามไม่ควรให้ผู้เรียนย้อนกลับไปดูคำบรรยายหรือ คำตอบได้ แต่ควรจะให้มีคำอธิบายพร้อมทั้งการให้ Feedback แทน

1.12 เมื่อจบกรอบเนื้อหา ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาก่อนที่จะตอบคำถาม

1.13 มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม

1.14 การเสนอเนื้อหา ตัวอักษรที่ใช้ควรไม่ให้มีการกระพริบ

1.15 ควรมีการใช้สี การขีดเส้นใต้ การใช้ลูกศร การเคลื่อนไหว เพื่อที่จะเน้นความสนใจของผู้เรียน

1.16 วิธีการเสนอเนื้อหาไม่ควรใช้วิธีการเน้นเกินสามอย่างใน 1 บทเรียน

1.17 ควรที่จะอธิบายสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องทำในตอนต้นของบทเรียน

1.18 ควรออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนเลือกระดับความยาก–ง่าย ของบทเรียน

1.19 ควรใช้คำถามที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์และความสนใจของผู้เรียน

2. การตอบสนองของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในคำสั่งต่างๆ ที่ใช้ควบคุมบทเรียน รวมทั้งจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ และที่สำคัญที่สุดก็คือการป้อนข้อมูล ซึ่งมีหลักการดังนี้

2.1 ไม่จำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนตอบสนองอย่างเปิดเผย

2.2 ควรใช้ศิลปะในการตั้งคำถามหรือคำสั่งในการทบทวนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการตอบสนองโดยไม่ต้องเปิดเผย

2.3 เมื่อต้องการประเมินผลหรือให้ผลย้อนกลับ ควรใช้การตอบสนองแบบเปิดเผย

2.4 ให้ผู้เรียนประเมินระดับความเข้าใจของตนเองในแต่ละเนื้อหา

2.5 ผู้เรียนในระดับเล็กควรให้การโต้ตอบโดยการกดปุ่มเพียง 1–2 ปุ่มเท่านั้น

2.6 สำหรับผู้เรียนที่อยู่ในระดับสูง ถ้าให้ผู้เรียนเขียนคำตอบเอง ต้องเขียนให้โปรแกรมสามารถรับคำตอบได้

2.7 นอกจากประเมินผลโดยคอมพิวเตอร์แล้ว อาจจะให้มีการประเมินผลโดยเพื่อนนักเรียนด้วยกันหรือครู ด้วยการใช้คำสั่งต่างๆ ที่ต้องใช้ได้

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ การที่จะให้ข้อมูลย้อนกลับในตอนไหนนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ถ้าเป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับความจำควรให้ข้อมูลย้อนกลับทุกครั้ง แต่ถ้าเป็นการเรียนใน

ระดับสูงหรือเป็นนามธรรมก็ควรจะให้ข้อมูลย้อนกลับในตอนท้ายบทเรียนโดยมีหลักการให้ข้อมูลย้อนกลับดังต่อไปนี้

3.1 ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบคำถาม

3.2 ควรหลีกเลี่ยงข้อมูลย้อนกลับชนิดถูก–ผิด เพราะจะถือว่าเป็นเพียงการยืนยันคำตอบเท่านั้น

3.3 เมื่อผู้เรียนตอบถูกควรจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับให้ผู้เรียนได้ทราบว่าคำตอบนั้นถูกทำไมจึงถูกและให้ข้อมูลย้อนกลับเมื่อนักเรียนตอบผิด ทำไมจึงผิด และให้คำตอบที่ถูกต้องด้วยว่าคืออะไร

3.4 เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามเดิมใหม่อีกครั้ง ถ้าผู้เรียนยังคงตอบผิดซ้ำ ก็บอกคำตอบที่ถูกพร้อมการอธิบายว่าทำไมจึงถูก

3.5 ควรจัดข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันออกไปตามระดับการเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนที่เรียนอ่อนควรจะให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีการอธิบายเพิ่มเติม มีการช่วยเหลือและกระตุ้น ผู้เรียน

3.6 การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ดีไม่ควรจะให้ซ้ำๆ และเหมือนๆ กัน หรือการให้ที่เป็นแผนตายตัว ควรจะให้ผลย้อนกลับที่แตกต่างกันออกไป

3.7 ควรให้ผลย้อนกลับที่มีลักษณะเป็นการเสริมแรงคือ มีทั้งข้อมูลและความน่าสนใจมากกว่าที่จะเป็นข้อเสนอหรือติชมอย่างง่าย

4. การควบคุมบทเรียน ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หลักการควบคุมบทเรียนมีหลักการดังนี้

4.1 ควรมีการทดสอบก่อนเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงสามารถเลือกวิธีการเรียนและระดับความยากง่ายของบทเรียน แต่ถ้านักเรียนที่ได้ผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนต่ำควรเรียนไปตามลำดับขั้นตอนของบทเรียน

4.2 ควรให้คำแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับตัวเลือกในการควบคุมบทเรียนก่อนเรียน

4.3 ควรจัดระดับความยากง่าย ของคำถามให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และ ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายโดยการเรียงคำถามจากง่ายๆ ไปหาคำถามที่ยากๆ และควรคำนึงถึงชนิดของเนื้อหาและความสัมพันธ์ของเนื้อหาด้วย

4.4 ควรมีตัวอย่างคำถามและคำตอบและไม่ควรให้ผู้เรียนเข้ากรอบตัวอย่างไป

4.5 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกจำนวนคำถามและความต้องการได้ และหลังจากตอบคำถามแต่ละข้อแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกทำแบบฝึกหัดข้อต่อไปหรือสามารถเรียนในเรื่องต่อไปได้

4.6 ผู้เรียนสามารถเลิกเรียนได้ทุกขณะ เช่น ในกรณีที่กำลังทำแบบฝึกหัด ผู้เรียนสามารถหยุดและกลับไปยังบทเรียนได้

4.7 หลังจากที่ผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว ควรแสดงคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน

2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสร้างความน่าสนใจโดยใช้เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ ด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากวิดีโอและเสียงประกอบที่ตื่นเต้นเร้าใจทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ในเวลาอันสั้นเนื่องจากสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนและผู้สอน และสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนให้แก่นักเรียน นักวิชาการและนักวิจัยหลายท่าน (Kozma. 2000: 201; ขนิษฐา ชานนท์. 2532: 8) สรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่นำมาใช้ในการสอนว่า

1. มีการนำเสนอเนื้อหาฉับไว แทนที่ผู้เรียนจะเปิดหนังสือบทเรียนทีละหน้าก็กดแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์เพื่อเลือกบทเรียนแทน

2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพเคลื่อนไหว ซึ่งมีประโยชน์มากต่อบทเรียนที่มีความสลับซับซ้อนหรือเหตุการณ์ที่ควรเน้น

3. มีเสียงประกอบทำให้เกิดความสนใจและเพิ่มศักยภาพทางการเรียน

4. สามารถเรียกเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่าเช่นแผ่นซีดีรอม 1 แผ่นเก็บข้อมูลได้ 6800 ล้านตัวอักษร ส่วนหนังสือ 300 หน้า มีตัวหนังสือประมาณสามแสนถึง สี่แสนตัวดังนั้นซีดีรอม 1 แผ่นจะเก็บหนังสือได้ประมาณ 200 เล่ม

5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง บทเรียนสามารถควบคุมและช่วยเหลือผู้เรียนได้มากในขณะที่หนังสือไม่สามารถทำได้

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียนซ้ำๆ หลายครั้งโดยไม่จำกัด

7. สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่างๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เดคเคอร์ (Dekker. 1994: 1) กล่าวว่าการเรียนด้วยมัลติมีเดียรูปแบบใหม่จะช่วยในกระบวนการเรียน ช่วยแก้ปัญหาในขณะเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี มัลติมีเดียมีความสามารถในการรวมสารแต่ละชนิดที่มีคุณภาพ เช่น เสียงและภาพจากวิดีโอ ช่วยให้การรับรู้ของนักเรียนดีขึ้น มัลติมีเดียสามารถควบคุมขบวนการเรียนของผู้เรียน สิ่งแวดล้อมใหม่ๆ และน่าตื่นเต้น ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียน เรียนได้อย่างสนุกสนาน ประโยชน์ของการใช้มัลติมีเดียในระบบต่างๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ด้านการสื่อความหมาย สามารถสื่อความหมายได้อย่างรวดเร็ว เข้าใจง่าย

2. ด้านการควบคุมการนำเสนอ สามารถจัดลำดับให้ผู้ใช้ติดตามความต้องการของผู้เขียนโปรแกรมได้อย่างสะดวก

3. ด้านการควบคุมลำดับการปฏิบัติ สามารถสร้างเงื่อนไขของการวิ่งไปสู่ลำดับเหตุการณ์ได้อย่างซับซ้อน

4. ด้านการพัฒนาประสิทธิภาพของงาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมาย เช่น งานบันเทิง งานด้านการศึกษา ช่วยผลิตสื่อช่วยการสอน (CAI) สื่อการฝึกอบรม (CBT) งานการนำเสนอ (Presentation) โครงการแนวความคิด ข่าวสารทางธุรกิจและโฆษณา ช่วยในงานออกแบบทางวิศวกรรม ทำให้งานต่างๆ มีประสิทธิภาพและประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ในระยะเวลาอันสั้น ช่วยลดเวลาในการสื่อสาร ฯลฯ

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมี ผู้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยไว้หลายท่าน ในเรื่องต่างๆ กันดังนี้

รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์ (2544: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลนที่มีคุณภาพระดับดีและมีประสิทธิภาพ 86.2/85.6

สุกรี ยีดิน (2544: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบสิ่งพิมพ์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 และจากผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมี ประสิทธิภาพ 86.11/85.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เล็กน้อยและสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

ธัญญา ตันติชวลิต (2541: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาภาษาไทยเรื่องกาพย์ยานี 11 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยก่อนใช้บทเรียนมัลติมีเดียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิระวรรณ สุวรรณเนตร (2543: 52-55) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจังหวัดสมุทรสงครามเพื่อใช้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลวัดปทุมคณาวาส อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงครามจำนวน 38 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจังหวัด

สมุทรสงครามสำหรับสอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 94.33/92.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85

วิไล องค์ธนะสุข (2543: 97–101) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนและหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาโปรแกรมวิชา นิเทศน์ศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 สถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 28 คน โดยได้จากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์มีประสิทธิภาพ 86.57/85.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ธนสิทธิ ศรีรัตน์ (2543: 60–65) ได้พัฒนามัลติมีเดียสารานุกรมการถ่ายภาพ ที่สามารถเก็บรวบรวมคำศัพท์ซึ่งแสดงความหมาย มีภาพและเสียงประกอบเกี่ยวกับภาพ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง โดยให้กลุ่มตัวอย่างใช้โปรแกรมมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและประเมินผลด้วยแบบประเมิน ผลการศึกษาพบว่ามัลติมีเดียสารานุกรมถ่ายภาพ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับดี ทั้งในด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านการใช้ภาพประกอบ ด้านการใช้ตัวอักษร ด้านการใช้เสียงประกอบ ด้านความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้โปรแกรม

สำอางค์ มั่งคั่ง (2545: 41–44) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจำนวนสำหรับเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 จำนวน 29 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ยและร้อยละผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพเป็น 85.50/91.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85

ออแคลร์ (Auclair. 1996) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ทฤษฎีพื้นฐานหลักวิชาการออกแบบการสอนโดยทำการศึกษาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีความสัมพันธ์ แบบใหม่ที่มีความสามารถในการนำเสนอที่นิยมใช้กันด้วยรูปแบบที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ ตลอดจนเสียง การวิจัยครั้งนี้เป็นการสืบสวนเงื่อนไขภายใต้โครงสร้าง ที่มาของมัลติมีเดียมีผลกระทบกับการเรียนการสอนเหล่านี้คือข้อสมมติฐานที่จะทำการทดสอบเพื่อทำการศึกษา เพื่อดูผลกระทบทำให้การออกแบบมัลติมีเดียผันแปรไป โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน โดย 50 คนแรก เป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่ง และนักเรียน 50 คนหลังเป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่มีสติปัญญาปานกลาง โดยให้นักเรียนมัลติมีเดียมีเงื่อนไข 5 แบบ คือ แบบที่ 1 เป็นชนิดข้อความ แบบที่ 2 เป็นชนิดข้อความผสมภาพเคลื่อนไหว แบบที่ 3 เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และคำอธิบายภาพ แบบที่ 4 เป็นภาพเคลื่อนไหวและอธิบายภาพ แบบที่ 5 เป็นภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์แบบผสมกับคำอธิบาย จากผลการทดลองพบว่ากลุ่มตัวอย่าง

ทั้งสองกลุ่มที่ใช้แบบทดลองที่ 1,2 และ3 ให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านคะแนนความคงทนในการสื่อความหมาย ด้านความคงทนในการรับรู้และการแสดงบทบาทของพฤติกรรมหลัก แต่เมื่อใช้การทดลองที่ 4 และ 5 จะได้คะแนนสูงกว่าในด้านรายละเอียดการวิเคราะห์ของการระลึกได้ในการเขียนผลทางด้านปฏิสัมพันธ์ด้านความรู้สึกให้ผลดีเช่นกัน และให้ความเห็นตรงกันเกี่ยวกับศักยภาพของมัลติมีเดียในการส่งเสริมการเรียนรู้ว่ามีคุณประโยชน์ เพื่อนำมาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในห้องเรียน

ยัง (Young. 1997: 2985) ได้วิจัยทดสอบการใช้การสอนความเข้าใจโปรแกรม ซีดี-รอม ที่ใช้มัลติมีเดีย เพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น สำหรับอาจารย์ เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนก่อนการสอนสำหรับเตรียมการสอน ผลของการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่เข้าใจและช่วยในการจำ เพิ่มทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ได้ สื่อชนิดนี้เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ในการเรียนการสอนได้

วินสโลว์ (Winslow. 1996: 2651-A) ทำการวิจัยเรื่องผลกระทบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการสอนบทเรียนเกี่ยวกับคำศัพท์ 3 แบบ ในการสอนคำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษแก่นักเรียนระดับมัธยมต้น โรงเรียนนอร์ธคาโรไลน่าพับลิคที่มีความสามารถทางภาษา กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้นจำนวน 146 คน โดยให้นักเรียนหนึ่งคนได้ตัวจัดกระทำที่เป็นเงื่อนไขสามแบบ คือ ชนิดข้อความ ชนิดภาพเคลื่อนไหว และแบบผสมมัลติมีเดีย เนื้อหาที่สอนเป็นคำศัพท์ที่ไม่เคยเรียน 13 คำ และทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบมัลติมีเดียที่ใช้สอนนักเรียนที่มีความสามารถในการสื่อความหมายทั้งกลุ่มสูงและต่ำ ให้ผลการเรียนรู้สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกว่าบทเรียนแบบที่เป็นข้อความและภาพเคลื่อนไหว

ลี (Lee. 1975: 1363-A) ได้ทำการศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อสอนทักษะการออกเสียงและการฟังศัพท์เฉพาะทางด้านดนตรีกับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์สามารถรับรู้และเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิบบอน (Gibbon. 1994: AAC 1359687) ศึกษาผลการใช้สถานการณ์จำลองเชิงธุรกิจในคอมพิวเตอร์เพื่อสอนเรื่องทักษะการบวก โดยกำหนดเนื้อหาเรื่องการใช้เงิน เวลา สำหรับนักเรียนเกรด 1 เปรียบเทียบกับการสอนด้วยแบบฝึกหัดของครู จากการวิจัยครั้งนี้พบว่านักเรียนที่เรียนจากสถานการณ์จำลองมีการพัฒนาทักษะการบวกได้ดีกว่านักเรียนที่พัฒนาทักษะด้วยแบบฝึกหัดจากครู และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยสถานการณ์จำลองในคอมพิวเตอร์อีกด้วย

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีต่อผลการเรียนรู้นั้นจะทำให้นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เทียบเท่าหรือสูงขึ้นกว่าการเรียนปกติ อีกทั้งยังใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการเรียนโดยครูผู้สอนในชั้นเรียนอีกด้วย นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากการศึกษาค้นคว้าได้มีนักการศึกษา ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ต่างกันดังนี้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 3) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเองและก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อม โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524: 6) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก โดยได้รับการช่วยเหลือและการสนับสนุนจากผู้อื่น เช่น เพื่อน ครู การเรียนรู้ด้วยตนเองในที่นี้ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. การวิเคราะห์และกำหนดความต้องการของตนเอง
2. การกำหนดจุดประสงค์ในการเรียน
3. การหาแหล่งวิทยาการทั้งที่เป็นวัสดุและบุคคล
4. การเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียน
5. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

สมบูรณ์ ศาลายาชีวิน (2526: 26) กล่าว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองคือการขวนขวายและศึกษาต่อด้วยตนเอง โดยไม่มีผู้ใดมาบังคับ เป็นการเรียนที่เกิดจากใจชอบ ใจรัก เพื่อความพึงพอใจที่เกิดจากกิจกรรมการเรียน เกิดจากแรงจูงใจในบุคคล

บรุคฟิลด์ (Brookfield. 1988: 59–71) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้คือการเป็นตัวของตัวเอง การควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความเป็นอิสระโดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด

กริฟฟิน (Griffin. 1983: 153) กล่าวว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้เฉพาะบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดขึ้นโดยความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการและประเมินผลการเรียน ทั้งในฐานะที่เป็นเอกัตบุคคลและในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่มที่มีการร่วมมือกัน

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึง ความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม และความถนัด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525: 2-3)

1. ความแตกต่างในด้านความสามารถ (ability difference)
2. ความแตกต่างในด้านสติปัญญา (intelligent difference)
3. ความแตกต่างในด้านความต้องการ (need difference)
4. ความแตกต่างในด้านความสนใจ (interest difference)
5. ความแตกต่างในด้านร่างกาย (physical difference)
6. ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (emotional difference)
7. ความแตกต่างในด้านสังคม (social difference)

การเรียนรู้ด้วยตนเอง ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐานทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงมุ่งเน้น (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 9-12)

1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การเรียนรู้ด้วยตนเองสอดคล้องและส่งเสริมแนวทางการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน ครูและผู้เรียนเชื่อว่า การศึกษาไม่ใช่มีหรือสิ้นสุดอยู่เพียงภายในโรงเรียนเท่านั้น การเรียนรู้ด้วยตนเองสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและตัวเอง ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. การเรียนรู้ด้วยตนเองสนับสนุนความจริงที่ว่า คนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราความเร็วของการเรียนรู้ (rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (ability) เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถในแง่ของความสำเร็จ ความสามารถพิเศษต่างๆ

2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (style of learning) ผู้เรียนมีการเรียนรู้ในแนวทางที่แตกต่างกัน และมีวิธีเรียนที่แตกต่างกันด้วย

2.4 ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (interests and preference) เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้านเช่นนี้ ครูจึงต้องจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียนในระดับและลักษณะต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เลือกด้วยตนเอง (self-selection) เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. การเรียนรู้ด้วยตนเองเน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียนที่ได้เกิดขึ้นเอง ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและการกระตุ้นพัฒนาการเรียนรู้ โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องทำโทษหรือให้รางวัล และผู้เรียนก็จะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้าตามความพร้อมและขีดความสามารถ (self-pacing)

4. การเรียนรู้ด้วยตนเองขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การเรียนรู้รายบุคคลเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การกำหนดให้เรียนรู้เรื่องหนึ่งเรื่องใดในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้เรื่องหนึ่งด้วยวิธีการเดียวไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเองและควรจะมีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยขบวนการและวิธีการต่างๆ

5. การเรียนรู้ด้วยตนเอง มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่าการศึกษาควรมีระดับความแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นยากมาก ผู้สอนก็สามารถที่จะจัดย่อยเนื้อหาที่ยากนั้นออกเป็นส่วนๆ และปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจจะเพิ่มเวลาที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยากโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ง่ายไปสู่เรื่องราวที่ยากขึ้นตามลำดับ

3.3 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลล์ (Knowles. 1975: 15–17) กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเอง จะเรียนได้ดีกว่าคนที่เป็นเพียงผู้รับหรือรอให้ครูถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนด้วยตนเองจะเรียนอย่างมีความตั้งใจ มีจุดมุ่งหมาย และแรงจูงใจ สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่าและนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอน แต่เพียงอย่างเดียว

2. การเรียนด้วยการนำตนเอง สอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยาและกระบวนการทางธรรมชาติ คือ เมื่อตอนยังเล็กเป็นธรรมชาติที่ต้องพึ่งพิงผู้อื่น ต้องการผู้ปกครองคอยปกป้องเลี้ยงดูและตัดสินใจแทนให้ เมื่อเติบโตขึ้นมีพัฒนาการขึ้นก็ค่อยๆ พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นอิสระ ไม่ต้อง

พึ่งพาผู้ปกครอง ครูและผู้อื่น การพัฒนาเป็นไปในสภาพที่เพิ่มความเป็นตัวของตัวเองและชี้นำตนเองได้มากยิ่งขึ้น

3. พัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษามีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนแบบเปิดศูนย์บริการทางวิชาการอย่างอิสระ โปรแกรมการเรียนที่จัดขึ้นแก่บุคคลภายนอกมหาวิทยาลัยและอื่นๆ รูปแบบการศึกษาเหล่านี้ล้วนผลักภาระความรับผิดชอบไปที่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเอง

4. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นความอยู่รอดในฐานะที่เป็นบุคคลและเผ่าพันธุ์มนุษย์ เนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกที่แปลกไปกว่าเดิม ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ และข้อเท็จจริงนี้เป็นมูลเหตุไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

3.4 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ลักษณะของผู้ที่มีความพร้อมที่จะเรียนได้ด้วยตนเองนั้น มีผู้อธิบายลักษณะของคนที่พร้อมจะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองดังนี้

สมคิด อิสระวัฒน์ (2538: 76) กล่าวถึงลักษณะของคนที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเองว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. สมัครใจที่จะเรียนด้วยตนเอง (Voluntarily to learn) ผู้เรียนเรียนเพราะสนใจอยากรู้ มิใช่เรียนเพราะใครบังคับหรือเพราะความจำใจ

2. ตนเองต้องเป็นข้อมูลของตนเอง (Self–resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนจะเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมาย วิธีการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการและวิธีการประเมินผลการเรียน ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ด้วยตนเอง (Manage of change) ผู้เรียนต้องมีความตระหนักในความสามารถสามารถตัดสินใจได้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนที่ดี

3. ผู้เรียนต้องรู้ “วิธีการที่จะเรียน” (Know how to learn) ผู้เรียนจะทราบขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้ว่าเขาจะไปจุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

กูกลิเอลมิโน (Guglielmino. 1977) อธิบายลักษณะผู้ที่พร้อมจะเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่ามีลักษณะดังนี้

3.1 เปิดโอกาสต่อการเรียน ได้แก่ ความสนใจในการเรียน ชอบศึกษาหาความรู้จากห้องสมุด มีความพยายามทำความเข้าใจในเรื่องที่ยาก

3.2 มองตนเองว่าเป็นผู้ที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ความสามารถที่จะเรียนเมื่อต้องการเรียน รู้ว่าเมื่อไรจะเรียน สามารถหาวิธีการเรียนและรู้ว่าไปหาข้อมูลที่ต้องการได้จากที่ไหน

3.3 มีความคิดริเริ่ม และสามารถเรียนรู้ได้โดยอิสระ

3.4 มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง

3.5 มีความรักในการเรียน ได้แก่ความสนุกสนานในการค้นคว้า หรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้

3.6 มีความคิดสร้างสรรค์

3.7 มองโลกในแง่ดี ได้แก่มีความต้องการที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต คิดว่าปัญหาเป็นสิ่งท้าทายและรู้ว่าตนเองต้องการจะเรียนอะไรเพิ่มเติม

3.8 สามารถใช้ทักษะความรู้และแก้ปัญหาได้

สเคเจอร์ (Skager. 1993: 116–117) อธิบายลักษณะของผู้เรียนรู้ด้วยตนเองว่ายอมรับตนเอง หรือมีทัศนคติในทางบวกต่อตนเอง สามารถวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในด้านต่อไปนี้

- สามารถวินิจฉัยถึงความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง
- กำหนดจุดมุ่งหมายที่เหมาะสมกับตนเองและความต้องการที่ตั้งไว้
- รู้แผนงานที่มีประสิทธิภาพที่จะให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด
- มีแรงจูงใจภายใน
- มีการประเมินตนเอง
- เปิดกว้างต่อประสบการณ์
- ยืดหยุ่นในการเรียน

3.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ทัฟ (Tough. 1979: 95–96) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. ในการตัดสินใจว่าในกระบวนการเรียนรู้นั้น อะไรเป็นความรู้และเป็นทักษะที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนอาจมองหาข้อผิดพลาดและจุดอ่อนของความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบันโดยพิจารณาทั้งด้านทักษะและรูปแบบการเรียนรู้ในปัจจุบัน

2. การตัดสินใจว่าจะเรียนรู้กิจกรรมเฉพาะอย่างไร วิธีการ แหล่งวิชาการหรืออุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนมีอะไรบ้างในข้อนี้ผู้เรียนควรศึกษาว่าตนเองมีความต้องการเฉพาะด้านในเรื่องอะไร เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกแหล่งวิทยาการการเรียนรู้เฉพาะอย่าง การรวบรวมความรู้ ข้อเท็จจริง ข้อได้เปรียบเสียเปรียบ วิธีเรียน ระดับความเหมาะสมกับแหล่งวิทยาการ หรือกิจกรรมเฉพาะด้าน ผู้เรียนอาจศึกษาจากหนังสือ บทความในห้องสมุดหรือร้านขายหนังสือ ก่อนการเลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุด ในกรณีที่เป็นแหล่งวิทยาการบุคคล อาจตัดสินแหล่งใดหรือบุคคลประเภทใดที่จะให้เนื้อหาวิชาการที่ต้องการได้ และพยายามหาบุคคลเหล่านั้นซึ่งเลือกสรรแล้วว่าเหมาะสมที่สุด

3. ตัดสินใจว่าจะเรียนที่ใด ผู้เรียนอาจเลือกบริเวณที่เงียบสงบ สะดวกสบาย และไม่มีผู้ใดมารบกวน หรืออาจจะต้องการสถานที่ซึ่งมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกหรือแหล่งวิทยาการที่ใช้ได้สะดวก

4. วางเป้าหมายหรือกำหนดระยะเวลาการทำงานที่แน่นอน

5. ตัดสินใจว่าจะเริ่มเรียนเรื่องใด เมื่อใด

6. ตัดสินใจว่าช่วงระยะเวลาใด เนื้อหาจะก้าวไปเท่าใด

7. พยายามหามูลเหตุที่เป็นอุปสรรคที่จะทำให้การเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จหรือหาขั้นตอนส่วนที่ทำให้กระบวนการเรียนรู้ในปัจจุบันไม่มีประสิทธิภาพ

8. การหาเวลาสำหรับการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการลดเวลาหรือการจัดเวลาให้เหมาะสมกับงาน กิจกรรมในครอบครัวหรือการพักผ่อน โดยอาจขอร้องไม่ให้บุคคลอื่นมารบกวนในเวลาที่กำลังศึกษาหรือขอร้องให้ผู้อื่นทำงานแทนเป็นครั้งคราว

9. คำนวณระดับความรู้และทักษะหรือความก้าวหน้าของตนในความรู้หรือทักษะที่ต้องการ

10. การศึกษาแหล่งวิทยาการที่เหมาะสมหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสม ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนอาจหาเวลาว่างไปศึกษาค้นคว้าในที่ต่างๆ พยายามหาหนังสือที่เหมาะสมในห้องสมุดตลอดจนการเข้าพบบุคคลที่เอื้อต่อการเรียน

11. การสะสมหรือหาเงินที่จำเป็นสำหรับประโยชน์ในการหาแหล่งวิทยาการ การซื้อหนังสือ การเช่าอุปกรณ์บางอย่าง ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการศึกษา

12. เตรียมสถานที่หรือดัดแปลงห้องเรียนที่เหมาะสมสำหรับการเรียนโดยคำนึงถึงระดับอุณหภูมิที่เหมาะสม อากาศถ่ายเทได้ดีและแสงสว่างเพียงพอ

13. เพิ่มขั้นตอนที่จะเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนอาจหาวิธีเพิ่มแรงจูงใจเพื่อที่จะเพิ่มความก้าวหน้าในการเรียนหรือการเพิ่มความพึงพอใจ พยายามเน้นความสำคัญของการเรียนซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

13.1 หาสาเหตุของการขาดแรงจูงใจ

13.2 พยายามเพิ่มความสุขและความยินดีในการเรียนรู้ หรือเพิ่มความสนใจกิจกรรมการเรียนรู้

13.3 จัดการกับการขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนที่จะเรียนรู้หรือจัดการกับความสงสัยในความสำเร็จของโครงการที่จะเรียนรู้

13.4 การเอาชนะความรู้สึกผิดหวัง ท้อแท้ ที่มีสาเหตุจากความยากลำบากต่างๆ

14. บอกกล่าวผู้อื่นถึงความสำเร็จของตน

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สุวรรณา ยหะกร (2533: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนด้วยการนำตนเองของครูสังคมศึกษาและนักศึกษาผู้ใหญ่ในโรงเรียนผู้ใหญ่สายสามัญ กรุงเทพมหานคร ในประเด็นต่างๆ 5 ด้าน คือ การวิเคราะห์ความต้องการ การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ การวางแผนการเรียน การแสวงหาแหล่งวิทยาการ และการประเมินผลการแสวงหาวิทยาการ ด้านการวิเคราะห์ความต้องการ ด้านการวางแผนการเรียน และด้านการประเมินผล ผลการวิจัยพบอีกว่าครูสังคมศึกษาและนักศึกษาผู้ใหญ่เห็นด้วยอย่างมากเกี่ยวกับการเรียนด้วยการนำตนเองทั้ง 5 ด้าน เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูสังคมศึกษาและนักเรียนศึกษาผู้ใหญ่เกี่ยวกับการเรียนด้วยการนำตนเองทั้ง 5 ด้านผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพียงด้านเดียวคือการวางแผนการเรียน ส่วนอีก 4 ด้านไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมคิด อิสระวัฒน์ (2538: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของคนไทย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือบุคคลซึ่งประสบความสำเร็จในวิชาชีพของตนโดยมิได้รับการศึกษาหรือเรียนจากสถาบันการศึกษาในสาขาวิชาชีพนั้นๆ เป็นบุคคลซึ่งได้รับการยอมรับจากท้องถิ่นหรือสถาบันเป็นบุคคลที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่าเป็นคนซึ่งมีความรู้ความชำนาญในสาขาวิชาชีพนั้น จำนวน 30 คน จากภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์ ผลการวิจัยคุณสมบัติของคนที่เรียนรู้ด้วยตนเองต้องเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด/ช่างวิเคราะห์ เป็นนักปฏิบัติและนักประเมินผล รวมทั้งเป็นคนที่มีความเพียรพยายาม มีความตั้งใจจริง เมื่อมีปัญหาในการเรียน ส่วนใหญ่ใช้วิธีคิดและลองทำด้วยตนเองก่อน หากทำไม่ได้จะสอบถามผู้รู้ แหล่งข้อมูลในการเรียนรู้คือการทดลองทำด้วยตนเอง ผู้รู้ หนังสือ เพื่อน และการดูงาน สำหรับปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองคือบุคลิกภาพของพ่อแม่หรือบุคคลที่อยู่ใกล้ชิด วิธีการสร้างสิ่งแวดล้อมเมื่อเลี้ยงดูลูกของพ่อแม่และวิธีการสอน

พิทักษ์ อักษร (2540: บทคัดย่อ) ศึกษาลักษณะการเรียนรู้โดยการนำตนเองของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยใช้แนวคิดของ Gulielmino เพื่อศึกษาลักษณะการเรียนรู้โดยการนำตนเองของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่าเพศชายมีลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองสูงกว่าเพศหญิงที่ระดับนัยสำคัญ .05 นิสิตที่เรียนระบบปกติและระบบพิเศษมีการเรียนรู้โดยการนำตนเองไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

เสงี่ยมจิตร เรืองมณีชัชวาล (2543: 82–83) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาผู้ใหญ่สายสามัญวิธีการเรียนการสอนทางไกลระดับมัธยมศึกษา ตอนปลายในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบซึ่งดัดแปลงมาจากแบบวัดความพร้อมในการเรียนรู้ของตนเองของกูกลิแอลมิโน ผลการวิจัยพบว่าลักษณะการเรียนด้วยตนเองมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 5

องค์ประกอบคือการเปิดใจรับโอกาสที่จะเรียน มองอนาคตในแง่ดี ความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง มีความรักที่จะเรียนและมีทักษะที่จะเป็นในการเรียนและแก้ปัญหา องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยระดับกลางมี 3 องค์ประกอบคือ เชื่อมั่นว่าตนเองเป็นผู้เรียนที่ดีมีความคิดสร้างสรรค์และมีความคิดริเริ่มและมีอิสระในการเรียน

วิทคิน (Witkin. 1977: 1–64) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบเรียนด้วยตนเองเกี่ยวกับการฝึกตั้งคำถามปากเปล่าวิชาสังคมศาสตร์ของนักศึกษาครู เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนในห้องปฏิบัติการด้วยตนเองและฝึกที่จะไม่ใช้ห้องปฏิบัติการด้วยตนเอง แบ่งกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนฝึกตั้งคำถามด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกตั้งคำถามโดยไม่ใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ต้องฝึกตั้งคำถาม ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองกลุ่มแรกมีผลการเรียนแตกต่างจากกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองแรกมีผลการเรียนแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มควบคุมมีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แกด (Gad. 1986: 1993–A) ได้ศึกษาเรื่องการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองในฐานะที่เป็นองค์ประกอบของการฝึกอบรมในอนาคต กลุ่มตัวอย่างเป็นลูกจ้าง 132 คนจากหน่วยงานต่างๆ ผลการวิจัยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของลูกจ้างแผนกต่างๆ บรรยากาศขององค์การไม่เกี่ยวข้องกับความพร้อมของ ลูกจ้างแต่ตัวแปรบางตัวเช่น ระดับการศึกษา ระดับอาวุโส มีผลกระทบโดยตรงต่อความพร้อม ข้อสรุปที่สำคัญคือ การเรียนรู้โดยการนำตนเองเป็นตัวแปรที่สำคัญในการฝึกอบรมในอนาคต

เกรย์ (Grey. 1986: 1218–A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนนความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของผู้จัดการบริษัทที่ดำเนินกิจการโทรศัพท์ในฮ่องกงกับระดับของการจัดการอัตราการปฏิบัติงานในด้านการจัดการและความสามารถในการรับรู้ปัญหาการสร้างสรรค์และระดับของการเปลี่ยนแปลงตามสภาพงานที่ควรจะเป็นผลการวิจัยพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการจัดการในด้านต่างๆ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ และเชื้อชาติ

จากลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองที่กล่าวไว้ข้างต้นจะเห็นได้ว่ามีจุดเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญโดยผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดแนวทางการเรียน เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียน การวางแผนการเรียน การแสวงหาแหล่งวิทยาการ การประเมินผลโดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูหรือเพื่อนตามสมควร

4. เอกสารที่เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual differences)

การพัฒนาความคิดในการเน้นการเรียนเป็นศูนย์กลางในด้านการสอนภาษาจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาระดับการเรียนให้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน ดังนั้นการจัดกระบวนการทางการศึกษาจึงต้องมีความยืดหยุ่นและสามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้และความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านความต้องการ รูปแบบ และความสนใจ ดังนั้นจึงควรนำเรื่องความแตกต่างนี้มาใช้ในการจัดเตรียมการเรียนให้แก่ผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วย

4.1 ความแตกต่างทางด้านจิตวิทยา (Psychological differences) ได้แก่

1. ความสามารถในการรับรู้และความถนัดในการเรียนภาษา ผู้เรียนบางคนเรียนภาษาได้ง่ายและเร็วกว่าผู้อื่น

2. รูปแบบในการเรียนรู้ ผู้เรียนบางคนเป็นผู้เรียนที่ชอบการฟังบรรยายเป็นหลัก ในขณะที่ผู้เรียนบางคนชอบเห็นภาพประกอบ ผู้เรียนบางคนชอบที่จะคิดวิเคราะห์รวมถึงหาความเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งตรงกันข้ามกับผู้เรียนที่มีรูปแบบในทางความคิดแบบริเริ่มสร้างสรรค์

นิสัยในการเรียน (Study Habits) ผู้เรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันในเรื่องนิสัยในการเรียน ความชอบและไม่ชอบในงานและกิจกรรมที่ตนได้รับมอบหมายทักษะที่ชอบ รวมถึงวิธีการในการแก้ปัญหาทั่วๆ ไป ซึ่งความแตกต่างเฉพาะบุคคลในการเรียนการสอนภาษามีความแตกต่างกันดังนี้

1. การเรียนรู้โดยผ่านสื่อที่แตกต่างกัน เช่น ตำรา ภาพยนตร์ เกม กิจกรรม ฯลฯ

2. การเรียนโดยผ่านรูปแบบของการจัดกระบวนการและเนื้อหาที่แตกต่างกัน เช่น การอนุมาน (Deductive) การอุปนัย (Inductive) การค้นคว้า การเรียนโดยการลงมือปฏิบัติจริง การใช้ความจำ เป็นต้น

3. การแสดงออกในลักษณะที่แตกต่างกัน เนื่องมาจากการจัดกลุ่มในรูปแบบที่แตกต่าง เช่น การให้ผู้เรียนทำงานตามลำพัง เพื่อนช่วยเพื่อน กิจกรรมกลุ่มย่อย การสอนทั้งชั้นเรียน ฯลฯ

4. ประสิทธิภาพในการเรียนที่แตกต่าง และหลากหลายกันไป อันเนื่องมาจากระยะเวลาในการเรียน เช่น ระยะเวลาในการเรียนที่มากหรือน้อยกว่ากัน การเรียนในช่วงเช้าและช่วงบ่าย เวลาเริ่มเรียนและเวลาหมดชั่วโมงเรียน ภาคเรียนแรกและภาคสุดท้าย เป็นต้น

5. ประสิทธิภาพในการเรียนที่แตกต่าง และหลากหลายกันไป อันเนื่องมาจากสถานที่เรียน เช่น การเรียนในห้องเรียน การค้นคว้าในห้องสมุด การเรียนในห้องปฏิบัติการ (Laboratory) เป็นต้น

4.2 **ความแตกต่างทางด้านบุคลิกภาพ** (Personality differences) ผู้เรียนแต่ละคนแตกต่างกันอย่างมากและเห็นได้ชัดจากบุคลิกภาพ ความเชื่อ และเจตคติ โดยเฉพาะทางด้านที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกที่มีการเปลี่ยนแปลงได้อยู่ตลอด ได้แก่

1. ระดับของความสนใจต่อสิ่งเร้าภายใน (Introversion) และสิ่งเร้าภายนอก (Extroversion) ผู้เรียนที่มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกหรือมีลักษณะเป็นคนเปิดเผยนั้น จะมีแนวโน้มในการชอบพบปะผู้คนและชอบเข้าสังคม ซึ่งนักวิจัยเชื่อว่าลักษณะเช่นนี้เป็นคุณสมบัติที่ดีในการเรียนภาษา

2. ระดับของการยอมรับกับสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของผู้เรียนภาษาที่ดี

3. ระดับของการแบ่งเชื้อชาติ ซึ่งผู้เรียนภาษาที่ดีมักจะไม่คำนึงเรื่องของการแบ่งเชื้อชาติมากนัก

แรงจูงใจ (Motivation) ความแตกต่างระหว่างผู้เรียนที่มักจะนำมาพิจารณา คือ ความแตกต่างในเรื่องของแรงจูงใจทีมีต่อการเรียนภาษาซึ่งเกี่ยวข้องกับเจตคติที่มีต่อภาษา และวัฒนธรรมที่ผู้เรียนสนใจอันเกี่ยวโยงไปถึงเป้าหมายส่วนตัวและความสำเร็จในการปรับตัวโดยเฉพาะผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่จะเห็นได้ชัดว่ามีเหตุผลที่แตกต่างกันในเรื่องความต้องการที่จะเรียนภาษา ลักษณะของสถานศึกษาบางแห่งอาจจะสอดคล้องกับแรงจูงใจประเภทหนึ่ง แต่อาจจะไม่เป็นผลและไม่เป็นที่จูงใจกับกลุ่มของผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในลักษณะอื่นที่แตกต่างออกไป

4.3 **วัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน** (Different Purposes) ผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีวัตถุประสงค์ในการเรียนภาษาที่แตกต่างกัน บางคนต้องการนำไปใช้ในการงานอาชีพตน บางคนต้องการนำไปใช้ในเหตุการณ์ที่ต้องใช้ภาษาอังกฤษ หรือเตรียมตัวเพื่อการสอบ บางคนเรียนภาษาอังกฤษเพราะเป็นผู้อพยพมาอยู่ในวัฒนธรรมของการใช้ภาษาอังกฤษ หรือบางคนต้องการที่จะเรียนภาษาอังกฤษเพื่อเดินทางไปเที่ยวในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษ ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจงลงไป ดังนั้นความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลายเหล่านี้จึงเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างเห็นได้ชัดในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าความแตกต่างทางจิตวิทยา บุคลิกภาพ และแรงจูงใจของผู้เรียนแต่ละคนนั้นมีผลเป็นอย่างมาก ซึ่งดูจะเป็นเหตุที่มีน้ำหนักที่สุดสำหรับการนำมาเป็นเกณฑ์ในการจัดการศึกษาโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อที่จะได้จัดการศึกษาให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง และสอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน (อริยา เรียงจันทร์. 2544: 8-10)

1. ประสบการณ์การเรียนรู้จะต้องครอบคลุมคนทั้งคนคือการพัฒนาทางด้านความสนใจ อารมณ์ความรู้สึก ค่านิยม ไม่มุ่งเน้นส่งเสริมพัฒนาการใช้ปัญญาอย่างเดียว

2. ประสบการณ์การเรียนจะต้องส่งเสริมความคิดอิสระ ความเชื่อมั่นในตนเอง

3. การเรียนรู้จะต้องส่งเสริมวิธีการเรียน เน้นการพัฒนาตนเอง รักที่จะเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตามความหวังของตนเอง

จะเห็นได้ว่าปัจจุบันการเรียนการสอนในทุกระดับ หันมาให้ความสำคัญต่อผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ลดบทบาทของครู และเพิ่มอิสระในการเรียนรู้ของผู้เรียน สร้างนิสัยผู้เรียนในอันที่จะแสวงหาความรู้ และพึ่งพาตนเอง

5. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.1 ประเภทของระบบเครือข่าย

หลักทั่วไปที่ใช้ในการแบ่งประเภทของเครือข่ายก็คือระยะทางและขอบเขตที่ใช้ในการเชื่อมต่อ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ ดังนี้ คือ

1. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network หรือ LAN) เป็นระบบเครือข่ายที่มีขนาดเล็ก ครอบคลุมพื้นที่จำกัด มีการเชื่อมโยงกันในระยะใกล้ๆ เช่น ภายในบ้าน ในสำนักงาน ในห้อง หรือแม้แต่ในอาคารเดียวกัน เรียกว่าเครือข่ายภายในบ้าน (Home Network) แต่ตามความเป็นจริงแล้วก็มีหลักในการแบ่งระบบเครือข่ายซึ่งเป็นระยะทางแต่ก็ไม่สามารถกำหนดหรือระบุได้แน่นอนตายตัว

2. ระบบเครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network หรือ WAN) เป็นระบบเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมพื้นที่กว้าง มีการเชื่อมโยงเป็นระยะทางไกล เช่น พื้นที่ที่ห่างไกลกัน ไม่ว่าจะเป็นต่างจังหวัด หรือ ต่างประเทศ โดยการเชื่อมต่อในระบบนี้อาจไม่ใช่แค่การเชื่อมต่อทางสายสัญญาณเพียงอย่างเดียว อาจมีการเชื่อมต่อเข้ากับระบบสื่อสารขององค์การโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็น สายใยแก้วนำแสง หรือสัญญาณผ่านดาวเทียม เนื่องจากระบบเครือข่ายประเภทนี้มีระยะทางไกลจึงต้องการการรับส่งข้อมูลที่มีความเร็วสูงมากๆ

5.2 อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ภายในระบบเครือข่ายประกอบไปด้วยอุปกรณ์เครือข่ายหลายชนิด อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เรียกว่า การ์ดเครือข่าย (LAN Card) ซึ่งใช้ในการแปลงข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปเป็นสัญญาณไฟฟ้า แล้วส่งไปตามสายสัญญาณหรือที่เรียกว่า สายแลน ผ่านไปยังปลายทางสู่เครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งที่มีการ์ดเครือข่ายเหมือนกัน ถ้ามีคอมพิวเตอร์จำนวนหลายเครื่องก็จำเป็นที่จะต้องมีอุปกรณ์เครือข่ายที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อให้เข้ามาอยู่ในระบบเครือข่ายเดียวกัน และจัดการกับเส้นทางให้กับระบบเครือข่าย อุปกรณ์ที่ควรจะทราบมีดังนี้

1. การ์ดเครือข่าย (Network Interface Card : NIC) ถือว่าเป็นอุปกรณ์ชิ้นสำคัญที่สุดในระบบเครือข่าย เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงข้อมูลที่ต้องการส่งไปยังเครือข่ายให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า และแปลงจากไฟฟ้ากลับมาเป็นข้อมูลในการรับข้อมูลโดยมีช่องต่อเพื่อใช้เสียบสายสัญญาณ

2. ฮับ (Hub) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายให้เป็นกลุ่มๆ โดยขึ้นอยู่กับขนาดของฮับว่ามีกี่พอร์ต เพื่อจะให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมดวิ่งมารวมที่จุดเดียวกันโดยใช้สายสัญญาณ

3. สวิตช์ (Switch) เป็นอุปกรณ์เครือข่ายซึ่งทำหน้าที่คล้ายกับฮับ คือใช้เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงในระบบเครือข่ายให้เป็นกลุ่มๆ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้ว สวิตช์จะใช้ในกลุ่มที่มีขนาดใหญ่กว่า มีจำนวนพอร์ตมากกว่าฮับ มักใช้กับระบบเครือข่ายที่ต้องการความเร็วสูง ดังนั้นจะมีพอร์ตที่ใช้เชื่อมต่อกับสายใยแก้วนำแสง

4. สายสัญญาณ ทำหน้าที่เปรียบเสมือนถนน เพื่อให้สัญญาณเดินผ่านไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ในเครือข่าย

5.3 งานวิจัยเกี่ยวกับระบบเครือข่าย

ธิดา รัตนสมบัติ (2546: บทคัดย่อ) ได้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่าบทเรียนที่ผลิตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.33 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้ ร้อยละ 72.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ร้อยละ 60)

พนารัตน์ แสงวิจิตร (2545: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.71/85.44

วาทินี นุ้ยเพียร (2546: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา พบว่าบทเรียนที่พัฒนามีประสิทธิภาพ 93.2/85.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้การทดสอบแบบจับคู่ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

นพศักดิ์ ตันติสัตยานนท์ (2544: บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พบว่าบทเรียนที่สร้างมีประสิทธิภาพ 86.18/85.02 สูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งสมมติฐาน

ใหม่ เจริญธรรม (2546: บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เนต เรื่องเทคโนโลยีของแลน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่ามีคุณภาพทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ประสิทธิภาพเท่ากับ 83.76/84.71

ภูมรินทร์ แสนไชยสุริยา (2546: บทคัดย่อ) ได้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 91.58 ผู้เรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บงกช โกษารักษ์ (2544: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบหลังการเรียนจบทุกบทอยู่ที่ 84.25/89.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากการศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่าย พบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทียบเท่าหรือสูงขึ้นกว่าการเรียนปกติ อีกทั้งยังใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการเรียนโดยครูผู้สอนในชั้นเรียนอีกด้วย นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาดำเนินการศึกษาค้นคว้าในหัวข้อต่างๆ ต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 48 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Specific Random Sampling) โดยแบ่งกลุ่มทดลองดังนี้

การทดลองครั้งที่	1	จำนวน 3 คน
การทดลองครั้งที่	2	จำนวน 15 คน
การทดลองครั้งที่	3	จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียด และเลือกเนื้อหาเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละบทเรียน

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาจากตำรา บทความเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และแยกเป็นหน่วยย่อยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบโดยในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาแต่ละเนื้อหาและแยกเป็นหน่วยเรียนย่อยๆ จัดลำดับเนื้อหาก่อนหลัง วางเป็นเค้าโครงของเนื้อหา เพื่อจะนำไปเขียนเป็นกรอบเนื้อหาในแต่ละตอน

1.4 นำเนื้อหาที่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบแล้ว พร้อมกับได้รับการปรับปรุงแก้ไขมาเขียนเป็นสคริปต์ ก่อนที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ทำการตรวจสอบพร้อมนำข้อเสนอแนะต่างๆ มาเป็นแนวทางในปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.5 ศึกษาและเลือกโปรแกรม ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.6 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีความสัมพันธ์ในลักษณะโปรแกรมอิสระ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เพื่อทบทวนความรู้ของผู้เรียน

1.7 พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามสคริปต์ที่กำหนดไว้ด้วยโปรแกรม Macromedia Authorware, Adobe Photoshop

1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาประเมินคุณภาพ พร้อมปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับการวัดและประเมินผล, การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.3 ผู้ศึกษาได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยเป็นปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ 3 เรื่อง เรื่องละ 20 ข้อ รวมจำนวน 60 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง และภาษาที่ใช้ พร้อมปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้ว ไปทดสอบกับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ พนักงานคอมพิวเตอร์ นักวิชาการโสตทัศนศึกษา จำนวน 60 คน แล้วนำข้อมูล มาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r)

2.6 นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยใช้วิธี 0-1 (Zero – One Method) คือ คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกเป็น 0 คะแนน

2.7 เลือกแบบทดสอบที่มีคุณภาพให้ได้จำนวน 30 ข้อ โดยแบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.41-0.69 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31-0.69

2.8 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ซึ่งได้ความเชื่อมั่น 0.87

ตาราง 1 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เรื่องที่	จำนวนข้อ	ค่าความยาก-ง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	10	0.47-0.69	0.31-0.63	0.60
2	10	0.47-0.66	0.31-0.69	0.70
3	10	0.41-0.69	0.31-0.69	0.77
รวม	30	0.41-0.69	0.31-0.69	0.87

3. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

3.1 วิเคราะห์คุณลักษณะที่ดีในการนำเสนอเนื้อหาและคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อสร้างแบบประเมินให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน

3.2 ศึกษาวิธีการประเมินคุณภาพจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ

3.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในรูปแบบของมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นให้ประธานกรรมการ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาทำการตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบประเมินคุณภาพที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้เป็นแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.6 การแปลผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ใช้เกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	4.51 – 5.00	มีคุณภาพระดับ ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	3.51 – 4.50	มีคุณภาพระดับ ดี
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	2.51 – 3.50	มีคุณภาพระดับ พอใช้
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.51 – 2.50	มีคุณภาพระดับ ต้องปรับปรุงแก้ไข
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.00 – 1.50	มีคุณภาพระดับ ใช้ไม่ได้

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

การดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ในด้านต่างๆ เช่น ด้านความถูกต้องของเนื้อหาและด้านคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน ทำการเก็บข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ โดยการสังเกต สัมภาษณ์ และจดบันทึกปัญหาจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

เป็นการหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนและเป็นการตรวจสอบหา ข้อบกพร่องในด้านต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทั้ง 15

คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร E_1/E_2 เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแล้วในครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน ให้ผู้เรียนบันทึกคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานได้แก่ ร้อยละและค่าเฉลี่ย

2. การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตัดกลุ่ม 27% โดยใช้สูตรสัดส่วน

3. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 197)

4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 294–295)

บทที่ 4
ผลการศึกษาค้นคว้า

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 โดยในบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 เรื่อง ได้แก่

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 3 การติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยนำเสนอเป็นตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่พัฒนาแล้วโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน ดังแสดงในตาราง 2 และ 3

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับของคุณภาพ
1	ความถูกต้องของเนื้อหา	4.20	ดี
2	ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.20	ดี
3	ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมาย	4.44	ดี
4	ความชัดเจนของเนื้อหา	4.60	ดีมาก
5	ความเหมาะสมลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5	ดีมาก
6	ความถูกต้องของการใช้ภาษา	4.4	ดี
7	ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.4	ดี
8	ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.8	ดีมาก
9	ความเหมาะสมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียน กับผู้เรียน	4.20	ดี
10	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหา	4.20	ดี
	รวมเฉลี่ย	**4.44**	**ดี**

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.44 โดยพิจารณาแต่ละรายการประเมินจะพบว่า รายการประเมินด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความสมบูรณ์ของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมาย ความถูกต้องของการใช้ภาษา ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน และ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี ส่วนรายการประเมินด้านความชัดเจนของเนื้อหา ความเหมาะสมลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา และ ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับของคุณภาพ
1	**ตัวอักษรและภาพ**	**4.56**	**ดีมาก**
	1.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.80	ดีมาก
	1.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.80	ดีมาก
	1.3 สีของตัวอักษร	4.60	ดีมาก
	1.4 สีของพื้นหลัง	4.20	ดี
	1.5 สีของภาพและกราฟิก	4.40	ดี
2	**เสียง**	**4.60**	**ดีมาก**
	2.1 ระดับของเสียงบรรยาย	4.60	ดีมาก
	2.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.60	ดีมาก
3	**การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์**	**4.84**	**ดีมาก**
	3.1 การควบคุมบทเรียน	4.60	ดีมาก
	3.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม	4.80	ดีมาก
	3.3 รูปแบบการรายงานผลคะแนน	5	ดีมาก
	3.4 ความน่าสนใจของบทเรียน	5	ดีมาก
	3.5 ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ	4.80	ดีมาก
4	**ภาพประกอบ**	**4.76**	**ดีมาก**
	4.1 ความชัดเจนของภาพประกอบ	4.80	ดีมาก
	4.2 ความน่าสนใจของภาพประกอบ	4.80	ดีมาก
	4.3 ขนาดความเหมาะสมของภาพประกอบในการนำเสนอ	4.80	ดีมาก
	4.4 การสื่อความหมายของภาพประกอบ	4.80	ดีมาก
	4.5 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.60	ดีมาก
	รวมเฉลี่ย	**4.69**	**ดีมาก**

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาโดยรวม อยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.69 คุณภาพด้านตัวอักษรและภาพ อยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ย4.56 คุณภาพด้านเสียง อยู่

ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.60 คุณภาพด้านการออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.84 คุณภาพด้านภาพประกอบ อยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.76

เมื่อพิจารณาจากรายการประเมินจะพบว่า คุณภาพตามรายการประเมินส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก ยกเว้นรายการประเมิน สีของพื้นหลัง และ สีของภาพและกราฟิก อยู่ในระดับ ดี

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ทราบถึงข้อบกพร่องต่างๆ ผู้ศึกษาได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. ตรวจสอบและแก้ไขศัพท์บัญญัติทางคอมพิวเตอร์

2. บันทึกเสียงบรรยายในวีดิทัศน์เพิ่มเติม ในหัวข้อการตรวจสอบระบบเครือข่าย

ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 และสรุปผลดังนี้คือ

การทดลองครั้งที่ 1

ผลจากการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ในการทดลองครั้งที่ 1 พบว่าผู้เรียนสามารถเรียนและทำแบบฝึกหัดได้ดี แต่ได้พบข้อควรปรับปรุงดังนี้

- เพิ่มเติมภาพประกอบให้มากขึ้น
- ตรวจสอบและแก้ไขคำที่พิมพ์ผิด

ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2

ผลจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน เพื่อทำการทดลองหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยบันทึกผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียน ด้วยสูตร E_1/E_2 พร้อมทั้งหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่างๆ โดยสังเกตพฤติกรรมในขณะทดลอง ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ครั้งที่ 2

เรื่องที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
1	10	9.40	94.00	10	9.00	90.00	94.00/90.00
2	10	9.67	96.67	10	9.47	94.67	96.67/94.67
3	10	8.93	89.33	10	8.80	88.00	89.33/88.00
รวม	30	28	93.33	30	27.27	90.89	93.33/90.89

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยรวม พบว่าบทเรียนทั้ง 3 เรื่อง มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 93.33/90.89 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85 แต่จากการสังเกตผู้เรียนในขณะทดลอง พบสิ่งที่ต้องปรับปรุงมีดังนี้

- ปรับปรุงสีและขนาดของตัวอักษรให้มีความชัดเจนและอ่านง่ายขึ้น
- เพิ่มส่วนแนะนำการใช้โปรแกรม

การทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว มาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ครั้งที่ 3

เรื่องที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
1	10	9.80	98.00	10	9.37	93.67	98.00/93.67
2	10	9.70	97.00	10	9.20	92.00	97.00/92.00
3	10	9.13	91.30	10	9.00	90.00	91.30/90.00
รวม	30	28.63	95.44	30	27.57	91.89	95.44/91.89

จากตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น พบว่าบทเรียนทั้ง 3 เรื่อง มีประสิทธิภาพโดยรวม 95.44/91.89 โดยเรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 98.00/93.67 เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็น 97.00/92.00 และเรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็น 91.30/90.00 ซึ่งได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนดไว้

ตาราง 6 แสดงจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำแนกตามรายเรื่อง

เรื่องที่	จำนวนผู้เรียน	จำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ
1	30	30	100
2	30	30	100
3	30	30	100
รวมทั้ง 3 เรื่อง	30	30	100

จากตาราง 6 จำนวนผู้เรียนที่มีผลการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยรวมเป็นร้อยละ 100 และจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละเรื่องเป็นร้อยละ 100 เช่นกัน แสดงว่า ผลการเรียนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ทำให้ผู้เรียนทุกคนมีผลการใช้ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มขึ้นไป

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการทดลองเพื่อศึกษาถึงผลการใช้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 48 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Specific Random Sampling)

3. **เนื้อหาที่ใช้ในการค้นคว้า** ได้แก่ เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 3 การติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ผู้ศึกษาใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยทดลอง 3 ครั้งกับกลุ่มตัวอย่าง 48 คน มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรายบุคคล

2. ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแต่ละเรื่องมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทำหลังจากเรียนจบบทเรียนในแต่ละเรื่อง

3. หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างเรียนจบในแต่ละเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำคะแนนของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85

ผลการศึกษาค้นคว้า

จากการดำเนินการศึกษาค้นคว้า สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีเนื้อหาแบ่งเป็น 3 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 3 การติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีดังนี้

2.1 ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี

2.2. ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก

2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีค่า 95.44/91.89

เรื่องที่ 1	มีประสิทธิภาพ	98.00/93.67
เรื่องที่ 2	มีประสิทธิภาพ	97.00/92.00
เรื่องที่ 3	มีประสิทธิภาพ	91.30/90.00

3. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น พบว่าผู้เรียนทุกคนมีผลการเรียนร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มขึ้นไป

อภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการทดลองเพื่อศึกษาถึงผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยใช้ขั้นตอนของการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดำเนินการตามหลักการวิจัยและพัฒนา โดยมีการกำหนด วางแผน ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพและมีผลการใช้ที่มีประสิทธิภาพ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 95.44/91.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการนำเสนอบทเรียนด้วยสื่อรูปแบบต่างๆ เช่น ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง วีดิทัศน์ เสียง และผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา เป็นการช่วยสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเป็นอย่างมาก

นอกจากนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าได้สังเกตระหว่างการทดลองพบว่าผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความสนใจและตั้งใจ ที่จะเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื่องจากผู้เรียนสามารถทบทวนการเรียนได้ทันทีและเมื่อมีเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจหรือข้อสงสัย ผู้เรียนสามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาใหม่ได้และทำความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มเติม เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล ไม่จำกัดในเรื่องเวลาซึ่งช่วยลดปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

ผลจากการทดลองครั้งที่ 2 และ 3 จะเห็นว่า ผลการเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่าสูงกว่าผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 ครั้ง ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้กำหนดให้ผู้เรียนต้องทำแบบฝึกระหว่างเรียนในทันทีที่เรียนจบในแต่

ละเนื้อหาย่อย ซึ่งทำให้ผู้เรียนยังคงจดจำเนื้อหาที่เรียนรู้ได้ ในขณะที่การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนจะทำเมื่อเรียนเนื้อหาจบในแต่ละเรื่อง ซึ่งจะมีเนื้อหาย่อยหลายเรื่อง จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยกว่า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พบว่า ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพและผลการใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ นพศักดิ์ ตันติสัตยานนท์ (2544: บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พบว่าบทเรียนที่สร้างมีประสิทธิภาพ 86.18/85.02 เป็นไปตามเกณฑ์ 85/85

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนอกจากจะอาศัยความรู้ในด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะสร้างบทเรียนแล้ว ยังต้องอาศัยความรู้ด้านศิลปการออกแบบ ด้านจิตวิทยาการรับรู้ จึงจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหนึ่งอาจจะถูกสร้างมาจากหลายโปรแกรม ทำให้เมื่อเวลานำไปใช้จริง อาจเกิดปัญหาในขณะเรียนได้ ผู้สร้างควรคำนึงถึงมาตราฐานของสมรรถนะและโปรแกรมประยุกต์ที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ถ้าหากผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียใช้โปรแกรมประยุกต์ที่นอกเหนือจากมาตราฐานของเครื่องทั่วไป ควรทำหน้าจอคำแนะนำและติดตั้งโปรแกรมอัตโนมัติก่อนจะเข้าสู่บทเรียน

3. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างการทดลอง พบว่าขนาดหน้าจอส่งผลต่อสมาธิของผู้เรียน ผู้ผลิตควรคำนึงถึงขนาดหน้าจอ ไม่ควรกำหนดหน้าจอของบทเรียนให้มีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป เพราะการกำหนดหน้าจอของบทเรียนที่มีขนาดเล็กกว่า จะทำให้สมาธิของผู้เรียนถูกดึงดูดไปจากบทเรียนได้เนื่องจากจะปรากฏหน้า Desktop ของเครื่องคอมพิวเตอร์ และถ้ากำหนดหน้าจอของบทเรียนให้มีขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้เนื้อหาล้นออกไปจากหน้าจอได้ ผู้เรียนก็จะเกิดความเบื่อหน่ายกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดังนั้นขนาดหน้าจอที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรมีขนาด 800x600 พิกเซลสำหรับจอภาพขนาด 15 นิ้ว หรือ 1024x768 พิกเซล สำหรับจอภาพขนาด 17 นิ้ว

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับระบบเครือข่ายยังมีไม่มากนัก จึงควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ เพิ่มเติม

2. ควรมีการศึกษาผลของทักษะการปฏิบัติที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

3. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ในรูปแบบบทเรียนบนเครือข่าย ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้จากที่ไหนและเวลาใดได้ตามต้องการ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2536). *เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา.* กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2538). สำนักงาน. *แนวคิดและทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับ 8 (พ.ศ.2540-2544).* กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

จตุชัย แพงจันทร์; และอนุโชต วุฒิพรพงษ์. (2546). *เจาะระบบ Network ฉบับสมบูรณ์. นนทบุรี: ไอซีดี.*

จิระวรรณ สุวรรณเนตร. (2543). *การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

----------. (2539). *พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์.* กรุงเทพ: วี.ที.ซี.คอมมินิเคชั่น.

ธนสิทธิ์ ศรีรัตน์. (2543). *การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียชุด "เกมคำศัพท์ภาษาอังกฤษ" สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ธัญญา ตันติชวลิต. (2541). *การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ เรื่อง กาพย์ยานี 11 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ธิดา รัตนสมบัติ. (2546). *การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.* ปริญญานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. (2531, มิถุนายน-กรกฎาคม). *"คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน,"* ส.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์. 15(78): 24-28.

นพศักดิ์ ตันติสัตยานนท์. (2544). *การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.* วิทยานิพนธ์ คอ.ม. (สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

บงกช โกษารักษ์. (2544). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ) กรมอาชีวะศึกษา.* วิทยานิพนธ์ วท.ม.(วิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ : คอมพิวเตอร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ถ่ายเอกสาร.

พนารัตน์ แสงวิจิตร. (2545). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ.* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.

พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน-พฤษภาคม). “การวิจัยและพัฒนาการศึกษา,” *รวมบทความเกี่ยวการวิจัยทางการศึกษา.* 11(4): 2-25.

พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2541,ตุลาคม-ธันวาคม). “มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน,” พัฒนาเทคนิคการศึกษา. 11(28): 9-15.

พิทักษ์ อักษร. (2540). *ลักษณะการเรียนรู้โดยการนำตนเองของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยสารคาม.* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

ไพลิน บุญเดช. (2539, พฤศจิกายน-ธันวาคม). “เปิดโลกมัลติมีเดีย,” *Inter Net Intra Net.* 3-26.

ภัทรพล ศรีกัลยาณบุตร. (2547). *รอบรู้เรื่อง NETWORK บนวินโดว์.* กรุงเทพฯ: เอ.อาร์.อินฟอร์ - เมชัน แอนด์ พับลิเคชัน จำกัด.

ภูมรินทร์ แสนไชยสุริยา. (2546). *การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.* ปริญญานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

----------. (2540). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction).* เอกสารประกอบการฝึกอบรม.

----------. (2543). *เอกสารประกอบการสอนวิชา มัลติมีเดียและไฮเปอร์มีเดีย.* ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ยืน ภู่วรวรรณ. (2531, มิถุนายน-กรกฎาคม). “เทคโนโลยีมัลติมีเดีย,” *ส่งเสริมเทคโนโลยี.* กรุงเทพฯ: 159-163.

รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์. (2544). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

รุ่ง แก้วแดง. (2542). *การปฏิวัติการศึกษาไทย.* พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน

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

วาทินี นุ้นเพียร. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเตอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา.* วิทยานิพนธ์ คอ.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

วัญญา วิศาลาภรณ์. (2540). *การวิจัยทางการศึกษา : หลักการและแนวทางปฏิบัติ.* กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ แกรมมี่.

วิชาญ ใจเถิง. (2543) ผลการใช้มัลติมีเดียสอนทักษะปฏิบัติเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้นสำหรับครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วิไล องค์ธนะสุข. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมคิด อิสระวัฒน์. (2538). *ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของคนไทย.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). *แบบเรียนด้วยตนเอง.* สงขลา: โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคใต้.

สมบูรณ์ ศาลายาชีวิน. (2526). *จิตวิทยาการศึกษาผู้ใหญ่.* เชียงใหม่: ลานนาการพิมพ์.

สานิตย์ กายาผาด. (2542). *การเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย (มัลติมีเดีย ทุลบุ๊ค) Multimedia Toolbook.* กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สำอางค์ มั่งคั่ง. (2545). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจำนวนสำหรับเด็กปฐมวัย.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

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

สุกรี ยีดิน. (2544). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบสิ่งพิมพ์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุภาภรณ์ สุดเอียด. (2543) ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุวรรณา ยหะกร. (2533). *ความคิดเห็นของครูสังคมศึกษาและนักเรียนศึกษาผู้ใหญ่เกี่ยวกับการเรียนด้วยการนำตนเองในโรงเรียนศึกษาผู้ใหญ่สายสามัญ.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

เสงี่ยมจิต เรืองมณีชัชชวาล. (2543). *ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาผู้ใหญ่สายสามัญ วิธีการเรียนทางไกลระบบมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2525). *การเรียนการสอนรายบุคคล.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

----------. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ใหม่ เจริญธรรม. (2546). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เนต เรื่อง เทคโนโลยีของแลน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.* วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ถ่ายเอกสาร.

อรพันธุ์ ประสิทธิรัตน์. (2531). *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน (Computer for Instructional).* กรุงเทพฯ: ดราฟแมนแพรส.

อริยา เรียงจันทร์. (2544). *ปัญหาและความต้องการในการใช้ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกรุงเทพฯ.* ปริญญานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

อำนวย เดชชัยศรี. (2542). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา.* กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

อุทัย บุญประเสริฐ. (2542,มิถุนายน). "การวิจัยและพัฒนา," *ครุศาสตร์.* 27(3): 48–54.

Auclair, Christian. (1996). Promoting the Acquisition of Active Knowledge with the use of Computer Multimedia : Establishing a Theoretical Basic for Guidelines in Instructional Software Design. *Dissertation Abstracts International.*

Borg. Walter R.; & Merigith D. Gall. (1979). *Educational Research : An Introduction. 5th ed.,* New York : Longman, Inc.

Brookfiled, Stephen. (1986). *Understanding and Facilitating Adult Learning.* San Francisco: Jossey-Bass.

Dekker, J.P. (1994). "*Interact – How Good is your Multimedia?*" (Online). Available from : http://Valley.nl/avlorg/interac/93-94/903DEKKE/home.html

Gad, Ravid. (1986, October). "Self – Directed Learning as a Future Training Mode in Organization," *Dissertation Abstract International.* 47(04): 1993 – A.

Gibbon, Shelia Stewart. (1994). The Effect of a Business Simulation on Mathematics Performance and Attitude toward Learning for sample of First – Grade Student," *Dissertation Abstract International.* California State University.

Grey, Donal Roberts. (1986, October). *A Study of the Use of the Self – Directed Learning Readiness as Related to Selected Organization Variables.* 47(04): 1218-A.

Griffin, Colin. (1983). *Curriculum Theory in Adult Lifelong Education.* London: Croom Helm.

Guglielmino, Lucy Medson. (1977). Development of Self – Directed Learning Readiness Scale. *Publish Ed.D Dissertation,* University of Georgia.

Hall, Tom L. (1996) Utilizing Multimedia Tool Book 3.0. new York : Boyd & 'Fraser Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing. Inc.

Jonassen, David H.; and Wallace H. Hannum. (1987, December). "Research – Base Priciple for Designing Computer Software," *Education Technology.* 22(12): 7–14.

Knowles, Malcom S. (1975). *Self-Directed Learning : A Guide For Learners and Teacher.* Chicago: Association Press.

Kozma, Robert B. (2000). *Innovation in Science and Mathematics Education: Advance Design for Technologies of Learning.* Mahwah, N.J.: Evlbaum.

Lee, James Lawreence. (1975, September). "The Effectiveness of a Computer-Assisted Program Design to Tech Verbal-descriptive Skill upon an Aural Sensation of Music," *Dissertation Abstract International.* 36: 1363–A–1364–A.

Linda, Tway. (1995). *Multimedia in Action.* USA: Academic Press, Inc.

Paulissen Drick.; and Harald Frater. (1994). *Multimedia.* New York: Longman. 30.

Skager, Rodney. (1993). *Life Long Education and Evaluation Practice.* Oxford: Frankfurt UNESCO Institute for Education.

Tough, Allen. (1979). *The Adult Learning Projects.* Toronto: The Ontario Institute for Studies Education.

Vaughan, Tay. (1993). Multimedia Making It Work. New York : McGraw-Hill

Winslow, Joseph Robert. (1996). Efficacy of a Computer Multimedia Program Vocabulary. *Dissertation Abstracts International*. 56(7): 2651-A.

Witkin, H.A. (1977). "Field Dependent and Field Independent Cognitive Styles and Their Education Implication," *Review of Education Research.* 47(1): 1–64.

Young, Shwu-Ching. (1997). *A Study of Learner's Interactions with and Perceptions of a CD-ROM Based Instructional Program on Interactions Writing (CD-ROM, Multimedia, Americorps*). Ohio: The Ohio State Unversity.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
แบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (q)
1	0.63	0.50
2	0.63	0.38
3	0.63	0.50
4	0.59	0.31
5	0.59	0.31
6	0.59	0.56
7	0.47	0.56
8	0.47	0.44
9	0.69	0.38
10	0.63	0.63
11	0.66	0.69
12	0.59	0.69
13	0.66	0.31
14	0.66	0.31
15	0.53	0.69
16	0.66	0.31
17	0.53	0.56
18	0.47	0.56
19	0.59	0.56
20	0.66	0.44
21	0.53	0.56
22	0.50	0.63
23	0.69	0.50
24	0.59	0.69
25	0.69	0.38

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (q)
26	0.59	0.69
27	0.66	0.31
28	0.66	0.69
29	0.47	0.56
30	0.41	0.69

ค่าความเชื่อมั่น = 0.87

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

- แบบทดสอบเป็นแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
- จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุด
- ทำเครื่องหมาย ✘ ลงในกระดาษคำตอบที่จัดไว้ให้

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. ประเภทระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีอะไรบ้าง

ก. เครือข่ายท้องถิ่น

ข. เครือข่ายบริเวณกว้าง

ค. เครือข่ายบัวศรี

ง. ข้อ ก. และ ข. ถูก

2. ลักษณะสำคัญของเครือข่ายท้องถิ่น คือข้อใด

ก. ครอบคลุมพื้นที่บริเวณจำกัด มีขอบเขตที่แน่นอน

ข. จำนวนคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายมีไม่เกิน 10 เครื่อง

ค. จำนวนคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายมีมากกว่า 100 เครื่อง

ง. จะเชื่อมต่อกันได้เฉพาะภายในอาคารเดียวกันเท่านั้น

3. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของ Wide Are Network (WAN)

ก. เป็นเครือข่ายที่เป็นพื้นฐานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วไป

ข. เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้าง

ค. เป็นเครือข่ายที่เกิดจากการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่นหลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกัน

ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก

4. การติดต่อกันระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เป็นการทำงานในเลเยอร์ใดของ OSI Model

ก. Transport Layer

ข. Session Layer

ค. Presentation Layer

ง. Application Layer

5. OSI Model คำที่ขีดเส้นใต้เป็นคำที่ย่อมาจากข้อใด

ก. Organization Standard International

ข. Open Systems Interconnection

ค. International Organization for Standard

ง. International Standards Organization

6. ในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นมาตราฐานต่างๆ เช่น JPEG, TIFF, BMP, WAV, MIDI เป็นการทำงานของชั้น เลเยอร์ใดของ OSI Model

ก. Application Layer

ข. Presentation Layer

ค. Session Layer

ง. Transport Layer

7. ข้อใดไม่จำเป็นในการต่อแบบบัส

ก. สายสัญญาณ

ข. ฮับ

ค. การ์ดเครือข่าย

ง. เทอมิเนเตอร์

8. การขยายขนาดของการเชื่อมต่อแบบดาวทำได้อย่างไร

ก. นำสายสัญญาณเชื่อมกับคอมพิวเตอร์

ข. นำเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกับการ์ดเครือข่าย

ค. ต่อสายโคแอ็กเชียลกับเครื่องคอมพิวเตอร์

ง. ต่อสายสัญญาณที่เชื่อมกับคอมพิวเตอร์เข้าสู่ฮับ

9. ข้อดีของโทโปโลยีแบบเมซ (Mesh Topology) คือข้อใด

ก. เป็นการรวมศูนย์เพื่อการบริหารทรัพยากร

ข. เชื่อมต่อสายสัญญาณเพียงเส้นเดียว กับคอมพิวเตอร์ทุก ๆ เครื่องเข้าด้วยกัน

ค. ถ้าสายสัญญาณขาด เครือข่ายจะไม่ทำงาน

ง. คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในเครือข่ายจะเชื่อมต่อถึงกันหมด

10. ในการเชื่อมต่อโทโปโลยีแบบบัส ที่ปลายสายสัญญาณต้องใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าอะไร

ก. HUB

ข. SWITCH

ค. TERMINATOR

ง. T-CONNECTOR

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์

11. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. เมื่อหงายตัวการ์ดขึ้นและหันแผงเหล็กเข้าหาตัว ถ้าขาเสียบอยู่ด้านซ้าย แสดงว่าเป็นแบบ ISA

ข. เมื่อหงายตัวการ์ดขึ้นและหันแผงเหล็กเข้าหาตัว ถ้าขาเสียบอยู่ด้านขวา แสดงว่าเป็นแบบ ISA

ค. เมื่อหงายตัวการ์ดขึ้นและหันแผงเหล็กเข้าหาตัว ถ้าขาเสียบอยู่ด้านซ้าย แสดงว่าเป็นแบบ PCI

ง. ช่องแบบ PCI มีลักษณะเหมือน ISA แต่ ยาวกว่า

12. ช่องสำหรับเสียบการ์ดเครือข่ายแบ่งเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

ก. 2 ประเภท คือ STP กับUTP

ข. 2 ประเภท คือ ISA กับPCI

ค. 2 ประเภท คือ ISA กับ IRQ

ง. 2 ประเภท คือ PCI กับUTP

13. การ์ดเครือข่ายทุกอันจะมีหมายเลขชนิดหนึ่ง ที่ผู้ผลิตกำหนดขึ้นและไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ หมายเลขนั้นเรียกว่าอะไร

ก. Physical Address

ข. MAC Address

ค. IP Address

ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.

14. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลที่ได้รับจากพอร์ตใดพอร์ตหนึ่งไปยังทุก ๆ พอร์ตที่เหลือ คือข้อใด

ก. ฮับ

ข. สวิตซ์

ค. เราท์เตอร์

ง. บริดจ์

15. อุปกรณ์ใดสามารถส่งข้อมูลที่ได้รับมาจากพอร์ตหนึ่งไปยังเฉพาะพอร์ตที่เป็นปลายทางเท่านั้น และสามารถส่งข้อมูลในเวลาเดียวกันได้

ก. ฮับ

ข. สวิตซ์

ค. เราท์เตอร์

ง. บริดจ์

16. ฮับแบบ 10/100 Mbpsหมายความว่าอย่างไร

ก. เลือกอัตราส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วสูงสุด เท่านั้น

ข. รองรับการส่งข้อมูลได้ที่ความเร็ว10 Mbps และ 100 Mbps

ค. รองรับการส่งข้อมูลได้ที่ความเร็ว10 Mbps เท่านั้น

ง. รองรับการส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วต่ำสุดเท่านั้น

17. สายสัญญาณที่ใช้ในการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายคือข้อใด

ก. สายโคแอ็กเชียล

ข. สายคู่พันเกลียว

ค. สายไฟฟ้า

ง. ถูกทั้ง ก และ ข

18. ในการเชื่อมต่อระหว่างสายโคแอ๊กเชียลกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องใช้อุปกรณ์ใด

ก. หัวต่อเชื่อมแบบ RJ – 11

ข. หัวต่อเชื่อมแบบ RJ - 30

ค. หัวต่อเชื่อมแบบ RJ – 45

ง. หัวต่อเชื่อมแบบ BNC

19. สายคู่พันเกลียวใช้หัวต่อเชื่อมแบบใด

ก. หัวต่อเชื่อมแบบ RJ – 11

ข. หัวต่อเชื่อมแบบ RJ - 30

ค. หัวต่อเชื่อมแบบ BNC

ง. หัวต่อเชื่อมแบบ RJ - 45

20. ข้อใดคือสายสัญญาณแบบ UTP (Unshielded Twisted pair)

ก.

ข.

ค.

ง.

เรื่องที่ 3 การติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

21. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการติดตั้งการ์ดเครือข่าย

ก. สามารถติดตั้งการ์ดเครือข่ายได้ทันทีโดยไม่ต้องปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

ข. การ์ดเครือข่ายชนิด PCI สามารถติดตั้งเข้ากับ PCI Express Slot ได้

ค. การ์ดเครือข่ายชนิดที่มีขั้วต่อเป็นแบบ BNC ใช้หัวต่อ แบบ RJ-45

ง. ไม่มีข้อใดถูก

22. ข้อใดคือคุณสมบัติของการใช้สายสัญญาณเครือข่ายแบบสายตรง (Straight Through Cable)

ก. ใช้ต่อเชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องโดยตรง

ข. ใช้ต่อเชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ส่วนกลาง

ค. ใช้ต่อเชื่อมระหว่างกล้องถ่ายภาพดิจิทัลกับคอมพิวเตอร์

ง. ใช้ต่อเชื่อมระหว่างเครื่องพิมพ์กับคอมพิวเตอร์

23. ข้อใดคือคุณสมบัติของการใช้สายสัญญาณเครือข่ายแบบไขว้ (Crossover Cable)

ก. ใช้ต่อเชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องโดยตรง

ข. ใช้ต่อเชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ส่วนกลาง

ค. ใช้ต่อเชื่อมระหว่างกล้องถ่ายภาพดิจิทัลกับคอมพิวเตอร์

ง. ใช้ต่อเชื่อมระหว่างเครื่องพิมพ์กับคอมพิวเตอร์

24. ความยาวของสายสัญญาณเครือข่ายแบบตรงไม่ควรเกินกี่เมตร

ก. 10 เมตร

ข. 25 เมตร

ค. 50 เมตร

ง. 100 เมตร

25. ความยาวของสายสัญญาณเครือข่ายแบบไขว้ไม่ควรเกินกี่เมตร

ก. 10 เมตร

ข. 25 เมตร

ค. 50 เมตร

ง. 100 เมตร

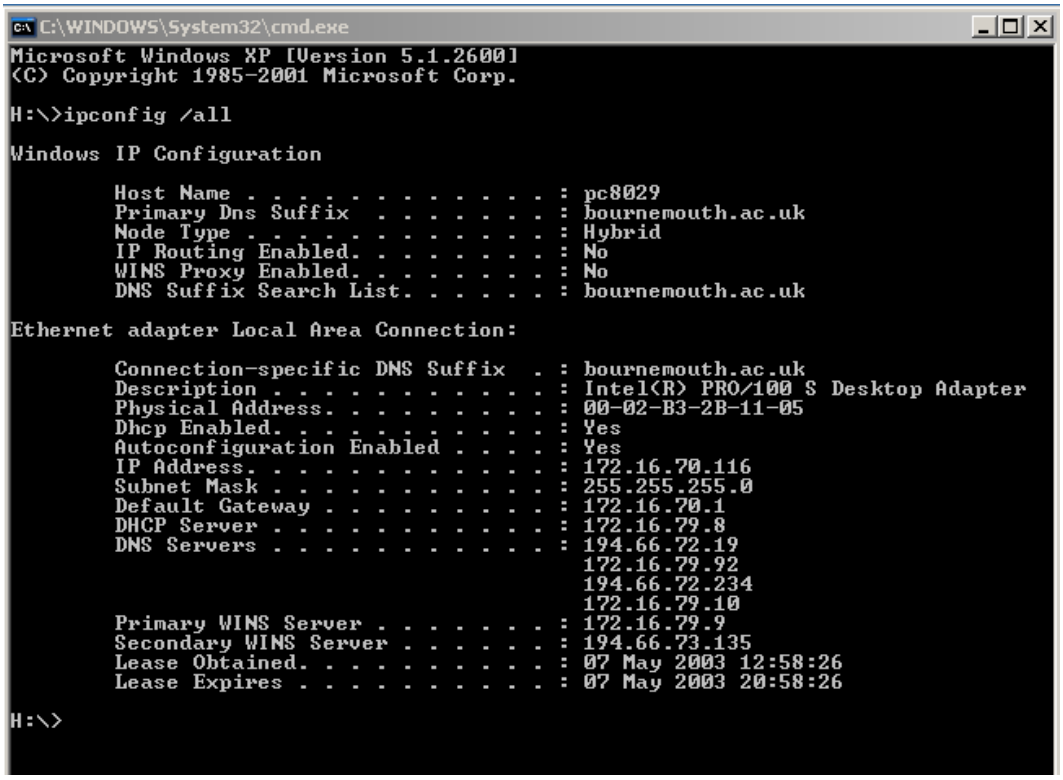
26. ถ้าต้องการตรวจดูหมายเลข MAC Address ของการ์ดเครือต้องใช้คำสั่งใด

ก. CMD

ข. Ping

ค. Ipconfig

ง. Ipconfig/all



จากรูปใช้ตอบคำถามในข้อ 27-28

27. จากรูปหมายเลข IP Address ของเครื่องคอมพิวเตอร์คือข้อใด

ก. 172.16.79.8

ข. 172.16.79.10

ค. 172.16.70.116

ง. 00-02-B3-2B-11-05

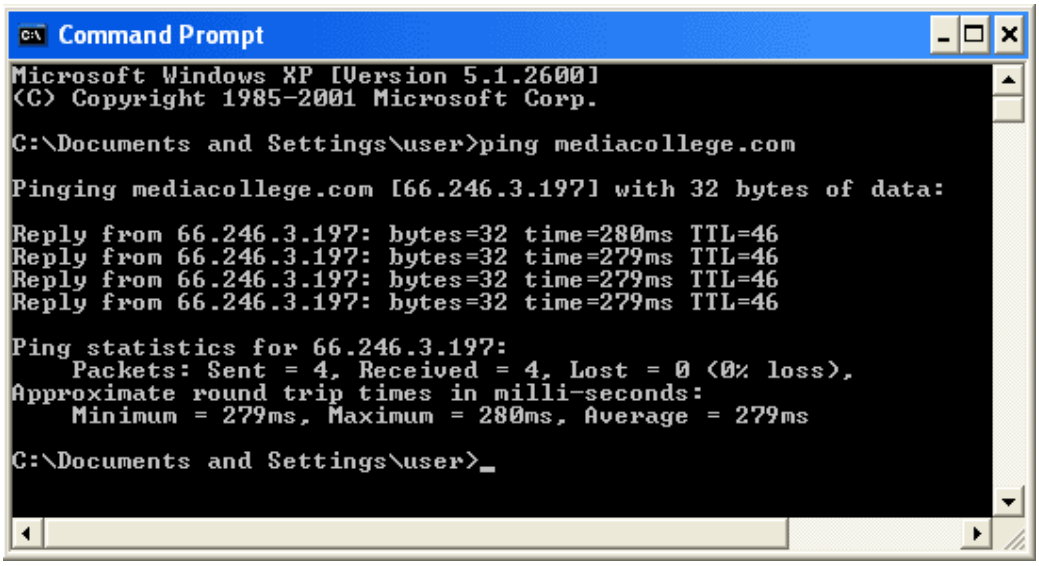
28. จากรูปหมายเลข MAC Address ของการ์ดเครือข่ายคือข้อใด

ก. 172.16.79.10

ข. 172.16.79.8

ค. 172.16.70.116

ง. 00-02-B3-2B-11-05



จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 29-30

29. จากรูปเป็นการใช้คำสั่ง Ping ไปที่หมายเลข IP 66.246.3.197 หมายความว่าอย่างไร

ก. เครื่องหมายเลข IP 66.246.3.197 ยังเชื่อมต่ออยู่ในระบบเครือข่าย

ข. เครื่องหมายเลข IP 66.246.3.197 ไม่เชื่อมต่ออยู่ในระบบเครือข่าย

ค. แพ็คเก็ตที่ใช้เวลาสื่อสารเร็วที่สุด คือ 280ms

ง. แพ็คเก็ตที่ใช้เวลาสื่อสารช้าที่สุด คือ 279ms

30. จากรูปเป็นการใช้คำสั่ง Ping ไปที่ใด

ก. mediacollege.com

ข. 66.246.3.191

ค. 192.168.0.1

ง. ถูกทุกข้อ

ภาคผนวก ค
แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน

คำอธิบายระดับความคิดเห็น

5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก

4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี

3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้

1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับควรปรับปรุง

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความถูกต้องของเนื้อหา					
2	ความสมบูรณ์เนื้อหา					
3	ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมาย					
4	ความชัดเจนของเนื้อหา					
5	ความเหมาะสมของลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
6	ความถูกต้องของการใช้ภาษา					
7	ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
8	ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
9	ความเหมาะสมของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน					
10	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี) .....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา)

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน

คำอธิบายระดับความคิดเห็น

5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก

4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี

3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้

1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับควรปรับปรุง

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	**ตัวอักษรและภาพ**					
	1.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
	1.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
	1.3 สีของตัวอักษร					
	1.4 สีของพื้นหลัง					
	1.5 สีของภาพและกราฟิก					
2	**เสียง**					
	2.1 ระดับของเสียงบรรยาย					
	2.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
3	**การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์**					
	3.1 การควบคุมบทเรียน					
	3.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม					
	3.3 รูปแบบการรายงานผลคะแนน					
	3.4 ความน่าสนใจของบทเรียน					
	3.5 ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ					
4	**ภาพประกอบ**					
	4.1 ความชัดเจนของภาพประกอบ					
	4.2 ความน่าสนใจของภาพประกอบ					

	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
4	**ภาพประกอบ (ต่อ)**					
	4.3 ขนาดความเหมาะสมของภาพประกอบในการนำเสนอ					
	4.4 การสื่อความหมายของภาพประกอบ					
	4.5 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี) .....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ประเมิน

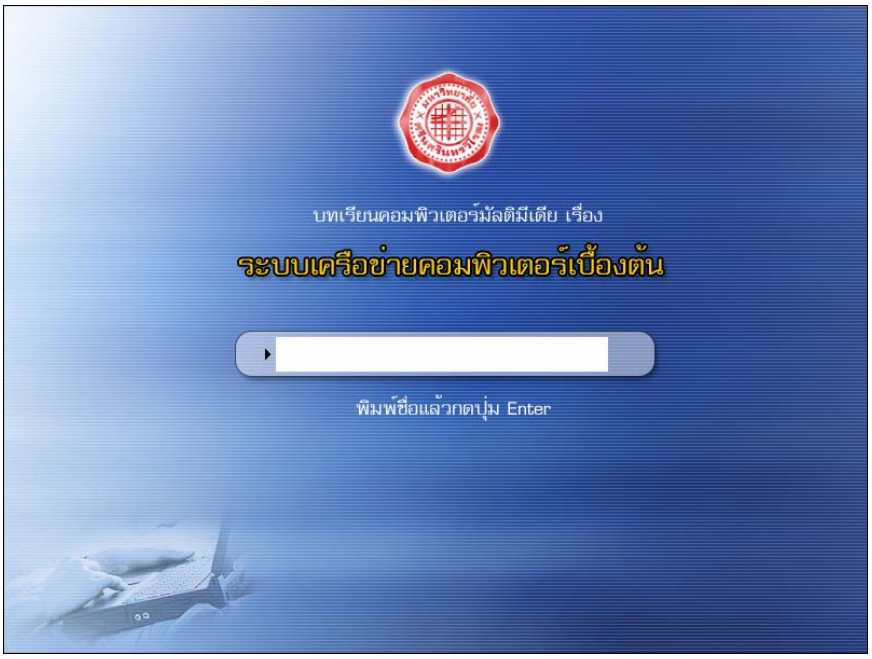
ภาคผนวก ง
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจหาคุณภาพเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

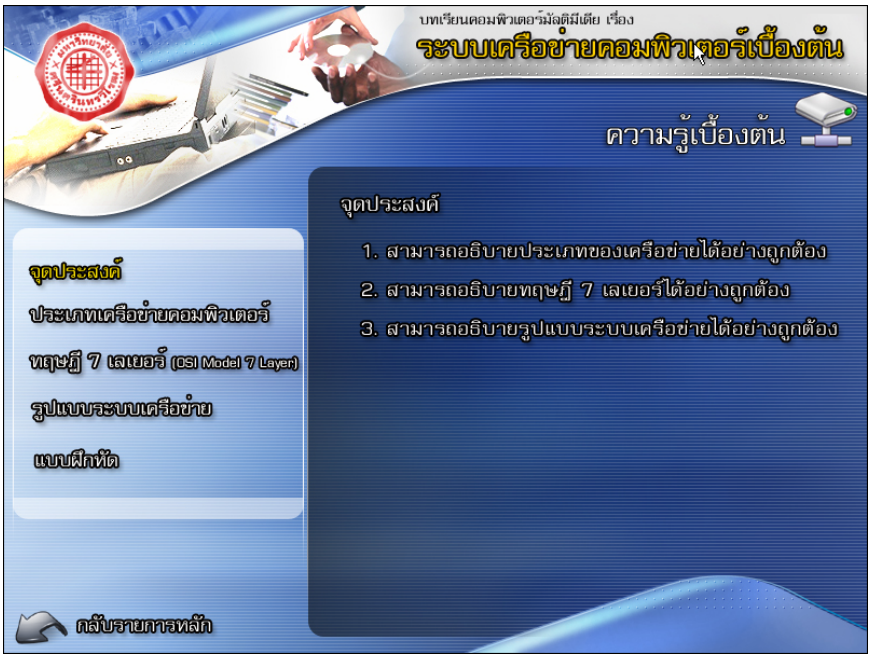
รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรชัย สิกขาบัณฑิต	คณบดีคณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาค์เนย์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง	ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรหาเวชศิษฐ์	ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์ ดร.กุศล อิศดุลย์	ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติรัฐ นันสะอาง	ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาคผนวก จ
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย


บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
พิมพ์ชื่อแล้วกดปุ่ม Enter

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
ความรู้เบื้องต้น
อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์
การติดตั้งระบบเครือข่าย
แบบทดสอบ
ออกจากบทเรียน
คำแนะนำการใช้


บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
ความรู้เบื้องต้น
จุดประสงค์
1. สามารถอธิบายประเภทของเครือข่ายได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถอธิบายทฤษฎี 7 เลเยอร์ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถอธิบายรูปแบบระบบเครือข่ายได้อย่างถูกต้อง
จุดประสงค์
ประเภทเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ทฤษฎี 7 เลเยอร์ (OSI Model 7 Layer)
รูปแบบระบบเครือข่าย
แบบฝึกหัด
กลับรายการหลัก

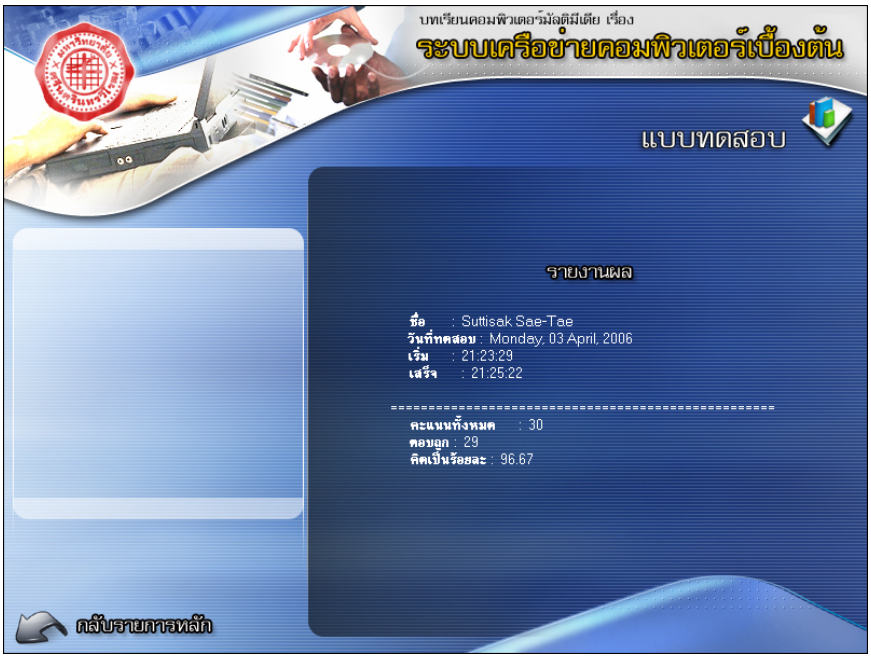
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
ความรู้เบื้องต้น
ทฤษฎี 7 เลเยอร์ (OSI Model 7 Layer)
Function
Layer
Application
7
Presentation
6
Session
5
Transport
4
Network
3
Data Link
2
Physical
1
เลเยอร์ที่ 7 คือ Application Layer
เป็นเลเยอร์ที่อยู่สูงที่สุดของ OSI Model ซึ่งเป็นชั้นที่ติดต่อกันระหว่างผู้ใช้ (User) โดยตรง และจะติดต่อโดยตรงกับชั้น Presentation Layer เท่านั้น นอกจากนี้ยังยอมให้ผู้ใช้ติดต่อสื่อสารกันทางระบบเครือข่ายได้ เช่น e-mail, HTTP, FTP เป็นต้น
จุดประสงค์
ประเภทเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ทฤษฎี 7 เลเยอร์ (OSI Model 7 Layer)
รูปแบบระบบเครือข่าย
กลับรายการหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์
จุดประสงค์
การ์ดเครือข่าย (Network Interface Card)
ฮับ (Hub) และ สวิทช์ (Switch)
สายสัญญาณ (Network Cable)
การ์ดเครือข่าย (Network Interface Card)
การ์ดเครือข่ายมีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น Network Adapter, Ethernet Adapter, NIC (ย่อมาจาก Network Interface Card) หรือการ์ดแลนเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารข้อมูลในระบบเครือข่าย ซึ่งจะทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับสายสัญญาณ โดยการแปลงข้อมูลที่ต้องการจะส่งไปตามระบบเครือข่ายให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า และแปลงสัญญาณไฟฟ้ากลับมาเป็นข้อมูลในการรับข้อมูล
การ์ดเครือข่ายมีทั้งประเภทที่ต่อเข้ากับ PCI และ ISA Slot และซึ่งปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็น PCI Slot และมีหัวต่อเชื่อมทั้งแบบ BNC, RJ-45 และ Fiber Optic
การ์ดที่มีหัวเชื่อมต่อเป็นแบบ Fiber Optic และ RJ-45
หน้าต่อไป
กลับรายการหลัก

1. เตรียมอุปกรณ์เข้าหัวสายสัญญาณ
การติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
คำแนะนำการใช้
- โปรแกรม QuickTime และ TSCC Codec เป็นโปรแกรมที่ใช้เล่นวีดิทัศน์ของบทเรียน
- ท่านต้องแน่ใจว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ของท่านได้ติดตั้งโปรแกรม Quicktime และ TSCC Codec แล้ว ถ้ายังกดปุ่ม ติดตั้งโปรแกรม
ติดตั้งโปรแกรม QuickTime
ติดตั้งโปรแกรม TSCC Codec
- เมื่อติดตั้งโปรแกรมแล้วกรุณาออกจากบทเรียนและเริ่มต้นบทเรียนใหม่อีกครั้ง
กลับรายการหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
แบบทดสอบ
ข้อ23/30
สายคู่พันเกลียวใช้หัวต่อเชื่อมแบบใด
ก หัวต่อเชื่อมแบบ RJ - 11
ข หัวต่อเชื่อมแบบ RJ - 30
ค หัวต่อเชื่อมแบบ BNC
ง หัวต่อเชื่อมแบบ RJ - 45
กระดาษคำตอบ :
1. 11. 21.ข
2.ก 12. 22.
3.ข 13. 23.ง
4.ก 14.ข 24.ข
5.ค 15. 25.ค
6.ก 16.ก 26.
7. 17. 27.ก
8.ก 18. 28.ข
9.ข 19. 29.ง
10.ง 20. 30.ก
กลับรายการหลัก


บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
แบบทดสอบ
รายงานผล
ชื่อ : Suttisak Sae-Tae
วันที่ทดสอบ : Monday, 03 April, 2006
เริ่ม : 21:23:29
เสร็จ : 21:25:22
คะแนนทั้งหมด : 30
ตอบถูก : 29
คิดเป็นร้อยละ : 96.67
กลับรายการหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
ความรู้เบื้องต้น
ออกจากบทเรียนใช่หรือไม่
ใช่
ไม่ใช่
แบบทดสอบ

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล นายสุทธิศักดิ์ แซ่แต้

วันเดือนปีเกิด วันที่ 29 มีนาคม พ.ศ.2519

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 39/97 ซ.วัดหนามแดง ถ.ศรีนครินทร์ ต.บางแก้ว อ.บางพลี
จ.สมุทรปราการ 10540

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2533	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ.2539	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) (การถ่ายภาพและภาพยนตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
พ.ศ.2542	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) (การถ่ายภาพและภาพยนตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
พ.ศ.2544	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (คอ.บ.) (ครุศาสตร์เทคโนโลยี) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
พ.ศ.2549	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) (เทคโนโลยีการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ