

การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์
เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer Network) ช่วงชั้นที่ 2

สารนิพนธ์
ของ
นายธนพล นารณศิลป์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2548
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

372.34044

ฐ152ก

ร.3

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์
เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer Network) ช่วงชั้นที่ 2

บทคัดย่อ

ของ

นายธนพล นารตศิลป์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2548

11 219825

12 ก.ค. 2548

ธนพล นารทศิลป์. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชา
คอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer Network) ช่วงชั้นที่ 2.
สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง

การศึกษาครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้
เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพ
บทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ คือ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 6) โรงเรียนสาธิตนำทิพย์ จำนวน
48 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
แบบประเมินคุณภาพบทเรียน สถิติที่ใช้ คือ ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพจากการประเมินของ
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี การศึกษาอยู่ในระดับดีและมีประสิทธิภาพเป็น
91.45/88.56

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION IN ADDITIONAL
INFORMATION SUBSTANCE ON BASIC COMPUTER NETWORK SYSTEM
FOR A SECOND LEVEL PRIMARY SCHOOL STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

MR.THANAPOL NARTASILPA

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
May 2005

Thanapol Nartasilpa. (2005). *The Development of Computer Multimedia Instruction in Additiona Information Substance on Basic Computer Network System for a Second Level Students*. Master Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor : Asst. Prof. Kasam Boonsong.

The purpose of this study was to develop of computer multimedia instruction additional information substance on basical computer network system for a second level students and to find out an efficiency according to the set of 85/85 criteria.

The samples were 48 students selected by the stratified multistage random sampling method from Sainamtip Primary School, the second semester of academic year 2004. The statistics for data analyzing including percentage and mean.

The result revealed that the quality of the computer multimedia instruction evaluated by the content and media were ranked in a good level and the efficiency was 91.45/88.56.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการ
สอบ ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ ลีغبานันต)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุวรรณ์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

วันที่ ๕ พฤษภาคม พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง ที่กรุณาให้คำปรึกษามาโดยตลอดระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้าและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ มาโดยตลอด ผู้ศึกษาได้รู้สึกถึงในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช อาจารย์ประจำวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำที่ดี

ขอขอบพระคุณที่ปรึกษาทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา นายประพันธ์ ผลัดชื่น ผู้อำนวยการโรงเรียนสายน้ำทิพย์ นายนพดล จุลเจืองวงศ์ ศึกษาานิเทศก์ ระดับ 7 สพท. กทม. นายพิศาล ศรีคำ อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ อาจารย์อรุณ เปี้ยชื่อ ที่ให้ความกรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบข้อผิดพลาดให้ถูกต้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และเนื้อหาที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทดลอง รวมถึงให้ความอนุเคราะห์ต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ขอขอบคุณทุกๆ คนที่มีส่วนร่วมและเกี่ยวข้องที่ช่วยให้ผู้ศึกษาได้รับความสำเร็จมาโดยตลอด และกำลังใจของบุคคลเหล่านี้ บิดา มารดา คนในครอบครัว และเพื่อนๆ ไม่ว่าจะเป็นเพื่อนที่เรียนปริญญาโทด้วยกัน และพี่ๆ ที่ไทยทีวีสีช่อง 3 ที่ช่วยกันดูแลและให้โอกาสเวลาในการศึกษาและเป็นที่ปรึกษาที่ดีมาโดยตลอดทุกๆ อย่าง จนสำเร็จได้ถึงทุกวันนี้

ธนพล นารณศิลป์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	7
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	7
สถานภาพของการวิจัยและพัฒนา.....	8
การดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	8
โอกาสในการทำวิจัยและพัฒนา.....	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	11
คุณลักษณะของผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง.....	12
ทักษะสำหรับผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง.....	13
วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	15
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย.....	19
ความหมายของมัลติมีเดีย.....	19
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	21
อุปกรณ์สำหรับมัลติมีเดีย.....	23
ประเภทของมัลติมีเดีย.....	26
โปรแกรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	28
รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย.....	32
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	33
การนำมัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษา.....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์.....	40
ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	40
ความสำคัญของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	41
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	42
รูปแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	44
ประโยชน์และแนวทางการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	46
กลุ่มสาระเพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์.....	48
การจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระเพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์.....	48
3 วิธีการดำเนินการ.....	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	52
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	52
การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	55
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
4 ผลการศึกษาค้นคว้า.....	58
ผลการศึกษาค้นคว้า.....	58
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	70
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	70
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	70
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	70
การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	71

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	72
อภิปรายผล.....	73
ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	81
ภาคผนวก ก.....	82
ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	83
ภาคผนวก ข.....	86
แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	87
ภาคผนวก ค.....	99
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	100
ภาคผนวก ง.....	106
แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ.....	107
ภาคผนวก จ.....	111
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	112
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	113

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงมาตรฐานของมัลติมีเดีย MPC Level 1, Level 2 และ Level 3.....	23
2 ผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	54
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย	
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	59
4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย	
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	60
5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย	
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	61
6 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย	
ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	62
7 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย	
ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	64
8 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย	
ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	66
9 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการทดลองครั้งที่ 2.....	68
10 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
ในการทดลองครั้งที่ 3.....	69

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว ข้อมูลข่าวสารและวิทยาการในสาขาต่างๆ ได้รับการเผยแพร่ผ่านทางเทคโนโลยีการสื่อสาร อันทันสมัย มีเครือข่ายข้อมูลเชื่อมโยงถึงกันทั่วโลก โดยผู้คนจำนวนมากศึกษาหาความรู้หรือรับทราบข่าวสารและเหตุการณ์ต่างๆ รอบโลก การส่งผ่านข้อมูลบนระบบเครือข่ายข้อมูลดังกล่าวผ่านเครื่องมือสื่อสารที่มีประสิทธิภาพสูงในหลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์ โทรทัศน์ โทรสาร วิทยุ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการสื่อสารผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือที่เราเรียกว่า "อินเทอร์เน็ต"

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้รับการพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนาให้มีศักยภาพมากขึ้นด้วยเช่นกัน ทั้งในแง่ของความสะดวกในการใช้และสามารถในการรวมสื่อหลายรูปแบบหรือที่เรียกกันว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) เข้าด้วยกันจนกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียกลายมาเป็นองค์ประกอบหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในขณะนี้ ทั้งนี้เนื่องจากมัลติมีเดียสามารถนำเสนอได้หลายรูปแบบ ทั้งข้อความ ดนตรี ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ภาพถ่าย วัสดุตีพิมพ์ เสียง ภาพยนตร์ และวีดิทัศน์ ประกอบกับความสามารถที่จะจำลองภาพของการเรียนและการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active Learning) (พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ 2541 : 9)

มัลติมีเดียหรือสื่อประสม (Multimedia) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายสามารถสร้างความน่าสนใจโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ (Text) กราฟิก (Graphic) เสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ (Video) เป็นต้น โดยการนำเสนอเนื้อหาวิธีการเรียน การประเมินผล (Green, 1993 ; Jeffcoate, 1995) และถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้นำเสนอออกมาตามต้องการได้ จะเรียกว่า "มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์" (Interactive Multimedia) การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถจะกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น (พัลลภ พิริยะสุรวงศ์, 2541 : 10 ; อ้างอิงจาก Vaughan, 1993 ; Hall, 1996) และสามารถนำเสนอข่าวสารได้มากและน่าสนใจจึงเหมาะสมกับองค์ประกอบการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เพราะเป็นสื่อที่ผ่านประสาทสัมผัสได้มากกว่า นอกจากนี้แล้วระบบมัลติมีเดียที่ให้กับคอมพิวเตอร์เป็นระบบที่เน้นการโต้ตอบ คือ เมื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูลข่าวสารผู้ใช้สามารถตอบได้ในลักษณะเวลาจริง การโต้ตอบจึงทำให้รูปแบบของการใช้งานมี

ความเหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากขึ้น (สุเมธ อิมศักดิ์วาสนา และ พัทธรา อิงคินันท์. 2539 : 55)

แนวโน้มการใช้สื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะ "พลังข่าวสาร" และ "พลังเทคโนโลยี" อุบัติขึ้นมาเกื้อกูลกันพอดี บวกกับแนวคิดทางการศึกษาที่กล่าวมาแล้ว เมื่อเครือข่ายแห่งการเรียนรู้หรือระบบการศึกษาผสมผสานกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ จึงเกิด "นวัตกรรม" ของการเรียนการสอน สังคมกลายเป็นเครือข่ายแห่งการเรียนรู้ย่อมกระตุ้นการเรียนรู้ของบุคคล ชุมชน สามารถนำการศึกษาและข้อมูลข่าวสารเข้าไปถึงคนทุกท้องถิ่นเป็นการ "จุดประกายไฟรู้" (เปรื่อง กุมุท. 2541 : 18-20) การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยเสริมสร้างศักยภาพของสติปัญญาเพราะเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสนใจรู้สึกท้าทาย และมีโอกาสประสบความสำเร็จได้เนื่องจากประสบการณ์เดิมและความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้นี้ใหม่ต่างกันไม่มากนัก นอกจากนี้การเรียนรู้ของแต่ละคนมีระยะเวลาและความสนใจต่างกันไป การเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนต้องมีลักษณะที่มีการเคลื่อนไหวและเปลี่ยนแปลงอย่างมีปฏิสัมพันธ์กัน (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2542 : 22)

จากวิวัฒนาการความก้าวหน้าของระบบเครือข่ายและดูวิธีการต่างๆ ซึ่งมนุษย์เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสาร ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เชื่อมต่อกัน (ระบบเครือข่ายแบบ Peer-to-Peer) การต่อเชื่อมระบบเครือข่ายขนาดกลาง คือระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Lan) การต่อเชื่อมระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ คือระบบเครือข่ายในพื้นที่กว้าง (WAN) และระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ (เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ World Wide Web) ซึ่งกำเนิดในราวปี 1960 และเติบโตผ่านยุคปี 1970 ขยายเป็นวงกว้างในช่วงยุคปี 1980 เจริญรุ่งเรืองในช่วงยุคปี 1990 และจะเป็นสิ่งที่จำเป็นจะขาดเสียมิได้ในทศวรรษหน้า (น.ท. ภาณุฤทธิ์ ยุคตะทัต. 2543 : 2)

จากสภาพที่พบในปัจจุบัน การเรียนการสอน กลุ่มสาระเพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ ของโรงเรียนสายน้ำทิพย์ ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) พบว่า ผลการเรียนรู้ในปีการศึกษา 2545 มีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนตั้งไว้ คือ 80 ได้ 75.81 (แผนปฏิบัติการประจำปี โรงเรียนสายน้ำทิพย์. 2546 : 64) โดยเฉพาะเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เช่น การส่งผ่านข้อมูล การรับข่าวสาร อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ สาเหตุที่สำคัญ คือ การใช้สื่อการสอนแบบดั้งเดิม เช่น การเรียนบนกระดานดำ การใช้บัตรภาพ จึงเป็นสาเหตุให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนใจในการเรียนเท่าที่ควร

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้ามีความเห็นว่าสิ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และชัดเจน ควรจะใช้สื่อที่มีประสิทธิภาพ น่าสนใจ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เพราะสามารถนำเสนอได้หลายรูปแบบ ทั้งข้อความ ดนตรี ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ภาพถ่าย วัสดุพิมพ์ เสียง ภาพยนตร์ และวีดิทัศน์ ประกอบกับความสามารถที่จะจำลองภาพของการเรียนและการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รวมถึงสามารถนำเสนอข่าวสารได้มาก

และน่าสนใจ จึงเหมาะสมกับองค์ประกอบการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เพราะเป็นสื่อที่ผ่านประสาทสัมผัสได้มากกว่า นอกจากนี้แล้วระบบมัลติมีเดียที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ เป็นระบบที่เน้นการโต้ตอบ คือ เมื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูลข่าวสารผู้ใช้สามารถตอบโต้ในลักษณะเวลาจริง การโต้ตอบจึงทำให้รูปแบบของการใช้งานมีความเหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากขึ้น (สุเมธ อัมศักดีวาสนา และพัชรา อิงคินันท์. 2539 : 55)

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) เพื่อแก้ปัญหาความไม่เข้าใจ ในเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น อุปกรณ์ และรูปแบบเครือข่ายต่างๆ ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพที่กำหนดไว้คือ 85 / 85

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพสำหรับใช้ในการเรียนการสอน ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับวิชาอื่นๆ ต่อไป
3. เป็นแหล่งเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โรงเรียนสายน้ำทิพย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 5 ห้อง รวม 216 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสายน้ำทิพย์ จำนวน 48 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยมีจำนวนนักเรียนในการทดลองแต่ละครั้ง ดังนี้

1. สุ่มห้องเรียนแต่ละห้องเข้ากลุ่มทดลองครั้งที่ 1, 2 และ 3 โดยการจับสลาก
2. สุ่มนักเรียนจากห้องที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 มาจำนวน 3 คน จากห้องที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 มาจำนวน 15 คน และจากห้องที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 มาจำนวน 30 คน โดยวิธีจับสลาก

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นเนื้อหาเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยมีเนื้อหาดังนี้

บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย

บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย

บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย

นิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ 3 มิติ และเสียง โดยนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนในรูปแบบวงกลม (Circular Paths) มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ ตัวเนื้อหามีแบบฝึกหัด และแบบทดสอบเพื่อประเมินผลความรู้ ความเข้าใจทางการเรียนของผู้เรียน

การพัฒนาบทเรียน หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้ โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขจนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปที่เป็นอิสระต่อกัน นำมาเชื่อมต่อถึงกันได้โดยไม่คำนึงถึงระยะทางระหว่างเครื่องทั้ง 2 ตัว

ประสิทธิภาพทางการเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากที่ได้ศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด หรือกิจกรรมระหว่างเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

85 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาซึ่งพิจารณาจากคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นโดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัด คือ ความรู้ ความจำ และความเข้าใจ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครั้งนี้ เพื่อความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า และเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น ผู้ศึกษาได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.2 สถานภาพของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.3 การดำเนินการวิจัยและพัฒนา
 - 1.4 โอกาสในการทำวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 2.1 คุณลักษณะของผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 2.2 ทักษะสำหรับผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 2.3 วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย
 - 3.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
 - 3.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
 - 3.3 อุปกรณ์สำหรับมัลติมีเดีย
 - 3.4 ประเภทของมัลติมีเดีย
 - ~~3.5 โปรแกรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย~~
 - 3.6 รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย
 - 3.7 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 3.8 การนำมัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษา
 - 3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์
 - 4.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 4.2 ความสำคัญของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 4.3 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- 4.4 รูปแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 4.5 ประโยชน์และแนวทางการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 4.7 กลุ่มสาระเพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์
- 4.8 การจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน फिल्म สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

1.1 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษา 2 ประการ คือ (Borg, 1989 : 223)

1.1.1 เป้าประสงค์ (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้า หาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ไม่ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

1.1.2 การนำไปใช้ การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า "การวิจัยและพัฒนา" อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาการศึกษามีสิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

1.2 สถานภาพของการวิจัยและพัฒนา

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1963 มีการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา 11 แห่ง ทั่วสหรัฐอเมริกา วัตถุประสงค์ของศูนย์เหล่านี้ คือ การฝึกกำลังนักวิชาการสาขาต่างๆ เพื่อทำงานวิจัยและพัฒนาในปัญหาการศึกษา ศูนย์แต่ละแห่งจะต้องทำการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ที่มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาที่ศูนย์มีความสนใจ หรือมุ่งหมายจะดำเนินการเป็นพิเศษ โดยทั่วไปศูนย์การวิจัยและพัฒนาจะตั้งชื่อศูนย์สื่อจนถึงเรื่องที่ต้องการเน้นในการวิจัยและพัฒนา เช่น Center for Advance Study of Educational Administration (University of Oregon) , Research and Development Center or the Social Organization of the School (Johns Hopkins University) , Stanford Center for Research and Development in Teaching (Stanford University) , Learning Research and Development Center (University of Pittsburgh), Center for Vocational and Technical Education (Ohio State University) , Center for the Study of the Evaluation of Instructional Programs (University of California at Los Angeles) ฯลฯ

ศูนย์การวิจัยและพัฒนาเหล่านี้มักจะมีเจ้าหน้าที่ประจำจำนวนน้อย ส่วนใหญ่จะมีอาจารย์มาช่วยงานและมีนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่รับทุนมาช่วยผู้วิจัยเป็นผู้ช่วยปฏิบัติงาน นับว่าศูนย์การวิจัยและพัฒนามีส่วนช่วยฝึกประสบการณ์ภาคปฏิบัติ ในการวิจัยและพัฒนาของนักศึกษาระดับสูงมากทีเดียว

นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการทางการศึกษาภูมิภาค (Regional Educational Laboratories) ก็มีการทำวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาอยู่ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา

1.3 การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 11 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา ขั้นตอนแรกที่สำคัญที่สุด คือ ต้องกำหนดให้ชัดว่าผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด (1) ลักษณะทั่วไป (2) รายละเอียดของการใช้ และ (3) วัตถุประสงค์ของการใช้เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา อาจมี 4 ข้อ คือ

- 1) ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
- 2) ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
- 3) บุคลากรที่มีอยู่ มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่
- 4) ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์ การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็ก เพื่อหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 3 การวางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
- 2) ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

ขั้นที่ 4 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ ขั้นนี้เป็นขั้นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นก็ต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารในการอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

ขั้นที่ 5 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถามการสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 7 ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 ขั้นนี้นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ โรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test กับ Post-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ อาจมีกลุ่มควบคุม กลุ่มการทดลองใช้จาก ขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 9 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 ขั้นนี้นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 10 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำข้อมูลและผลการทดลองขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ขั้นที่ 11 เผยแพร่ เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งไปเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่าย ต่อไป

ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาของไพโรจน์ เบาใจ มีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้ (ไพโรจน์ เบาใจ, 2537)

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมาย

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์โดยวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ดังนี้

- วิเคราะห์เนื้อหาวิชา
- วิเคราะห์ผู้เรียน
- วิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 3 การออกแบบบทเรียน

ขั้นที่ 4 การผลิตสื่อ

ขั้นที่ 5 การทดลองและปรับปรุงแก้ไข

- การทดลองเป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข
- การทดลองเป็นกลุ่มย่อยและปรับปรุงแก้ไข
- การทดลองกับกลุ่มใหญ่หรือการทดลองภาคสนามและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 6 การเผยแพร่

บุญเชิด ภิญโญนนตพงศ์ (2526 : 15) ได้กล่าวไว้ว่าการวิจัยทางการศึกษาและพัฒนา (หรือเรียกว่าการพัฒนานบนฐานการวิจัย) ใช้คำภาษาอังกฤษว่า Educational Research and Development หรือเรียกย่อๆ ว่า R&D ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้พัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของผลงานการศึกษา ขั้นตอนของวิธีการนี้จะหมายถึง วงจรของ R&D ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลงานที่ต้องการพัฒนา

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างผลงานบนพื้นฐานการวิจัย

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบภาคสนามที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับที่จะนำไปใช้จริง

ขั้นที่ 4 ขั้นแก้ไขปรับปรุงผลงาน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องจากที่พบในการทดสอบ

ภาคสนาม

ในโปรแกรม R&D ที่เคร่งครัดจริงนี้จะต้องทำซ้ำๆ กัน จนกระทั่งข้อมูลที่ต้องการพัฒนาจากการทดสอบภาคสนาม บ่งชี้ว่าผลงานที่สร้างขึ้นบรรลุตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

1.4 โอกาสในการทำวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาโครงการใหญ่ๆ อาจต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยสามารถหาแหล่งทุนสนับสนุนได้ไม่มากนัก อย่างไรก็ตามนักวิจัยและนักศึกษายังจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กได้ ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาเกม สำหรับใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับการฝึกวินัยในตนเองของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับเพิ่มวุฒิภาวะ (Maturity) ของนักเรียน ถ้าวิจัยและพัฒนาเกมหรือกิจกรรมที่มีประสิทธิผลแล้วก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนทั่วไปได้ เป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่าง ใช้วัสดุต่างๆ ค่าใช้จ่ายไม่สูงและใช้เวลาไม่มากนัก

โดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐาน และการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษา และขั้นตอนที่ 7 เหมือนการวิจัยเชิงประเมินผล (Evaluation Research) อีกด้วย การที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาการศึกษา ในเมืองไทยจึงไม่ใช่ว่าเป็นเรื่องที่ยากเกินไป เพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยมาเป็นเวลานาน หน่วยราชการระดับสูงหลายแห่งมีการทำวิจัยการศึกษาอย่างเป็นล่ำเป็นสัน และเป็นกิจจะลักษณะในทางการศึกษานั้น ก็มีการเปิดสอนการวิจัยการศึกษากันถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้นหากวงการวิจัยการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต (บุญสืบ พันธุ์ดี, 2537 : 84-85)

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

นักการศึกษาหลายคนได้ให้ความหมายของคำว่า "การเรียนรู้ด้วยตนเอง" ไว้ดังนี้

การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเองโดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่น หรือไม่ต้องการก็ได้ ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียน แยกแยะแจกแจงแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ทั้งที่เป็นตัวบุคคลและอุปกรณ์ คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม และ ประเมินการเรียนนั้นๆ (Knowles, 1989 : 22) หรือ เป็นการดำเนินการเรียนรู้ทั้งหมด เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องใช้ทักษะใน

การตัดสินใจว่าจะเรียนอะไร จะเรียนเมื่อไร จะเรียนอย่างไร และเรียนที่ไหน เพื่อเป็นการวางวัตถุประสงค์ แสวงหาแหล่งของการเรียนรู้ เลือก และใช้วิธีต่างๆ ในการเรียนรู้ รวมทั้งการฝึกฝนอุปสรรคของแต่ละบุคคล การให้กำลังใจ การประเมินความก้าวหน้า และการประเมินผลต่างๆ (Brookfield. 1987 : 14) การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ควบคุมถึงกิจกรรมที่ทำการอ่านหนังสือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป การเรียนรู้ด้วยตนเองเกิดขึ้นในศูนย์การเรียนรู้ในการทำงานหลังเลิกงาน ศูนย์กลางของชุมชน และในห้องเรียนซึ่งเกิดขึ้นอย่างที่เราไม่ได้ตั้งใจ

สมคิด อิศรวุฒัน (2538 : 6) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น หมายถึง การที่ผู้เรียนช่วยเหลือตนเองในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มในความอยากรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง แล้วทำการวางแผนศึกษาค้นคว้าต่างๆ ด้วยตนเองไปจนจบกระบวนการเรียนรู้

จากคำจำกัดความ จะเห็นว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนจะดำเนินการเรียนรู้ตั้งแต่การวางแผน การแสวงหาแหล่งข้อมูล การกำหนดวิธีการเรียนรู้ และประเมินผลด้วยตนเอง หรืออาศัยความช่วยเหลือจากผู้เรียนหรือไม่ก็ได้

2.1 คุณลักษณะของผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง

ซิคเคนิง (Chickening. 1993 : 39) กล่าวถึง คุณลักษณะที่สำคัญของผู้เรียนรู้ด้วยตนเองไว้ 5 ประการ

1. มีลักษณะของการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เข้าได้กับทุกคนและรักสันติภาพมีสัมพันธภาพกับผู้อื่นแต่มีได้พึ่งพาผู้อื่น มีความรับผิดชอบ
2. มีความกล้าได้กล้าเสีย มีการเผชิญปัญหาต่างๆ ด้วยความเต็มใจเปิดกว้างต่อประสบการณ์ มีการเริ่มต้นด้วยตนเอง สามารถแสดงความไม่เห็นด้วย
3. รู้แหล่งข้อมูล รู้จักใช้แหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ รู้ว่าต้องการความช่วยเหลือ รู้จักการใช้วัสดุอุปกรณ์ และมีความสามารถในการรวบรวมข้อมูล
4. มีความหนักแน่นคงที่ มีความยึดติดกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทำงานเพื่อความพอใจของตนเองมีความสามารถที่จะทำและพิจารณารักษางานมีความมั่นใจตนเอง
5. มีความไตร่ตรอง มีความรู้สึกว่สิ่งใดมีความสำคัญ มีทิศทางที่แน่นอน รู้ถึงจุดอ่อนจุดแข็งของตนเอง มีการค้นพบโดยการสืบสอบ ทดลองปฏิบัติมีความยืดหยุ่นต่อเหตุการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น

นอกจากนี้ ซิคเคนิง ยังกล่าวเพิ่มเติมอีกว่า ผู้เรียนด้วยตนเองมิได้มีเฉพาะคุณลักษณะของผู้มีสติปัญญา หรือความสามารถในเชิงวิชาการเท่านั้น จะต้องมั่งคั่ง อารมณ์และทัศนคติที่ดี มีการควบคุมที่ดี มีแรงจูงใจ มีการเปิดกว้าง จะทำให้เป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมคิด อิศรวัตน์ (2538 : 76) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้เรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. สัมผัสใจเรียนรู้ด้วยตนเอง (Voluntarily to Learn) มิได้เกิดจากการบังคับแต่มีเจตนาที่จะเรียนรู้ด้วยความอยากรู้

2. ตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเอง (Self-Resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่า สิ่งที่ตนเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการ หรือจำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมายวิธีการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Manager of Change) ผู้เรียนต้องมีความตระหนักในความสามารถตัดสินใจมีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ และบทบาทในการเป็นผู้เรียนรู้ที่ดี

3. ผู้เรียนต้องรู้ “วิธีการที่จะเรียน”(Know How to Learn) คือผู้เรียนควรทราบขั้นตอนการเรียนรู้ของตนเอง รู้ว่าเขาจะไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

อาจสรุปได้ว่า คุณลักษณะของผู้เรียนรู้ด้วยตนเองคือ เป็นผู้ที่สามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ต้องการเรียนรู้คืออะไร กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ กำหนดทิศทางของการค้นคว้า รู้จักใช้แหล่งของความรู้ไม่ว่าจะเป็นบุคคล เอกสารหรือตำราต่างๆ โดยใช้ทักษะต่างๆ ที่จำเป็น เช่น การฟัง การสังเกต การวิเคราะห์ ตลอดจนการนำข้อค้นพบไปใช้ และประเมินผลการเรียนรู้นั้นๆ

2.2 ทักษะสำหรับผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง

เดฟว์ (Dave. 1991 : 90) ได้กล่าวถึงทักษะและความสามารถของผู้เรียนรู้ด้วยตนเองควรมีไว้ 5 ประการคือ

1. สามารถใช้วิธีการต่างๆ ในการรับรู้ได้ เช่น การทำงานอย่างเป็นอิสระหรือการทำงานเป็นกลุ่ม

2. มีทักษะพื้นฐานในการอ่าน การสังเกต การฟัง การตีความและการสื่อสาร

3. มีการพัฒนาทักษะด้านความคิด เช่น การเป็นผู้มีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณการรวบรวมจัดหมวดหมู่และการประยุกต์ใช้

4. มีความสามารถในการใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น หนังสือคู่มือ ตำรา และรู้จักจุดประสงค์ของโปรแกรมการเรียนรู้

5. มีความสามารถที่จะรวบรวมประสบการณ์ต่างๆ ในการเรียนรู้ของตนจากการวิเคราะห์ ความต้องการ การวางแผน การดำเนินการเรียนและประเมินผลความสำเร็จของตนเอง

ทักษะสำหรับผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีหลักการดังนี้

1. ความสามารถในการพัฒนา มีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเรียกว่าทักษะการคิดแบบหลายทาง (Divergent Thinking)

2. ความสามารถในการยอมรับตนเอง และยอมรับการป้อนกลับ (Feedback) เกี่ยวกับตัวเองโดยไม่เข้าข้างตัวเอง

3. ความสามารถในการวิเคราะห์ ความต้องการในการเรียนรู้ของตัวเอง ตามความสามารถและความจำเป็นชีวิต

4. ความสามารถในการแปลจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ ไปในรูปแบบที่นำไปสู่การปฏิบัติ

5. ความสามารถในการหาบุคคล แหล่งเอกสารวิทยาการที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

6. ความสามารถในการวางแผนเพื่อใช้ทรัพยากรทางการเรียนให้มีประสิทธิภาพ

7. ความสามารถในการดำเนินแผนการเรียนอย่างเป็นระบบ และเป็นลำดับ ทักษะนี้เป็นทักษะของการเริ่มต้นของการคิดแบบทางเดียว (Convergent Thinking)

8. ความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเรียนรู้ และนำผลของการค้นพบต่างๆ ไปใช้อย่างเหมาะสม

แคนดี้ (Candy, 1991 : 108-109) กล่าวว่า การเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองต้องมีความเป็นตัวของตัวเอง ซึ่งคนที่มีความเป็นตัวของตัวเองมีลักษณะดังนี้

1. มีการวางแผนเป้าหมาย กำหนดนโยบาย วางแผน และกำหนดรูปแบบ มีความตั้งใจ มีความเป็นอิสระไม่ขึ้นกับผู้อื่น

2. แสดงออกถึงความคิดและการกระทำโดยเป็นอิสระ ไม่มีข้อจำกัดทั้งภายในและภายนอกที่จะมาจำกัดความสามารถของตนเอง

ใช้ความสามารถในการไตร่ตรองเหตุผล และรู้จักพิจารณาทางเลือกต่างๆ

3.1 อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมความเหมาะสม ไม่เชื่ออะไรมตามอำเภอใจต้องพิจารณาสิ่งต่างๆ ว่าสิ่งใดจริงหรือถูกต้อง ต้องแยกประสบการณ์ของแต่ละบุคคล หรือสะท้อนสิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคลออกมา

3.2 ให้เป็นสิ่งที่แสดงออกมาให้เป็นความจริง

3.3 ใช้หลักฐานที่เที่ยงตรงและมีความเพียงพอของหลักฐาน

4. มีความเต็มใจและมีความกล้าหาญ มีความเด็ดเดี่ยวในการปฏิบัติจริง โดยขบวนการใน ข้อ 1 , 2 , 3 โดยปราศจากการพึ่งพาผู้อื่นในการให้การสนับสนุน และเพิ่มความมั่นใจรวมทั้งการไม่คำนึงถึงตำแหน่งหน้าที่

5. ฝึกควบคุมตัวเองในการเผชิญกับภาวะอารมณ์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความร้ายกาจ ความท้าทาย และการเสียรู้ รวมทั้งมีการปล่อยวางอารมณ์

6. รู้สึกว่าเป็นตัวของตัวเอง

2.3 วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมคิด อิศรวัฒน์ (2538 : 79) กล่าวถึง วิธีการฝึกผู้เรียนให้เป็นผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง เริ่มต้นด้วยการต้องพึ่งพาหรือพึ่งผู้อื่น (Dependence) ไปสู่การเป็นตัวของตัวเอง (Interdependence) ผู้เรียนทำหน้าที่เรียนด้วยตนเองได้เป็นบางส่วนเท่านั้น ผู้เรียนจะพึ่งพาผู้สอน เพียงชั่วคราวและตามสถานการณ์ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามการชี้นำตนเองได้ ซึ่งตรงส่วนนี้ ผู้เรียนต้องการผู้อื่นที่สามารถให้ข้อมูลที่ดีกว่า นอกจากภาวะที่ต้องการการชี้นำแล้ว ครูผู้สอนต้องจัดการชี้นำดังนี้

- 1) เนื้อหาของการเรียนรู้หรือการมอบหมายงานต้องมีความชัดเจนรวมทั้งเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นต้องสามารถปฏิบัติได้
- 2) ต้องมีการเฝ้าติดตามความก้าวหน้าอย่างใกล้ชิด การแนะนำให้ฝึกปฏิบัติ และมีการป้อนกลับถึงการกระทำของผู้เรียน

การให้การสนับสนุนต่างๆ มาจากผลของการขาดกำลังใจหรือขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการกระทำให้เป้าหมายประสบความสำเร็จ เมื่อผู้เรียนมีกำลังใจและความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง ผู้เรียนสามารถที่จะช่วยเหลือตัวเองได้ เมื่อผู้เรียนขาดกำลังใจและความเชื่อมั่นผู้เรียนต้องการกำลังใจมากกว่า การคาดหวังจากครูผู้สอน

แคนดี้ (Candy. 1991 : 322-327) เสนอวิธีการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองดังนี้

1. สร้างการใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียน

ในการเรียนการสอน ผู้สอนจำเป็นต้องทราบว่า ผู้เรียนมีความรู้อยู่แค่ไหน การขึ้นบทเรียนใหม่ วิธีการหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนใหม่ คือ การทำแบบทดสอบก่อนเรียน หรือดูว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนที่ได้เรียนมาแล้วโดยใช้แผนที่ความคิด (Concept Map)

แผนที่ความคิดนี้ จะทำให้เห็นภาพความรู้ของผู้เรียนมีอยู่ได้ชัดเจนมากขึ้นในรูปของแผนผัง ความคิด ตัวอย่าง ความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยง สิ่งที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมองเห็นสิ่งที่ตนเองเข้าใจ และทำให้ข้อสันนิษฐานและสิ่งที่เกี่ยวข้องมีความเชื่อถือได้และแสดงความไม่ชัดเจนออกมา การใช้แผนความคิดโดยเขียนความคิดไว้ตรงกลางหน้ากระดาษ และโยงไปถึงความคิดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. กระตุ้นให้การเรียนรู้มีอยู่อย่างลึก

การพยายามเพิ่มการเรียนรู้อย่างลึกต้องเผชิญกับปัญหาด้านการฝึกปฏิบัติและด้านศีลธรรม ด้านการปฏิบัติ ต้องเผชิญกับความยากที่จะทำอะไรให้ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจต่ำ

ความสนใจต่อหัวข้อ ซึ่งต้องสร้างแรงจูงใจขึ้น โดยต้องทราบว่าผู้เรียนมีแนวโน้มทางใดหรือหวังความสำเร็จในเรื่องใด

3. ให้ผู้เรียนมีการถามคำถามมากขึ้น

วิธีการหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนมีการเรียนอย่างลึก คือ ให้ผู้เรียนได้มีการตั้งคำถาม ฮินซ์ (Hynes. 1986 : 33) กล่าวว่ามีความแตกต่างระหว่างการบอกให้นักเรียนถามคำถาม การบอกให้พวกเขาคิดถึงสิ่งที่ทำหลังบทเรียน การบอกให้พวกเขาค้นหาปัญหาในหัวข้อ ที่เรียนกับการสอนให้ทำกิจกรรมต่างๆ หรือให้คิดกิจกรรมซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนได้ริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วิธีการหนึ่งคือ การให้ภาระความรับผิดชอบแก่ผู้เรียนในการจัดสิ่งเร้า เช่น การอ่านหนังสือ การบรรยาย หรือ การดูวิดีโอ และให้นักเรียนตั้งคำถามหลายๆ คำถามที่เกี่ยวกับหัวข้อที่ได้นำเสนอไปแล้ว

คำถามที่ตั้งขึ้นมี 2 อย่าง คือ คำถามที่มีคำตอบเป็นความจริงกับคำถามที่ต้องคิด (Thinking Question) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตีความอย่างซับซ้อน

การตั้งคำถามโดยผู้เรียนนั้นเหมือนโครงร่างของโปรแกรมการเรียนรู้ และจะนำมาซึ่งพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือกันหรือเป็นโครงการส่วนตัว

4. สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการตั้งคำถามคือ การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเป้าหมายที่สูงในระบบการศึกษา ตั้งแต่การศึกษาในระดับต้นจนกระทั่งการศึกษาในระดับสูง

การเป็นตัวของตัวเอง และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ เป็นผลที่ต้องการในระบบการศึกษาต่างๆ และของผู้เรียนทุกระดับอายุ

บรูคฟิลด์ (Brookfield. 1987) ได้กล่าวถึงวิธีการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้

1. ~~สร้างสื่อสนับสนุนทางสังคม~~
2. ฟังและเฝ้าดูถึงคำพูดและท่าทางอย่างตั้งใจเพื่อตั้งคำถาม
3. พิจารณาคำท้าทายแบบเก่าๆ โดยเฉพาะต่อคำยืนยันที่ไม่มีเงื่อนไข
4. สะท้อนกลับต่อทัศนคติเหตุผลของผู้เรียน นิสัยและการคิด และการแสดงออกที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นตัวเองจากความแตกต่างที่ปรากฏ
5. จัดโอกาสเพื่อสะท้อนการประเมินผลหรือการสำรวจขอบวนการในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ

นอกจากนี้แล้วควรจะทำให้ผู้เรียนเอาใจใส่ต่อระเบียบและหลักการของวิชาที่เรียนสอนให้รู้ว่าจะไร คือแหล่งคำถามที่จะถามและจะถามเมื่อไร แสดงให้เห็นว่ามีหลักฐานมาน้อยแค่ไหนและมีหลักฐานชนิดใดที่เพียงพอต่อการพิจารณาถึงความถูกต้องของประโยค

6. สำหรับเรื่องของการสอนต้องคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนในการเรียนอย่างอิสระ ไม่ได้รับความรับผิดชอบต่อลักษณะภายนอกของการศึกษาของพวกเขา แต่ต้องให้การสนับสนุนที่มีประสิทธิภาพในส่วนที่สำคัญและแตกต่างจากเดิม

1. การเพิ่มทักษะการอ่าน

การเรียนรู้ของคนมีทั้งประสบการณ์ตรงและผ่านสื่อต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ แต่มีรูปแบบหนึ่งที่เป็นอยู่มากในสังคม คือ การอ่าน

การอ่านที่มีประสิทธิภาพจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง และถ้าต้องการเรียนให้เป็นผู้ที่มีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา มีการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ซึ่งเราต้องการข้อมูลจากการอ่าน ดังนั้นเพื่อให้บรรลุถึงผลดังกล่าวจึงมีขั้นตอนต่างๆ ซึ่งแต่ละขั้นตอนต่างๆ มีความเกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกัน โดยแต่ละขั้นตอนเป็นดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการอ่าน

การเตรียมการอ่าน เกี่ยวเนื่องกับภาพรวมของการอ่านโดยเฉพาะ ความคิดรวบยอดที่สำคัญ ความคิดและข้อแย้งต่างๆ ตาราง แผนภูมิ แผนที่ กราฟ และอื่นๆ รวมทั้งคำศัพท์เฉพาะที่จำเป็นต้องทำความเข้าใจตลอดทั้งเนื้อหาที่อ่าน

ขั้นตอนที่ 2 คัดลอกการอ่าน

การคัดลอกการอ่าน ทำให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาโดยลึก และเป็นการเรียนจากการอภิปรายและการวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณซึ่งประกอบด้วยความเข้าใจ 3 ระดับ คือ ความเข้าใจเนื้อหา การตีความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ความเข้าใจ การสร้างให้ผู้เรียนทำหน้าที่ในการอ่าน นักการศึกษาผู้ใหญ่วิเคราะห์เป้าหมายการอ่านตามความเข้าใจทั้ง 3 ระดับดังกล่าว

ขั้นตอนที่ 3 การดึงข้อมูลและจัดข้อมูล

การดึงข้อมูลและจัดข้อมูลแสดงเป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่ง่ายขึ้น การดึงข้อมูลจำเป็นสำหรับการแยกใจความสำคัญและหลักการสำคัญซึ่งให้เด่นออกจากตัวอย่างหรือเป็นหลักฐานสนับสนุน

การรวบรวมข้อมูลคือ การนำข้อมูลใหญ่ออกมาในรูปของความคิดหรือการทำเป็นโครงสร้าง แผนภูมิหรือโครงร่างของความหมาย เพื่อที่จะแสดงถึงความคิดหลักๆ ที่เกี่ยวข้องเนื่องเชื่อมโยงถึงความคิดอื่นๆ

ขั้นตอนที่ 4 การแปลข้อมูลต่างๆ จากการอ่านเป็นการเขียนหรือปฏิบัติ (Translating Information)

ผลสุดท้ายของการเรียนรู้จากการอ่านคือ สามารถที่จะแสดงความคิดได้ชัดเจนและเขียนออกมาด้วยศัพท์ของตัวเอง หรือสามารถที่จะ ปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง นักการ

ศึกษาผู้ใหญ่ต้องการรูปแบบใหม่ ๆ ที่เกิดจากการสร้างสรรค์ ประยุกต์จากการเข้าใจ เข้าถึงผลที่ได้จากการอ่าน

2. การติดตามเพื่อเพิ่มความเข้าใจ

การเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนแบบมีผู้สอนมีสิ่งที่แตกต่างกันคือ ถ้ามีผู้สอน ผู้เรียนสามารถที่จะตรวจสอบความเข้าใจและจัดวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ตามรูปแบบและตามลำดับได้ แต่ถ้าเป็นการเรียนด้วยตนเอง หน้าที่ต่างๆ จะเป็นของผู้เรียนซึ่งจะเกิดปัญหาเมื่อผู้เรียนต้องการตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนใหม่

บุคคลที่มีความชำนาญ สามารถพิจารณาความเข้าใจของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก

1. เพราะบุคคลมีความรู้เป็นระบบในวิชานั้นๆ สามารถที่นำข้อเท็จจริงตัวอย่างมาเชื่อมโยงถึงโครงสร้างได้

2. รายละเอียดและองค์รวมของความรู้ที่มีอยู่จะสร้างความคาดหวังซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของผู้เรียน ความคาดหวังนั้นจะเป็นตัวประเมินว่ามีการเรียนรู้เพียงพอหรือไม่

จากทั้งหมดนี้อาจกล่าวได้ว่าผู้ที่มีความชำนาญมีการพัฒนาโครงสร้างความรู้แบบย่อให้กับตัวเองเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการติดตามการเรียนรู้ของตนเอง

7. สร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการเรียนรู้

องค์ประกอบด้านบรรยากาศที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่เป็นที่รู้จัก คือ การลดการขู่เข็ญ (Low Threat) ระวังสถานะที่ไม่เอื้ออำนวย มีความซื่อสัตย์และเปิดต่อการป้อนกลับ เคารพต่อความคิดและความคิดเห็นของผู้อื่น มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการปรับปรุงตัวเอง มีความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน คุณภาพของสิ่งต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว ไม่ได้แสดงถึงสภาวะอารมณ์เท่านั้น แต่เป็นสภาวะทางด้านสติปัญญาด้วย ผู้สอนต้องเตรียมคิดพิจารณาจุดอ่อน จุดแข็งของทักษะของตนเอง ผู้เรียนต้องเลือกทำตามแนวคิดและทำให้ชัดเจนปรากฏออกมาก่อนที่จะทำสิ่งใหม่หรือทำสิ่งที่เกี่ยวข้อง

ถึงแม้ว่าจะมีวิธีการในการฝึกให้บุคคลเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง แต่ถึงกระนั้นก็ยังคงมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง สมคิด อิศรวุฒิน (2538 : 86) ได้เสนอไว้คือ

1. ผู้เรียนส่วนหนึ่งอาจจะไม่รู้ว่าตนกำลังเรียนรู้ คนเหล่านี้มีความคิดว่าการเรียนรู้คือ สิ่งที่เขาต้องทำเมื่ออยู่ในโรงเรียน เรียนจากห้องเรียนเท่านั้น

2. ผู้เรียนส่วนหนึ่งอาจไม่รู้ว่าตนเองมีวิธีการเรียนรู้อย่างไร ผู้เรียนไม่ค่อยตระหนักถึงขั้นตอนต่างๆ ของการเรียนรู้ (Learning Process) และรวมไปถึงวิธีการเรียนรู้ของแต่ละคน (Learn Style)

3. ความสามารถที่จะเป็นผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนแต่ละคนนั้น จะมีความสามารถที่ไม่เท่ากัน ผู้ที่เป็นพี่เลี้ยงหรือผู้อำนวยความสะดวกจะต้องมีความเข้าใจเมื่อใดตนเองควรเข้าช่วยเหลือหรือเมื่อใดควรปล่อยให้ผู้เรียนรับผิดชอบด้วยตนเอง

4. บทบาทของผู้ที่เป็นพี่เลี้ยง หรือผู้อำนวยความสะดวกให้กับกลุ่มและแต่ละบุคคลจะมีความแตกต่างกัน

5. แนวโน้มการเรียนรู้จะเกิดได้มาก ถ้าผู้เรียนเรียนเป็นส่วนตัว (Self-Directed Way)

6. การเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่จำเป็นต้องเรียนคนเดียวอาจมีการสอบถามจากผู้อื่น หรือขอความช่วยเหลือจากบุคคลภายนอก ในบางกรณีอาจมีการทำงานร่วมกับผู้อื่น แต่ตนเองมีความรู้สึกว่าเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง จะเป็นวิธีการที่ช่วยให้บุคคลเกิดความเจริญงอกงามในระดับที่ดี

7. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ยาก ถ้าจัดในสถาบันการศึกษาต่างๆ เพราะตามธรรมชาติ สถาบันเป็นผู้ที่กำหนดสิ่งที่ต้องเป็น ต้องทำไว้ ในการดำเนินการฝึกผู้เรียนให้มีคุณลักษณะแบบเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นจึงต้องปรับระบบอื่นให้สอดคล้องด้วย เช่น การวัดผล การจัดชั้นเรียน ตารางเรียน เป็นต้น

8. วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองมิใช่วิธีการเรียนที่ดีที่สุด แต่เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและในสถานการณ์บางอย่างเท่านั้น

วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนมีการชี้แนะถึงการหาแหล่งข้อมูล การรวบรวมข้อมูล มีการสนับสนุนให้กำลังใจ สร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความรู้ที่มีอยู่เชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่และการนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปทดลองใช้และการประเมินผลการเรียนรู้นั้นๆ โดยเริ่มต้นจากการเรียนแบบประคับประคองแล้ว จึงพัฒนาไปสู่การเรียนรู้เป็นตัวของตัวเอง

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย

3.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

ฟราเทอร์และพอลลิเซน (Frater and Pauliseen. 1994 : 3) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์รวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวิดีโอแบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์คำพูดและเสียงดนตรีเพื่อสื่อความหมายบางประการ

ฮอลล์ (Hall. 1996) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สี สัน ภาพกราฟิก (Graphic

Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Audio) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full Motion Video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interaction Multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้งานโดยใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น การใช้มัลติมีเดียในลักษณะ ปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรม รวมถึงดูสื่อต่างๆ ด้วยตัวเองได้ สื่อต่างๆ ที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่น ภาพ เสียง วีดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์ อันเป็นเทคโนโลยีในแนวทางใหม่ ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจ และสร้างความสนใจ เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้ยิ่งขึ้น

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2538 : 181-182) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อชนิดต่างๆ มาใช้ร่วมกัน คอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้เป็นส่วนในการนำเสนอข้อมูล และสารสนเทศบนจอภาพได้หลายรูปแบบในเวลาเดียวกัน คอมพิวเตอร์จึงเป็นส่วนหนึ่งของมัลติมีเดียซึ่งหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สร้างและบันทึกภาพ เสียง ตัวอักษร สถานการณ์จำลอง การสื่อสาร และการปฏิสัมพันธ์ด้วยระบบดิจิทัล มัลติมีเดียไม่ใช่สิ่งใดสิ่งหนึ่งเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการใช้ของหลายสิ่งร่วมกันทั้งวัสดุ (Software) และอุปกรณ์ (Hardware) ตลอดจนรูปแบบ วิธีการบันทึกข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูลด้วยระบบดิจิทัล จากแหล่งต่าง ๆ ทั้งในและนอกเครือข่ายสารสนเทศ

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 292) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือสื่อหลายแบบ หมายถึงวิธีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานในการเสนอสารสนเทศ โดยการใช้สื่อมากกว่า หนึ่งอย่างในการเสนอ เช่น ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อด้วย

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538 : 25) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ การผสมผสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

~~ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2538 : 76) กล่าวว่า มัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการใช้~~ สื่อต่างๆ เช่น วีดิทัศน์ เสียง ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ข้อความ และความสามารถในการทำงานแบบโต้ตอบมาใช้งานแบบผสมผสานกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณ ค้นหาข้อมูล แสดงวีดิทัศน์ และมีเสียงต่างๆ

วิเชียร เลิศกิจการ (2540 : หน้าพิเศษ 2) อธิบายว่า มัลติมีเดียหรือสื่อหลายแบบ หมายถึง การนำเทคโนโลยีหลายแบบรวมกัน เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวหนังสือ การนำเสนอทางธุรกิจ การโฆษณาประชาสัมพันธ์ บันทึกลง การศึกษา หรืออื่นๆ

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ การนำสื่อต่างๆ มาใช้ร่วมกันโดยการใช้คอมพิวเตอร์มาพื้นฐานในการเสนอสารสนเทศ และใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการเสนอ เช่น ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อ

3.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่รวมความสามารถหลายๆด้าน ช่วยสร้างความน่าสนใจในสื่อ มีทั้งระบบการนำเสนอภาพและเสียงพร้อมๆ กัน ช่วยลดปริมาณงานที่เป็นเอกสาร เพิ่มระบบการค้นหาคำที่เป็นระบบในงานเอกสารที่เรียกว่า Hypertext เพิ่มความมีชีวิตชีวาในงาน ฉะนั้นมัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ กรีน (Green. 1993)

1. ข้อความ หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบ หลายขนาด การออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหวให้สวยงาม แปลกตา และน่าสนใจได้ตามต้องการ ทั้งยังสามารถสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่นๆ ซึ่งอาจเน้นคำสำคัญเหล่านั้นด้วยสี หรือขีดเส้นใต้หรือที่เรียกว่า Hypertext ซึ่งสามารถทำได้โดยการเน้นตัวอักษร (Heavy Index) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบายเพิ่มเติมทั้งนี้คำอธิบายเหล่านั้นอาจสร้างไว้ในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น Pop-Up Boxes, Video, Sound, เป็นต้น

2. เสียง เป็นการนำเสียงประกอบในการนำเสนอ เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงจากธรรมชาติ เพื่อประกอบการนำเสนอที่เหมือนจริง และให้ผู้ใช้รู้สึกว่าได้อยู่ในเหตุการณ์จริง

- 2.1 เสียง ในระบบมัลติมีเดีย เป็นสัญญาณดิจิทัล หมายถึง การนำเอาสัญญาณเสียงต่อเนื่องที่เรียกว่า "อนาล็อก" เปลี่ยนเป็นสัญญาณ "ดิจิทัล" โดยการสุ่มเป็นช่วงๆ แล้วเก็บค่าความแรงของสัญญาณเป็นตัวเลข แล้วนำไปบันทึกแล้วตัดต่อเข้ากับข้อมูลปกติ อัตราการสุ่มเสียง เรียกว่า Sampling Rate ซึ่งก็หมายถึง จำนวนครั้งในการอ่านสัญญาณเสียงต่อวินาที จำนวนบิตที่ใช้เก็บค่าสัญญาณแต่ละค่าที่ได้จากการสุ่มแต่ละครั้งเรียกว่า Sampling Size เท่ากับ 8 บิต หรือ 16 บิต ที่เป็นมาตรฐานของ CD-DA (Compact Disc-Digital Audio) คือ 16 บิต Sampling Size 44.1 KHz ซึ่งเชื่อว่าจะให้เสียงได้ทุกเสียงเท่าที่ความสามารถของมนุษย์ทุกคนจะได้ยิน

- 2.2 แฟ้มเสียง เสียงดิจิทัลที่บันทึกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช นิยมใช้ชื่อแฟ้มลงท้ายด้วย . AIF หรือ .SND ส่วนในระบบวินโดวส์ .WAF แฟ้มเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีสังเคราะห์ที่มีระบบมิดี้ จะลงท้ายไฟล์ด้วย MIDI ย่อมาจาก (Music Instrument Digital Interface) เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรม ที่พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 เพื่อสังเคราะห์เสียงดนตรีจากผู้ผลิตหลายยี่ห้อ สามารถติดต่อกันโดยส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายเคเบิล MIDI มีวิธีการส่งภาษาดนตรีให้แกกันโดยการส่งตัวเลขระบุตัวโน้ต ลำดับของตัวโน้ต และเครื่องดนตรีที่กำหนดตัวโน้ตนั้นๆ โดยทั่วไปสามารถบันทึกข้อมูลเสียงดนตรีได้ 16 ช่องสัญญาณและเล่นกลับได้ในช่องสัญญาณที่ต่างกัน ผู้ใช้สามารถอัดเสียงร้องเพลงและเสียงจากคีย์บอร์ดหรือดนตรีอื่นๆ พร้อมๆ กันเข้าไปใหม่

3. ภาพ นำเสนอด้วยภาพวาด ภาพถ่าย หรือนำเสนอในรูปไอคอนแทนการเสนอภาพทั้งหมดในเวลาเดียวกัน ซึ่งไอคอนนี้ผู้ใช้สามารถเข้าไปสู่รายละเอียดทั้งหมดได้

3.1 ภาพนิ่ง (Still Picture) สามารถสร้างได้โดยใช้เครื่องสแกนภาพมาเก็บไว้ หรือใช้โปรแกรมสำหรับสร้างภาพขึ้นมา เช่น โปรแกรมประเภท CAD 3D Studio

3.2 ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการนำภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดงติดต่อกันด้วยความเร็วที่สายตาสังเกตจับได้ จำนวนภาพที่ใช้สำหรับทีวีโดยทั่วไป 25 ภาพต่อวินาที ภาพนิ่ง 1 ภาพ เรียกว่า 1 เฟรม เนื่องจากการสร้างภาพสีต้องใช้หน่วยความจำเป็นจำนวนมาก จึงได้มีการคิดค้นการบีบอัดสัญญาณภาพให้มีจำนวนหน่วยความจำน้อยลง เรียกว่า Video Compression หรือที่รู้จักกันดี คือ MPEG (Moving Picture Express Group) ซึ่งสามารถบีบอัดได้ทั้งภาพและเสียง ระบบวิดีโอคอมพิวเตอร์ชั้นทำให้สามารถใช้ CD บันทึกภาพได้ทั้งเรื่อง ปัจจุบันนำมาใช้กับมัลติมีเดียพีซีในการดูภาพยนตร์

4. การปฏิสัมพันธ์ นับเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่ออื่นที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตัวเอง และมีโอกาสเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอเพื่อการศึกษาได้ตามความพอใจ

รูปแบบของการปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งต่อไปนี้ (บุปผชาติ ทัพทิกธน์. 2538 : 30)

4.1 การใช้เมนู (Menu Driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือการจัดลำดับหัวข้อบทเรียน ทำให้ผู้ใช้บทเรียนเลือกข่าวสารข้อมูลได้ตามที่ต้องการ และการใช้เมนูมักจะประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลัก ก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆ เลยทันที เช่น แยกไปยังส่วนของแบบฝึกหัด หรือวิดีโอทัศน์ เป็นต้น

4.2 การใช้แบบฝึกหัด (Exercise Driven) การใช้แบบฝึกหัดมักใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกฝนและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) และการสอบ (Testing) ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมลักษณะนี้ คือ ผู้ใช้บทเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูลเพื่อแสดงสมรรถนะของผู้ใช้บทเรียน ในเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับเส้นทางจะเป็นแบบเส้นตรง (Linear) ในลักษณะไปที่ละก้าวทีละขั้น

4.3 การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ให้ผู้ใช้บทเรียนเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจจะเป็น ข้อความ เสียง หรือภาพนั้นๆ คำสำคัญเหล่านี้เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินทางและถอยหลังกลับได้

4.4 การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ทำให้ผู้ใช้บทเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลอง หรือศึกษาจากสิ่งจำลองที่จะปรากฏเป็นจริงในสถานการณ์ที่เป็น

จริงโดยช่วยหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะเกิดขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาจากของจริงและลดค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องซื้อวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่มีราคาแพง

3.3 อุปกรณ์สำหรับมัลติมีเดีย

ฟราเทอร์ และพอลลิสเซน (Frater and Pauliseen. 1994) ได้แนะนำอุปกรณ์สำหรับมัลติมีเดียบนเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ใช้ประมวลผลและควบคุมการติดต่อแก้ไขข้อมูล รูปภาพ เสียง ต้องเป็นคอมพิวเตอร์ชนิดความเร็วสูง เช่นพวก RISC Workstation (SUN , SiliconGraphics. HP, IBM RS6000 , DEC Station) , Macintosh II CI หรือถ้าเป็นระดับพีซี จะมีมาตรฐานอันหนึ่ง ที่เรียกว่า MPC (Multimedia Personal Computer) มาตรฐานที่กำหนดขึ้นนี้เป็นระดับเรียกว่า Level โดยจำแนกเป็น Level 1 ,Level 2 , และปัจจุบันกำหนดให้สูงสุดที่ Level 3

ตาราง 1 แสดงมาตรฐานของมัลติมีเดีย MPC Level 1, Level 2 และ Level 3

	MPC Level 1	MPC Level 2	MPC Level 3
Processor	386 SX 16 MHz	486 SX 25 MHz	Pentium 75 MHz
RAM	2 MB	4 MB	8 MB
CD-ROM	150 KB/sec	300 KB/sec	600 KB/sec
	Max. Average	Max. Average	Max. Average
	Seek Time 1 sec	Seek Time 400 ms	Seek Time 250 sec
	~~(Single Speed)~~	~~(Double Speed)~~	~~(Quad Speed)~~
Sound Card	8 Bit	16 Bit	16 Bit
	Sampling Rate	Sampling Rate	Sampling Rate
	22.05 kHz	44.1 kHz	44.1 kHz
	Digital Sound	Digital Sound	Digital Sound
Disk Drive	1 44 MB	1.44 MB	1.44 MB
Video Display	640 x 480 DPI	640 x 480 DPI	800 x 600 DPI
	16 Color	65,536 Color	True Color 1.6 MC
Video Playback	-	-	MPEG 1 (Hardware and Software)

ตาราง 1 (ต่อ)

	MPC Level 1	MPC Level 2	MPC Level 3
Communication	-	-	Fax /Modem V.34
User Input Unit	101 Keyboard and Mouse	101 Keyboard and Mouse	101 Keyboard and Mouse
I/O Port	MIDI , Joystick Serial and Parallel Port	MIDI , Joystick Serial and Parallel Port	MIDI ,Joystick Serial and Parallel Port
Speaker	Mono	Stereo System	Two-Piece Stereo System and Subwoofer

จากข้อกำหนดมาตรฐานของมัลติมีเดียพีซีของ MPC จะเห็นว่าสมรรถนะของเครื่องใน Level 1 ซึ่งเป็นข้อกำหนดเดิม ค่อนข้างล้าสมัยและไม่เร็วพอที่จะใช้กับซอฟต์แวร์มัลติมีเดียในยุคปัจจุบันแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งขีดความสามารถของเครื่องยังต่ำเกินไปที่จะใช้กับระบบปฏิบัติการ Microsoft Ware Windows เสียไปด้วยซ้ำ ดังนั้นข้อกำหนดมาตรฐาน MPC Level 1 จึงไม่อยู่ในความต้องการของผู้ใช้อีกต่อไปในยุคปัจจุบัน ส่วนข้อกำหนดมาตรฐานของ MPC Level 2 ที่มีอยู่ในยุคปัจจุบันก็จะล้าสมัยไปเช่นเดียวกัน ส่วนที่จะเข้ามาแทนก็คือ Level 3 ซึ่งจะเป็นข้อกำหนดที่สูงกว่า Level 1 และ Level 2 เป็นอย่างมาก

ข้อแตกต่างระหว่าง MPC Level 3 กับ MPC Level 2 ที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ โปรเซสเซอร์ที่ใช้ในเครื่องจะต้องเป็น Pentium ที่ความเร็ว 75 MHz เป็นอย่างน้อย หน่วยความจำ RAM ความจุอย่างต่ำ 8 MB หน่วยความจำฮาร์ดดิสก์มีความจุไม่ต่ำกว่า 540 MB เครื่องอ่านซีดีรอมต้องมีความเร็วระดับ 4 ส่วนแผงวงจรเสียงนอกจากจะเป็น 16 บิต แล้ว ยังต้องมีความสามารถในการจัดการเสียงแบบเวฟได้ ลำโพงภายนอกจะต้องมีซับวูฟเฟอร์ นอกเหนือจากนี้ก็มีส่วนของการแสดงผลที่ต้องสามารถแสดงผลที่ความละเอียด 800 X 600 จุด ที่ระดับ 1.6 ล้านสีได้ และส่วนที่เพิ่มเติมจาก Level 2 ก็คือ ต้องติดตั้ง MPC Card ซึ่งเป็นแผงวงจรเพิกซ์/โมเด็ม ขนาดความเร็วไม่ต่ำกว่า 28.8 kbps หรือตรงกับมาตรฐาน V.34 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2540 : 33-35)

2. การ์ดเสียง ทำหน้าที่สร้างเสียงแบบสเตอริโอทั้งเสียงพูดและเสียงดนตรี โดยเล่นกลับจากสัญญาณที่บันทึกไว้หรือสร้างขึ้นใหม่สามารถบันทึกเสียงและเล่นกลับสเตอริโอได้ การสร้างเสียงขึ้นใหม่จากข้อมูลที่กำหนดให้ เรียกว่าการสังเคราะห์เสียง การ์ดพวกนี้สามารถสังเคราะห์เสียงเลียนแบบเครื่องดนตรีได้ทุกชนิด การ์ดที่มีคุณภาพสูงจะมีไอซีช่วยสังเคราะห์เสียงพูด (Voice Synthesizer) มีไอซีช่วยรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) เมื่อประกอบกับซอฟต์แวร์จะสามารถเปลี่ยนข้อความเสียงพูด (Text to Speech) ได้ ตัวอย่างการ์ดพวกนี้ เช่น Sound Blaster Pro, Sound Blaster 16 หรือ 32 AWE, Sound Blaster 16 ASP Multi CD (Sony, Panasonic, Mitsumi)

3. วิดีโอการ์ด (Video Card) ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณภาพวิดีโอให้สามารถแสดงบนคอมพิวเตอร์ได้ จอภาพคอมพิวเตอร์แสดงภาพโดยตรง ข้อมูลดิจิทัลที่อยู่บนวิดีโอแรม (หน่วยความจำสำหรับเก็บภาพ) ในขณะที่สัญญาณวิดีโอ เป็นสัญญาณอนาล็อก ส่งเข้าจอภาพทีวีโดยตรงโดยไม่ต้องใช้หน่วยความจำ สามารถจัดสัญญาณวิดีโอลงบันทึกไว้ในหน่วยความจำแบบฮาร์ดดิสก์เพื่อทำการเล่นกลับมาดูได้ในภายหลังโดยไม่ต้องใช้เครื่องเล่นวิดีโอ ตัวอย่างวิดีโอในท้องตลาด เช่น Video Blaster, Reel Magic, MPEG Master เป็นต้น

4. จอภาพ (CTR Monitor) ทำหน้าที่แสดงภาพสีบนจอ ต้องมีความเร็วในการสแกนภาพและสร้างภาพสูงกว่าทีวีทั่วไป ความถี่ทาง Horizontal & Vertical Sync สูงกว่าจำนวนเส้นต่อภาพมากกว่า ไม่สะท้อนแสง (No Glare) มีการกระจายรังสีต่ำ (Low Emission) ควรเป็นแบบ Non-Interlace เพื่อภาพนิ่งสบายตา แบบราคาถูกเป็นแบบ Interlace ซึ่งเป็นการสร้างภาพสลับแทรกกันสองครั้งจึงจะได้ภาพเต็ม 1 ภาพ ทำให้มีการกระพริบที่อาจสังเกตเห็นได้และเคืองตาเมื่อใช้ไปนานๆ จอพวก Workstation ควรใช้ขนาด 19 นิ้วขึ้นไป พวกพีซีควรใช้ 17 นิ้วขึ้นไป จอภาพรับสัญญาณภาพเป็น 3 สี คือ แดง เขียว และน้ำเงิน และทำการผสมสีเหล่านี้ตามความเข้มของสีทั้งสาม สามารถสร้างสีได้มากกว่า 16 ล้านสี

Graphics Adapter ทำหน้าที่สร้างสัญญาณสี 3 สีลงไปจอภาพ สำหรับพีซี ทั่วไปจะเป็นการ์ดแยกต่างหาก คือเป็นที่เรียกว่า VCA Card (Video Graphic Array Card) หรือที่คุณภาพสูงขึ้นไปก็จะเป็น SAGA (Super VGA) สำหรับ SVGA ใช้ 8 บิต ทำให้ได้สีไม่เกิน 256 สี คอมพิวเตอร์ต้องใช้ Color Look Up Table (CLUT) เพื่อทำการเปิดดูว่า จากสีจริงที่มนุษย์มองเห็นได้เป็นล้านสี สีที่ใกล้เคียง 256 สี ที่สุดคือสีอะไร ภาพที่ได้จะให้สีเพี้ยนจนเห็นได้ชัด Graphic Adapter ชั้นดีจะใช้ 15 ถึง 24 บิตต่อหนึ่ง Pixel ทำให้ได้สี 32768 (32x32x32) หรือ 16,77,216 (2456x256x256) สีตามลำดับ

ขนาดของภาพเต็มจอจะประกอบด้วยจุดสี (Pixel) แตกต่างกัน และสามารถเลือกได้ไม่เกินค่าสูงสุด แล้วแต่ชนิดของการที่ใช้ เช่น 648x480 Pixel, 1024x1024 Pixel

5. เครื่องอ่านซีดีรอม (CD-Rom Drive) เป็นเครื่องสำหรับอ่านข้อมูลจากแผ่นซีดีรอมซึ่งเป็นสื่อในการเก็บข้อมูลที่ราคาต่อบิตต่ำ มีข้อมูลทั่วไปดังนี้

แผ่นซีดี

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 ซม.
- ความหนา 1 มม.
- ความจุ 550 MB, 650 MB, 680 MB
- ความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูล 150 kB/sec, 300 kb/sec
- Sec Time 350 msec , 450 msec
- Assess Time 350 msec, 450 msec

ถ้าไม่ได้ใช้วิธีบีบอัดมาช่วย ซีดี-รอม หนึ่งแผ่นสามารถบันทึกเสียงดนตรีได้นานประมาณ 74 นาที (CD-Digital Audio, High Quality Audio) สามารถบันทึกสัญญาณเสียงได้ประมาณ 90 นาที (ความเร็วภาพไม่ถึง 30 ภาพต่อวินาที)

3.4 ประเภทของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทในหลายด้าน เช่น ด้านธุรกิจ การศึกษา บันเทิง การเมือง ไตรคมนาคม ผลจากการนำมัลติมีเดียไปใช้งานต่างๆ ทำให้ชีวิตประจำวันของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว มัลติมีเดียจึงสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์

ฟราเทอร์ และพอลลิเซน (Frater and Pauliseen. 1994 : 5-16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่างๆ และแบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสโต้ตอบ กับสื่อหรือข่าวสารที่รับอยู่ ตามลักษณะการนำไปใช้งานไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยม และนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงาน ก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน, โปรแกรมพัฒนาภาษา, โปรแกรมบททวนสำหรับเด็ก (CAI) ฯลฯ มี 3 รูปแบบ แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1.1 Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่างๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลากรูปแบบ เช่น การฝึกหัด (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคลเป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

1.2 Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยการหาข้อมูล หรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่เสนอไว้ ช่วยให้การค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้นี้มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม (Game) หรือ การเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Game Simulation) หรือการนำเสนอเป็นต้นเรื่อง (Mini Series)

2. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้น เพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคลด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงาน ในหน่วยงาน

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

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงาน ข้อมูลจะเก็บไว้ในรูปซีดีรอม หรือมัลติมีเดีย เพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying Information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารการประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่ม เป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sale and Marketing Multimedia) เป็นการนำเสนอ และส่งข่าวสารในรูปแบบวิธีการที่น่าสนใจประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่างๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือฟังคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้นๆ ได้ทันที

~~6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia)~~ เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่างๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่างๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Database) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf, Computer's Family Encyclopedia, Tourist Information Medical Database, Foreign Database เป็นต้น

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual Reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม และภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในด้านทางการแพทย์ ด้านการทหาร จำลองการเดินทางในสนามรบ เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminal) จะพบเห็นในงานบริการ ข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงาน เพื่อบริการลูกค้าโดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตัวเอง สามารถใช้บริการต่างๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ให้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้าย หรือ อิเล็กทรอนิกส์ ขนาดใหญ่ ติดกำแพง (Multimedia Wall System) เล่นภาพ เสียง ข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

3.5 โปรแกรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

Authorware Professional

โปรแกรม Author ware Professional ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) ที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีรายละเอียดพอสรุปได้ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2539 : 50-51)

โปรแกรม Authorware Professional เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Macromedia Inc. แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาโดยเป็นโปรแกรมการประยุกต์ที่ใช้งานสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในลักษณะระบบนิพนธ์บทเรียน ในระยะแรกที่โปรแกรมนี้นี้พัฒนาขึ้น ได้ออกแบบใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในตระกูลแมคอินทอช (Macintosh) ต่อมาได้พัฒนาขึ้นเป็นรุ่นใหม่เพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ในตระกูลไอบีเอ็ม

โปรแกรม Authorware Professional เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีชื่อเสียงแพร่หลายทั่วโลกไม่เพียงแต่เฉพาะภาษาอังกฤษเท่านั้น แต่มีการประยุกต์ใช้สร้างบทเรียนเป็นภาษาแบบอื่นๆ เช่น ภาษาฝรั่งเศส ภาษาเยอรมัน ภาษาญี่ปุ่น และภาษาไทย เป็นต้น กล่าวกันว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ที่สร้างโดยระบบนิพนธ์บทเรียนมากกว่า 40% ทั่วโลก จะใช้โปรแกรมนี้นี้สร้าง นับเป็นวิวัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนที่ใช้สำหรับไมโครคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้วยความสะดวกต่อการใช้งาน โดยออกแบบการทำงานในลักษณะเมนู ที่ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ก็สามารถสร้างบทเรียนขึ้นได้โดยไม่ต้องใช้หลักการโปรแกรม

โปรแกรม Authorware Professional มีคุณสมบัติเด่นสามประการที่สนับสนุนงานสร้างและออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รวมทั้งการกระจายบทเรียนที่พัฒนาแล้วไปยังผู้ใช้ได้แก่

Object Authoring การออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิค Object Authoring ทำให้ผู้ใช้ไม่คุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรมหรือผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วก็ตาม สามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับโปรแกรมการใช้

สัญลักษณ์ (Icon) แทนคำสั่ง ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่ายโดยภายในแต่ละบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถใช้ไอคอนได้ถึง 16,000 ตัว

Multimedia Tools ในโปรแกรม Authorware Professional ประกอบด้วยเครื่องมือด้านมัลติมีเดียอย่างสมบูรณ์ ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนที่ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์เข้าด้วยกันทำให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพที่จะใช้ในการเรียนการสอน การฝึกอบรม การจำลองการทำงาน การนำเสนอสินค้าและการโฆษณาได้อย่างดี

Macromedia Flash

โปรแกรม Macromedia Flash เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่สร้าง Animation และ Interactive โดยใช้หลักการของ Vector Graphics (เทอดพงษ์ หม่องสนธิ. 2543 : 9)

Macromedia Flash เป็นเทคโนโลยีที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานทาง Internet ซึ่งมี Bandwidth จำกัด ดังนั้นถ้าไฟล์ยิ่งเล็กก็ยิ่งดาวน์โหลดเร็ว ซึ่งก็จะแสดงผลเร็วตามไปด้วย หัวใจของ Flash อยู่ที่ Vector Graphic Animation

ความสามารถด้าน Interactive และการใช้งานง่าย ทำให้ Macromedia Flash ได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว แชนหน้ารุ่นพี่อย่าง Director (Shockwave for Director) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีแบบเก่าที่เหมาะสมกับ CD-ROM และ Kiosk มากกว่า เนื่องจากไฟล์มีขนาดใหญ่

แต่จุดอ่อนของ Macromedia Flash เองก็มี ซึ่งก็คือจุดแข็งของตัว Macromedia Flash เอง คือเป็น Vector Graphics ที่เก็บเฉพาะคำสั่งในการวาดรูป ไม่ได้เก็บข้อมูลของภาพเป็นจุดเป็น Pixel อย่าง Bitmap ถึงแม้จะทำให้ไฟล์มีขนาดเล็ก แต่เมื่อต้องแสดงผลแล้ว Macromedia Flash ต้องการพลังของ CPU ค่อนข้างมาก เพราะต้องมีการคำนวณใหม่ทุก Frame ตลอดเวลา ดังนั้นเครื่องที่ใช้แสดงผล Macromedia Flash ต้องค่อนข้างเร็ว และยิ่ง Macromedia Flash Movies มีความซับซ้อนมากเท่าใดก็จะต้องใช้พลังของ CPU มากเท่านั้น

นอกจาก Macromedia Flash จะประสบความสำเร็จบนอินเทอร์เน็ต Macromedia ยังนำปรับปรุงโปรแกรมอื่นๆ ของบริษัทให้สนับสนุน Macromedia Flash เช่น การ Import Flash เข้าไปใช้ใน Director และ Authorware โดยตรง การสร้างไฟล์ Shockwave Flash ได้จาก Freehand โดยตรง และนำมาแก้ไขใน Macromedia Flash อีกทีหนึ่ง

Adobe Illustrator

โปรแกรม Adobe Illustrator คือ โปรแกรมที่ใช้วาดภาพ โดยจะสร้างภาพที่มีลักษณะเป็นลายเส้น หรือที่เรียกว่า Vector Graphic จัดเป็นโปรแกรมระดับมืออาชีพที่ใช้กันเป็นมาตรฐานในการออกแบบระดับสากล สามารถทำงานออกแบบต่างๆ ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นสิ่งพิมพ์ บรรจุ

ภัณฑ์ เว็บ และแอนิเมชัน ตลอดจนการสร้างภาพเพื่อใช้เป็นภาพประกอบในการทำงานอื่นๆ เช่น การ์ตูน ภาพประกอบหนังสือ เป็นต้น (ธนิศา ไชยภรพัฒน์, 2545 : 17-18)

จุดเด่นของโปรแกรม Adobe Illustrator มีเครื่องมือในการวาดภาพที่หลากหลายกว่าโปรแกรมอื่นในประเภทเดียวกัน รองรับการใช้งานทั้งแบบเรียบง่ายและแบบที่ต้องการลูกเล่นที่ซับซ้อนมากขึ้น เพื่อสร้างงานที่โดดเด่นและมีเอกลักษณ์ ภาพที่สร้างสามารถนำไปใช้ในงานที่ต้องการความยืดหยุ่นในการใช้งาน เช่น งานโลโก้หรือภาพประกอบ ฯลฯ เพราะจะยืดขยายอย่างไรก็ไม่เสียความคมชัด ซึ่งเป็นคุณสมบัติเด่นของภาพประเภท Vector Graphic ไฟล์งานมีขนาดเล็ก นำไปใช้งานได้สะดวก ถ้าไม่มีการฝังไฟล์ภาพลงในไฟล์งานแล้วสามารถบันทึกใส่แผ่นฟลอปปีดิสก์ได้สบายๆ ได้รับความนิยมใช้งานกลายเป็นมาตรฐานของโปรแกรมวาดภาพประเภทลายเส้น Vector Graphic ที่ใช้ในอุตสาหกรรมกราฟิกและเว็บในระดับสากล

Adobe Photoshop

โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างและตกแต่งภาพที่มีชื่อเสียงและได้รับความนิยมมากที่สุด อันเนื่องมาจากคุณสมบัติเด่นซึ่งมีอยู่อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นความสามารถจัดการกับไฟล์สารพัดชนิดที่ใช้ในงานประเภทต่างๆ ทั้งรูปแบบที่จะนำไปผ่านกระบวนการพิมพ์ และรูปที่นำไปใช้ในเว็บเพจหรือส่งผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีความสามารถเป็นเยี่ยมในการแก้ไขตกแต่งภาพ และการสร้างเอฟเฟกต์พิเศษต่างๆ มีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและความยืดหยุ่นสูง สามารถบันทึกขั้นตอนที่ต้องทำซ้ำๆ ไว้เรียกใช้ภายหลัง ตลอดจนมีผู้ผลิตปลั๊กอิน (Plug-In) ให้เป็นจำนวนมาก ซึ่งปลั๊กอินก็คือ โปรแกรมเสริมสำหรับช่วยให้การทำงานที่ซับซ้อนสำเร็จลงได้อย่างรวดเร็ว (วงศ์ประชา จันทรสมวงศ์, มานิตา เจริญปรุ, 2545 : 9 -10)

จุดเด่นของโปรแกรม Adobe Photoshop ใช้แก้ไขภาพถ่ายที่บกพร่องหรือมีตำหนิ เช่น ปรับสีที่เพี้ยน ปรับแสงเงาที่สว่างหรือมืดเกินไป ลบแสงแฟลชที่สะท้อนในดวงตา ตกแต่งภาพ เช่น ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป ลบองค์ประกอบที่รกรุงรัง ปรับภาพให้เบลอหรือคมชัด ปรับผิวภายนอกแบบให้ขาววอลและขจัดฝ้าผื่นต่างๆ ขจัดเม็ดสีที่เกิดในภาพที่สแกนจากสิ่งพิมพ์ ตัดแปลงภาพ เช่น ทำภาพใหม่ให้กลายเป็นภาพสีซีเปียแบบโบราณ หรือแปลงภาพเก่าๆ ที่เป็นขาวดำให้กลายเป็นภาพสี เปลี่ยนภาพคนให้อ้วนขึ้น ผอมลง หรือเด็กแก่กว่าที่เป็นจริง ตัดต่อภาพ เช่น ย้ายตัวคนจากภาพถ่ายชายทะเลไปยืนบนภูเขาหิมะนำตัวคุณไปอยู่ในภาพเหตุการณ์สำคัญทางประวัติศาสตร์ ใส่เอฟเฟกต์พิเศษให้ภาพ เช่น ทำให้เหมือนกำลังมองภาพผ่านกระจกชนิดและลายต่างๆ หรือเหมือนเงาสะท้อนในน้ำ เปลี่ยนภาพถ่ายให้ดูคล้ายภาพวาดด้วยเครื่องมือหลากหลายชนิด ใส่ประกายแสงหรือเงาให้วัตถุ ทำให้วัตถุแบนๆ ให้ดูเป็น 3 มิติ เปลี่ยนโทนสีของภาพ สร้างภาพกราฟิกซึ่งผสมผสานระหว่างภาพถ่าย ข้อความ และภาพวัตถุหรือเอฟเฟกต์พิเศษที่สร้างขึ้นใน Photoshop เพื่อใช้ในงาน

ผลิตสื่อโฆษณา ทำปกหนังสือหรือนิตยสาร หรือใช้ตกแต่งเว็บเพจ สร้างองค์ประกอบที่ใช้ในเว็บเพจ เช่น การตัดแบ่งภาพขนาดใหญ่ออกเป็นส่วนๆ การแบ่งพื้นที่ภาพเพื่อสร้างไฮเปอร์ลิงค์เฉพาะส่วน การสร้างภาพเคลื่อนไหว และการสร้างปุ่มที่เปลี่ยนสถานะตามเมาส์

Maya

โปรแกรม Maya เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้าง 3D Animation ในการทำงานนั้น ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ทั้งที่เกี่ยวกับการทำงานในส่วนที่เป็น 3D และที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถเรียงขั้นตอนโดยประมาณได้ดังนี้ (พูนศักดิ์ ฐนพันธ์พานิช. 2545 : 31-33)

1. Design and Storyboard ขั้นแรกในการทำงาน ซึ่งจะเป็นขั้นตอนในการออกแบบทุกอย่างทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับงานของเรา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องราว มุมกล้อง ตัวละคร จำนวนของ Scene ที่จะต้องใช้ รวมทั้งเป็นการตรวจสอบความเป็นไปได้ในการทำงาน (ให้ทันต่อเวลาดำเนินการ) และแก้ไขผิดพลาดก่อนที่จะเกินในระหว่างการทำงาน

2. Modeling เมื่อทุกอย่างออกแบบเรียบร้อยแล้ว ต่อไปจึงเป็นขั้นตอนในการ "สร้าง" ทุกสิ่งทุกอย่างที่จำเป็นในการทำ Animation ไม่ว่าจะเป็นตัวละครหรือวัตถุประกอบฉาก

3. Animation เมื่อตัวละครทั้งหมดถูกเตรียมจนกระทั่งพร้อมหมดแล้ว ต่อไปก็จะเป็นการทำงานในส่วนการเคลื่อนไหวของตัวละครในเหตุการณ์ต่างๆ

4. Rendering เมื่อทุกอย่างพร้อมแล้วขั้นตอนสุดท้ายในการทำ 3D Animation ก็คือการประมวลผลของภาพงานทั้งหมดของเราให้ออกมาในรูปแบบที่สมจริงที่สุด ขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นตอนที่ง่ายที่สุดแต่ก็เป็นขั้นตอนที่ใช้ระยะเวลาในการทำงานมากที่สุดในการทำงานบางครั้งอาจจะต้องใช้เวลาในส่วนของการ Render ยาวนานมากกว่าเวลารวมของการทำงานในส่วนอื่นๆ ทั้งหมดมารวมกัน

~~5. Compose~~ ขั้นตอนสุดท้ายในการทำงานซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องอะไรกับการทำงานในส่วน 3D อีกแล้ว แต่จะเป็นการทำงานในส่วนของการตัดต่อภาพ การใส่เสียง รวมทั้งการใส่เทคนิคพิเศษ (Effect) อื่นๆ ซึ่งอาจจะไม่สามารถสร้างได้หรือไม่มีความเหมาะสมในการสร้างในขั้นตอนของ 3D

อย่างไรก็ตามในรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานนั้นอาจมีรายละเอียดปลีกย่อยแตกออกไปอีก เช่น ในขั้นตอนส่วน Modeling อาจจะแยกออกมาเป็นการจัดเตรียมพื้นที่ผิวของวัตถุ (Texture Mapping) หรือการเตรียมความพร้อมของตัวละคร (Character Setup) หรือการทำงานในส่วนของการจัดมุมกล้องและแสง อาจจะไปอยู่ตั้งแต่ในขั้นตอนของการทำ Animation หรือการ Rendering หรือจะถูกแยกออกมาเป็นหนึ่งขั้นตอนการทำงานอีกก็ได้

การออกแบบโปรแกรมให้สามารถใช้งานได้หลายๆ ระบบ ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องบนเครื่องแมคอินทอช หรือภายในระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ที่อยู่บนเครื่องไอบีเอ็มมีการทำงานที่เหมือนกันและสามารถที่จะติดต่อไปยังภายนอกระบบ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ระบบฐานข้อมูลหรือระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายคำสั่งในการทำงานต่างๆ ทั้งในเครื่องแมคอินทอชและไอบีเอ็มที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows จะไม่แตกต่างกันมาก

3.6 รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย

การออกแบบนำมัลติมีเดียไปใช้งานต่างๆ ต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่าต้องการเสนอให้ข้อมูลในรูปแบบใด มีการจัดภาพ เสียง ให้กลมกลืนและมีความสมบูรณ์ในเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอ เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการหรือนำไปใช้ในการเรียน การออกแบบให้ผู้เข้าสู่มัลติมีเดีย จึงเป็นศิลปะอีกด้านหนึ่งที่ออกแบบให้ความสะดวก ช่วยให้ผู้ชมมัลติมีเดียน่าสนใจ ผู้ใช้ค้นคว้าความรู้อย่างสนุกสนาน ได้เสนอรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียที่นิยมใช้กันมา 5 วิธี (Green 1993) ดังนี้

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ดูได้อีก การเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วย วิดีโอหรือแอนิเมชัน สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปแบบเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ เรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือ ไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภคและสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย

2. รูปแบบอิสระ (Free, Hyper Jumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้น ผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ เพื่อใช้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การขึ้นนำเพื่อให้ผู้ใช้เข้าไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงทางไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้

3. รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบการเสนอมัลติมีเดียแบบวงกลมแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหม่

4. รูปแบบข้อมูล (Database) เสนอมัลติมีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนีเพื่อเพิ่มรายละเอียดจากข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลโดยเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไป

5. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นรูปแบบนำเสนอ 멀티มีเดียผสมผสาน ทั้ง 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้นผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่างๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีท ได้อีกด้วย

นอกจากนี้ บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538 : 34-35) ได้กล่าวถึงการจัดวางผังโครงสร้างในงาน มัลติมีเดีย ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไป กรอบหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่งไปอีกสารสนเทศหนึ่ง
2. แบบลำดับชั้น (Hierarchical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา
3. แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระไม่ กำหนดขอบเขตของเส้นทาง
4. แบบผสม (Composite) ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ แต่ในบาง ครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา

3.7 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย สามารถกำหนดเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน การกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะควบคุมให้การสร้างโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และใช้งาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาบทเรียนจะต้องพิจารณาดังนี้

1.1 หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม

1.2 วัตถุประสงค์ที่ต้องการ

~~1.3 ผู้ใช้ กลุ่มเป้าหมาย~~

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

2. การวิเคราะห์เนื้อหา ขั้นตอนนี้นับว่าสำคัญที่สุดที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วย ระบบมัลติมีเดียบรรลุวัตถุประสงค์ และสอดคล้องกันความต้องการของกลุ่มเป้าหมายก่อนที่จะนำไป สร้างเป็นโปรแกรมนำเสนอต่อไป ในขั้นตอนนี้จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

2.1 ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์

2.2 วิธีการนำเสนอเนื้อหา

2.3 ระยะเวลาการนำเสนอตามเนื้อหา

2.4 การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

2.5 วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย

2.6 วิธีการตรวจปรับเนื้อหา

2.7 การเสริมแรงและสร้างสรรค์บรรยากาศร่วม

2.8 วิธีการประเมินผล

3. การเขียนบทดำเนินเรื่อง เมื่อได้รายละเอียดเนื้อหาตามขั้นตอนต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ และตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้แล้วจำเป็นต้องเขียนสคริปต์เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่อง (Storyboard) ที่จะนำเสนอตามเป้าหมาย การเขียนบทดำเนินเรื่องมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างโฟลว์ชาร์ต (Flow Chart) โฟลว์ชาร์ตมีความจำเป็นในการควบคุมหรือกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการสร้างโฟลว์ชาร์ตจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานเป็นแบบใด

3.2 การจัดทำ Storyboard หลังจากสร้างโฟลว์ชาร์ตแล้ว ก็ถึงขั้นตอนการแจกแจงรายละเอียดลงไปว่าส่วนนี้ประกอบด้วยภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงหรือเพลงประกอบหรือไม่ มีการเรียงลำดับการทำงานอย่างไร มีการวางหน้าจออย่างไร รวมทั้งการกำหนดแหล่งของข้อมูล เช่น ภาพและเสียงว่ามาได้อย่างไร จากแหล่งไหน

4. การเตรียมข้อมูลสำหรับ Storyboard ข้อมูลที่ใส่ลงไปอาจมีทั้งภาพ เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรืออื่นๆ ซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมขึ้นมาก่อนที่จะนำไปใส่ในโปรแกรมนีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

4.1 การจัดเตรียมภาพสำหรับโปรแกรมนี ข้อมูลต่างๆ อาจจะมาจากการสร้างด้วยโปรแกรม Graphic Edition เช่น โปรแกรม Adobe Photoshop, Corel Draw ซึ่งโปรแกรมแต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติที่ดี และข้อด้อยแตกต่างกัน ดังนั้น อาจต้องมีการใช้โปรแกรมหลายชนิดช่วยกัน และหากทำงานภายใต้ระบบ ไมโครซอฟต์ วินโดวส์ ด้วยก็จะทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ง่าย นอกจากนี้ก็จะนำเข้ามาจากแหล่งอื่นๆ เช่น การสแกนภาพ (Scan) จากหนังสือหรือวารสาร ด้วยการใช้เครื่องสแกนเนอร์ หรืออาจนำมาจากกล้องถ่ายภาพดิจิทัล จากกล้องถ่ายภาพวิดีโอ เป็นต้น ซึ่งด้วยวิธีดังกล่าวนี้ทำให้สามารถนำภาพต่างๆ เข้ามาใช้ในโปรแกรมได้อย่างง่าย

4.2 การจัดเตรียมเสียง การบันทึกเสียงเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีการ์ดเสียง (Sound Card) ซึ่งการ์ดเสียงนั้นมีความจำเป็นในการบันทึกเสียงที่มีการแปลงสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์ และทำงานแปลงข้อมูลคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณเสียง เมื่อโปรแกรมเรียกใช้แฟ้มเสียงที่จะให้ออกลำโพงในโปรแกรม ไมโครซอฟต์ วินโดวส์ มีโปรแกรม Media Player สำหรับเรียกใช้ไฟล์เสียง (Playback) มีโปรแกรม Sound Recorder สำหรับบันทึกเสียง

5. สร้างโปรแกรม (Authoring) เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาไฟล์ข้อมูลต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ ได้แก่ ภาพต่างๆ ข้อความ เสียง และ Animation Movies มารวมกันเพื่อให้เกิดเป็นโปรแกรมขึ้นมา ด้วยโปรแกรมระบบประพันธ์ (Authoring System) โดยมีการจัดเรียง ลำดับการทำงานตามโฟลว์ชาร์ต ที่ออกแบบไว้และกำหนดรายละเอียด เช่น Special Effect ทำ Animation ตามที่กำหนดไว้ใน Storyboard

6. ทดสอบโปรแกรม การทดสอบโปรแกรมมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์ตาม Storyboard หรือไม่ ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Bug) ในตอนพัฒนาโปรแกรม ผู้สร้างมักจะมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้ว แต่เป็นการทดสอบที่ละส่วนในระหว่างการพัฒนา ซึ่งจะต้องมีการทดสอบทุกส่วนอีกครั้ง เพื่อดูการทำงานที่สัมพันธ์กันของแต่ละหน่วย ส่วนการทดสอบผลของการใช้โปรแกรมว่าได้ผลบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการทดสอบแต่ละขั้นตอนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็จะกลับไปแก้ไข อาจเป็นการแก้โปรแกรม แก้สคริปต์แก้ Storyboard ในบางส่วนของปัญหา เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็มีการทดสอบ เช่น เดิมจนปัญหาหมดไป

6.1 การทำเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมในอนาคตเอกสารนี้จะรวมถึงโฟลว์ชาร์ต และ Storyboard การทำเอกสารที่ดีชัดเจนจะทำให้การบำรุงรักษาการแก้ปัญหาโปรแกรมทำได้อย่างรวดเร็ว Authoring System บางชนิดจะมีระบบจัดทำเอกสารประกอบบทเรียนให้โดยอัตโนมัติ

6.2 การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้ เมื่อผ่านการทดสอบก็ถึงขั้นตอนที่ว่าส่งโปรแกรมไปยังผู้ใช้อย่างไร จะบันทึกลงในแผ่นดิสก์ หรือบันทึกลงในแผ่นซีดีรอม จะมีการย่อขนาดโปรแกรมก่อนหรือไม่ และจะต้องมีโปรแกรมสำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์ร่วมด้วยหรือไม่ ซึ่งผู้พัฒนาจะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย อย่างไรก็ตามบทเรียนมัลติมีเดียที่ดีควรมีการติดตั้งที่ง่ายและเรียกใช้งานได้สะดวก

6.3 การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ผู้ใช้นำไปศึกษาเพื่อหัดใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบโปรแกรมมีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดภาระการทำคู่มือลง โปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดีย จะมีข้อได้เปรียบมากในส่วนของการแนะนำฝึกการใช้โปรแกรม ทั้งนี้เพราะมีทั้งภาพ เสียง และ Animation อย่างไรก็ดีตามจำเป็นที่จะต้องมีคู่มือในการติดตั้งและเรียกใช้โปรแกรมเป็นอย่างน้อย

นอกจากนี้ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2536 : 77) ได้กล่าวว่า การใช้มัลติมีเดียเริ่มแพร่หลายเข้าไปสู่วงการศึกษามากขึ้น ปัจจุบันมีผู้สนใจนำระบบไปใช้สร้างโปรแกรมบทเรียน (Courseware) ในด้านต่างๆ หลายด้าน และมีผู้คิดค้นโปรแกรมต่างๆ สำหรับใช้บทเรียน (Authoring Tool) ในระบบมัลติมีเดียหลายโปรแกรมด้วยกัน ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนมัลติมีเดียมี ดังนี้

1. **ขั้นเตรียมตัว** เริ่มตั้งแต่จัดหาระบบมัลติมีเดียมาทดลองฝึกการใช้ให้เกิดความเข้าใจในหลักการของระบบปกติเมื่อซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ MPC มาใช้ มักจะได้โปรแกรมตัวอย่างสำหรับนำมาใช้ทดสอบด้วย

2. **ตัดสินใจเกี่ยวกับขอบเขตของเนื้อหา** งานขั้นต่อมาเป็นการวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนว่าจะมีขอบเขตมากน้อยเพียงใด เริ่มต้นด้วยการถามตัวเองว่าอะไรคือเป้าหมายในการสอน และการสอนนั้นควรใช้สื่อแบบไหนจึงจะน่าสนใจและสื่อความได้ดีที่สุด งานขั้นนี้เป็นขั้นที่จะต้องคิดให้รอบคอบ โดยร่างแนวทางนำเสนอของบทเรียนอย่างย่อๆ พร้อมกับสร้างจินตนาการไปด้วยว่าจุดใดในบทเรียนควรจะใช้ภาพเคลื่อนไหวแบบใด ระหว่างภาพวิทัศน์ หรือภาพกราฟิกเคลื่อนไหว ปกติของเขตของเนื้อหาในการนำเสนอ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบไม่ควรนานกว่าหนึ่งชั่วโมง

3. **จัดทำต้นแบบ (Prototype)** ด้วยการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนเป็นตัวสร้างคำอธิบายบทเรียนและเนื้อหาต่างๆ บรรจุลงในโปรแกรมบทเรียน พยายามศึกษาการเชื่อมประสาน (Interface) ระหว่างโปรแกรมกับสื่อต่างๆ ที่จะใช้ ในวันนี้เรายังไม่จำเป็นต้องสร้างภาพกราฟิกหรือใช้วิทัศน์ของจริง แต่จะต้องฝึกการทำงานของต้นแบบให้ราบรื่นก่อน

4. **สร้างโปรแกรมบทเรียน** ถึงขั้นนี้เป็นการลงมือเก็บรวบรวมรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ เช่น การจัดหาวิทัศน์ที่ต้องการใช้ หรือออกไปถ่ายทำภาพนิ่งและภาพวิทัศน์ พร้อมกับอัดเสียงต่างๆ ที่ต้องการใช้ในบทเรียน ในกรณีที่ใช้ภาพกราฟิกก็ต้องสร้างขึ้นตามรูปแบบที่กำหนดไว้ และหากเป็นภาพเคลื่อนไหวก็ต้องจัดทำและทดสอบด้วยเช่นกัน งานขั้นนี้เป็นงานที่ต้องใช้เวลานาน และต้องทำด้วยความประณีต ผลงานจึงจะดี

5. **ทดสอบบทเรียน** เมื่อสร้างโปรแกรมบทเรียนเสร็จแล้วก็ต้องทดสอบว่าโปรแกรมทำงานถูกต้องหรือไม่ อย่างไรก็ตามการทดสอบแค่นี้ยังไม่พอ จะต้องทดสอบในเชิงการเรียนรู้ อีกว่า โปรแกรมบทเรียนนั้นสามารถนำไปใช้สอนได้ผลตามวัตถุประสงค์ของเราหรือไม่ การทดสอบในการเรียนรู้นี้มักจะใช้เวลานาน

6. **นำโปรแกรมบทเรียนออกใช้งาน** เมื่อได้ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมบทเรียนแล้ว ต่อมาก็สามารถนำโปรแกรมบทเรียนนั้นมาใช้งานจริงได้

นอกจากนี้รูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอาจประกอบด้วย 5 ส่วน (พัลลภ พิริยะสุวรรณศ์, 2539 : 54-56) ดังนี้

1. **บทนำ** เป็นส่วนที่ใช้สำหรับแจ้งหัวข้อของเรื่องที่จะเรียน หรือเนื้อหาที่จะเรียน วิธีการเรียน คำแนะนำต่างๆ

2. **แบบทดสอบก่อนเรียน** เป็นการประเมินผลพื้นฐานความรู้เดิม ในเรื่องที่กำลังจะสอน และทำการวิเคราะห์ประเมินผล เพื่อประเมินว่านักเรียนควรจะเรียนต่อไปหรือไม่ ถ้าทำคะแนน ได้ดี

เกิน 80 เปอร์เซ็นต์ โปรแกรมก็จะถามต่อว่าจะเรียนต่อหรือไม่ ถ้าได้คะแนนมากถึงเกณฑ์ที่กำหนดอาจให้ออกจากการเรียนได้

3. การนำเสนอเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเนื้อหาของบทเรียน เป็นแบบ Interactive จากนั้นจะมีการถามตอบ และแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในขณะที่เรียน แต่ละกรอบการเรียน

4. แบบทดสอบหลังเรียน เป็นการประเมินความรู้หลังการเรียนทุกเรื่อง ในเนื้อหาวิชา และทำการวิเคราะห์ ประเมินผล พร้อมรายงานผลการเรียนให้นักเรียนทราบ กรณีที่ทำคะแนนได้ไม่เกิน 80 % โปรแกรมจะแนะนำให้กลับเรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

5. การรายงานผลการเรียนและบันทึกผล เป็นส่วนที่โปรแกรมจะรายงานผลการเรียนให้กับผู้เรียนทราบเป็นคะแนนและเปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นโปรแกรมก็จะบันทึกผล พร้อมข้อมูลต่างๆ ลงบนแผ่นดิสก์เพื่อไว้สำหรับครูผู้สอนไปวิเคราะห์ผลย้อนกลับ สำหรับการแนะแนวการเรียนให้กับนักเรียนแต่ละคน ข้อมูลที่บันทึกไว้ก็มี

- 5.1. ชื่อและนามสกุล
- 5.2. วัน / เดือน / ปี
- 5.3. เวลาเริ่มเรียน และเวลาสิ้นสุดการเรียน
- 5.4. คะแนนก่อนเรียน และเปอร์เซ็นต์
- 5.5. คะแนนแบบฝึกหัด
- 5.6. คะแนนหลังเรียนและเปอร์เซ็นต์
- 5.7. เวลาที่ใช้เรียนทั้งหมด

3.8 การนำมัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษา

~~ระบบมัลติมีเดียสามารถนำไปใช้ในทางการศึกษาได้ ดังนี้ (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์- 2538 : 184-185)~~

1. ใช้ประกอบการบรรยาย (Computer-Generate Lecture Support) การนำเสนอภาพ อักษร และเสียงผ่านจอภาพขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนได้ชมขณะบรรยาย สามารถช่วยสนับสนุนการบรรยายให้มีประสิทธิภาพขึ้น เพราะนอกจากจะสามารถติดต่อได้อย่างทันทีแล้ว ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมได้อีกด้วย ถ้ามีการจัดการระบบไว้อย่างดี

2. ใช้สำหรับการสื่อสาร (Online Communication) การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายทำให้สามารถติดต่อ ส่งข่าวสาร ส่งรายงาน การบ้าน รวมทั้งการเรียนแบบประชุมร่วมทางไกล และยังสามารถนำเสนอได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพวิดิทัศน์ กราฟิก การจำลองสถานการณ์ ต่างๆ ได้อีกด้วย

3. ใช้ในการค้นคว้าข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อการวิจัย (Database Research) การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลระยะไกล หรือจากฐานข้อมูลบนแผ่นซีดี ช่วยในการสืบค้นเพื่อการทำวิจัยสะดวกขึ้น นอกจากนั้นยังสามารถคัดลอกคำบรรยายภาพ เสียง หรือวีดิทัศน์ นำออกมาใช้ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

4. ใช้สำหรับการเรียนการสอน (Computer-Based Instruction หรือ Computer Based Training หรือ Computer-Assisted Instruction) เป็นการสร้างบทเรียนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนกับคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยบทเรียนได้มีการจัดเตรียมไว้แล้วให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่สามารถนำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง สถานการณ์จำลอง และคำบรรยาย บทเรียนที่สร้างขึ้นในปัจจุบันจะเป็นระบบมัลติมีเดียเป็นส่วนมาก

5. ใช้ในการฝึกทักษะด้วยการสร้างสถานการณ์จำลอง คอมพิวเตอร์สามารถสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มทักษะ และเตรียมตัวก่อนลงมือปฏิบัติจริงซึ่งอาจช่วยลดอันตรายและค่าใช้จ่ายจากการฝึกสถานการณ์จริงได้

6. ใช้ช่วยเสริมการปฏิบัติงาน (Performance Support System) ความสามารถในการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ทั้งภาพ เสียง อักษร และสถานการณ์แลง จากฐานข้อมูลทั้งไกลและใกล้ให้ปรากฏขึ้นบนจอภาพได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถใช้เป็นสิ่งสนับสนุนช่วยเสริมให้การทำงานดีขึ้น เช่น การช่วยจำ ให้คำแนะนำ ค้นหา แสดงประวัติ ความหมายแผนที่และอื่นๆ ที่ต้องใช้ข้อมูลเหล่านั้นในสถานศึกษาอยู่เสมอ ทั้งอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และผู้เรียนสามารถใช้เป็นเครื่องช่วยให้ภารกิจของตนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการค้นคว้าและวิจัยครั้งนี้ได้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้งในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2541) ทำการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 โดยพัฒนาเครื่องมือขึ้นใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 36 คน พบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าการเรียนทั้งด้านความคิดรวบยอด ด้านทักษะกระบวนการ และด้านค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยของการเรียนในรูปแบบกลุ่มสูงกว่าแบบรายบุคคล

อิสสรี อิศรธำรง. (2541) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้การใช้มัลติมีเดียในการอบรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมจราจรทางอากาศ ของพนักงานบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด ทำการเปรียบเทียบกับกรอบการอบรมด้วยการบรรยายปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานบริษัทวิทยุการบิน

แห่งประเทศไทย จำกัด ที่ไม่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการควบคุมจราจรทางอากาศมาก่อน จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างง่ายและจับสลากแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม ได้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 30 คน ดำเนินการทดลองโดยกลุ่มทดลองรับการอบรมด้วยการใช้มัลติมีเดีย ผีกรอบรม และกลุ่มควบคุมรับการอบรมด้วยการใช้การบรรยายปกติก่อน และหลังการอบรมให้ทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลการเรียนรู้จากนั้นทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้อีกครั้งหนึ่ง หลังการอบรมผ่านไป 2 สัปดาห์ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรมที่อบรมด้วยการใช้มัลติมีเดียสูงกว่าผู้เข้าอบรมด้วยการบรรยายปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

งานวิจัยในต่างประเทศ

คลาร์ก (Clark, 1998) ได้ศึกษาการใช้โปรแกรมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เป็นเครื่องมือสังเกตการพัฒนาอาชีพของครู ผลการศึกษาพบว่า ครูที่ใช้โปรแกรมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เป็นเครื่องมือสังเกตการพัฒนาวิชาชีพของครูมีความสามารถในการจดจำ สามารถที่จะพิสูจน์ และอธิบายได้มากกว่าครูที่ใช้คู่มือมาตรฐานวิชาชีพทางการสอน

ออคเลอร์ (Auclair, 1998) ได้ทำการวิจัยเรื่องการส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ทฤษฎีพื้นฐานหลักวิชาการออกแบบการสอนโดยทำการศึกษาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีความสัมพันธ์แบบใหม่ที่มีความสามารถในการนำเสนอที่นิยมใช้กันด้วยรูปแบบที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ตลอดจนเสียง การวิจัยครั้งนี้เป็นการสืบสวน เจาะลึกภายใต้โครงสร้าง ที่มาของมัลติมีเดียมีผลกระทบกับการเรียนการสอนเหล่านี้คือข้อสมมติฐานที่จะทำการทดสอบเพื่อทำการศึกษา เพื่อดูผลกระทบทำให้การออกแบบมัลติมีเดียผันแปรไป โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน โดย 50 คนแรก เป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่ง และนักเรียน 50 คนหลังเป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่มีสติปัญญาปานกลาง โดยให้นักเรียนมัลติมีเดียมีเงื่อนไข 5 แบบ แบบที่หนึ่งเป็นชนิดข้อความ แบบที่สองเป็นชนิดข้อความผสมภาพเคลื่อนไหว แบบที่สามเป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และคำอธิบายภาพ แบบที่สี่เป็นภาพเคลื่อนไหวและอธิบายภาพ แบบที่ห้าเป็นภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์แบบผสมกับคำอธิบาย จากผลการทดลองพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มที่ใช้แบบทดลองที่ 1, 2, และ 3 ให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านคะแนนความคงทนในการสื่อความหมาย ด้านความคงทนในการรับรู้และการแสดงบทบาทของพฤติกรรมหลัก แต่เมื่อใช้การทดลองที่ 4 และ 5 จะได้คะแนนสูงกว่าในด้านรายละเอียดการวิเคราะห์ของการระลึกได้ในการเขียนผลทางด้านปฏิสัมพันธ์ด้านความรู้สึกให้ผลดีเช่นกัน และให้ความเห็นตรงกันเกี่ยวกับศักยภาพของมัลติมีเดียในการส่งเสริมการเรียนรู้ว่ามีคุณประโยชน์ เพื่อนำมาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในห้องเรียน

จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะเห็นได้ว่า ระบบมัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทสำคัญมากในทุกๆ วงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในระบบมัลติมีเดียเป็นการรวม หรือประยุกต์เอาความสามารถของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับบทเรียนในด้านการเรียนรู้ ประกอบกับการพัฒนาระบบช่วยสร้างบทเรียนขึ้น ทำให้การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความสะดวกสบาย และง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งจากงานวิจัยในด้านการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ล้วนแต่จะให้ประโยชน์แก่ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีระดับสูงขึ้น หรือด้านการประหยัดเวลา เนื่องด้วยการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีลำดับขั้นการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นการออกแบบ ขั้นการสร้าง และขั้นการทดลองใช้ ดังนั้นคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงมีความน่าสนใจในการนำมาพัฒนาเนื้อหาวิชาต่าง ๆ มาก

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระเพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์

4.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

สหัส พรหมสิทธิ์ (2534) กล่าวว่า ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ การเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ที่กระจัดกระจายอยู่ในที่ต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ด้วยวิธีที่ตกลงกันไว้เป็นการล่วงหน้า การสื่อความกันระหว่างคอมพิวเตอร์จะเป็นไปในรูปของการส่งข่าวสารข้อมูลในรูปของสัญญาณที่เป็นรหัส โดยจะส่งไปตามเส้นทางสื่อสาร เช่น สายโทรศัพท์ ช่องสัญญาณดาวเทียม สายไฟฟ้า เส้นใยแก้วนำแสง เป็นต้น

มัทฐพล อรุณสวัสดิ์ (2539) กล่าวว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง กลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกันผ่านเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เพื่อให้ผู้ใช้ในระบบเครือข่ายนี้มีตั้งแต่ขนาดเล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยคอมพิวเตอร์เพียงสองสามเครื่อง เพื่อใช้งานในบ้านหรือในบริษัทเล็กๆ ไปจนถึงเครือข่ายระดับโลกที่ครอบคลุมไปเกือบทุกๆ ประเทศ

กิดานันท์ มลิทอง (2536) กล่าวว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือเน็ตเวิร์ก หมายถึง ระบบที่นำเอา PC หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแต่ละเครื่องมาเชื่อมต่อกันด้วยกลวิธีทางระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันและสามารถใช้ทรัพยากรต่างๆ (Resource) ได้แก่ ข้อมูล โปรแกรม ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์ โมเด็ม ฯลฯ ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้ให้คำนิยามของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ว่า หมายถึง ระบบการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยการเชื่อมต่อระหว่าง คอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป โดยใช้แผงวงจรต่อประสานข่ายงานกับสายเคเบิล และทำงานด้วยระบบปฏิบัติการข่ายงาน (NOS) ข่ายงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในแต่ละข่ายงานจะแตกต่างกันไปตามลักษณะและส่วนประกอบ

มรกต จีวากานนท์ (2542) ให้ความหมายของคำว่าเครือข่ายคอมพิวเตอร์ว่า หมายถึง กลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล อุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งในแต่ละหน่วยงานทั้งในภาครัฐหรือเอกชน ที่มีการติดตั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่างก็ต้องรับผิดชอบเครือข่ายของตน

คลาร์ก (Clark, 1995) ให้ความหมายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การสร้างระบบการเชื่อมโยงของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อวัตถุประสงค์ในการแบ่งทรัพยากรภายในกลุ่มนั้นเป็นความต้องการของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ การเชื่อมโยงทรัพยากรเหล่านี้เข้าด้วยกันก็จะส่งผลให้ ผู้คนในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถใช้ทรัพยากรที่มีราคาแพงได้อย่างทั่วถึงอย่างเช่น อาจอาศัยสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์หลัก (Mainframe) ขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอยู่บนแกนกลางของเครือข่ายเป็นตัวจัดการโปรแกรมการทำงานที่มีความยากสูง หรืออาศัยหน่วยความจำสำรองขนาดใหญ่ของศูนย์คอมพิวเตอร์เป็นที่จัดเก็บฐานข้อมูล เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ ระบบการเชื่อมโยงของคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในที่ต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อการใช้ทรัพยากรร่วมกัน การติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือกิจกรรมอื่นตามความต้องการของผู้ใช้ โดยอาศัยเส้นทางสื่อสารในการสื่อความกันระหว่างคอมพิวเตอร์ ข้อมูลข่าวสารจะอยู่ในรูปสัญญาณที่เป็นรหัสตามเส้นทางสื่อสารนั้นๆ

4.2 ความสำคัญของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โลกปัจจุบันให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างมาก เพื่อการจัดเก็บประมวล และสืบค้นด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงถูกนำมาใช้เพื่อประโยชน์ในกิจกรรมข้างต้นอย่างแพร่หลาย โดยมีจุดมุ่งหมายในการใช้ระบบเครือข่าย ดังนี้

1. ความต้องการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เช่น เครื่องพิมพ์ที่มีคุณภาพ การใช้ซีพียู และการใช้ข้อมูลร่วมกันล้วนเป็นระบบที่จำเป็น เพราะเครือข่ายการทำงานของหน่วยงานจะต้องรวมกันเป็นหนึ่งเดียวให้ได้มากที่สุด

2. ความต้องการลดต้นทุนระบบ รวมถึงการใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลมีค่าใช้จ่ายถูก ใช้งานง่าย และหาบุคลากรได้ การลงทุนด้วยคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กจึงเป็นระบบขยายต่อได้ถ้าหากระบบมีการเชื่อมโยงเครือข่าย

3. ความต้องการในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การเชื่อมโยงจะทำให้ระบบเล็กลายเป็นระบบที่ทำงานได้โดยมีขีดความสามารถเพิ่มขึ้น

4. ความต้องการเพิ่มการประยุกต์ใช้งานการประยุกต์ในระบบเครือข่ายมีได้หลายรูปแบบ เช่น ระบบสำนักงานอัตโนมัติ ระบบอีเมล ระบบการเข้าถึงข้อมูลแบบออนไลน์

กล่าวโดยรวมแล้วจะเห็นได้ว่าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความสำคัญต่อการใช้งานคือ

1. การแลกเปลี่ยนข้อมูลทำได้ง่าย ในที่นี้หมายถึงการที่ผู้ใช้เครือข่ายสามารถที่จะดึงข้อมูลจากส่วนกลาง หรือข้อมูลจากผู้ใช้คนอื่นมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกเหมือนกับการดึงข้อมูลมาใช้จากเครื่องของตนเอง
2. ใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ เพราะอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายนั้น ถือเป็นทรัพยากรส่วนกลางที่ผู้ใช้ในเครือข่ายทุกคนสามารถใช้ได้ โดยการส่งงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองผ่านเครือข่ายไปยังอุปกรณ์นั้นๆ
3. ใช้โปรแกรมร่วมกันได้ โดยผู้ใช้เครือข่ายสามารถใช้โปรแกรม จากเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ส่วนกลาง โดยไม่จำเป็นต้องจัดซื้อโปรแกรมทุกชุดสำหรับคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง นอกจากนั้นยังประหยัดพื้นที่ในฮาร์ดดิสก์ในการเก็บไฟล์โปรแกรมของแต่ละเครื่อง
4. ติดต่อสื่อสารได้สะดวกรวดเร็ว เครือข่ายนับว่าเป็นข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนร่วมงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แม้ว่าจะอยู่ห่างไกลกันก็ตาม

4.3 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถือเป็นระบบหนึ่งที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาใช้งาน กับระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบายใช้งานได้อย่างรวดเร็ว สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม และในการสื่อสารข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายผ่านคอมพิวเตอร์มีองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญที่ควรทราบ ดังนี้ คือ

1. ส่วนเชื่อมโยงทางสาย (Link) หรือที่บางครั้งเรียกกันว่า "ช่องสัญญาณ" (Channel) ซึ่งอาจจะเป็นได้ตั้งแต่สายสัญญาณโทรศัพท์ สายนำสัญญาณ สายเคเบิล คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ เส้นไฟเบอร์นำแสง หรืออาจจะหมายถึงช่องนำสัญญาณหลายๆ แบบนี้ประกอบเข้าด้วยกัน
2. จุดรับส่ง (Node) หมายถึง จุดเชื่อมต่อทางกายภาพของเน็ตเวิร์กอันเป็นที่ซึ่งสัญญาณข้อมูลจะถูกส่งออกไปหรือถูกรับเข้ามา ทำหน้าที่เหมือนนายสถานีของการรถไฟที่คอยสับรางให้ขบวนรถไฟเคลื่อนไปในช่องทางที่ถูกต้องและเหมาะสม เพียงแต่เครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น จุดรับส่งจะมีสภาพเป็นอุปกรณ์สวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ นอกจากจะทำหน้าที่สับรางเส้นทางของสัญญาณข้อมูลแล้ว ยังมีการตรวจเช็คความผิดพลาดของสัญญาณข้อมูล มีการร้องขอให้ส่งสัญญาณข้อมูลมาใหม่เมื่อเกิดความผิดพลาดขึ้น จนกว่าการรับสัญญาณข้อมูลที่ปลายทางดำเนินไปอย่างถูกต้องเรียบร้อยแล้ว จึงจะลงข้อมูลที่แบ็กอัพไว้ แต่ถ้าสัญญาณข้อมูลที่ส่งไปไม่เรียบร้อย จุดรับส่งเครือข่ายของคอมพิวเตอร์นี้ อาจจะเป็นได้ตั้งแต่อุปกรณ์หน่วยความจำสำรองไมโครคอมพิวเตอร์ เครื่องเทอร์มินัล ไปจนกระทั่งถึงอุปกรณ์ประเภทเครื่องพิมพ์ เป็นต้น

3. ระบบสวิตช์สัญญาณ (Switch System) หมายถึง ระบบซึ่งทำหน้าที่ควบคุมดูแล การส่งผ่านข้อมูลภายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รวมทั้งเป็นตัวกำหนดเส้นทางที่สัญญาณข้อมูล จะเคลื่อนที่ไปยังเป้าหมายปลายทางที่ต้องการติดต่อกับ อันได้แก่

3.1 ระบบสวิตช์สัญญาณชนิด ไลน์สวิตช์ (Line-Switched) เป็นระบบสวิตช์ สัญญาณที่นิยมใช้กันในหมู่เครือข่ายบริการการสื่อสารทางโทรศัพท์ทั่วไป โดยใช้เทคนิค การเชื่อมต่อวงจรสัญญาณโทรศัพท์ของผู้ใช้บริการเอง แต่ระบบนี้อาจถูกใช้จนแทบไม่มีที่ว่างให้คู่สายของผู้ใช้ บริการเอง แต่ระบบนี้อาจถูกใช้จนแทบไม่มีว่างให้คู่สายใหม่ติดต่อเข้าถึงกันได้ ในกรณีที่มีโทรศัพท์ถึง กันมากๆ เช่น ในช่วงเทศกาลหรือช่วงที่เกิดอุบัติเหตุสำคัญๆ

3.2 ระบบสวิตช์สัญญาณชนิดเมสเสจสวิตช์ (Message-Switched) การสื่อสาร สัญญาณข้อมูลดิจิทัล มักเลือกที่จะใช้ระบบสวิตช์สัญญาณแบบ เมสเสจแคปเจอร์สโตร (Message Capture & Stored) ตรวจเช็คหาข้อผิดพลาดก่อนที่จะจัดส่งไปยังเป้าหมายปลายทางพร้อมๆ กันหมด ทั้งข้อความ อย่างไรก็ตามเนื่องจากการตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนและต้องส่งข้อความไปทั้งหมด รวดเดียวจึงทำให้ระบบสวิตช์สัญญาณชนิดนี้ทำงานค่อนข้างช้า

3.3 ระบบสวิตช์สัญญาณชนิดแพ็กเก็ตสวิตช์ (Packet-Switched) เป็นรูปแบบ การสื่อสารที่พัฒนาขึ้นมาจากระบบ เมสเสจสวิตช์ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการซอยแบ่งย่อย กลุ่ม ข้อมูลที่ต้องการส่งออกเป็นกลุ่มคำสั้นๆ ขนาดเท่าๆ กันเรียกว่า "แพ็กเกจ" จากนั้นจึงจัดส่ง ข้อมูลในรูปแพ็กเกจเหล่านั้นไปยังเป้าหมายปลายทางโดยแต่ละแพ็กเกจของข้อความเดียวกัน ไม่ จำเป็นต้องเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางนำสัญญาณเดียวกัน และไม่ต้องรอจนสายสัญญาณว่างพอที่จะรับ ข้อมูล ทั้งหมดได้เหมือนกับระบบเมสเสจสวิตช์ ระบบแพ็กเกจจึงเป็นระบบส่งผ่านสัญญาณข้อมูลที่ มีประสิทธิภาพและมีความเร็วสูงมาก

สาเหตุที่แต่ละกลุ่มแพ็กเกจสามารถเคลื่อนที่ไปยังเป้าหมายปลายทางได้อย่างถูกต้อง ทั้งที่ถูกส่งไปหลายๆ เส้นทางสัญญาณก็เนื่องมาจากแต่ละแพ็กเกจนั้นมีการเสริมเอาข้อมูลระบบ รายละเอียดของข้อความ (Identifying Information) ไปกับแต่ละแพ็กเกจด้วย

4. ตัวพา, ตัวนำ (Carries) ปกติ จะหมายถึง สัญญาณซึ่งเป็นตัวพาข้อมูลไปมา ระหว่าง สถานีต้นทางและเป้าหมาย แต่ก็ถูกนำมาใช้เรียกหน่วยงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบดูแลสื่อนั้นๆ หรือหน่วยงานที่ควบคุมเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยหน่วยงานบริการสื่อสารสัญญาณที่ว่านี้จะ ทำหน้าที่บำรุงรักษาและดูแลองค์ประกอบต่างๆ ของระบบเครือข่ายสัญญาณอย่างสายโทรศัพท์ สายเคเบิล จดรับ/ส่งสัญญาณ หรือระบบสวิตช์สาธารณะที่ให้บริการกับผู้คนทั่วไป เช่น ที่เราใช้สื่อสาร ผ่านบริการตามปกติขององค์กรโทรศัพท์แห่งประเทศไทย หรือการสื่อสารและบริการประเภทเฉพาะ หน่วยงานที่อนุญาตให้มีการสื่อสารได้เพียงในหมู่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ภายในหน่วยงานเท่านั้น เช่น

การสื่อสารข้อมูลภายในเครือข่ายสาขารณาคาร์และองค์กรธุรกิจขนาดใหญ่ซึ่งในส่วนของบริการสาธารณะนั้น ยังสามารถจำแนกออกได้เป็นการสื่อสารภายในพื้นที่ (Local) และการสื่อสารทางไกล (Long Distance)

5. โปรแกรมควบคุมข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมระบบสถิติสัญญาณ ซึ่งจะทำหน้าที่ตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการสื่อสารข้อมูล และควบคุมการสื่อสารให้เป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสม เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างส่วนบริการสื่อสารสัญญาณให้เข้ากับส่วนอื่นๆ ในเครือข่ายเน็ตเวิร์ก

4.4 รูปแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

รูปแบบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน สามารถจำแนกชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ออกได้เป็น 3 รูปแบบหลัก ๆ คือ

1. เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network : LAN) เป็นเครือข่ายที่มักพบเห็นกันบ่อยครั้งโดยส่วนใหญ่ลักษณะของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นวงแลน จะอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกัน เช่น อยู่ในตึกเดียวกัน เป็นต้น

2. เครือข่ายเมือง (Metropolitan Area Network : MAN) เป็นเครือข่ายแลน ที่นำมาเชื่อมต่อกันเป็นวงที่ใหญ่ขึ้น ภายในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง เช่น ในเมืองเดียวกัน เป็นต้น

3. เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network : WAN) เป็นเครือข่ายที่ใหญ่ขึ้นไปอีกระดับ โดยเป็นการรวมเครือข่ายทั้ง LAN และ MAN มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายเดียว ดังนั้นเครือข่ายนี้จึงครอบคลุมพื้นที่กว้าง บางครั้งครอบคลุมไปทั่วประเทศ หรือทั่วโลก อย่างเช่น อินเทอร์เน็ต ก็จัดว่าเป็นเครือข่าย WAN ประเภทหนึ่ง แต่เป็นเครือข่ายสาธารณะที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของ

เครือข่ายทั้งสามแบบ จะจำแนกตามขอบเขตพื้นที่การสื่อสารที่ครอบคลุมไปถึงการดูแลควบคุมของรัฐ รูปแบบการใช้บริการ สื่อที่ใช้ในการส่งผ่านสัญญาณข้อมูลและชนิดของกลุ่มบริการว่าเป็นการบริการสาธารณะที่ใครๆ ก็สามารถเข้ามาใช้บริการได้ หรือเป็นเพียงการให้บริการเฉพาะในหมู่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ภายในหน่วยงานเดียวกัน

4.5 ประโยชน์และแนวทางการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การใช้บริการบนอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากข้อมูลข่าวสารที่ได้รับการยอมรับเป็นสมาชิกกลุ่มสนทนา (Discussion Group) ที่มีชื่อว่า DEOS-L ซึ่งเป็นกลุ่มสนทนาทางด้านการศึกษากฎไกลจัดดำเนินการโดย The American Center for The Study of Distance Education ที่ Pennsylvania State University ที่อยู่ที่จะติดต่อคือ (Hsiseiv@pauvm.psu.edu) นิสิตนักศึกษาจะสามารถใช้เครือข่ายนี้ให้เกิดประโยชน์ทางด้านวิชาการได้ดังนี้ (ชนิษฐา รุจิโรจน์. 2538 : 8-9)

1. การใช้เครือข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสาร

1.1 การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้สอน

1.2 การติดต่อส่งรายงาน การบ้าน ปริญญาณิพนธ์ของผู้เรียนบนรูปแฟ้มข้อมูล

1.3 การติดต่อระหว่างนักวิชาการและนักวิจัยทั้งในและนอกประเทศ

1.4 การติดต่อบอกรับวารสารอิเล็กทรอนิกส์ เช่น DEOS News ซึ่งเป็นวารสารอิเล็กทรอนิกส์ที่เผยแพร่บทความทางด้านการศึกษากว้างไกล เป็นต้น

1.5 การติดต่อบอกรับเป็นสมาชิกกลุ่มสนทนาซึ่งเป็นเสมือนเวทีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือซึ่งกันและกันทางด้านวิชาการ เช่น DEOSL เป็นต้น

1.6 การติดต่อรับส่งแบบสอบถาม สำหรับการวิจัยตลอดจนการเผยแพร่ผลงานวิจัย การประกาศและแจ้งข่าวความเคลื่อนไหวทางวิชาการ เช่น การประชุมสัมมนาทางวิชาการ การเปิดสอนและอบรมหลักสูตรต่าง ๆ การประกาศรับสมัครงาน เป็นต้น

2. การใช้เครือข่ายเพื่อการสืบค้นข้อมูล

2.1 นักวิจัย ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสืบค้น (Online Library Catalog) ของห้องสมุดต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงในอินเทอร์เน็ต ซึ่งมาจากต่างประเทศในทวีปต่างๆ ทั่วโลก

2.2 นักวิจัย ผู้เรียน และผู้สอน สามารถสืบค้นจากฐานข้อมูลอื่นๆ เช่น ฐานข้อมูล ERIC ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลทางด้านการศึกษา

3. การใช้เครือข่ายเพื่อการสอน

3.1 การสอนทางไกลโดยผ่านเครือข่าย ซึ่งในขณะนี้สถาบันการศึกษาจำนวนมากในหลายๆ ประเทศได้มีการเปิดหลักสูตรการสอนในระดับปริญญาต่างๆ และในแบบประกาศนียบัตรซึ่งมักจะเรียกกันว่า Online Program ขึ้นมากมาย ผู้เรียนสามารถสมัครและเรียนผ่านเครือข่าย โดยกิจกรรมการเรียนการสอน เอกสาร และการติดต่อต่างๆ อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์

3.2 อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตเหมาะสมกับคำว่าโลกาภิวัตน์หรือโลกไร้พรมแดน อินเทอร์เน็ตทำให้คนที่อยู่คนละซีกโลกสามารถเชื่อมโยงติดต่อข่าวสารถึงกันได้ โดยเฉพาะในยุคปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ ได้มาก และดีขึ้น อินเทอร์เน็ตจึงเป็นผลงานของมนุษย์ที่จะทำให้ประชากรบนโลกเป็นหนึ่งเดียว ทุกคนสามารถพบกันได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการที่อินเทอร์เน็ตมีทรัพยากรต่างๆ รongรับอยู่มาก ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตจึงมีมากมายมหาศาล สามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างบุคคล ใช้ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์โอนย้ายข้อมูล เรียกค้นข้อมูล ส่งข่าวสาร ตลอดจนในปัจจุบันมีระบบไฮเปอร์เท็กซ์ที่จัดวางหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้บนเครือข่ายให้เปิดค้นได้จากทั่วทุกมุมโลก

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายทั้งในประเทศ และต่างประเทศพบว่าการวิจัยในเรื่องดังกล่าวค่อนข้างน้อย ซึ่งพอจะสรุปมาดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

สุนิสา เหลืองสมบุญ (2537) ได้ดำเนินการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษาเกี่ยวกับการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ พบว่า ผู้ใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เห็นด้วยอย่างยิ่งในเรื่องความสะดวกในการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ว่าเป็นบริการที่สะดวกคล่องตัวกว่าการสื่อสารชนิดอื่นๆ และให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีการจัดหาครูสายในการติดต่อสื่อสารเข้าระบบเพิ่มเติม และควรให้มีการจัดคู่มือรายละเอียดในด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจรายละเอียดและการใช้บริการต่างๆ ของระบบเครือข่าย นอกจากนั้นควรให้มีการประชาสัมพันธ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มากขึ้น เพื่อให้ ผู้ใช้ได้เล็งเห็นประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยและพัฒนา

พรทิพย์ โล่ห์เลขา (2539) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ สภาพความต้องการและปัญหาการใช้ อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย จากการวิจัยพบว่า บริการในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อาจารย์ และนิสิตนักศึกษาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาบ่อยที่สุด คือ การสืบค้นข้อมูล เวิลด์ ไวด์ เว็บ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล และการขอเข้าใช้เครื่องระยะไกล ผู้บริหารระดับหัวหน้าภาคมีความเห็นด้วยเป็นอย่างมากกับแนวคิดในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน ควรมีการปรับปรุงบุคลากรให้มีความรู้ มีประสิทธิภาพในการใช้อินเทอร์เน็ต อาจารย์และนิสิตนักศึกษาส่วนใหญ่มีความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนมากที่สุด ในเรื่องการเพิ่มความเร็วในการสื่อสารกับศูนย์บริการ ส่วนปัญหาที่พบของการบริการในการเรียนการสอนของอาจารย์ที่พบมาก คือ การสนับสนุนจากสถาบันยังไม่เพียงพอทั้งส่วนการจัดสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ บุคลากรที่จะให้คำแนะนำ และปัญหาที่พบของการใช้บริการในการเรียนการสอนของนิสิตนักศึกษาที่พบมาก คือ ผู้เรียนบางคนยังไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว ทำให้ใช้งานไม่เต็มที่ และขาดการสนับสนุนจากสถาบันทั้งในส่วนการจัดสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ และบุคลากรที่จะให้คำแนะนำ

พิเชษฐ ดุรงคเวโรจน์ และคนอื่น ๆ (2540 : 4-13) ได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ช่วยการเรียนการสอน ที่ใช้บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยระบบโปรแกรมนี้สามารถใช้ในการเรียนการสอนระยะไกลระบบแลน ซึ่งระบบโปรแกรมมีความสามารถในการโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียนได้ โดยมีการแบ่งหน้าจอของครูและนักเรียนออกเป็น 2 ส่วน ทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามครูและครูสามารถทราบผลการปฏิบัติของนักเรียนได้

วรรณภา แสงวัฒนะกุล (2541) ได้ศึกษาเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตของนิสิต นักศึกษาใน เขตกรุงเทพมหานคร พบว่า สาขาวิชาที่ศึกษา มีความสัมพันธ์กับความถี่ในการใช้ นิสิตนักศึกษาสาขา สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตมากกว่านิสิตนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ นิสิต นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ใช้ระบบในการคุยกับเพื่อนด้วยกัน ในขณะที่นิสิต นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์จะใช้นางานบริการค้นคว้างานวิจัย ค้นคว้าข้อมูลวิชาการนิสิตนักศึกษา มองเห็นอุปสรรคในการใช้ระบบ คือ ในเรื่องของความเร็วของการใช้ มีการติดขัดเมื่อใช้พร้อมๆ กัน เนื่องจากระบบมีความเร็วต่ำ

การทำการวิจัยทางการศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ยังอยู่ในช่วงต้นๆ ของ การสำรวจ เช่นเดียวกับการประยุกต์ใช้เครือข่ายในทางการศึกษาซึ่งก็อยู่ในขั้นแรกเช่นกัน ข้อมูลจาก ผลการวิจัยเกี่ยวกับเครือข่ายเพื่อการศึกษา ยังมีไม่มาก และไม่ครอบคลุมเท่าใดนัก อย่างไรก็ตามเนื่อง จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งเร้าความสนใจของนักการศึกษาได้อย่างมาก จึงมีความตื่นตัวใน การค้นหาคำตอบเพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยี ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาให้เกิดประโยชน์ มากที่สุด มีประสิทธิภาพมากที่สุดและสามารถใช้เทคโนโลยีได้เต็มศักยภาพของเทคโนโลยีมากที่สุด และเร็วเท่าทันการพัฒนาของเทคโนโลยี

จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ จะนำไปสู่รูปแบบ การเรียนรู้ด้วยตนเองที่เข้ามาเสริมระบบการเรียนรู้แบบดั้งเดิม เทคโนโลยีการสื่อสารเครือข่าย คอมพิวเตอร์และแบบสำเร็จรูปต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้เพิ่มทางเลือกในการเรียนรู้ของผู้เรียนมีการนำ คอมพิวเตอร์มาช่วยเพื่อประสิทธิภาพของงานด้านต่างๆ ของมหาวิทยาลัย เช่น ระบบการลงทะเบียน ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานของมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ผู้บริหารงานมหาวิทยาลัยต่างๆ เริ่ม ให้ความสำคัญกับระบบสารสนเทศเพื่อการศึกษา โดยเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยกับ อินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้เรียนรู้ได้ใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆ แต่เนื่องจากการนำระบบสารสนเทศมาใช้เพื่อการบริหารงานของมหาวิทยาลัยยังเป็นเรื่องใหม่ ทำให้ ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะพัฒนาสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้กับหน่วยงาน เพื่อให้มี ประสิทธิภาพสูงสุด

จากการศึกษาแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน เพราะใช้เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว เสียง การโต้ตอบ ฯลฯ การนำเสนอจับใจทำให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ได้อย่างแท้จริง สามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ให้ ข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน บันทึกผลการเรียนและการประเมินผลการเรียนซ้ำๆ ได้หลายครั้งโดยไม่

จำกัด ทำให้เนื้อหาเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากขึ้น ช่วยลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล และให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

ดังนั้น ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงมีความสนใจ พัฒนาศาสตร์เรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้ในการเรียนการสอนในช่วงชั้นที่ 2 อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาอื่นๆ อีกต่อไป

4.7 กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์

คุณภาพของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้เป็นคนดี มีความรู้ ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มีทักษะในการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือกใช้เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่

มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ซื่อสัตย์ อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละ และมีวินัยในการทำงานเห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และพลังงาน

4.8 การจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์

การจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ : 50)

1. วิธีการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อการให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ มีลักษณะดังต่อไปนี้

1.1 จัดการเรียนรู้ให้ครบองค์รวมของการพัฒนาตามศักยภาพ ของผู้เรียนโดยผู้เรียนต้องมีความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม

1.2 การจัดการเรียนรู้กำหนดเป็นงาน (Task) โดยแต่ละงานเป็นไปตามโครงสร้างการเรียนรู้ ดังนี้

1.2.1 ความหมายของงาน

1.2.2 ความสำคัญและประโยชน์ของงาน

1.2.3 มีทักษะที่สนับสนุนหลักการของงาน

1.2.4 วิธีการและขั้นตอนของการทำงาน

1.2.5 กระบวนการทำงาน การจัดการ เทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศในการประกอบอาชีพ

1.2.6 การนำเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการทำงาน การสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ

1.2.7 คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการทำงานและประกอบอาชีพ ผู้สอนสามารถสอนแต่ละงานครบหรือไม่ทั้ง 7 หัวข้อก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะงาน แต่ทั้งนี้จะต้องสอนครบทั้งมาตรฐานด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ และ ด้านคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม

1.3 การจัดการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถนำความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม จากสาระภายในกลุ่มมาบูรณาการกันได้ หรือนำสาระจากกลุ่มวิชาอื่นมาบูรณาการกับสาระของกลุ่มวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานตามกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น กระบวนการทำงาน กระบวนการคิด การบวนการตัดสินใจ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ฯลฯ จนเกิดทักษะในการทำงาน และได้ชิ้นงานตามที่กำหนด

1.4 จัดการเรียนรู้ได้ทั้งภายในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน โดยจัดในสถานปฏิบัติงาน แหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระ ฯลฯ ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับสภาพความพร้อมของสถานศึกษา ผู้เรียน และดุลพินิจของผู้สอน โดยคำนึงถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยี

1.5 จัดการเรียนรู้โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดงานที่มีความหมายกับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ ความสำคัญ เห็นคุณค่า ย่อมทำให้เกิดความภาคภูมิใจในการปฏิบัติงาน

1.6 จัดการเรียนรู้โดยผู้สอนต้องคำนึงถึงความต้องการ ความสนใจ ความพร้อมทางร่างกาย อุนิสัย สติปัญญา และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนอาชีพ และเทคโนโลยีจึงเสนอแนะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง
2. การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า
3. การเรียนรู้จากประสบการณ์
4. การเรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจะเริ่มต้นจากรูปแบบใดก่อนหลังก็ได้ และอาจจัดการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 4 รูปแบบ หรือไม่ครบทั้ง 4 รูปแบบก็ได้ โดยรายละเอียดของแต่ละรูปแบบมีดังนี้

1. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานจริง ๆ มีขั้นตอนอย่างน้อย 4 ขั้นตอน คือ

1.1 ขั้นศึกษาและวิเคราะห์

1.2 ขั้นวางแผน

1.3 ขั้นปฏิบัติ

- ผู้สอนให้คำแนะนำ

- ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ

- ผู้เรียนฝึกฝน

1.4 ขั้นประเมิน / ปรับปรุง

2. การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ จนสามารถสนองแรงงูใจ ใฝ่รู้ของตนเอง ทั้งนี้ผู้สอนให้ผู้เรียนเรียบเรียงกระบวนการแสวงหาความรู้ เสนอต่อผู้สอนและหรือกลุ่มผู้สอน

3. การเรียนรู้จากประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ครูสอนสร้างกิจกรรม โดยที่กิจกรรมนั้นอาจจะเชื่อมโยงกับสถานการณ์ผู้เรียน หรือเป็นกิจกรรมใหม่ หรือเป็นประสบการณ์ในชีวิตประจำวันก็ได้

3.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมจาก ข้อ 3.1 โดยการอภิปรายการศึกษากรณีตัวอย่าง หรือการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ฯลฯ

3.3 ผู้เรียนวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรม ว่าเกิดขึ้นจากสาเหตุอะไร

3.4 สรุปผลที่ได้จากข้อ 3.3 เพื่อนำไปสู่หลักการ / แนวคิดของสิ่งที่ได้เรียนรู้นำหลักการ / แนวคิด จากข้อ 3.4 ไปใช้กิจกรรมใหม่ หรือกิจกรรมอื่น ๆ หรือสถานการณ์ใหม่ต่อไป

เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ ผู้สอนควรดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้ครบทั้ง 5 ขั้นตอน (ข้อ 3.1-3.5)

4. การเรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้มีการเลือกใช้กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสร้างค่านิยม กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด กระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฯลฯ ในการจัดการเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ผู้วิจัย ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสายน้ำทิพย์ จำนวน 5 ห้อง รวม 216 คน

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสายน้ำทิพย์ จำนวน 48 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยมีจำนวนนักเรียนในการทดลองแต่ละครั้ง ดังนี้

1. สุ่มห้องเรียนแต่ละห้องเข้ากลุ่มทดลองครั้งที่ 1, 2 และ 3 โดยการจับสลาก
2. สุ่มนักเรียนจากห้องที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 มาจำนวน 3 คน จากห้องที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 มาจำนวน 15 คน และจากห้องที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 มาจำนวน 30 คน โดยวิธีจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจำนวน 2 ฉบับ คือ
 - 3.1 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
 - 3.2 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา คู่มือกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) เกี่ยวกับความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา วิธีสอน และ กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 1.2 เลือกบทเรียน และทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อยตามหนังสือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น แบ่งออกเป็น 3 บท ดังนี้
 - บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย
 - บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย
 - บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย
 - 1.3 ศึกษาหลักการและวิธีการต่างๆ รวมถึงรายละเอียดที่เกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ โปรแกรม Authorware Professional Version 7 จากตำราเอกสาร และงานวิจัยต่างๆ
 - 1.4 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อกำหนดเป็นสาระ กำหนดโครงสร้างเป็น 3 บท และกำหนดสาระให้เหมาะสม
 - 1.5 นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้วมาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม
 - 1.6 นำเนื้อหาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่คัดเลือกแล้วมาจัดทำ Storyboard สำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 1.7 ศึกษารูปแบบต่างๆ ในการสร้างงานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

1.8 กำหนดโครงสร้างเนื้อหาและแบบฝึกหัด สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละเรื่อง ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหา โดยเป็นแบบ 4 ตัวเลือก บทละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ

1.9 กำหนด Flow Chart บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.10 จัดทำเนื้อหา ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ 3 มิติ ภาพกราฟิก สี ตัวอักษร และเสียง ที่นำมา ประกอบเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.11 นำ Storyboard ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่เขียนไว้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

1.12 นำ Storyboard ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่เขียนไว้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตรวจสอบความถูกต้องทางด้านรูปแบบและวิธีการ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

1.13 นำ Storyboard ที่ได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไขในด้านต่างๆ แล้ว มาสร้างเป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.14 นำบทเรียนที่ได้สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหาประเมินคุณภาพ จำนวน 3 ท่าน

1.15 นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขปรับปรุงอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองใช้กับ กลุ่มตัวอย่าง

2. การสร้างและคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบของ บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.3 สร้างแบบทดสอบชนิดแบบ 4 ตัวเลือก บทละ 30 ข้อ รวม 90 ข้อ โดยให้ครอบคลุม เนื้อหาและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในเนื้อหาทั้งหมด เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน

2.4 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง และนำไปปรับปรุง แก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ที่เรียนเนื้อหา เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาแล้วจำนวน 120 คน

2.6 นำผลคะแนนที่ได้มาตรวจให้คะแนน โดยใช้วิธี 0-1 (Zero One Method) คือคะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัว เลือกเป็น 0 คะแนน

2.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เทห์ ฟาน

2.8 เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่ใช้ในการทดลองจริง บทละ 20 ข้อ รวม 60 ข้อ

2.9 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-21 ของ Kuder and Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197) ได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบดังแสดงใน ตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทที่	จำนวนข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
1	20	0.43-0.79	0.20-0.70	0.70
2	20	0.27-0.75	0.20-0.66	0.52
3	20	0.29-0.79	0.21-0.64	0.71
รวม	60	0.27-0.79	0.20-0.70	0.80

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยมีการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา

3.2 ศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินทางด้านเนื้อหา ได้แก่

3.2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์

3.2.2 ความครอบคลุมของเนื้อหาตรงตามหลักสูตร

3.2.3 ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา

3.3 ศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้แก่

3.3.1 งานด้านกราฟิก

3.3.2 ตัวอักษร

3.3.3 ภาพและเสียง

3.3.4 ระยะเวลาในการนำเสนอ

3.4 สร้างแบบประเมินโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 2 ฉบับ คือ

- แบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา
- แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นออกเป็น ดังนี้

- 5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพพอใช้
- 2 หมายถึง มีคุณภาพควรปรับปรุง
- 1 หมายถึง มีคุณภาพใช้ไม่ได้

3.5 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยจากผลการประเมินใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายความว่า มีคุณภาพระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายความว่า มีคุณภาพระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายความว่า มีคุณภาพระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายความว่า มีคุณภาพระดับควรปรับปรุง

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายความว่า มีคุณภาพระดับใช้ไม่ได้

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพและ
ข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ เช่นความถูกต้อง
ของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา คุณภาพของโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ ความชัดเจนของตัวอักษร รูปภาพ และการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทดลองกับ

นักเรียนจำนวน 3 คน โดยทำการทดลองแบบ 1 คน : 1 เครื่อง ใช้เวลาบทละ 1 คาบ ทดลองวันละ 1 บท รวม 3 วัน แล้วสังเกตและสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 2

เป็นการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน และเป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องด้านต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียน 15 คน ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากครั้งที่ 1 มาทดลอง กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 15 คน ให้ผู้เรียน 1 คน : 1 เครื่อง ใช้เวลาบทละ 1 คาบ ทดสอบวันละ 1 บท รวม 3 วัน ให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อจบแต่ละบทให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองกับนักเรียน 30 คน ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากครั้งที่ 2 มาทดลอง กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ให้ผู้เรียน 1 คน : 1 เครื่อง ใช้เวลาบทละ 1 คาบ ทดสอบวันละ 1 บท รวม 3 วัน นำผลที่ได้จาก การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาดำเนินการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 โดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละและค่าเฉลี่ย

5.2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

5.2.1 หาค่าความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้ตารางวิเคราะห์ของ จุง เทห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 208-219)

5.2.2 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-21 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ. 2538 : 197)

5.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร
E1 / E2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 294–295)

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในรูปแบบ CD-ROM และเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 ผลของการศึกษาค้นคว้ามี่ดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 6) เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7 ตัวบทเรียนบรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม มีความจุ 578 เมกกะไบต์ และมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย คือ มีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ และมีการโต้ตอบกับผู้เรียนภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 98 และ XP เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหา และฝึกฝนทักษะ ในรูปแบบ CD-ROM โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 บท ได้แก่

บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย

บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย

บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน ซึ่งผลการประเมินปรากฏ ดังตาราง 3-8

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา	4.66	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	ดี
3. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.00	ดี
4. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	3.66	ดี
5. การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	ดี
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	3.66	ดี
7. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.33	ดี
8. ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละตอน	4.33	ดี
9. ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	3.66	ดี
10. ความเหมาะสมในการแจ้งผลการทำกิจกรรม	3.66	ดี
รวมเฉลี่ย	4.06	ดี

สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาจากรายการประเมินพบว่า ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความชัดเจนในการอธิบาย เนื้อหา ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละตอน ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา ความเหมาะสมในการแจ้งผลการทำกิจกรรม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา	4.66	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.66	ดีมาก
3. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.33	ดี
4. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	ดี
5. การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.00	ดี
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	ดี
7. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.33	ดี
8. ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละตอน	4.33	ดี
9. ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.00	ดี
10. ความเหมาะสมในการแจ้งผลการทำกิจกรรม	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย	4.23	ดี

สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาจากรายการประเมินพบว่า ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา ลำดับขั้นตอนในการ นำเสนอเนื้อหา การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความน่าสนใจ ในการดำเนินเรื่อง ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละตอน ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา ความเหมาะสมในการแจ้งผลการทำกิจกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ความสอดคล้องของ จุดประสงค์กับเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา	4.66	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.66	ดีมาก
3. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.33	ดี
4. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	4.33	ดี
5. การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	ดี
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	ดี
7. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.66	ดีมาก
8. ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละตอน	4.33	ดี
9. ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	3.66	ดี
10. ความเหมาะสมในการแจ้งผลการทำกิจกรรม	3.66	ดี
รวมเฉลี่ย	3.89	ดี

สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาจากรายการประเมินพบว่า ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา ลำดับขั้นตอนในการ นำเสนอเนื้อหา การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละตอน ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา ความเหมาะสมในการแจ้งผลการทำกิจกรรม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่องมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 6 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ภาพ	4.08	ดี
1.1 ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา	4.33	ดี
1.2 การเลือกใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	ดี
1.3 ความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบ	4.00	ดี
1.4 ความชัดเจนของภาพของบทเรียน	4.00	ดี
2. เสียง	4.66	ดีมาก
2.1 การเลือกใช้เสียงเหมาะสมกับเนื้อหา	4.66	ดีมาก
2.2 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ	5.00	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน	4.33	ดี
3. ตัวอักษร	4.08	ดี
3.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษร	4.00	ดี
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	ดี
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกสีตัวอักษร	4.33	ดี
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่างๆ	4.00	ดี
4. สี	4.49	ดี
4.1 การใช้สีเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.66	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังเนื้อหา	4.33	ดี
5. เทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.06	ดี
5.1 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	3.66	ดี
5.2 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอโดยรวม	4.66	ดีมาก
5.3 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.00	ดี
5.4 ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน	4.00	ดี
5.5 การใช้งานของหน้าเมนูหลักและเมนูย่อย	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย	4.27	ดี

สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีความเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาจากรายการประเมินพบว่า ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา การเลือกใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา ความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบ ความชัดเจนของภาพของบทเรียน ความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของการเลือกสีตัวอักษร ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่างๆ ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของเนื้อหา ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา ความสะดวกในการใช้บทเรียน ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน การใช้งานของหน้าเมนูหลักและเมนูย่อย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น การเลือกใช้เสียงเหมาะสมกับเนื้อหา ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ การใช้สีเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอโดยรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 7 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ภาพ	4.33	ดี
1.1 ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา	4.33	ดี
1.2 การเลือกใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	ดี
1.3 ความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบ	4.33	ดี
1.4 ความชัดเจนของภาพของบทเรียน	4.33	ดี
2. เสียง	4.66	ดีมาก
2.1 การเลือกใช้เสียงเหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	ดี
2.2 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ	5.00	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน	4.66	ดีมาก
3. ตัวอักษร	4.24	ดี
3.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษร	4.00	ดี
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	ดี
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกสีตัวอักษร	4.33	ดี
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่างๆ	4.33	ดี
4. สี	4.83	ดีมาก
4.1 การใช้สีเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5.00	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังเนื้อหา	4.66	ดีมาก
5. เทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.19	ดี
5.1 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.00	ดี
5.2 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอโดยรวม	4.66	ดีมาก
5.3 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.00	ดี
5.4 ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน	4.33	ดี
5.5 การใช้งานของหน้าเมนูหลักและเมนูย่อย	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย	4.45	ดี

สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีความเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาจากรายการประเมินพบว่า ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา การเลือกใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา ความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบ ความชัดเจนของภาพของบทเรียน การเลือกใช้เสียงเหมาะสมกับเนื้อหา ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของการเลือกสีตัวอักษร ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่างๆ ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา ความสะดวกในการใช้บทเรียน ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน การใช้งานของหน้าจอหลักและเมนูย่อย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ ความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน การใช้สีเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของสีพื้นหลังเนื้อหา ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอโดยรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 8 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ภาพ	4.57	ดีมาก
1.1 ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา	4.66	ดีมาก
1.2 การเลือกใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา	4.66	ดีมาก
1.3 ความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบ	4.33	ดี
1.4 ความชัดเจนของภาพของบทเรียน	4.66	ดีมาก
2. เสียง	4.66	ดีมาก
2.1 การเลือกใช้เสียงเหมาะสมกับเนื้อหา	4.66	ดีมาก
2.2 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ	5.00	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน	4.33	ดี
3. ตัวอักษร	4.24	ดี
3.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษร	4.00	ดี
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	ดี
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกสีตัวอักษร	4.33	ดี
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่างๆ	4.33	ดี
4. สี	4.66	ดีมาก
4.1 การใช้สีเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.66	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังเนื้อหา	4.66	ดีมาก
5. เทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.19	ดี
5.1 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.00	ดี
5.2 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอโดยรวม	4.66	ดีมาก
5.3 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.00	ดี
5.4 ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน	4.33	ดี
5.6 การใช้งานของหน้าเมนูหลักและเมนูย่อย	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย	4.46	ดี

สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีความเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาจากรายการประเมินพบว่า ความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบ ความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของการเลือกสีตัวอักษร ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่างๆ ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา ความสะดวกในการใช้บทเรียน ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน การใช้งานของหน้าเมนูหลักและเมนูย่อย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้นความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา การเลือกใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา ความชัดเจนของภาพของบทเรียน การเลือกใช้เสียงเหมาะสมกับเนื้อหา ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ การใช้สีเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของสีพื้นหลังเนื้อหา ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงแก้ไข และผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับปรุงคุณภาพบทเรียนให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. แก้ไขคำสะกดผิดที่เป็นศัพท์ภาษาอังกฤษให้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
2. ตัวอักษรที่ใช้ไม่ค่อยชัดเจน ควรปรับปรุงรูปให้สีตัวอักษรมีความเข้มข้น

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามคำแนะนำที่ผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 และสรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ผลการทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จำนวน 3 คน โดยกำหนดให้นักเรียน 1 คน : 1 เครื่อง เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ โดยการบันทึก และสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ทำการทดลอง และสัมภาษณ์ผู้เรียนถึงปัญหาทางด้านความชัดเจนของภาพ เสียง การดำเนินกิจกรรม และการโต้ตอบกับ

บทเรียน ผู้ศึกษาค้นคว้าพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างดี และพบว่ายังมี ปัญหาและสิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ปรับรูปภาพที่ใช้สื่อความหมายให้มีความชัดเจนต่อการเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น
2. ผู้เรียนไม่เข้าใจหน้าที่ต่างๆ บนปุ่ม ทำให้เกิดความผิดพลาดในการเรียน จึงเพิ่มเสียงบรรยายในปุ่มเพื่อความเข้าใจในหน้าที่ต่างๆ ของปุ่ม

ผู้ศึกษาได้รวบรวมปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ในบทเรียนแต่ละบท เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำบทเรียนไปทดลองในครั้งที่ 2

ผลการทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็น นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จำนวน 15 คน โดยกำหนดให้นักเรียน 1 คน : 1 เครื่อง เพื่อหา แนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 โดยบันทึกคะแนนจากการทำ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละเรื่อง พร้อมทั้งหาข้อบกพร่องของบทเรียนใน ด้านต่าง ๆ โดยการสังเกตพฤติกรรมในขณะทดลอง จากนั้นนำไปหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการทดลองครั้งที่ 2

บทที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	9.07	90.67	20	16.93	84.67	90.67/84.67
2	10	9.13	91.33	20	17.47	87.33	91.33/87.33
3	10	9.13	91.33	20	17.38	86.67	91.33/86.67
รวม	30	27.33	91.11	60	51.78	86.22	91.11/86.22

จากตาราง 9 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการ ทดลองครั้งที่ 2 พบว่าบทเรียนทั้ง 3 บท มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 91.11/86.22 โดยบทที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 90.67/84.67 บทที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 91.33/87.33

บทที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 91.33/86.67 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในบทที่ 2 และ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ยกเว้นบทที่ 1 แนวโน้มประสิทธิภาพยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆ ในขณะทดลอง และจากการสังเกตขณะเรียน พบปัญหาที่ต้องปรับปรุงดังนี้

1. ผู้เรียนบางกลุ่มไม่เข้าใจคำศัพท์ภาษาอังกฤษในบางคำ จึงเพิ่มคำแปลในคำศัพท์นั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของคำนั้นๆ
2. เพิ่มสิ่งเร้าในบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เช่น การ์ตูน Animation เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

ผลการทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วมาใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการทดลองครั้งที่ 3

บทที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ E_1 / E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	9.10	91.00	20	17.67	88.33	91.00/88.33
2	10	9.17	91.67	20	17.83	89.17	91.67/89.17
3	10	9.17	91.67	20	17.63	88.17	91.17/88.17
รวม	30	27.44	91.45	60	53.13	88.56	91.45/88.56

จากตาราง 9 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น พบว่าบทเรียนทั้ง 3 บท มีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 91.45/88.56 โดยบทที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 91.00/88.33 บทที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็น 91.67/89.17 บทที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็น 91.17/88.17 ซึ่งได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ซึ่งสามารถสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครู และผู้เกี่ยวข้องได้เลือกผลิตสื่อที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนอื่น ๆ ในระดับชั้นประถมศึกษาต่อไป
3. สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โรงเรียนสายน้ำทิพย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 5 ห้อง รวม 216 คน

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสายน้ำทิพย์ จำนวน 48 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยมีจำนวนนักเรียนในการทดลองแต่ละครั้ง ดังนี้

1. สุ่มห้องเรียนแต่ละห้องเข้ากลุ่มทดลองครั้งที่ 1, 2 และ 3 โดยการจับสลาก
2. สุ่มนักเรียนจากห้องที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 มาจำนวน 3 คน จากห้องที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 มาจำนวน 15 คน และจากห้องที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 มาจำนวน 30 คน โดยวิธีจับสลาก

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นเนื้อหา เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยมีเนื้อหา ดังนี้

- บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย
- บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย
- บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 2 ฉบับ คือ
 - 3.1 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
 - 3.2 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การดำเนินการครั้งนี้เป็นการพัฒนา และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 มีขั้นตอนดำเนินการโดย สุ่มนักเรียนมาจำนวน 3 คน จากกลุ่มทดลอง ลำดับที่ 1 โดยทำการทดลองแบบ 1 คน : 1 เครื่อง แล้วสังเกตและสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียน 15 คน ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากครั้งที่ 1 มาทดลอง กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 15 คน ให้ผู้เรียน 1 คน : 1 เครื่อง ให้นักเรียนทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อจบแต่ละบทให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองกับนักเรียน 30 คน ซึ่งมีขั้นตอน ดำเนินการ โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากครั้งที่ 2 มาทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ให้ผู้เรียน 1 คน : 1 เครื่อง นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาดำเนินการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 โดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) สรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 บท ดังนี้

บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย

บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย

บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ผลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็น 91.45/88.56 โดยแต่ละบทมีประสิทธิภาพ ดังนี้

บทที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 91.00 / 88.33

บทที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็น 91.67 / 89.17

บทที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็น 91.17 / 88.17

อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน โดยรวมเป็น 91.45/88.56 ผู้ศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะเห็นได้ว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องมาจากบทเรียนมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ คือ มีการศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์เนื้อหา มีการสร้างบทเรียนที่น่าสนใจเนื่องจากการนำภาพ เสียง และการโต้ตอบกับบทเรียนมาใช้ในการเรียนรู้ อีกทั้งบทเรียนนี้ยังได้มีการประเมินคุณภาพจาก ผู้เชี่ยวชาญ ไม่ว่าจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รวมไปถึงได้มีการดำเนินการทดลองตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาอีกด้วย

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ เป็นการเรียนที่สอดคล้องกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้เร็วช้าแตกต่างกัน ดังนั้นบทเรียนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจ และไม่เกิดความกดดันขณะเรียนเมื่อเรียนไม่ทันผู้เรียนคนอื่น ทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เครียดในระหว่างที่เรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้สูงขึ้น

3. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย มีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และการโต้ตอบกับบทเรียน ส่งผลให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

4. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนรู้สึกพอใจเมื่อตอบแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้ถูกต้อง เนื่องจากภายในบทเรียนมีการเสริมแรงให้กับผู้เรียนเมื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในแต่ละข้อ และเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะได้ทราบผลคะแนนทันทีทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในขณะที่ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมากยิ่งขึ้น

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนิสา เหลืองสมบูรณ์ (2537) ได้ดำเนินการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษาเกี่ยวกับการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ พบว่า ผู้ใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เห็นด้วยอย่างยิ่งในเรื่อง ความสะดวกในการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ ว่าเป็นบริการที่สะดวกคล่องตัวกว่าการสื่อสารชนิดอื่นๆ และให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีการจัดหาคู่มือในการติดต่อสื่อสารเข้าระบบเพิ่มเติมและควรให้มีการจัดคู่มือรายละเอียดในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจรายละเอียดและการใช้บริการต่างๆ ของระบบเครือข่าย นอกจากนั้นควรให้มีการประชาสัมพันธ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มากเพื่อให้ผู้ใช้ได้เล็งเห็นประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยและพัฒนา ดังนั้นจะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ตามที่เสนอไปแล้วข้างต้น ผู้ศึกษาค้นคว้า มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรจัดทำแหล่งการเรียนรู้เกี่ยวกับการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาประกอบ การสอนทั้งในและนอกสถานศึกษา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอน และตอบสนองต่อการเรียนรู้แบบอภยาศัย

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถสนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความกดดันในขณะที่เรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในช่วงชั้นอื่นๆ ต่อไป เพื่อให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และหลักสูตร ที่สามารถตอบสนองต่อแผนพัฒนาการศึกษาต่อไปในอนาคต

2. ควรมีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ แบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในสาระการเรียนรู้อื่น ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2538, มิถุนายน). แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI. วารสารวิชาการ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 5(3) : 181-182.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอดิสัน เพรส โปรดักส์.
- _____ (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ชนิษฐา รุจิโรจน์. (2538). "เทคโนโลยีกับการเรียนการสอน" เทคโนโลยีทางการศึกษา. ฉบับปฐมฤกษ์ : 7-13
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงาน. (2540-2544). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2536). มัลติมีเดีย – เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพูนการเรียนรู้. วารสารราชบัณฑิตยสถาน. (ฉบับภาคผนวก เล่ม 1) : 74-78.
- _____. (2538). ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- เทอดพงษ์ หม่องสนธิ. (2543). Web Animation & Interactive Tool macromedia Flash 4. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- ธนิศา ไชยบุรีพัฒน์. (2545). Illustrator 10 จิตกรรติจิตอด. กรุงเทพฯ : กลุ่มแอดวานซ์ รีเสิร์ช จำกัด.
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงศ์. (2526). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ระดับมัธยม ศึกษาตอนปลาย. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทักษิกรณ์. (2538, กรกฎาคม-กันยายน). "มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์". วารสาร สสวท. 23(90) : 25-35.
- เป็รื่อง กุมุท. (2541). เทคโนโลยีการเรียนการสอนในยุคสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : วารสารศาสตร์.
- พรทิพย์ โฉมเลขา. (2539) การใช้ INTERNET ระบบ UNIX & WINDOWS. กรุงเทพฯ : อูษาการพิมพ์.

พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2539). *ระบบการเรียนการสอน IMCAI (Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction system)*. กรุงเทพฯ : กลุ่มแอดวานซ์รีเสิร์ช จำกัด.

_____. (2541). *มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน พัฒนาเทคนิคศึกษา*. กรุงเทพฯ : กลุ่มแอดวานซ์รีเสิร์ช จำกัด.

พิเชษฐ ดุรงคเวโรจน์. (2540, มีนาคม). "แนวทางการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย," *ไอทีปริทัศน์*. 3 : 3 - 9.

พูนศักดิ์ อนุพันธ์พานิช. (2545). *เรียนรู้และเทคนิคการใช้งาน Maya 4.5*. กรุงเทพฯ : เอส.ซี.พี. ฟร้นดิง.

ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต. (2543). *ก้าวสู่ระบบเครือข่ายยุค 2000*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สามย่าน.COM.

มรกต จิวากานนท์. (2542). *เอกสารแนะนำอิเล็กทรอนิกส์เมส. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ*. ม.ป.พ.

มัทธพล อรุณสวัสดิ์. (2539). *สภาพ ปัญหา และความต้องการการใช้อินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

มนต์ชัย เทียนทอง. (2539). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ด. (สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

_____. (2540, กุมภาพันธ์). "มาตรฐานมัลติมีเดียพีซี," *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*. 7 (1) : 32-37.

ยีน ภู่วรรณ. (2540, ตุลาคม). "แนะนำใหู้จักกับ SchoolNET," *Internet Magazine* 13. กรุงเทพฯ : 27-29.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โรงเรียนสายน้ำทิพย์. (2543). *แผนปฏิบัติการประจำปี โรงเรียนสายน้ำทิพย์*. กรุงเทพฯ : โรงเรียนสายน้ำทิพย์.

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

วงศ์ประชา จันทรสมวงศ์, มานิตา เจริญปฐ. (2545). *คัมภีร์ Photoshop 7 & Imageready 7*. กรุงเทพฯ : ดวงกลมสมัย จำกัด.

- วรรณภา แสงวัฒนะกุล. (2541). การพัฒนาระบบสารสนเทศเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับนักวิชาการ
อุดมศึกษาของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (อุดมศึกษา) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). พลังการเรียนรู้ในกระบวนทัศน์ใหม่. กรุงเทพฯ. SRPRINTING.
- วิเชียร เลิศกิจการ. (2540). เทคโนโลยีสื่อหลายแบบตอนที่ 1. กรุงเทพฯธุรกิจ. 10 (3257) 2.
- สมคิด อิศรวัฒน์. (2538). การพัฒนาระบบการประเมินตนเองสำหรับศูนย์ประสานงานการศึกษา
นอก โรงเรียนระดับอำเภอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอุดมศึกษา.
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สหัส พรหมสิทธิ์. (2534, มิถุนายน). เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วารสารเทคโนโลยี 97(12) :
56-61.
- สุนิสา เหลืองสมบูรณ์. (2537). การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษาเกี่ยวกับการใช้
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2541). การพัฒนานวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย
สำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์คลื่น. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์
ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุเมธ อิมศักดิ์วาสนา และพัชรา อิงคินันท์. (2539). มัลติมีเดีย. ในเอกสารประกอบการสัมมนา
เชิงปฏิบัติการสอนทางไกล สำหรับผู้ประสานงานวิชาการ อาจารย์ผู้สอนและผู้จัดการรายวิชา
ตามโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ. เฉพาะกรณีบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ธนาชาติ จำกัด. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต
คณะวารสารศาสตร์ และสื่อสารมวลชนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อิสสระ อิศรธำรง. (2541). ผลการใช้มัลติมีเดียในการฝึกอบรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมจราจร
ทางอากาศ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Auclair, Alberta SchoolNet Project. (1998). *Evaluation of the Alberta SchoolNet Project*.
Abstracts from : Dissertation Abstracts International.

- Borg, Walter R. and Meridith Damien Gall. (1989) *Education Research : An Introduction*.
New York : Longman Whist Itains.
- Brookfield, Stephen. (1987). *Learning democracy*. Eduard Lindeman and adult education and social change. London : Croom Helm.
- Candy , Philipe C. (1991). *Self-direction for lifelong learning* : a comprehensive guide to theory and practice San Francisco: Jossey – Bass.
- Clark, Barbara Irene. (1995). *Understanding teaching* : An Interactive Multimedia Professional Development Observational Tool for Teachers. Dissertation Ph.D.
- Chickening, p. (1993, May). Quality Assurance and Quality Management : Complementary but differents. *Evaluation news & comment*. 2(2) : 18-39.
- Dave , R.H. (1991). *Foundations of lifelong education/edition (by) R.H. Dave*. Oxford : pergamon Press.
- Freter, Harald and Dick Pauliseen. (1994). *Multimedia Mania*. Grand Rapid MI U.S.A. : Abacus Inc.
- Green, Babara and other. (1993). *Technology Edge A Guide to Multimedia*. New Riders Publishing. New Jersey : U.S.A..
- Hall, Tom L. (1996). *Utilizing Multimedia Toolbook 3.0*. New York : Boyd & Fraser Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing Inc.
- Hynes, M., and McMilian, K. (1986, October). Why do so few educations use the Internet. *Electronic Learning* : 14-15.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้ง 3 บท มีค่าความเชื่อมั่น 0.93 โดยสามารถแสดงให้เห็นได้ ดังตาราง

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ บทที่ 1

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.52	0.40
2	0.70	0.46
3	0.46	0.29
4	0.50	0.44
5	0.46	0.29
6	0.74	0.64
7	0.65	0.64
8	0.62	0.58
9	0.61	0.50
10	0.46	0.20
11	0.68	0.49
12	0.67	0.61
13	0.46	0.29
14	0.79	0.57
15	0.52	0.24
16	0.43	0.49
17	0.59	0.45
18	0.52	0.40
19	0.48	0.40
20	0.53	0.70

ค่าความเชื่อมั่น

0.70

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ บทที่ 2

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.64	0.55
2	0.45	0.52
3	0.75	0.25
4	0.44	0.33
5	0.27	0.66
6	0.54	0.20
7	0.48	0.32
8	0.42	0.29
9	0.33	0.31
10	0.40	0.25
11	0.46	0.29
12	0.54	0.20
13	0.42	0.21
14	0.65	0.43
15	0.36	0.26
16	0.50	0.28
17	0.66	0.22
18	0.62	0.21
19	0.52	0.24
20	0.40	0.25

ค่าความเชื่อมั่น

0.52

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ บทที่ 3

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.38	0.21
2	0.36	0.26
3	0.52	0.32
4	0.54	0.29
5	0.38	0.21
6	0.79	0.40
7	0.42	0.29
8	0.41	0.45
9	0.33	0.31
10	0.58	0.29
11	0.53	0.63
12	0.74	0.64
13	0.69	0.37
14	0.59	0.53
15	0.61	0.50
16	0.67	0.40
17	0.61	0.50
18	0.58	0.29
19	0.30	0.24
20	0.29	0.43

ค่าความเชื่อมั่น

0.71

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แบบทดสอบเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer Network)

บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย

ให้ทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด ลงบนกระดาษคำตอบที่ให้มา

1. การเชื่อมต่อ " เครือข่ายคอมพิวเตอร์ " เราใช้สายอะไรเป็นสื่อกลาง

ก. สายดิน	ข. สายยาง
ค. สายเคเบิล	ง. สายพลาสติก

2. เพราะเหตุใด เราจึงใช้สายเคเบิล เป็นสื่อกลางเชื่อมต่อ " เครือข่ายคอมพิวเตอร์ "

ก. เพราะมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูง และมีราคาไม่แพง	
ข. เพราะหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป	
ค. เพราะใช้งานง่าย	
ง. ไม่มีข้อถูก	

3. การเชื่อมต่อ " เครือข่ายแบบชั่วคราว " เราใช้สิ่งใดเป็นตัวเชื่อมต่อกับเครือข่าย

ก. คีย์บอร์ด	ข. เมาส์
ค. หน้าจอ	ง. ไมโครโฟน

4. ประเภทของ " เครือข่าย " มีกี่ประเภท

ก. 3 ประเภท	ข. 4 ประเภท
ค. 5 ประเภท	ง. 6 ประเภท

5. สิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการตัดสินว่า " องค์กรนั้นๆ ควรจะใช้เครือข่ายประเภทใด "

ก. ขนาดของเครือข่าย	ข. ค่าใช้จ่าย
ค. จำนวนผู้ใช้	ง. ถูกทุกข้อ

6. " เครือข่ายขนาดใหญ่กับขนาดเล็ก " มีวิธีการใช้สิ่งใดที่แตกต่างกัน
- | | |
|---------------------|----------------------------|
| ก. วิธีการรับข้อมูล | ข. วิธีการส่งข้อมูล |
| ค. คำสั่ง | ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ข. |
7. ค่าใช้จ่ายในการสร้าง " เครือข่าย " ขึ้นอยู่กับสิ่งใดเป็นตัวกำหนด
- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| ก. ขนาดของเครือข่าย | ข. สถานที่ใช้เครือข่าย |
| ค. ประเภทของเครือข่าย | ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ค. |
8. " เครือข่าย " ประเภทใดที่นิยมใช้กันในองค์กรธุรกิจ เช่น อยู่ในตึกเดียวกัน
- | | |
|-------------------------|-------------------|
| ก. เครือข่ายเฉพาะที่ | ข. เครือข่ายเมือง |
| ค. เครือข่ายบริเวณกว้าง | ง. ไม่มีข้อถูก |
9. " เครือข่าย " ประเภทใดที่นำมาเชื่อมต่อกันเป็นวงที่ใหญ่ขึ้นภายในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง เช่น ในเมืองเดียวกัน
- | | |
|-------------------------|-------------------|
| ก. เครือข่ายเฉพาะที่ | ข. เครือข่ายเมือง |
| ค. เครือข่ายบริเวณกว้าง | ง. ไม่มีข้อถูก |
10. " เครือข่าย " ประเภทใดที่ครอบคลุมไปทั่วประเทศหรือทั่วโลก เช่น อินเทอร์เน็ต
- | | |
|-------------------------|-------------------|
| ก. เครือข่ายเฉพาะที่ | ข. เครือข่ายเมือง |
| ค. เครือข่ายบริเวณกว้าง | ง. ไม่มีข้อถูก |
11. ข้อใดเป็นข้อดีของการใช้ " เครือข่าย "
- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| ก. การแลกเปลี่ยนข้อมูลทำได้ง่าย | ข. ใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ |
| ค. ใช้โปรแกรมร่วมกัน | ง. ถูกทุกข้อ |
12. ข้อดีของการแลกเปลี่ยนข้อมูลโดยผ่าน " เครือข่าย " คือข้อใด
- | |
|--|
| ก. สามารถก๊อปปี้ไฟล์จากคอมพิวเตอร์ที่เสียได้ |
| ข. ดึงข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ที่ปิดได้ |
| ค. รวดเร็ว และง่ายตายเหมือนดึงข้อมูลมาจากเครื่องตัวเอง |
| ง. ไม่มีข้อถูก |

13. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ชนิดใดที่สามารถใช้ร่วมกันได้เมื่อเชื่อมต่อ " เครือข่าย "

- | | |
|--------------|-----------------|
| ก. เมาส์ | ข. หน้าจอ |
| ค. คีย์บอร์ด | ง. เครื่องพิมพ์ |

14. ข้อดีของการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ร่วมกันเมื่อเชื่อมต่อ " เครือข่าย " คือข้อใด

- | | |
|---|-------------------|
| ก. ประหยัดค่าใช้จ่าย | ข. ประหยัดพื้นที่ |
| ค. ไม่ต้องซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์หลายตัว | ง. ถูกทุกข้อ |

15. ข้อดีของการโปรแกรมร่วมกันเมื่อเชื่อมต่อ " เครือข่าย " คือข้อใด

- | |
|--|
| ก. ไม่จำเป็นต้องซื้อโปรแกรมทุกชุดสำหรับคอมพิวเตอร์ |
| ข. ประหยัดพื้นที่ฮาร์ดดิสก์ในการเก็บไฟล์โปรแกรม |
| ค. ประหยัดค่าใช้จ่าย |
| ง. ถูกทุกข้อ |

16. เพราะเหตุใดองค์กรส่วนใหญ่ใช้ " เครือข่ายคอมพิวเตอร์ " ในการทำงาน

- | | |
|---------------|---|
| ก. ใช้งานง่าย | ข. สามารถรองรับงานธุรกิจได้เกือบทุกประเภท |
| ค. ราคาไม่แพง | ง. ถูกทุกข้อ |

17. การใช้ " เครือข่าย " นอกจากทำงานได้อย่างรวดเร็วแล้ว เราได้ประโยชน์อะไรได้อีก

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ก. ใช้อุปกรณ์ทุกอย่างร่วมกัน | ข. ใช้เครือข่ายเป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสาร |
| ค. ติดต่อสื่อสาร และแลกเปลี่ยนข้อมูล | ง. ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ค. |

18. ก่อนที่จะติดตั้ง " เครือข่าย " ควรจะพิจารณาองค์ประกอบใด

- | | |
|-------------------------|--------------|
| ก. การรองรับงาน | ข. การใช้งาน |
| ค. ระบบรักษาความปลอดภัย | ง. ถูกทุกข้อ |

19. อันดับแรกของการพิจารณาองค์ประกอบในการติดตั้ง " เครือข่าย " ข้อใด

- | | |
|------------------|------------------------------|
| ก. ศึกษาวางแผน | ข. จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ |
| ค. จัดทำงบประมาณ | ง. ถูกทุกข้อ |

20. ก่อนที่จะเลือกรูปแบบ " เครือข่าย " ควรทำสิ่งใดก่อน

- ก. จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์
- ข. ศึกษารูปแบบต่างๆ ของเครือข่าย
- ค. จัดทำงบประมาณ
- ง. ถูกทุกข้อ

แบบทดสอบเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer Network)

บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์สำหรับเครือข่าย

ให้ทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด ลงบนกระดาษคำตอบที่ให้มา

1. หลังจากเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วย " คอนเน็กเตอร์ " เราสามารถทำอะไรร่วมกันได้

ก. แลกเปลี่ยนข้อมูล	ข. ใช้โปรแกรมร่วมกัน
ค. ก๊อปปี้ไฟล์	ง. ถูกทุกข้อ

2. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่สามารถ " เชื่อมต่อ " เข้ากับเครือข่ายได้

ก. เครื่องพิมพ์	ข. แฟกซ์
ค. เทปแบ็กอัพ	ง. ถูกทุกข้อ

3. " โมเด็ม " เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่อะไร

ก. ก๊อปปี้ไฟล์	ข. แปลงสัญญาณ
ค. พิมพ์งาน	ง. เขียนโปรแกรม

4. " โมเด็ม " ใช้สายใดเป็นเส้นทางส่งข้อมูลระหว่างเครือข่ายสองเครือข่าย

ก. สายโทรศัพท์	ข. สายโทรทัศน
ค. สายหน้าจอ	ง. สายเมาส์

5. เครือข่ายประเภทใดที่มักจะใช้ " โมเด็ม " เป็นอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อ

ก. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	ข. เครือข่ายเฉพาะที่
ค. เครือข่ายบริเวณกว้าง	ง. เครือข่ายเมือง

6. จุดอ่อนสำคัญของ " โมเด็ม " คือข้อใด

- | | |
|--------------|---------------------------------|
| ก. ราคาแพง | ข. วัสดุที่ใช้ผลิตไม่แข็งแรง |
| ค. ใช้งานยาก | ง. ความเร็วในการรับ - ส่งข้อมูล |

7. " ฮับ " (HUB) เป็นอุปกรณ์ศูนย์กลางที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยการเสียบสายใดจากคอมพิวเตอร์ทั้งหลายเข้าที่ฮับ

- | | |
|----------------|--------------------|
| ก. สายเคเบิล | ข. สายโทรศัพท์ |
| ค. สายโทรทัศน์ | ง. สายอินเตอร์เน็ต |

8. " ฮับ " (HUB) ประเภทใดไม่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ภายในตัว

- | | |
|---------------|--------------|
| ก. แอ็กทีฟฮับ | ข. พาสซีฟฮับ |
| ค. ซีฟฮับ | ง. แอ็กฮับ |

9. " ฮับ " (HUB) ประเภทใดสามารถปรับแต่งสัญญาณใหม่ โดยการตัดสัญญาณรบกวนที่ทำให้สัญญาณเดิมผิดเพี้ยน

- | | |
|---------------|--------------|
| ก. ซีฟฮับ | ข. แอ็กฮับ |
| ค. แอ็กทีฟฮับ | ง. พาสซีฟฮับ |

10. ช่องที่ใช้เสียบสายเคเบิลจากคอมพิวเตอร์เข้ากับ " ฮับ " (HUB) เรียกว่าอะไร

- | |
|--------------|
| ก. แมส |
| ข. หน้าจอ |
| ค. คีย์บอร์ด |
| ง. พอร์ต |

11. โดยส่วนใหญ่แล้ว " ฮับ " (HUB) จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้ไม่เกินกี่เครื่อง

- | | |
|---------------|---------------|
| ก. 12 เครื่อง | ข. 14 เครื่อง |
| ค. 16 เครื่อง | ง. 18 เครื่อง |

12. "พรินต์เซิร์ฟเวอร์" (PRINT SERVER) มีหน้าที่ทำสิ่งใดในเครือข่าย

- ก. บริหารงานพิมพ์ของเครื่องพิมพ์สำหรับเครือข่าย
- ข. ก๊อปปี้ไฟล์
- ค. ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ชำรุด
- ง. ไม่มีข้อถูก

13. "เครื่องพิมพ์เลเซอร์" สำหรับเครือข่ายชั้นดีในปัจจุบันมีความเร็วในการพิมพ์อย่างน้อยกี่แผ่นต่อนาที

- | | |
|------------|------------|
| ก. 16 แผ่น | ข. 18 แผ่น |
| ค. 20 แผ่น | ง. 22 แผ่น |

14. "ฮาร์ดดิสก์" ที่ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องพิมพ์สำหรับเครือข่าย มีหน้าที่ทำสิ่งใด

- ก. ลบงานพิมพ์
- ข. เก็บงานพิมพ์ที่ส่งเข้ามาเข้าคิวพิมพ์
- ค. SAVE งานพิมพ์
- ง. ไม่มีข้อถูก

15. "เราเตอร์" (ROUTER) มีหน้าที่ทำสิ่งใดในเครือข่าย

- ก. พิมพ์งาน
- ข. SAVE งาน
- ค. ตรวจสอบหาสิ่งผิดปกติในเครื่อง
- ง. เชื่อมต่อเครือข่ายแต่ละประเภทเข้าด้วยกัน

16. "เราเตอร์" (ROUTER) ประเภทใดสามารถที่จะปรับแต่งหาเส้นทางวิ่ง ข้อมูลบนเครือข่ายอย่างอัตโนมัติได้เอง

- ก. ไดนามิกเราเตอร์
- ข. สแตติกเราเตอร์
- ค. ไฮบริดเราเตอร์
- ง. สแตติกเราเตอร์

17. " เบราเตอร์ " (BRouter) มีหน้าที่ทำสิ่งใดในเครือข่าย

- ก. พิมพ์งานต่างๆ
- ข. SAVE ข้อมูลต่างๆ
- ค. เชื่อมต่อเครือข่ายสองเครือข่ายเข้าด้วยกัน
- ง. ส่งข้อมูลต่างๆ ระหว่างเครื่อง

18. " รีพีตเตอร์ " (REPEATER) มีหน้าที่ทำสิ่งใดในเครือข่าย

- ก. เชื่อมต่อเครือข่าย
- ข. ปรับแต่งสัญญาณใหม่
- ค. ส่งข้อมูลต่างๆ ระหว่างเครื่อง
- ง. SAVE ข้อมูลต่างๆ

19. ข้อจำกัดของ " รีพีตเตอร์ " (REPEATER) คือข้อใด

- จ. ราคาแพง
- ฉ. ติดตั้งยุ่งยาก
- ช. ต่อเข้ากับอุปกรณ์อื่นๆ ได้น้อย
- ซ. ไม่ควรรับ – ส่งข้อมูลสูงๆ อย่างต่อเนื่อง

20. " เกตเวย์ " (GATEWAY) มีหน้าที่ทำสิ่งใดในเครือข่าย

- ก. พิมพ์งาน
- ข. SAVE งาน
- ค. ตรวจสอบหาสิ่งผิดปกติในเครื่อง
- ง. เชื่อมต่อเครือข่ายแต่ละประเภทเข้าด้วยกัน

แบบทดสอบเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer Network)

บทที่ 3 ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย

ให้ทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด ลงบนกระดาษคำตอบที่ให้มา

1. "ซอฟต์แวร์" ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานทุกอย่างของเครือข่าย คือข้อใด
 - ก. ซอฟต์แวร์เกม
 - ข. ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเครือข่าย
 - ค. ซอฟต์แวร์เครื่องพิมพ์
 - ง. ไม่มีข้อถูก

2. เครือข่ายแบบ "PEER – TO – PEER" เหมาะสำหรับองค์กรขนาดใด
 - ก. ขนาดเล็ก มีคอมพิวเตอร์ไม่เกิน 20 เครื่อง
 - ข. ขนาดเล็ก มีคอมพิวเตอร์ไม่เกิน 10 เครื่อง
 - ค. ขนาดใหญ่ มีคอมพิวเตอร์ไม่เกิน 200 เครื่อง
 - ง. ขนาดใหญ่ มีคอมพิวเตอร์ไม่เกิน 100 เครื่อง

3. เพราะเหตุใดเครือข่ายแบบ "PEER – TO – PEER" จึงเหมาะกับเครือข่ายขนาดเล็ก

ก. ติดตั้งง่าย	ข. ราคาไม่แพง
ค. ดูแลไม่ยุ่งยาก	ง. ถูกทุกข้อ

4. เพราะเหตุใดองค์กรขนาดใหญ่ที่มีเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาก ไม่เหมาะกับการใช้เครือข่ายแบบ "PEER – TO – PEER"

ก. เพราะบริหารข้อมูลได้ลำบาก	ข. เพราะดูแลยาก
ค. เพราะติดตั้งยุ่งยาก	ง. ไม่มีข้อถูก

5. ลักษณะการเก็บไฟล์ในเครือข่ายแบบ " PEER – TO – PEER " เป็นลักษณะแบบใด

- ก. สลับกันเก็บในแต่ละเครื่อง
- ข. ต่างคนต่างเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง
- ค. เก็บที่เครื่องกลางเครื่องเดียว
- ง. ถูกทุกข้อ

6. การใช้เครือข่ายแบบ " PEER – TO – PEER " เน้นในเรื่องใด

- ก. การแลกเปลี่ยนข้อมูล
- ข. การใช้ทรัพยากรร่วมกัน
- ค. การเก็บไฟล์ข้อมูล
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ข.

7. คุณสมบัติใดที่เครือข่ายแบบ " PEER – TO – PEER " มักจะไม่มีให้ใช้

- ก. อีเมลล์
- ข. แลกเปลี่ยนข้อมูล
- ค. ใช้ทรัพยากรร่วมกัน
- ง. เก็บไฟล์ข้อมูล

8. " เครือข่าย " ประเภทใดไม่เหมาะกับการขยายระบบเพิ่มเติม

- ก. PEER – TO – PEER
- ข. CLIENT
- ค. SERVER
- ง. ถูกทุกข้อ

9. เครือข่ายแบบ " CLIENT / SERVER " เหมาะสำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กี่เครื่อง

- ก. มากกว่า 5 เครื่องขึ้นไป
- ข. มากกว่า 10 เครื่องขึ้นไป
- ค. มากกว่า 15 เครื่องขึ้นไป
- ง. มากกว่า 20 เครื่องขึ้นไป

10. " เครื่องแม่ข่าย " เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์หลักในเครือข่ายที่ทำหน้าที่ใด

- ก. ซ่อมไฟล์ที่ชำรุดเสียหาย
- ข. พิมพ์ไฟล์ข้อมูลต่างๆ
- ค. จัดเก็บ และให้บริการไฟล์ข้อมูล
- ง. ไม่มีข้อถูก

11. " ไคลเอนต์ " หรือ " เครื่องลูกข่าย " เป็นคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายที่ทำหน้าที่ใด

- ก. เก็บข้อมูลต่างๆ
- ข. ให้บริการไฟล์ข้อมูล
- ค. ร้องขอบริการ และเข้าถึงไฟล์ข้อมูลที่จัดเก็บในเซิร์ฟเวอร์
- ง. ถูกทุกข้อ

12 ในเครือข่ายแบบ " CLIENT / SERVER " มีเซิร์ฟเวอร์ตัวใดบ้างในการทำงาน

- ก. ไฟล์เซิร์ฟเวอร์
- ข. พรินต์เซิร์ฟเวอร์
- ค. ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์
- ง. ถูกทุกข้อ

13. ในเครือข่ายแบบ " CLIENT / SERVER " มักจะมีการเก็บโปรแกรมไว้ที่ใด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปเรียกใช้ได้ทันที

- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. เซิร์ฟเวอร์ | ข. หน้าจอ |
| ค. คีย์บอร์ด | ง. เครื่องพิมพ์ |

14 ในเครือข่ายแบบ " CLIENT / SERVER " จะต้องมีเจ้าหน้าที่ในการบริหารระบบโดยเฉพาะเพื่อทำหน้าที่ใด

- ก. แบ่งอับข้อมูล
- ข. ตรวจสอบระบบรักษาความปลอดภัย
- ค. ดูแลระบบให้คงเสถียรตลอดการใช้งาน
- ง. ถูกทุกข้อ

15. "ไฟล์เซิร์ฟเวอร์" ทำหน้าที่ใด

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| ก. จัดเก็บและบริหารไฟล์ทั้งหมด | ข. ควบคุมการพิมพ์ทั้งหมด |
| ค. จัดเก็บและบริหารฐานข้อมูลขององค์กร | ง. ไม่มีข้อถูก |

16. "พริ้นต์เซิร์ฟเวอร์" ทำหน้าที่ใด

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| ก. จัดเก็บและบริหารไฟล์ทั้งหมด | ข. ควบคุมการพิมพ์ทั้งหมด |
| ค. จัดเก็บและบริหารฐานข้อมูลขององค์กร | ง. ไม่มีข้อถูก |

17. "ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์" ทำหน้าที่ใด

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| ก. จัดเก็บและบริหารไฟล์ทั้งหมด | ข. ควบคุมการพิมพ์ทั้งหมด |
| ค. จัดเก็บและบริหารฐานข้อมูลขององค์กร | ง. ไม่มีข้อถูก |

18. "ไคลเอนต์" เรียกอีกชื่อหนึ่งว่าอะไร

- | | |
|--------------------|-------------------|
| ก. เครื่องแม่ข่าย | ข. เครื่องลูกข่าย |
| ค. เครื่องส่วนกลาง | ง. ถูกทุกข้อ |

19. "เซิร์ฟเวอร์" เรียกอีกชื่อหนึ่งว่าอะไร

- | | |
|--------------------|-------------------|
| ก. เครื่องแม่ข่าย | ข. เครื่องลูกข่าย |
| ค. เครื่องส่วนกลาง | ง. ถูกทุกข้อ |

20. "คอมพิวเตอร์ของผู้ใช้แต่ละคนในเครือข่าย" เรียกว่าอะไร

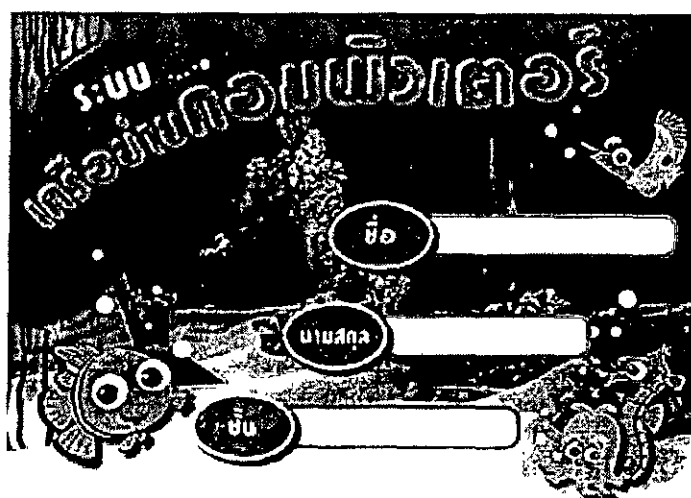
- | |
|----------------|
| ก. พริ้นเตอร์ |
| ข. เซิร์ฟเวอร์ |
| ค. มอนิเตอร์ |
| ง. ไคลเอนต์ |

ภาคผนวก ค

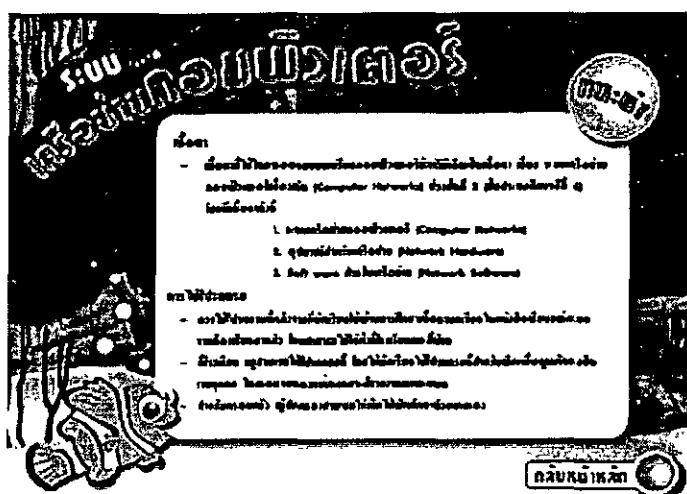
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย



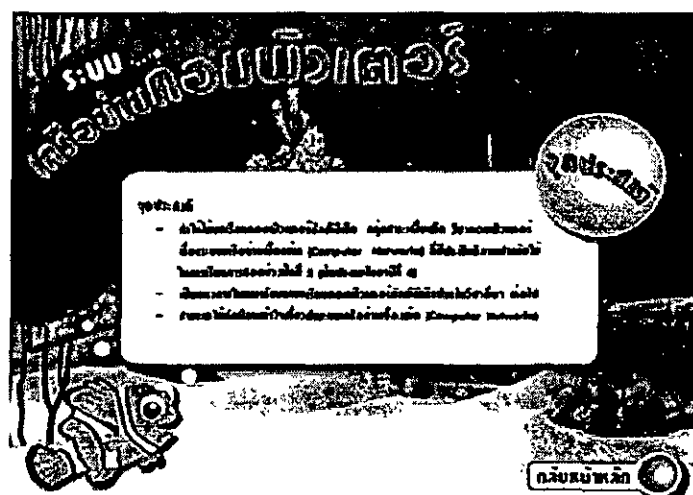
ภาพประกอบ 1 Title บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย



ภาพประกอบ 2 หน้าลงทะเบียน



ภาพประกอบ 3 คำแนะนำในการใช้โปรแกรม



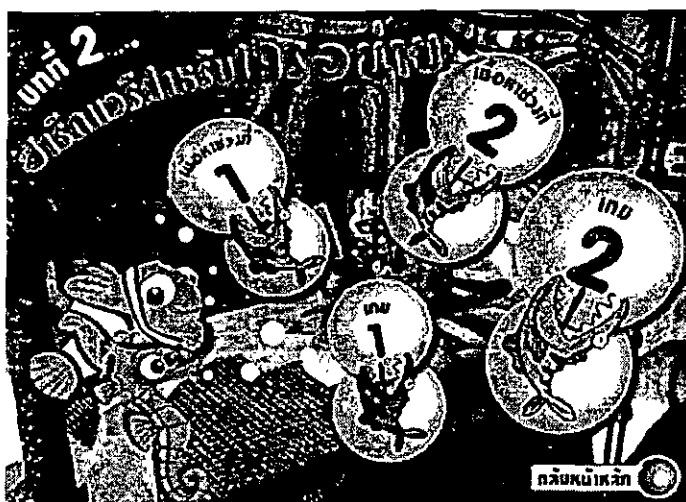
ภาพประกอบ 4 หน้าจุดประสงค์



ภาพประกอบ 5 หน้า Main หลัก



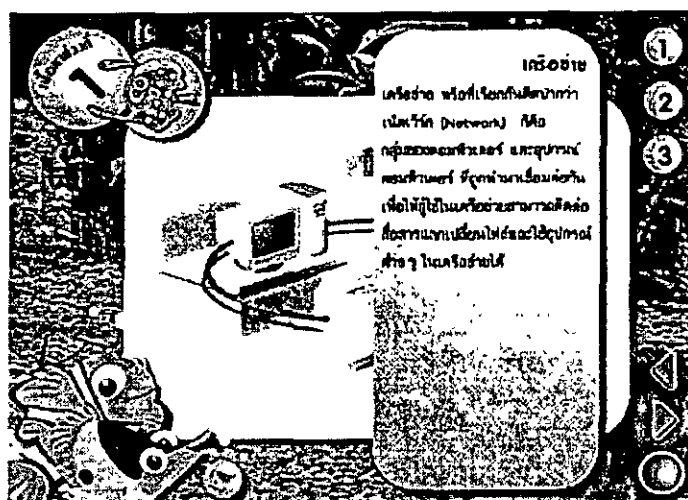
ภาพประกอบ 6 หน้า Main บทที่ 1



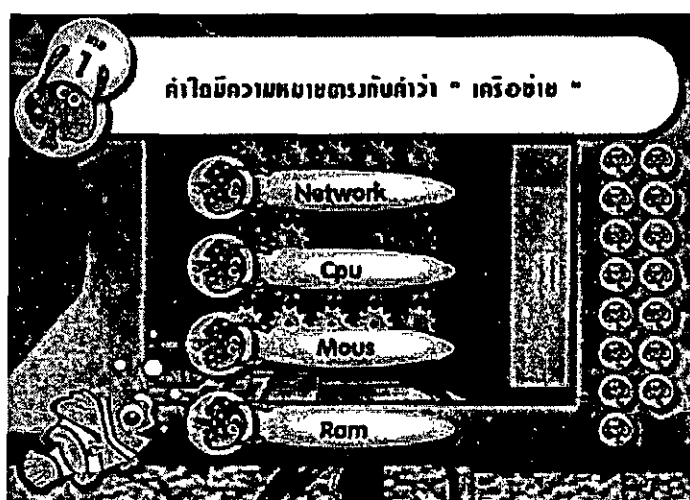
ภาพประกอบ 7 หน้า Main บทที่ 2



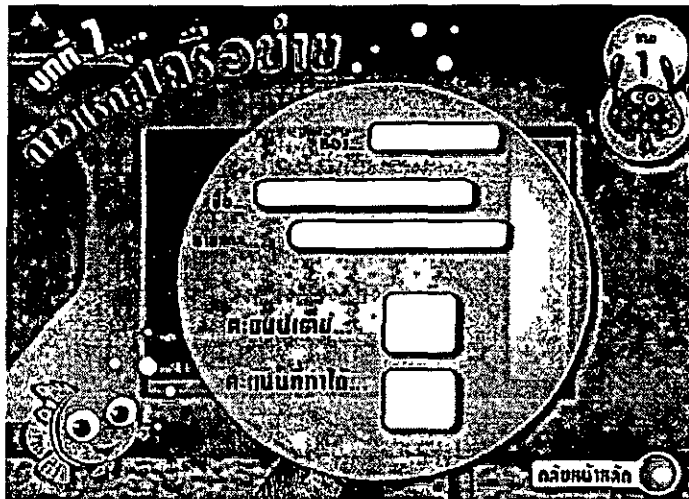
ภาพประกอบ 8 หน้า Main บทที่ 3



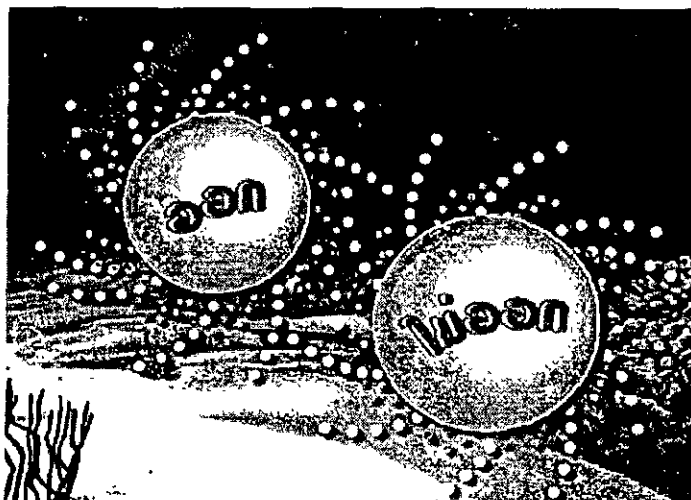
ภาพประกอบ 9 หน้าเนื้อหา



ภาพประกอบ 10 หน้าแบบฝึกหัด



ภาพประกอบ 11 หน้าแสดงผล



ภาพประกอบ 12 หน้าออกจากโปรแกรม

ภาคผนวก ง

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
(Computer Network)
บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามระดับ
ประมาณค่าของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควร ปรับปรุง	ใช้ ไม่ได้
	5	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา					
2. ความถูกต้องของเนื้อหา					
3. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา					
4. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา					
5. การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
7. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
8. ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละตอน					
9. ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา					
10. ความเหมาะสมในการแจ้งผลการทำกิจกรรม					
รวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
(Computer Network)
บทที่ 1 ก้าวแรกสู่เครือข่าย

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามระดับ
ประมาณค่าของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควร ปรับปรุง	ใช้ ไม่ได้
	5	4	3	2	1
1. ภาพ 1.1 ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา 1.2 การเลือกใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา 1.3 ความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบ 1.4 ความชัดเจนของภาพของบทเรียน 2. เสียง 2.1 การเลือกใช้เสียงเหมาะสมกับเนื้อหา 2.2 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ 2.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน 3. ตัวอักษร 3.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษร 3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร 3.3 ความเหมาะสมของการเลือกสีตัวอักษร					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
	5	4	3	2	1
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่างๆ 4. สี 4.1 การใช้สีเหมาะสมกับระดับผู้เรียน 4.2 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังเนื้อหา 5. เทคนิคการนำเสนอบทเรียน 5.1 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา 5.2 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอโดยรวม 5.3 ความสะดวกในการใช้บทเรียน 5.4 ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน 5.5 การใช้งานของหน้าเมนูหลักและเมนูย่อย					
รวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. นายนพดล จุลเจือวงศ์
ศึกษานิเทศก์ ระดับ 7 สพท. กทม.
2. นายประพันธ์ ผลัดชื่น
ผู้อำนวยการโรงเรียนสายน้ำทิพย์
3. นายพิศาล ศรีคำ
อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายธนพล นารถศิลป์
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2520
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	108 หมู่ 4 ซอย แจ่งวัฒนะ 13 ถนนแจ่งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กทม. 10210
ตำแหน่งหน้าที่	Graphic Design
สถานที่ทำงาน	บริษัท บางกอกเอ็นเตอร์เทนเมนต์ จำกัด 3199 อาคารมาลีนนท์ทาวเวอร์ ชั้น 3 ถ.พระราม 4 คลองเตย กรุงเทพฯ 10110
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุฯ
พ.ศ. 2543	ศิลปบัณฑิต (ออกแบบนิเทศศิลป์) สถาบันราชภัฏพระนคร
พ.ศ. 2548	กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร