

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษร
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ

บทคัดย่อ

ของ

นายกฤษฎา ดาวกระจาย

๒๕๔๘

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม ๒๕๔๘

กฤษฎา ดาวกระจาย. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร.

การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนและแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละและค่าเฉลี่ย

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ผลปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีและมีประสิทธิภาพ 86.17 / 86.75

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON
"LETTERING AND DESIGN"
FOR RAJABHAT UNIVERSITY UNDERGRADUATE STUDENTS.

AN ABSTRACT
BY
MR. KIDSADA DAWGRAJAY

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
May 2005

Kidsada Dawgrajay. (2005). *The Development of Computer Multimedia Instruction on "Lettering and Design" for Rajabhat University Undergraduate Students*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Asst.Prof.Boonyarith Kongkapetch.

The purpose of this study was to develop the computer multimedia instruction on "Lettering and Design" for Rajabhat University undergraduate students and to find out an efficiency according to the set of 85/85 criteria.

The samples used in this study were 50 Educational Technology and Innovation students at Phranakhon Rajabhat University in the second semester of 2004 academic year. The samples were selected by multistage random sampling to develop and test the efficiency of the computer multimedia instruction on "Lettering and Design" for Rajabhat University undergraduate students according to the set of 85/85 criteria. Statistics used for analyzing the data were percentage and mean.

The research results revealed that the qualities of the computer multimedia instruction evaluated by content and educational technology experts were ranked in a good level, and the efficiency of the computer multimedia instruction was 86.17 / 86.75.

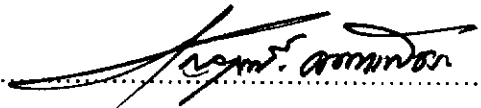
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษร
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ

สารนิพนธ์
ของ
นายกฤษฎา ดาวกระจาย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2548
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

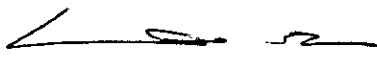
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



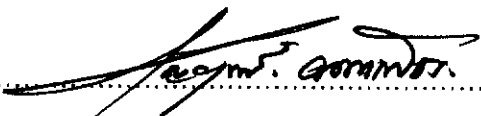
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



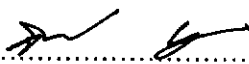
(รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ ลิกขาบันฑิต)

คณะกรรมการสอบ



ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

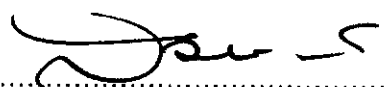
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อสิศรา เจริญวานิช)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

วันที่ 16 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร อาจารย์ที่ปรึกษาควบคุมสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทุกท่าน ซึ่งกรุณาช่วยเหลือให้คำปรึกษาแนะนำ ตรวจแก้ข้อบกพร่องต่างๆ จนสำเร็จโดยสมบูรณ์ ผู้ศึกษาค้นคว้ารู้สึกทราบบ้างในพระคุณและขอกราบขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร. สุพัตรา ศรีสุวรรณ คุณศกัญญา ณ สงขลา อดีตนางงาม นักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ คุณธีรศักดิ์ เพิ่มพูน นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่อง อันเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณอาจารย์วราภรณ์ สินถาวร อาจารย์นวพรรษ เพชรมณี และ อาจารย์ประเสริฐ แซ่เอี้ยบเป็นอย่างสูงที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านเนื้อหา อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

ขอขอบคุณอาจารย์นวพรรษ เพชรมณี คุณทวิช เทียนคำ คุณศิริขวัญ บานที่ คุณจินตนา กลิ่นนัท คุณสาวตรี สามปลื้ม ตลอดจน พี่ ๆ และเพื่อน ๆ ปรียญาโทเทคโนโลยี การศึกษาทุกท่าน ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

ขอกราบรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ที่มอบความรักและกำลังใจอันใหญ่ยิ่ง จนส่งผลให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ในที่สุด

กฤษฎา ดาวกระจาย

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	3
	เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา.....	7
	ความหมายของการวิจัยและพัฒนา	7
	องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา	7
	จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา	8
	ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา	9
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา	11
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	13
	ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	13
	ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	15
	องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	17
	รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	20
	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	22
	ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	28
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	30
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	33
	ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	33
	จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	34
	ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	34
	ประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	35

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	37
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนวิชาการผลิตวัสดุ กราฟิก.....	37
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	40
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	40
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	41
การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ	41
การดำเนินการทดลอง	46
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	47
4 ผลการศึกษาค้นคว้า	48
ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญ	48
ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	51
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	55
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	55
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	55
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	55
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	56
การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	56
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	57
อภิปรายผล	58
ข้อเสนอแนะ	59
บรรณานุกรม	60

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก	66
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	93

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎี	44
2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	49
3 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	50
4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ครั้งที่ 2	53
5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ครั้งที่ 3	54

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่มีความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และด้านการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาวิทยาการในหลายสาขาได้เจริญก้าวหน้าและขยายตัวเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) ที่กล่าวถึงโลกในยุคปัจจุบันและโลกอนาคตว่าจะเป็นโลกแห่งความรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศ เน้นการพัฒนาคุณภาพของคนให้เป็นคนมีความรู้ความสามารถและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกยุคโลกาภิวัตน์ การรู้จักใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เป็นสิ่งสำคัญที่สุด อีกทั้งในปัจจุบันประเทศไทยมีความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ให้ข้อมูลข่าวสารที่ทันต่อเหตุการณ์และทันสมัย คอมพิวเตอร์จึงเป็นสิ่งที่ทุกคนจะต้องรู้จักและมีส่วนเกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในช่วงระยะที่ผ่านมาในวงการศึกษานำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้มากขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์มีลติมีเดีย จึงเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีลติมีเดียเป็นระบบการเรียนการสอน ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาวิชาต่าง ๆ รวมถึงการวัดผล การทบทวน และการทำแบบฝึกหัดด้วย (ทักษิณา สวานนท์, 2530 : 206)

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหนึ่งที่มีรูปแบบของสื่อประเภทมีลติมีเดีย ดังที่กรีน (Green, 1993) ได้ให้ความหมายไว้ว่า มีลติมีเดียเป็นการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมเพื่อนำเสนองานที่เป็นข้อความ มีภาพเคลื่อนไหว มีเสียงบรรยายประกอบสลับเสียงดนตรี สร้างบรรยากาศให้น่าสนใจ คอมพิวเตอร์มีลติมีเดียจึงเข้ามามีบทบาทในหลาย ๆ ด้าน รวมถึงด้านการศึกษา ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์มีลติมีเดียในระบบต่าง ๆ มีอยู่มากมาย ดังนี้ (Green, 1993)

1. ด้านการสื่อความหมาย สามารถสื่อความหมายได้อย่างรวดเร็ว เข้าใจง่าย
2. ด้านการควบคุมการนำเสนอ สามารถจัดลำดับให้ผู้ใชติดตามความต้องการของผู้เขียนโปรแกรมได้สะดวก
3. ด้านควบคุมลำดับการปฏิบัติ สามารถสร้างเงื่อนไขของการวิ่งไปสู่ลำดับเหตุการณ์ได้อย่างซับซ้อน
4. ด้านการพัฒนาประสิทธิภาพของงาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมาย เช่น งานด้านบันเทิง งานด้านการศึกษา ผลิตสื่อการเรียนการสอน สื่อการฝึกอบรม

รวบรวมข้อมูลความรู้ต่าง ๆ งานการนำเสนอโครงการ แนวความคิด และข่าวสารทางธุรกิจและโฆษณา ช่วยในงานออกแบบทางวิศวกรรม ทำให้งานต่าง ๆ มีประสิทธิภาพและประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ในระยะเวลาอันสั้น ช่วยลดเวลาในการสื่อสาร ฯลฯ

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นครูควรที่จะเป็นผู้ที่มีบทบาทอย่างมากในการวิจัยและพัฒนา ครูต้องตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาเกี่ยวกับความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยเฉพาะในเรื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับบุปผชาติ ทัพทิกธน์ (2538 : 25-26) ที่ได้กล่าวถึงการพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ว่ามีผลต่อการพัฒนารูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเช่นกัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยุคใหม่จึงอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอ และการมีปฏิสัมพันธ์คือการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งานและบทเรียนคอมพิวเตอร์

การนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนนั้นสามารถทำได้หลายแง่หลายมุมและทำได้หลายแนวทาง การสร้างโปรแกรมเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองก็เป็นแนวทางหนึ่งที่ได้ ดังนั้นการนำโปรแกรมทางด้านกราฟิกและการนำเสนอ (Presentation) ตัวอย่างเช่น โปรแกรม Macromedia Authorware มาช่วยในการสร้างโปรแกรมจะสามารถทำให้งานด้านการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปดูง่ายและมีชีวิตชีวขึ้น

ในการเรียนการสอนวิชาการผลิตวัสดุกราฟิกเกี่ยวกับการประดิษฐ์ตัวอักษร บางครั้งหลังจากผู้สอนสอนเนื้อหาวิชาจบแล้ว มีผู้เรียนบางส่วนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ไม่ถ่องแท้ ซึ่งอาจเนื่องมาจากผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่มีความสนใจในเนื้อหาวิชาหรือบางครั้งหลังจากที่ผู้เรียนเรียนเนื้อหาจบลงแล้วไม่เข้าใจเนื้อหา แต่ก็ไม่สามารถทำการทบทวนเนื้อหาทั้งหมดได้ตามเวลาและโอกาสที่ผู้เรียนต้องการ หรือมีผู้เรียนบางคนติดตามเนื้อหาไม่ทัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรูของผู้เรียน เนื่องจากคุณสมบัติของสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถถ่ายทอดความรู้ได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบต่าง ๆ และยังมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการเสริมความเข้าใจและทบทวนเนื้อหาที่ได้ศึกษามาแล้วด้วย

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 / 85

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใช้ในการเรียนการสอนวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 50 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยแบ่งกลุ่มทดลอง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองนี้ ได้แก่ เนื้อหาวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร แผนการเรียนวิชาเอกเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา ระดับปริญญาตรี (ภาคปกติ) มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เรื่องที่ 1. ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร

1.1 Guide Lines (เส้นกำกับอักษร)

1.2 Pattern (แบบอักษร)

1.3 Spacing (ช่องว่าง)

1.4 Size (ขนาด)

1.5 Balance (ความสมดุล)

1.6 Color (การเลือกใช้สี)

เรื่องที่ 2. ประเภทของตัวอักษร

2.1 อักษรสำเร็จรูป

2.2 อักษรประดิษฐ์

เรื่องที่ 3. วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร

3.1 การประดิษฐ์อักษรโดยใช้เครื่องเขียน

3.2 การประดิษฐ์อักษรโดยใช้คอมพิวเตอร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนวิชาการผลิตวัสดุกราฟิกในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำเสนอเนื้อหาได้ทั้งข้อความ รูปภาพ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ รวมทั้งบทเรียนต้องสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมด้วย

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏที่นำไปทดลองและปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพ

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้เรียนได้เรียนแล้วทำให้มีผลการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85 / 85

85 ตัวแรก หมายถึง ผลการเรียนรู้เฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85 ขึ้นไป

85 ตัวหลัง หมายถึง ผลการเรียนรู้เฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85 ขึ้นไป

4. ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในด้านการประดิษฐ์ตัวอักษรที่ได้จากการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีสถาบันราชภัฏ โดยแบ่งเป็น

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎี หมายถึง ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาของผู้เรียนในการเรียนวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2 ผลการเรียนรู้ด้านปฏิบัติ หมายถึง ความสามารถในการด้านการประดิษฐ์ตัวอักษรของผู้เรียนในการเรียนวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินการฝึกปฏิบัติการประดิษฐ์ตัวอักษรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคคลผู้มีความรู้ความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร โดยแบ่งเป็น

5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง บุคคลผู้ที่สำเร็จการศึกษาด้านสาขาวิชา ศิลปศึกษา , ศิลปกรรมศาสตร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนเกี่ยวกับการประดิษฐ์ตัวอักษร และมีคุณวุฒิระดับปริญญาโทขึ้นไป ที่มีความรู้ความสามารถหรือมีประสบการณ์ในด้านการประดิษฐ์ตัวอักษร

5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง บุคคลผู้ที่สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป และมีประสบการณ์ทางการทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษาไม่ต่ำกว่า 5 ปี ซึ่งมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยีมีความก้าวหน้ามากขึ้นในปัจจุบัน ส่งผลให้การถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ทำให้สะดวกรวดเร็วมากขึ้น แต่การที่จะพัฒนาสื่อเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการออกแบบสื่อต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการสารนิพนธ์นี้ไว้เป็นลำดับชั้น ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.2 องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.3 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.4 ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.4 รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.6 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.3 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.4 ประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

เกย์ (Gay. 1976:8) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาว่า การวิจัยและพัฒนาการศึกษา (Education Research and Development) หมายถึง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ สำหรับใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนา จะหมายรวมถึง วัสดุอุปกรณ์ของครูที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนา จะครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะของผู้เรียน และระยะเวลาในการใช้ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนานี้ จะพัฒนาความต้องการเฉพาะ และขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall. 1989:782) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนา (R & D) ว่า เป็นกระบวนการที่นำมาพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา คำว่า ผลิตภัณฑ์ (product) ในที่นี้ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่สิ่งที่อยู่ในหนังสือ , ในภาพยนตร์ประกอบการเรียนการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงระเบียบวิธี เช่น ระเบียบวิธีในการสอน โปรแกรมการสอน เช่น โปรแกรมการศึกษาเรื่องยา หรือโปรแกรมการพัฒนาคนทำงาน จุดเน้นของโครงการ R & D ในปัจจุบันนี้ปรากฏในฐานะเป็นพื้นฐานของโครงการพัฒนา โปรแกรมนี้เป็นระบบการเรียนรู้ที่สลับซับซ้อนที่รวมเอาการพัฒนาทางวัตถุและการอบรมบุคลากรเพื่อให้สามารถทำงานได้ในบริบทเฉพาะ

จากที่กล่าวมาข้างต้นอาจสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาทั้งหมด ซึ่งหมายรวมถึงระเบียบวิธีการต่าง ๆ ทาง การเรียนการสอน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้งานได้จริง

1.2 องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา

ชอญญ จิราภาพ (2542:21) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนาว่าโดยทั่วไปมีอยู่ 4 องค์ประกอบ

1. ผู้ต้องการใช้ผลจากการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ผู้ที่ต้องการวิทยาการใหม่จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้งาน ซึ่งผู้ต้องการใช้ผลจากการวิจัยจะเป็นผู้กำหนดเป้าหมายของการวิจัยแต่ละครั้ง

2. นักวิจัย ได้แก่ ผู้ทำวิจัย มีหน้าที่วางแผนการวิจัยให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในการช่วยหาคำตอบ เพื่อแก้ปัญหาแก่ผู้ที่นำไปใช้

3. สถาบันที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย ได้แก่ หน่วยงานราชการ องค์กรธุรกิจเอกชนต่าง ๆ

4. สิ่งส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ปัจจัยส่งเสริมต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด และแหล่งสารนิเทศ สำหรับเตรียมข้อมูลในการวิจัย

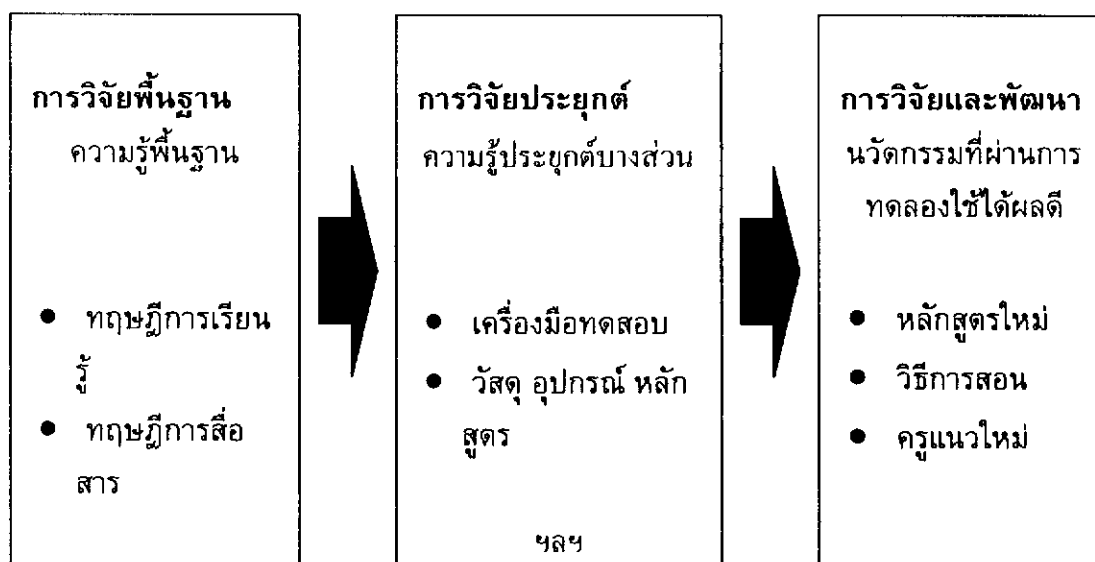
1.3 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall, 1989:782) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษาว่า มีจุดมุ่งหมายในการค้นหาความรู้ใหม่ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิจัยพื้นฐาน และเกี่ยวกับการนำไปใช้ในการศึกษาหรือการวิจัยประยุกต์ มิได้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ และถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิตสื่อหรือผลิตภัณฑ์ขึ้นมา แต่ก็เพียงเพื่อทดสอบสมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น ซึ่งค่อนข้างยากที่จะนำผลิตภัณฑ์เหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมช่องว่างระหว่างการวิจัย และการใช้จริงในการศึกษา โดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์พร้อมทั้งผลการทดสอบผลิตภัณฑ์มาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือกล่าวโดยสรุปก็คือ การวิจัยและพัฒนาเป็นการรวบรวมเอาการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการใช้จริงในโรงเรียนมาแปลงลงในผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ได้ผลิตขึ้น

นอกจากนี้ เกย์ (Gay, 1976:8) ยังได้กล่าวเพิ่มเติมว่า ผลของผลิตภัณฑ์จะมีคุณภาพตามที่ต้องการ และโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง ซึ่งทำให้เป็นการวิจัยทางการศึกษาที่มีคุณค่ายิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งทดแทนการวิจัยทางการศึกษาแต่เป็นเพียงเทคนิควิธีการที่ช่วยเพิ่มศักยภาพของการวิจัย เพื่อประโยชน์ในการจัดการทางการศึกษา หรือเป็นตัวเชื่อมเพื่อแปรไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา และนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

ดังนั้น อาจสรุปความสัมพันธ์ของการวิจัยพื้นฐาน , การวิจัยประยุกต์ และการวิจัยและพัฒนา ได้ดังภาพ



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของการวิจัย

1.4 ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall, 1989:784-785) ได้กล่าวถึงขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิจัยและรวบรวมข้อมูล

1.1 กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา

เกณฑ์ในการเลือกกำหนดกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ข้อ คือ

1.1.1 ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่

1.1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีความพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

1.1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่

1.1.4 ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

1.2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นขั้นตอนของการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนา อาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 2 วางแผนการวิจัยและพัฒนา

ในการวางแผนวิจัยและพัฒนาจะประกอบด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
2. ประเมินการค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

3. พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 3 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์

ในขั้นนี้เป็นขั้นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

ขั้นที่ 4 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 3 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 5 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 4 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 6 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

ขั้นนี้นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ โรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30-100 คน ประเมินผลในเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test กับ Post-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ อาจมีกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองถ้าจำเป็น

ขั้นที่ 7 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 6 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 8 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

ขั้นนี้นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 9 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

นำข้อมูลและผลการทดลองขั้นที่ 8 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ขั้นที่ 10 เผยแพร่

เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ หรือวิชาชีพ ส่งไปลงเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่าย

กล่าวโดยสรุป การวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยการศึกษาได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุง หรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นการทำวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการใช้งานจริงในโรงเรียน ซึ่งได้มีผู้ที่ทำการวิจัยและพัฒนาไว้หลายท่าน ดังนี้

สายใจ วิมูลชาติ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องเทคนิควิธีการพัฒนาผู้ได้บังคับบัญชา สำหรับพนักงานระดับหัวหน้างาน ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง ใช้สื่อประกอบเนื้อหา 3 ขั้นตอน คือ เอกสาร วิดีทัศน์ และกรณีศึกษามีการทำแบบฝึกหัดระหว่างการทำฝึกอบรม และทดสอบหลังการทำฝึกอบรม ผลปรากฏว่าชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ 81.79/82.25 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 นอกจากนี้ ยังพบว่าชุดฝึกอบรมมีความน่าสนใจ ผู้เข้าอบรมไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการทำฝึกอบรมอีกด้วย

สุเทพ หุ่นสวัสดิ์ (2540 : 94) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิค โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการสร้างและพัฒนาชุดฝึกอบรม ในส่วนของเนื้อหาแบ่งเป็น 2 ด้านคือ ด้านความรู้ และด้านจิตสำนึก รูปแบบของชุดฝึกอบรมประกอบด้วย การทำกิจกรรม การใช้สื่อประกอบการฝึกอบรม และการทำแบบฝึกหัด สื่อที่ใช้ประกอบด้วย วิดีทัศน์ สไลด์ประกอบเสียง และแผ่นภาพต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมดังกล่าวแตกต่างจากการฝึกอบรมทั่วไป ซึ่งมีความเหมาะสมทั้งสื่อที่นำมาใช้ เนื้อหา และกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้และจิตสำนึกหลังการทำฝึกอบรมสูงขึ้นมาก นอกจากนี้การประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมพบว่ามีประสิทธิภาพที่ 92.33/90.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่วนผลการใช้ชุดฝึกอบรมสามารถพัฒนาทั้งความรู้ และจิตสำนึกเกี่ยวกับการป้องกัน และควบคุมโรคเอดส์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริพันธ์ ประสิทธิ์ลักษณ์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารเวชศาสตร์ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างการเรียนกับ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ โดยทดลองกับนิสิตแพทย์ของคณะ แพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ส่วนการเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ พบว่านิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้ สูงกว่านิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โซลทานิ (Soltani : 1995) ได้ทำการศึกษา นักศึกษาระดับสติปัญญาปานกลาง สาขาประถมศึกษาจำนวน 92 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 23 คน คือ กลุ่มควบคุม และ กลุ่มวางเงื่อนไข 3 กลุ่ม แยกเป็นกลุ่มใช้มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ใช้วีดิทัศน์ และใช้ตำรา แล้วทำการทดสอบหลังการเรียนเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ ความมานะพยายาม และแรงจูงใจ โดยในกลุ่มควบคุมจะไม่มีการวัดความมานะพยายามและแรงจูงใจ จากการศึกษาพบว่า (1) ก่อนการเรียนนักศึกษาแต่ละคนและแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการเรียนเนื้อหาที่คล้ายกัน นักเรียนที่เรียนจากตำราจะแตกต่างจากวีดิทัศน์ และมัลติมีเดีย แบบปฏิสัมพันธ์ (2) สื่อที่ใช้ในแต่ละสื่อพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งก่อนการเรียนและระหว่างเรียน (3) ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเรียนรู้ก่อนและ หลังการเรียน (4) ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างคะแนนเรียนและผลสัมฤทธิ์ในการใช้สื่อที่ แตกต่างกัน (5) มีความแตกต่างกันระหว่างผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม กลุ่มมัลติมีเดีย แบบปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ในมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มควบคุม ตำรา และวีดิทัศน์ และกลุ่มมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีความคงทนในความรู้มากกว่ากลุ่มควบคุม ตำรา และวีดิทัศน์ (6) ทั้งมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์และวีดิทัศน์ มีลักษณะเฉพาะในการสร้าง แรงจูงใจในการเรียนรู้

พอตเตอร์ (Porter : 1996) ทำการศึกษาวิจัยเพื่อออกแบบพัฒนาและทดสอบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับใช้ในการเรียนรู้หลักสูตรการจัดการผลิตภัณฑ์ โดยการประเมินประสิทธิภาพจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรการจัดการผลิตภัณฑ์ ของคณะการจัดการและการตลาด วิทยาลัยธุรกิจแห่งมหาวิทยาลัยลามาาร์ ในปี 1995 พบว่า ค่าเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียนในฤดูใบไม้ผลิแตกต่างกัน แต่ในภาคฤดูร้อน ไม่แตกต่างกัน โดยความแตกต่างระหว่างการทดสอบก่อนและหลังเรียนมีตั้งแต่ 60 % ถึง 100 % นอกจากนี้ นักศึกษายังมีความคาดหวังทางบวกต่อประสิทธิภาพของมัลติมีเดีย และอุปกรณ์ที่ใช้ในหลักสูตรด้วย

เวลส์และคลิก (Well and Klick : 1997) ได้เสนอว่า การนำมัลติมีเดียมาใช้ ประกอบการเรียนการสอนให้ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องมีความสมบูรณ์ในด้านกราฟิก การจูงใจในด้านเทคนิคและเอฟเฟค ดนตรี เสียง และภาพอนิเมชั่น ภาพ 3 มิติ และภาพเหมือนจริง โดยยกตัวอย่างการใช้มัลติมีเดียด้วยระบบ MIS (Management Information System) ของภาคธุรกิจใหม่มหาวิทยาลัยแทนเนสซีที่ออกแบบโปรแกรม เพื่อให้

มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนด้วยมัลติมีเดีย ซึ่งทำให้นักเรียน สามารถเรียนรู้ เนื้อหาอย่างก้าวหน้าได้ด้วยตนเอง

บราวน์ (Brown : 1994) ทำการศึกษาเปรียบเทียบการใช้มัลติมีเดียในการ นำเสนอด้วยจอภาพที่มีตัวอักษร และภาพวิทัศน์ ในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับความเชื่อ และ ประเพณีของจีน และเป็นวิชาที่เหมาะสมกับการเรียน การวิจัยครั้งนี้ได้นำเนื้อหา 40 วิชา ของมหาวิทยาลัยรัฐวอชิงตันมาสร้างเป็นมัลติมีเดีย พบว่า การเขียนตอบของนักเรียน ที่เรียนจากภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง สูงกว่าการเขียนตอบจากจอภาพที่มีเพียงตัวอักษร อย่างเดียว

ลิเวอร์กู๊ด (Livergood : 1994) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของ การสอน 3 รูปแบบ คือ สื่อสิ่งพิมพ์ มัลติมีเดียบนคอมพิวเตอร์ และระบบมัลติมีเดีย เพื่อการทบทวนแบบภูมิปัญญาแก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า มัลติมีเดียทำให้เกิด การทบทวนความคิดขึ้น

คอสบี้ และสติลอฟสกี (Crosby and Stelovsky : 1995) ได้ประเมิน ประสิทธิภาพของมัลติมีเดีย โดยการเปรียบเทียบพฤติกรรมของนักเรียนจากการสอนโดยใช้ มัลติมีเดีย และการสอนแบบเดิมของนักเรียนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ พบว่า มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์มากขึ้น และ มัลติมีเดียจะปรับปรุงพฤติกรรมของนักเรียนให้ดีขึ้น

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา จะพบว่า การวิจัยและพัฒนา เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นในการศึกษาเนื้อหาของงานวิจัย เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนางานวิจัยอื่น ๆ สื่อ หรือ ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอน ที่เกิดขึ้นจริง โดยอาศัยหลักการ วิธีการ และขั้นตอนของการวิจัย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาททางด้านต่าง ๆ มากมายในปัจจุบัน เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ช่วยสร้างความสนใจของผู้ชมได้เป็นอย่างดี สำหรับความหมาย ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ได้มีผู้ให้คำนิยามไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2538 : 941) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า มัลติมีเดีย คือ กระบวนการหลายวิธีการ หลายรูปแบบ หลายวิธีทาง วิธีการศึกษาหลายรูปแบบ

พจนานุกรมคอมพิวเตอร์ (2537 : 264) กล่าวว่า มัลติมีเดียเป็นการรวมกันของ เสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอเข้าด้วยกัน

ชเนนทร์ สุขวารี และชนพัฒน์ ถึงสุข (2538 : 1) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การรวบรวมการทำงานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ไฮเปอร์เท็กซ์ และวีดิทัศน์มาเชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2538 : 25) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การผสมผสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

ยีน ภูววรรณ (2538 : 159) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือสิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลที่เป็นตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และอื่นๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน

พัลลภ พิริยะสุวงศ์ (2541 : 10) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ เป็นต้น

มนต์ชัย เทียนทอง (2540 : 4) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน ในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบ เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอานที่เป็นข้อความ มีภาพเคลื่อนไหวจากวิดีโอประกอบ หรือเสียงบรรยายประกอบกันไป

นอกจากนี้ในต่างประเทศได้มีผู้ให้คำนิยามของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ ดังนี้

Mauldin (1996 : 36) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการแสดงผลในรูปของวิดีโอ เสียงดนตรี ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ

Tay (1993 : 4) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมกันทั้งหมดของตัวอักษร ภาพกราฟิก เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ

Victoria (1993) อธิบายความหมายของมัลติมีเดียว่า เป็นความสัมพันธ์ในการประยุกต์การใช้สื่อหลาย ๆ อย่างในการทำงานร่วมกัน

Jeffcoate (1995) กล่าวถึงมัลติมีเดียว่า เป็นระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิด โดยสื่อผ่านทางคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพ เสียง และวีดิทัศน์

จากที่มีผู้ให้คำนิยามทั้งหมด อาจให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานและการแสดงผลของข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และวีดิทัศน์ ที่มีการผสมผสานกันให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ และสามารถสื่อความหมายของข้อมูลที่ผสมผสานกันเหล่านั้นไปยังผู้ใช้ได้อย่างเป็นระบบ

2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สกริ รอดโพธิ์ทอง (2532 : 10-15) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ 7 ประเภท ดังนี้

1. การสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

บทเรียนในแบบการสอนเนื้อหา เป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีก ก็จะมีเนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่า จะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ถือว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือวิธีทางด้านการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drills and Practice)

บทเรียนในการฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้น จนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อน แล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3 สถานการณ์จำลอง (Simulation)

การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลอง อาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว การให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรม

บทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีไว้ใช้ในการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่แสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย เป็นต้น

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้ง่าย เราสามารถใช้เกมในการเรียนการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นเดียวกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอน คล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด เช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายเพื่อให้นักขายทดลองจัดแสดง เพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้าและเลือกวิธีการดูว่า จะขายสินค้าใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6. การแก้ปัญหา (Problem – Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้ คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการ

หาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้อยู่ที่ว่า ผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน เป็นต้น

7. การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งเป็นที่น่าสนใจและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

การนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนแต่ละประเภทนั้น จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ๆ ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะเฉพาะในการนำไปใช้ เช่น บทเรียนแบบการทบทวนบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ทราบถึงสภาพที่คล้ายความจริง เป็นต้น

ดังนั้น ในการนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้ในการเรียนการสอนนั้นจะต้องคำนึงถึงประเภทของมัลติมีเดีย และวัตถุประสงค์ในการนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้สูงสุด

2.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น มีการนำตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และกราฟิกต่าง ๆ เข้ามาใช้เป็นองค์ประกอบที่ช่วยสร้างความสนใจของผู้ชมได้เป็นอย่างดี ดังที่ ทองแท่ง ทองลิ่ม (2541 : 35-38) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการแสดงผลในรูปของมัลติมีเดียว่ามี 6 องค์ประกอบดังนี้

1. อักษร (Text) เป็นสื่อสามัญของมัลติมีเดีย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีข้อความมีอักษร ตลอดจนการใช้รูปภาพและเครื่องหมายจำนวนมากมายในการที่จะให้ผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายของบทเรียน ข้อความ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปลายลักษณ์อักษร หรือเปล่งเป็นเสียงสำเนียงคำพูด เป็นสื่อสามัญที่ใช้ติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไป และเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อ และหัวข้อเรื่องในบทเรียนให้ทราบว่าเป็นเรื่องอะไร หรือใช้เป็นเมนูเพื่อบอกให้ทราบว่าจะไปที่ใด ใช้บอกเส้นทางเดิน เพื่อบอกให้ทราบว่าจะไปสู่ที่หมายอย่างไร รวมทั้งใช้เป็น

ส่วนเนื้อหา หรือสิ่งที่ผู้ใช้บทเรียนจะได้พบเห็นเมื่อไปถึงเป้าหมายการใช้อักขระ เพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียนบทเรียนควรมีหลักการใช้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 สื่อความหมายให้ชัดเจน ข้อความต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียเป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้ใช้บทเรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความคำพูดพยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนัก กระชับ กระชับรัด และให้ความหมายชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปที่นี่” แทนคำว่า “ก่อนหน้า” เป็นต้น

1.2 เมื่อใช้อักขระเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน ผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกเมาส์ หรือปุ่มกดเลื่อนภาพ หรือแตะภาพสัมผัสเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่าย ๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกัน หน้าสารบัญของหนังสือให้ผู้เรียนคลิกกดเลื่อนเลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีการบอกล้อมหรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ ควรใช้คำที่สั้นและให้ความหมายชัดเจน

1.3 ปุ่มอักขระ บนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย ปุ่มบนจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลการแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักขระ (Font) เครื่องหมายสัญลักษณ์ (Symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับบททดลองว่า รูปแบบอักขระ เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการให้สีแบบใดที่ดูแล้วเหมาะสม

1.4 เนื้อหาอย่าไม่ควรอ่านจากจอคอมพิวเตอร์ เพราะข้อความยาว ๆ บนจอคอมพิวเตอร์อ่านยากและอ่านได้ช้ากว่าเอกสาร ยกเว้นกรณีที่บทเรียนนั้นใช้อักขระขนาดใหญ่และนำเสนอไม่ก็ย่อหน้า และควรเลือกแบบอักขระที่อ่านง่ายแทนอักขระที่มีลวดลายและอ่านยาก

1.5 ควรใช้หน้าต่าง หรือวินโดว์ (Window) เมื่อเนื้อหานั้นยาวเกินจอ และใช้ปุ่มเลื่อนวินโดว์ขยับข้อความในวินโดว์ขึ้นลง เพื่ออ่านเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้ากลับไปมาได้

2. เสียง (Sound) เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น และทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้นด้วยการเพิ่มการได้ยินและโปรแกรมสนับสนุน การสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียว มีความแตกต่างเหมือนกับการแตกต่างของการสนทนากับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกัน มีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้หรือการเรียนรู้

เสียงอาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่งหรือเสียงประกอบฉากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ในการเรียน ดังนั้นการรู้จักวิธีใช้เสียงอย่างถูกต้องจะสามารถสร้างความสนุกสนานเร้าใจและทำให้บทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตาม

ในสภาพแวดล้อมการทำงานในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เสียงจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ที่มีส่วนขยาย โดยทั่วไปไฟล์เสียงมีอยู่ 2 แบบ คือ เวฟ (Wave) และมีดี (MIDI : Music Instrument Digital Interface) ไฟล์เวฟจะจับเสียงทั้งหมด ทำให้พื้นที่ในการเก็บไฟล์สูงมาก ไฟล์มีดีเป็นไฟล์ที่เก็บเสียงจากอุปกรณ์มีดี ที่เป็นที่ยอมรับคือ เครื่องซินธิไซเซอร์ (Synthesizer)

3. ภาพนิ่ง (Still Image) อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เป็นภาพถ่ายหรือภาพกราฟิก ภาพนิ่งใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุดของบทเรียนมัลติมีเดีย เนื่องจากการใช้ภาพนิ่งในการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ เป็นการแสดงผลจากความคิดหรือความต้องการรวมทั้งการวาดภาพ ภาพลายเส้น แผนภูมิ แผนที่ หรือแผนสถิติ

4. ภาพเคลื่อนไหวจำลอง (Animation) การสร้างภาพเคลื่อนไหวบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคของการนำเสนอภาพหลาย ๆ ภาพมาต่อกัน เพื่อให้เกิดภาพเคลื่อนไหว (เทคนิคในภาพยนตร์การ์ตูน) การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจ โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่มากมาย เช่น โปรแกรมแอนิเมชันเวิร์ค ที่มีภาพลักษณะต่างๆ กัน ให้เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพดึงดูดสายตา

5. ภาพวิดีโอ (Video) ภาพวิดีโอเป็นภาพเสมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิทัล ภาพวิดีโอสามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดีโอ หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ แต่ระบบวิดีโอที่นำมาจากฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอมที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องการพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์กว้างถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ วิดิทัศน์มีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวิดีโอมีความสมบูรณ์แบบ ดังนั้น จึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่ดังกล่าว โดยการนำภาพวิดีโอมาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญ คือ การ์ดวิดีโอระบบดิจิทัล การทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ภาพวิดีโอจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ เอวีไอ (AVI : Audio Video Interactive)

6. การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นการโต้ตอบซึ่งกันและกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ (Stimulation) มีปัญหาหนึ่ง ๆ จัดไว้หลายรูปแบบให้ผู้เรียนเลือก มีการให้ผลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ พร้อมแสดงข้อความในลักษณะการแนะนำเมื่อผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง

จากคำอธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียดังกล่าว จะเห็นได้ว่าสอดคล้องกับคำอธิบายของ Rathbone. (1994 : 2-3) ที่ได้ให้คำอธิบายถึง องค์ประกอบของมัลติมีเดียไว้ว่า มัลติมีเดียมีองค์ประกอบคือ

1. ตัวอักษร (Text) ซึ่งเป็นคำที่ปรากฏขึ้นบนจอภาพ เป็นการให้ข้อมูลที่มี รายละเอียด
2. รูปภาพ (Pictures) เป็นภาพถ่ายที่มีคุณภาพ
3. ภาพยนตร์ (Movies) เป็นภาพยนตร์จากโทรทัศน์ หรือวีดิทัศน์ ที่สามารถ นำมาใส่แผ่นดิสก์ก็ได้
4. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นภาพการ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวจาก ภาพยนตร์ หรือการใช้คำที่มีลักษณะเคลื่อนไหว
5. เสียง (Sound) เป็นการนำเสียงที่มีคุณภาพ สามารถได้ยินพอสมควร

ดังนั้น จากคำอธิบายองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กล่าวมาแล้ว จึงอาจสรุปได้ว่า องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบไปด้วย

1. ตัวอักษร (Text) เป็นสื่อที่มีความสำคัญและเป็นสื่อหลักในการนำเสนอเนื้อหา สู่ผู้เรียน
2. ภาพ (Image) ทั้งรูปภาพ (Pictures) , ภาพวาด (Drawing) และภาพ เคลื่อนไหว (Anination) ที่อยู่ในรูปของไฟล์ข้อมูลทางคอมพิวเตอร์
3. ภาพยนตร์ (Movies) และวีดิทัศน์ (Video) ที่ผ่านการบีบอัดสัญญาณและ แปลงไฟล์ให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ข้อมูลทางคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว
4. เสียง (Sound) ทั้งเสียงพูด (Voice) , เสียงเพลง (Music) และเสียงประกอบ (Sound Effect) ต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปแบบของไฟล์ข้อมูลทางคอมพิวเตอร์

2.4 รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

Rosenborg และคณะ (Rosenborg and Others. 1993 : 367 – 374) ได้เสนอ รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดียที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่ดังนี้

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

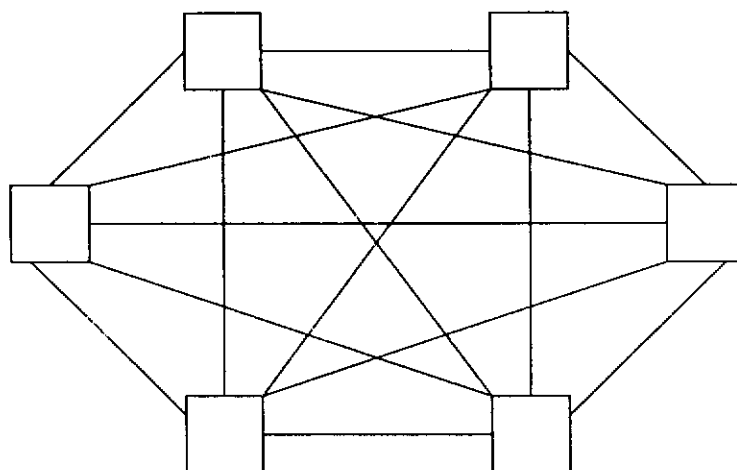
รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับหนังสือซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรงโดยให้ผู้ใช้งานเริ่มต้น จากหน้าแรกและสามารถย้อนกลับหน้าจอต่ที่ผ่านมาได้ ส่วนมากการเสนอผลงานแบบนี้มักจะ อยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนินเรื่อง รวมทั้ง การใส่เสียง ภาพวีดิทัศน์ หรือ Animation เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ การนำเสนอรูปแบบนี้ อาจเรียกได้ว่าเป็น Electronic Stories หรือไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเส้นตรง

2. รูปแบบอิสระ (Perform Hyperjumping)

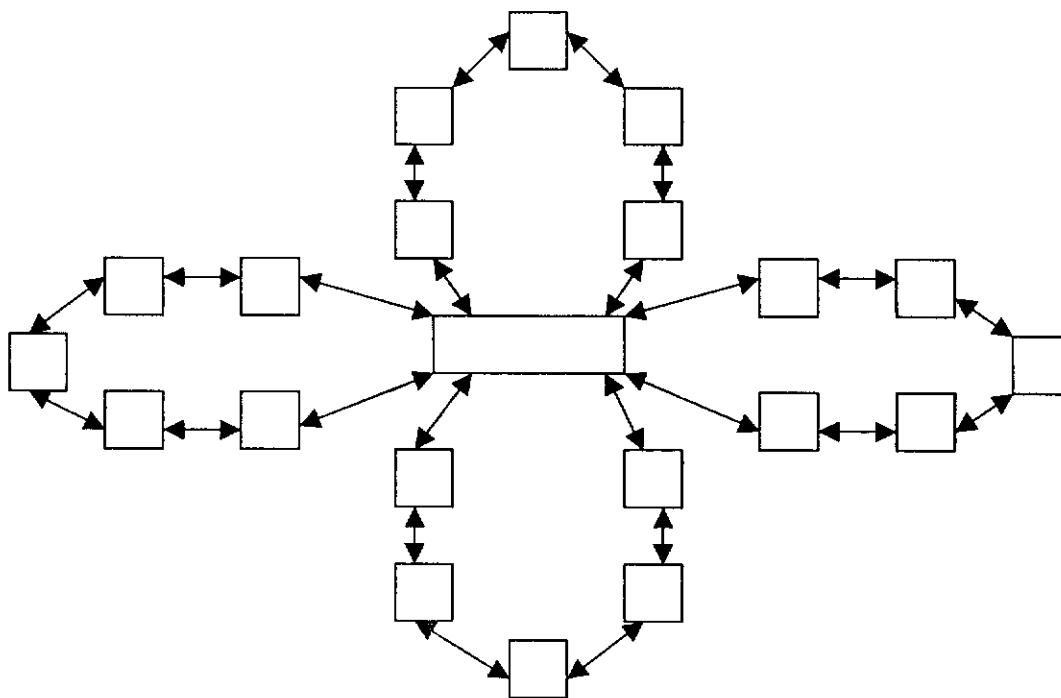
รูปแบบอิสระนี้ อนุญาตให้ผู้เข้าชมไปมาระหว่างหน้าจอใดหน้าจอหนึ่งได้อย่างอิสระ ซึ่งจะกระตุ้นความสนใจของผู้ใช้และสร้างความประหลาดใจจากการนำเสนอข้อมูล โดยในรูปแบบนี้จะมีการชี้นำผู้ใช้งานว่าจะเข้าสู่ข้อมูลได้อย่างไรและวิธีไหนเร็วที่เร็วที่สุดเพื่อให้ผู้ใช้งานหลงทาง



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบอิสระ

3. รูปแบบวงกลม (Circular Paths)

มัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลม จะประกอบด้วยการนำเสนอข้อมูลแบบเส้นตรง ชุดเล็ก ๆ หลาย ๆ ชุดมาเชื่อมต่อกันและกลับคืนเมนูใหญ่ รูปแบบนี้เหมาะสำหรับระบบการฝึกฝน หรือการฝึกงานที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน ซึ่งมีการแยกฝึกแต่ละส่วนแล้วกลับคืนสู่จุดเริ่มต้น



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบวงกลม

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database)

รูปแบบฐานข้อมูลนี้จะมีการบรรจุดัชนีเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหาสำหรับให้รายละเอียดจำพวกข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว

5. รูปแบบผสม (Compound Documents)

ในรูปแบบนี้เป็นการผสมรูปแบบทั้งสี่ที่กล่าวมาข้างต้น ตลอดจนถึงการใช้ OLE (Object Linking and Embedding) นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเชื่อมฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีตได้อีกด้วย

2.5 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ได้มีผู้เสนอแนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับขั้นตอนสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียออกเป็น 4 แนวคิด ดังนี้

1. อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 144) ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศไทย ได้สรุปเอาไว้ 11 ขั้นตอน ได้แก่

- 1.1 ขั้นการเลือกเนื้อหา และกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป
- 1.2 ขั้นการวิเคราะห์ผู้เรียน
- 1.3 ขั้นการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1.4 ขั้นวิเคราะห์เนื้อหา แยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย

- 1.5 ขั้นตอนออกแบบบทเรียนโปรแกรม
- 1.6 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโปรแกรมตามแบบ
- 1.7 ขั้นตอนลงมือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 1.8 ขั้นตอนป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.9 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ
- 1.10 ขั้นตอนการนำไปใช้
- 1.11 ขั้นตอนประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข

2. โรมมิสซอวสกี (Romiszowski. 1986 : 171-172) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ 7 ขั้นตอน ได้แก่

- 2.1 การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะทาง
- 2.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมเป้าหมายของผู้เรียนที่ต้องการ และกฎเกณฑ์เพื่อสร้างรูปแบบบทเรียน
- 2.3 การออกแบบบทเรียน
- 2.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้ออกแบบเอาไว้
- 2.5 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม
- 2.6 การทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียน
- 2.7 การประเมินผลความเที่ยงตรง ทั้งทางด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์และด้านการสอน

3. อเลสซีและทรอลลิป (Alessi and Trollip. 1985 : 275) ได้วางแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ 8 ขั้นตอน ได้แก่

- 3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน
- 3.2 รวบรวมเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น
- 3.3 ระดมความคิดจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อที่จะจัดทำเป็นบทเรียน
- 3.4 สรุปเป็นบทเรียนของตนเอง
- 3.5 ผลิตบทเรียนเป็นกรอบภาพลงบนกระดาน
- 3.6 เขียนผังงานของบทเรียน
- 3.7 ลงมือเขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 3.8 ประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน

4. เคมพ์ และเดย์ตัน (Kemp and Daton. 1985 : 248) ได้สรุปขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนซึ่งถือว่าเป็นขั้นที่มีความสำคัญในการที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียออกเป็น 8 ขั้นตอน ได้แก่

- 4.1 จัดเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จะใช้งาน

4.2 ออกแบบและเขียนผังงาน (Flow Chart) ตามลำดับขั้นตอน กระบวนการสอน

4.3 พัฒนาคำถามที่จะใช้สำหรับทบทวนและเสนอแนะ

4.4 วางแนวคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์

4.5 ลงมือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4.6 เพิ่มความสนใจให้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้เทคนิคทางด้านกราฟิกและด้านเสียง

4.7 จัดเตรียมวัสดุและสิ่งพิมพ์ที่จะใช้ประกอบบทเรียน

4.8 ทดสอบและปรับปรุงบทเรียน

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น งามนุช วรรณวาทะ (2538 : 4 - 6) ได้เสนอแนะขั้นตอนไว้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา หมายถึง การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา ที่ต้องการสอนจากหลักสูตร เอกสารการสอน หนังสือประกอบต่าง ๆ นำมากำหนด วัตถุประสงค์ทั่วไป จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เลือกหัวเรื่องและเขียนขอบข่าย ของเรื่อง

1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน หมายถึง การเขียนสิ่งที่ผู้สอนคาดหวัง ให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมหลังจากการเรียนรู้สิ้นสุดลง โดยพฤติกรรมนั้นต้องสามารถวัดได้ สังเกตได้ คำที่ระบุในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในบทเรียนมัลติมีเดีย นั้นต้องเป็น คำชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น

1.2 การวิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การกำหนด เนื้อหา กิจกรรมการเรียนที่คาดหวัง จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จัดลำดับเนื้อหาตามความ ยากง่ายและความต่อเนื่อง เพื่อเลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาเลือกและระบุสื่อชนิดที่ได้จากการวิเคราะห์ลงในกิจกรรมนั้น ๆ

1.3 การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย

1.4 การกำหนดวิธีการนำเสนอ หมายถึง การกำหนดรูปแบบการนำเสนอ เนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะเป็นแบบใด การจัดแบ่งตำแหน่งและขนาดของเนื้อหา การออกแบบ กราฟิกบนจอ การใช้เสียงบรรยายประกอบความรู้ หรือเสียงดนตรีร่วมในการนำเสนออย่างไร

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Instruction Design)

ขั้นนี้เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบของการทำงานของโปรแกรม โดยจะเป็นหน้าที่ของนักการศึกษา หรือครูผู้สอนที่มีความรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยาการสอน วิธีการสอน หลักการวัดและประเมินผล ซึ่งต้องมีกิจกรรมร่วมกันพัฒนา ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา ครูผู้สอนต้องประชุมปรึกษาหารือหรือตกลงเลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้

2.1.1 เนื้อหาที่มีการฝึกทักษะซ้ำบ่อย ๆ จะต้องมีความพอประกอบ

2.1.2 ใช้เนื้อหาที่คิดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่า วิธีเดิม

2.1.3 เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจำลองให้เป็นรูปแบบการสาธิตได้ ถ้าใช้การทดลองจริงอาจจะมีอันตราย หรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองมาก หรืออุปกรณ์มีราคาแพงมาก ๆ

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ การศึกษาความเป็นไปได้นี้มีความจำเป็น เพราะถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถเพียงใด แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในบางเรื่อง เมื่อครูผู้สอนได้เลือกเนื้อหาและวิเคราะห์ออกมาแล้วว่า เนื้อหาในตอนใดที่จะทำเป็นคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ก็มีความจำเป็นที่จะต้องปรึกษาร่วมกับฝ่ายเทคนิค หรือผู้เขียนโปรแกรม โดยมีข้อที่ควรพิจารณาดังนี้

2.2.1 มีบุคลากร เป็นผู้ที่มีความรู้เพียงพอที่จะสามารถพัฒนาโปรแกรมบทเรียนตามความต้องการหรือไม่

2.2.2 ใช้ระยะเวลาที่ยาวนานในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนธรรมดา หรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นหรือไม่

2.2.3 ต้องการอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่

2.2.4 มีงบประมาณที่เพียงพอหรือไม่

2.3 กำหนดวัตถุประสงค์เป็นการกำหนดคุณสมบัติ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังจากการใช้โปรแกรม โดยจะต้องระบุสิ่งต่อไปนี้

2.3.1 ก่อนที่จะใช้โปรแกรมผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง

2.3.2 สิ่งที่ยังคาดหวังจากผู้เรียนว่าควรจะได้รับความรู้อะไรบ้างหลังจากการใช้โปรแกรม

2.4 ลำดับขั้นตอนของการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมและเรียงลำดับ วางแผนการนำเสนอในรูปแบบของสตอรี่บอร์ด (Story Board) เสร็จแล้วจึงนำมาวิเคราะห์ เพื่อแก้ไข ดัดทอน หรือเพิ่มเติมให้เหมาะสมจากกลุ่มครูผู้สอน

3. ขั้นการสร้าง (Instructional Development)

ในขั้นนี้เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์หรือครูผู้สอนที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยจะมีลำดับขั้นตอนของการทำงาน ดังนี้

3.1 การสร้างโปรแกรม จะนำเนื้อหาที่ทำให้เป็นรูปของสตอรี่บอร์ดแล้ว มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรืออาจเป็นโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเฉพาะที่เรียกว่า Authoring System หลังจากนั้นทำการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ จากสาเหตุต่อไปนี้

3.1.1 รูปแบบหรือคำสั่งที่ผิดพลาด (System Error) เกิดจากสาเหตุของการใช้คำสั่งที่ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษาที่นำมาใช้นั้น

3.1.2 แนวคิดที่ผิดพลาด (Logical Error) เกิดจากสาเหตุที่ผู้เขียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานที่คลาดเคลื่อน เช่น กำหนดสูตรที่ใช้ผิดพลาด เป็นต้น

3.2 ทดสอบการทำงาน หลังจากที่ได้ตรวจสอบข้อผิดพลาดแล้วนำโปรแกรมไปให้ครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาบนจอภาพ เพราะอาจมีการแก้ไขโปรแกรมบางส่วนแล้วนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมและหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อที่จะได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาปรับปรุงต้นฉบับ และปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมต่อไป

3.3 ปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงแก้ไขนั้นต้องทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงที่ต้นฉบับจริงของสตอรี่บอร์ดก่อนแล้วจึงไปทำการแก้ไขที่โปรแกรม แล้วนำไปทดลองการทำงานใหม่ ถ้าหากยังพบข้อบกพร่องอีกก็ต้องนำมาแก้ไขปรับปรุงอีก จนกว่าจะได้โปรแกรมที่น่าพอใจของทุกฝ่ายก่อนไปใช้งาน และเพื่อการนำไปใช้งานให้มีประสิทธิภาพ จึงควรมีการจัดทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรม ซึ่งพอแบ่งออกได้ 3 ระดับ คือ

3.3.1 คู่มือเรียน

- บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา และระดับชั้น
- บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน เช่น เพื่อทดสอบความรู้ เพื่อเสริมสร้างความรู้ หรือเพื่อใช้สอนแทนครู
- บอกจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- บอกโครงสร้างของเนื้อหา หรือบทสรุปของเนื้อหาในบทเรียน
- ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการเรียนรู้
- แสดงตัวอย่างกรอบภาพในบทเรียน และคำชี้แจงส่วนที่จำเป็น
- กิจกรรม กฎเกณฑ์ หรือข้อเสนอแนะที่เกี่ยวกับการเรียนรู้หรือการทดสอบ
- ระยะเวลาในการเรียนโดยประมาณ

3.3.2 คู่มือครู

- โครงสร้างของเนื้อหา
- จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้ในการสอน
- ใช้สอนในวิชาอะไร ใช้ตอนไหน สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์

หลักอย่างไร ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานอะไร

- เสนอแนะกิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการเรียน
- ให้อตัวอย่างเพื่อที่จะชี้แนะให้เห็นว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดียจะช่วยได้อย่างไรในวิชานั้น ๆ

- เสนอแนะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียน
- ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้

พร้อมกับเฉลย

3.3.3 คู่มือการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

- ชื่อโปรแกรม ชื่อผู้เขียนโปรแกรม ลิขสิทธิ์ วันที่แก้ไข

ปรับปรุง

- ภาษาที่ใช้ ไฟล์ต่าง ๆ ขนาดของโปรแกรม
- หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถ

ใช้โปรแกรมนี้ได้ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ร่วมกัน

- วิธีการใช้เป็นขั้น ๆ เริ่มตั้งแต่การเปิดเครื่องเป็นต้น
- คำสั่งต่าง ๆ ที่จะต้องใช้กับโปรแกรม
- Flow Chart ของโปรแกรม
- ตัวอย่างของการป้อนข้อมูล และการแสดงผล
- ข้อมูลจากการทดสอบโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง

4. ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ (Instruction Implementation)

เป็นการประยุกต์ที่ใช้ในการเรียนการสอน และการประเมินผลโดย นักคอมพิวเตอร์กับผู้สอนจะต้องประเมินผลร่วมกันว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่พัฒนาขึ้นมานี้เป็นอย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่

4.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน เป็นการนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอน โดยจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรม เช่น

- โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับสาธิต ทดลอง ผู้สอนควรให้ผู้เรียน ได้ใช้โปรแกรมก่อนที่จะเข้าห้องทำการทดลองจริง ๆ
- โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับการสร้างเสริมการเรียนรู้ ควรจะ กำหนดให้มีกิจกรรมที่ชั่วโมงสำหรับการใช้โปรแกรม

- โปรแกรมที่ใช้เป็นสื่อเสริมให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งชั้น อาจต้องใช้วิธีการต่ออุปกรณ์ในการขยายภาพไปสู่จอขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนจะสามารถเห็นได้ชัดทั้งชั้นเรียน

4.2 ประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงไว้ว่า โปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

4.2.1 การประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ เพื่อที่จะประเมินว่าหลังจากที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ได้ออกไว้หรือไม่ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา ถ้าผลการทดสอบติดลบ หรือการทำผิดสูงเกินกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนาความรู้เพิ่มเติมแต่อย่างใด จะต้องมีการปรับปรุงต้นฉบับหรือวัตถุประสงค์นั้นใหม่

4.2.2 การประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อที่จะประเมินส่วนของโปรแกรมและการทำงานว่าการใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชา มีความเหมาะสมหรือไม่ ทศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้เป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีการเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความถูกต้อง เนื้อหาเอกสารประกอบ คู่มือครู และการมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร

2.6 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประโยชน์ต่อด้านต่าง ๆ และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมาย ดังที่ครรชิต มัลลียงศ์ (2535 : 76) ได้กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ และสามารถนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ประยุกต์ใช้ในการศึกษา ระบบมัลติมีเดียทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น มีสีสัน และมีภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น และมีส่วนช่วยงานด้านการศึกษาอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1.1 ช่วยปรับปรุงช่องทางสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อช่วยให้ การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ช่วยในการถ่ายทอดความรู้

1.3 ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความให้มีภาพและเสียงในรูปลักษณะต่าง ๆ

2. ประยุกต์ใช้ในงานด้านธุรกิจ ระบบมัลติมีเดียสามารถใช้เสนอเรื่องราวที่น่าสนใจต่าง ๆ เป็นภาพและเสียง เช่น การทำสถานการณ์จำลอง (Simulation) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้งานออกมามีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อพนักงาน

ระบบนี้ควรใช้กับบริษัทที่มีการ Turnover ของพนักงานสูง เพราะจำทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมคนขึ้นมา นอกจากการทำ Stimulation แล้ว อาจใช้ในรูปแบบของการแสดง Presentation ของธุรกิจนั้น เพื่อแสดงจุดเด่นของกิจกรรมนั้น ๆ ใ้บุคคลทั่วไปได้รับทราบ

3. งานออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer – aided design) โดยเฉพาะการออกแบบในลักษณะสามมิติ ซึ่งแสดงภาพวัตถุที่ออกแบบให้เห็นเป็นภาพ Solid

4. งานด้านดนตรี เป็นการใช้ระบบมัลติมีเดียในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เสียงดนตรี เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยหรือในการเรียนรู้

5. เพื่อให้ข้อมูลสถานที่ต่าง ๆ จะเกี่ยวกับการให้ข้อมูลต่าง ๆ กับผู้ที่มาสถานที่นั้น ๆ เช่น ในศูนย์การค้า หรือโรงแรมจะติดตั้งประกอบอยู่ในตู้เรียกว่า Information Kiosk

สำหรับประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษานั้น สรุประจักษ์ (2536 : 30-31) ได้สรุปประโยชน์ของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียโดยอ้างถึงสถาบันฝึกอบรมแห่งหนึ่งในออสเตรเลียว่า

1. ให้เนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนทุกคนเหมือนกันทุกครั้ง ผู้เรียนจะได้ความรู้อย่างเท่าเทียมกัน (Consistently Clear Massage)

2. การเรียนรู้เป็นแบบส่วนตัว (Personalised Learning) เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์วางแผนพร้อมให้ใช้ได้ตลอดเวลา ผู้เรียนแต่ละคนรู้ตัวเองดีว่าสะดวกที่จะเรียนเวลาใด สามารถจัดเวลาของตัวเองได้ และสามารถที่จะเรียนรู้ในแต่ละเรื่องช้าเร็วต่างกัน บางคนอาจต้องใช้เวลาหนึ่งชั่วโมง ในการทำความเข้าใจในเรื่อง ๆ หนึ่ง หรือการฝึกทักษะในเรื่องนั้น แต่ผลสุดท้ายคือทุกคนเข้าใจ (Ensure everyone has Mastered key Concept and Content) การเรียนการสอนระบบมัลติมีเดียจึงสอดคล้องกับความเป็นจริงของคนที่มีความปฏิภาณไหวพริบไม่เท่ากัน

3. การลดค่าใช้จ่าย (Cost effective) ถึงแม้ว่าการสร้างห้องเรียนหรือห้องฝึกอบรมในระบบมัลติมีเดีย (Multimedia Training Room) จะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าการสร้างห้องเรียนแบบเดิม (Classroom Training) เพราะต้องลงทุนในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แต่ในระยะยาวแล้วจะลดค่าใช้จ่ายลงได้มาก โดยมีบางแห่งบอกว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านการอบรมพนักงานได้โดยเฉลี่ยถึง 40 % ต่อปี

4. กระตุ้นความสนใจ และความตื่นเต้นในการเรียนรู้ (Motivating) เพราะเป็นการเรียนรู้แบบตา ดู ฟัง มือทำตามสิ่งที่คอมพิวเตอร์สอน ทำผิดซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ ทำสำเร็จก็รู้ทันทีว่าถูกหรือผิด

5. เป็นเครื่องมือสาธิตเรื่องที่ยาก (Superior Demonstration Facilities) เช่น การสร้างเครื่องมือสำหรับจำลอง (Simulation) การทำงานของสิ่งเล็ก ๆ ที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เช่น โมเลกุล หรืออะตอม รวมทั้งเครื่องจักรเครื่องยนต์ต่าง ๆ มาอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ นอกจากนี้ ยังเป็นการสาธิตที่ลดการเสียหาย หรือสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น

หากใช้ของจริงมาสาธิต เช่น การสาธิตว่าหากแผนกบรรจุภัณฑ์ผู้โดยสารจัดสิ่งของเข้าได้ห้องเครื่องบินโดยไม่เกี่ยน้ำหนักให้พอดี จะมีผลต่อการขึ้นลงของเครื่องบินอย่างไร หากใช้เครื่องบินจริง ๆ ทำคงเป็นไปได้ลำบาก

6. การแก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย (Current Courseware) เมื่อมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียอยู่แล้ว การเปลี่ยนแปลงปรับปรุงอยู่ที่ตัวโปรแกรม (Software) ที่จะทำให้ขึ้นมาใหม่เอง หรือจะเข้าซื้อมาดัดแปลงให้สอดคล้องกับความต้องการ (Costomised for your Special need)

นอกจากประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว ทางด้านคุณค่าของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีต่อการศึกษา นั้น Hatfield and Bitter. (1994 : 102 – 115) ได้อธิบายถึงคุณค่าของมัลติมีเดียที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ 4 ข้อ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับแบบสื่อนำเสนอการสอนแบบเชิงรับ (Passive)
2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอ หรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก
3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อย

ดังนั้น จากคุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียดังกล่าวข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีความสำคัญมากต่อด้านต่าง ๆ ชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะทางด้านการเรียนการสอน เนื่องจากมีคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับการเรียนการสอน ช่วยเร่งและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นทางด้านการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้ามามีใช้กับการเรียนการสอน ซึ่งมีผู้ได้ทำการวิจัยไว้หลายท่าน ดังนี้

ทองแท่ง ทองลุ่ม (2541 : 59) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่องโครงสร้างหลังคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536 โดยทดลองกับนักศึกษาสายเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โปรแกรมวิชาก่อสร้าง

ระดับอนุปริญญา ชั้นปีที่ 1 ของสถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ราชบุรี จำนวน 20 คน โดยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ปฏิสัมพันธ์ทุกหน่วย จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด และทำแบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้โดยผ่านสื่อได้เป็นอย่างดี และพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.14/91.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 90/90

กมลธร สิงห์ปฐุ (2541 : บทคัดย่อ) มุ่งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียกับการเรียนตามปกติที่มีครูสอนตามคู่มือครู สสวท. โดยทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพ 98.78/85.93 เมื่อนำมาใช้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนตามคู่มือครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิภาวรรณ รัตนานนท์ (2542 : บทคัดย่อ) มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ในการสอนเรื่อง การประเมินทารกแรกคลอด สำหรับนักศึกษาพยาบาล โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนประเมินร้อยละ 80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี โดยการสุ่มอย่างง่ายมาเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 49 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพร้อยละ 80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอใช้ นักศึกษาพยาบาลที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

วิไล องค์ชนะสุข (2543 : บทคัดย่อ) มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรูปของสื่อบทเรียนซีดีรอม เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์ และเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาโปรแกรมวิชานิติศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 สถาบันราชภัฏ จันทระเกษม จำนวน 28 คน โดยได้จากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์ มีประสิทธิภาพ 86.57/85.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ฮาเกิม พงษ์ยี่หล้า (2540 : 160) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนภูเก็ดวิทยาลั อ.เมือง จ.ภูเก็ต จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เว้นระยะเวลา 2 สัปดาห์ จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียน โดยไม่จำกัดเวลาในการเรียน เมื่อจบบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที แล้วนำคะแนนก่อนการเรียนและหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้ เกณฑ์มาตรฐานของ Meguigane ผลการวิจัยพบว่า ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 1.02 ซึ่งสูงกว่า 1 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนที่พัฒนานั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของ Meguigane และสามารถนำไปใช้สอนได้

Levacov (1994 : 940) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสังเกตความเข้าใจ โปรแกรมสอนโดยใช้ซีดีรอม การวิจัยนี้พบว่า สถานการณ์ในการเรียนเป็นที่เชื่อถือได้ ผู้เรียน สามารถเลือกที่จะเรียนในส่วนที่ตนต้องการ ซีดีรอมชุดนี้เป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ช่วยเพิ่มความรู้ เหมาะสำหรับการศึกษารูปแบบการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างการอบรม การเรียนที่แตกต่างกัน และข้อมูลในรูปแบบการเรียนต่างกันขึ้นอยู่กับความต้องการ สถานการณ์ประสบการณ์การใช้ คอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน

Young (1997 : 2958) ได้ทำการวิจัยทดสอบการใช้การสอนความเข้าใจ โปรแกรมซีดีรอมที่ใช้มัลติมีเดีย เพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับอาจารย์ เพื่อใช้ ทดสอบนักเรียนก่อนการสอน สำหรับเตรียมการสอน ผลของการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่เข้าใจและช่วยในการจำ เพิ่มทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ได้ สื่อชนิดนี้ เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนได้

Meyer (1997 : 2919) ได้วิเคราะห์ข้อความในรายวิชาการเรียนภาษาที่คัดเลือก มาจากบางกลุ่มการเรียนภาษาโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการแนะนำสำหรับครูผู้สอน ภาษาต่างประเทศ ผลการวิจัยเป็นการพัฒนาเครื่องมือที่ได้ปรับปรุงเป็นผลสำเร็จ เพื่อการวิเคราะห์ข้อความสำหรับโปรแกรมการสอนภาษาที่สมบูรณ์

Wright (1995 : 2510) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อประสม ในการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องฟัน พบว่ามีบทบาทอย่างมากต่อการนำมาใช้ในการศึกษาระดับ ปริญญาตรีและระดับการศึกษาต่อเนื่อง ในระยะเวลาถัดมา 5 ปี

Bal and other (1995 : 152) ได้ประเมินผลของการใช้ Interactive Multimedia ในการเรียนรู้ทักษะระหว่างบุคคล พบว่ามีหลายสาขาวิชาที่นิยมนำเอา Interactive Multimedia มาใช้ในการสอนทักษะระหว่างบุคคล

Pararish (1995 : 3444 – A) ได้พัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาดนตรี ผลการพัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “พื้นฐานทางดนตรี” จากการทดสอบใน 2 มหาวิทยาลัย พบว่า การนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการสอนทฤษฎีดนตรีนั้นสามารถนำมาใช้การอธิบายเป็นการลดการใช้เวลาในการสอนทฤษฎีดนตรีลง และนำเวลาไปใช้ฝึกและสอนส่วนที่สำคัญได้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความชำนาญทักษะดนตรีมากขึ้น และนักเรียนมีความเห็นว่าบทเพลงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนดนตรีมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะพบว่า โดยส่วนใหญ่แล้วผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะสูงกว่าการเรียนการสอนในรูปแบบปกติ จึงเป็นการช่วยเปิดโอกาสทางการศึกษาให้แก่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาตามความถนัดและความสนใจของตน และสามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองได้มีผู้ให้คำนิยามความหมายไว้มากมาย ดังนี้

พัชรี พลาวงศ์ (2536 : 83) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง วิธีเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่เรียน ระยะเวลาในการเรียน แต่ละบท แต่จะต้องอยู่จำกัดภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้น ๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียนชี้แนะไว้ในคู่มือ

วิไล องค์กรนะสุข (2543 : 80) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียน หรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้านความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคม โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่าง เทคนิค และสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

นอกจากนี้ กาเยและบริกส์ (Gagne' and Briggs. 1984 : 554) ได้ให้คำนิยามของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ (Capability) หรือความสามารถของมนุษย์ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมบางประการที่แสดงออก การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากการที่มนุษย์ได้รับประสบการณ์จากสภาพการณ์เรียนรู้ในระยะเวลาหนึ่ง

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดอาจสรุปความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนโดยอิสระ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสามารถและความถนัดของตนโดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ

3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่และบริกส์ (Gagne' and Briggs. 1984 : 185 – 187) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองว่าเป็นหนทางที่ทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการและให้สอดคล้องกับบุคลิกของผู้เรียนแต่ละคนโดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. ช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลและส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนแต่ละคน
5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามอัตราความสามารถของตน

3.3 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มีเดีย ซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนที่ใช้เรียนรู้ด้วยตนเองจึงควรพิจารณาความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้โดยคำนึงถึงความต้องการความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เอกัตบุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สถิติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านอื่น ๆ (ชม ภูมิภาค. ม.ป.ป. : 100 – 101)

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 287) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบของบทเรียนโมดูล (Instructional Module) มีลักษณะดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง นั่นคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น
2. วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนควรจัดให้มีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจ และเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ทีละน้อย ๆ ตามขั้นตอน
3. จูงใจผู้เรียนในทุก ๆ กิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้นสำหรับเขา

4. ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับชั้นของผู้เรียน

5. เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่ไขว

6. ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอน หรือบางบทอาจจะมีคำถามจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วยนอกเหนือจากความรู้และทักษะ

นอกจากนี้ วัชร บุรณสิงห์ (2526 : 417 – 418) ได้สรุปวิธีการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ของนักเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลไว้ดังนี้

1. จัดแผนการเรียนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของ นักเรียน เช่น จัดชั้นเร่งรัดสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่งมีตำราที่ใช้เรียนด้วยตนเอง จัดสอน ซ่อมเสริม

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เช่น การมอบหมายงานตามระดับความสามารถ หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3. ใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน

4. การประเมินผลความก้าวหน้าให้เหมาะสมกับรายวิชาและนักเรียนที่เกี่ยวข้อง

ดังนั้น อาจสรุปลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองจะต้องมีการจัดลำดับของเนื้อหาให้เป็นขั้นตอนไปตามลำดับ ใช้ภาษาที่ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน เนื้อหาต้องมีความถูกต้อง คำอธิบายต้องชัดเจน มีการจูงใจผู้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียน และจะต้องมีการจัดแผนการเรียนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของผู้เรียนด้วย

3.4 ประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถแบ่งได้หลายประเภท ดังที่ กาเย่และบริกส์ (Gagne' and Briggs. 1984 : 187) ได้แบ่งไว้ดังนี้ คือ

1. แผนการเรียนแบบอิสระ (Independent Study Plan) เป็นการเรียนรู้ที่ครูกับนักเรียนตกลงกันในเรื่องของจุดมุ่งหมายของการเรียน แล้วให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง

2. ศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self – Directed Study) จะมีการตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะที่กำหนดไว้แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียน ครูอาจแนะนำการอ่านและวัสดุศึกษาไว้ให้แล้ว แต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ก็ได้ หากนักเรียนผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้

3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner – Centered Programs) เป็นโปรแกรมที่จัดขึ้นกว้าง ๆ แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนโดยมีวิชาแกน วิชาเสริม และวิชาเลือก

4. เรียนตามความเร็วของตน (Self - Pacing) เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเรียนตามอัตราความเร็ว หรือความสามารถของตนมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย ตลอดจนเกณฑ์ต่าง ๆ ไว้ทุกคนเหมือนกันต่างกันว่าเวลาที่ใช้ในการเรียน

5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student – Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุการศึกษา กำหนดเวลาเอง ทดสอบเอง มีเสรีที่จะถึงจุดมุ่งหมายใดก็ได้

3.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเองมีหลายประการ ดังที่ วีระ ไทยพานิช (2529 : 126) ได้กล่าวถึงประโยชน์หรือลักษณะข้อดีของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตน
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. นักเรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปรกติ
4. เป็นการจูงใจให้นักเรียน และนักเรียนจะชอบบรรยากาศในโรงเรียนมากขึ้น
5. ครูมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียนเป็นรายบุคคลเมื่อนักเรียนต้องการ

นอกจากนี้ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 188) ได้กล่าวถึงการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายประการดังนี้

1. หลักสูตรหรือรายวิชาถูกจัดไว้อย่างมีระเบียบ
2. ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องมือวัดระดับความรู้ที่จะเรียนและผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน

3. เอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

การเรียนการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจ
2. ผู้เรียนมีโอกาสรับข้อมูลย้อนกลับทันที
3. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลาในระหว่างการเรียน
4. การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้หลายท่าน ดังนี้

เสถียร ศิริสถิตย์กุล (2521 : 36 – 38) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โดยใช้หน่วยการสอนกับการสอนปกติผลปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญ

สุภาลักษณ์ พงษ์สุธรรม (2523 : 31 – 35) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเมตริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเมตริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้หน่วยการเรียนการสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากการเรียนการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างจากการเรียนแบบเรียนด้วยตนเอง ด้วยบทเรียนโปรแกรม ด้วยชุดการสอน ด้วยบทเรียนโมดูลเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนด้วยการสอนปกติ คือ

วิดา ศิริเสวีวรรณ (2518 : 31 – 34) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับนักเรียนที่เรียนจากการเรียนการสอนปกติต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ไพศาล ประทุมชาติ (2522 : 35 – 38) ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการนำเสนอข้อมูล โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก

คำอธิบายรายวิชา

ความหมาย ขอบข่าย ความสำคัญ ทฤษฎีและหลักการออกแบบวัสดุกราฟิก วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิตวัสดุกราฟิก การประดิษฐ์ตัวอักษร การสร้างภาพหลักการผลิต การใช้และการเก็บรักษาวัสดุกราฟิก

ฝึกปฏิบัติการเขียน การประดิษฐ์ การสร้างภาพและอักษร เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน

วัตถุประสงค์

1. อธิบายความหมาย ขอบข่าย ความสำคัญของการออกแบบและผลิตวัสดุกราฟิกได้
2. สามารถจำแนกประเภทของวัสดุกราฟิกได้
3. อธิบายทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในการผลิตวัสดุกราฟิกได้
4. อธิบายวิธีการใช้และการเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิตวัสดุกราฟิกได้
5. สามารถนำหลักการและทฤษฎีมาผลิตเป็นวัสดุกราฟิกได้
6. ออกแบบและผลิตวัสดุกราฟิก เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้
7. ออกแบบและผลิตวัสดุกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

เนื้อหา

1. ความหมาย ชนิด ประโยชน์ของวัสดุกราฟิก
2. การสร้างภาพ โดยการใช้เครื่องมือสร้างภาพแบบต่าง ๆ
 - หลักการจัดภาพ หน่วย ความสมดุล จุดสนใจ
3. การประดิษฐ์ตัวอักษร
4. ทฤษฎีสี
5. การออกแบบ
6. หลักการจัดภาพ
7. ทฤษฎีองค์ประกอบศิลป์
8. เทคนิคการตัดเบื่องต้น
9. วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในงานกราฟิก

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. บรรยาย สาธิต
2. ฝึกปฏิบัติ
3. ค้นคว้า รายงาน ศึกษาด้วยตนเอง

สื่อการเรียนการสอน

- เอกสารสิ่งพิมพ์
- แผ่นใส สไลด์
- บทเรียนคอมพิวเตอร์

- วิดีทัศน์

การวัดและการประเมินผล

คะแนนระหว่างภาคเรียน	70	คะแนน
คะแนนปลายภาค	30	คะแนน

จากเอกสารและงานวิจัยที่ได้กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า ในปัจจุบันการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีการพัฒนามากขึ้นโดยอาศัยเทคโนโลยีทางด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ทั้งในส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีการพัฒนาปรับปรุงให้อยู่ในรูปแบบของมัลติมีเดีย ที่มีการนำเสนอ สี เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ภาพนิ่ง และวีดิทัศน์มาผสมผสาน จนกระทั่งได้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของมัลติมีเดีย ซึ่งช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนต้องการอยากเรียนรู้เพิ่มมากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้สามารถมีการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง และส่งผลให้การเรียนนั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ดังนั้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำหลักการและกระบวนการของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการควบคุมการเรียนรู้ตามความสามารถของตน ช่วยลดปัญหาทางด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และยังส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เทียบเท่าหรืออาจจะสูงกว่าการเรียนการสอนในรูปแบบปกติ และยังใช้เวลาในการศึกษาน้อยกว่าการเรียนการสอนในรูปแบบปกติด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในครั้งนี้ เป็นลักษณะเช่นเดียวกับการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาโปรแกรมวิชา เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาโปรแกรมวิชา เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 50 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยแบ่งกลุ่มทดลอง ดังนี้

- การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน
- การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน
- การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองนี้ ได้แก่ เนื้อหาวิชาสื่อการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร แผนการเรียนวิชาเอกเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา ระดับปริญญาตรี (ภาคปกติ) สถาบันราชภัฏพระนคร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.4 Size (ขนาด)
- 1.5 Balance (ความสมดุล)
- 1.6 Color (การเลือกใช้สี)

เรื่องที่ 2. ประเภทของตัวอักษร

- 2.3 อักษรสำเร็จรูป
- 2.4 อักษรประดิษฐ์

เรื่องที่ 3. วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร

- 3.3 การประดิษฐ์อักษรโดยใช้เครื่องเขียน
- 3.4 การประดิษฐ์อักษรโดยใช้คอมพิวเตอร์

2. กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

3. กำหนดการนำเสนอภาพและเสียงของบทเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้

4. สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยมีลักษณะเป็นข้อคำถามและมีตัวเลือกให้เลือกตอบจำนวน 35 ข้อ โดยแบ่งเป็น

เรื่อง ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร จำนวน 15 ข้อ

เรื่อง ประเภทของตัวอักษร จำนวน 10 ข้อ

เรื่อง วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร จำนวน 10 ข้อ

5. เขียน Script เพื่อจัดทำบทสำหรับเตรียมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

6. นำ Script ที่เขียนขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านเนื้อหาแต่ละ 3 ท่านทำการตรวจสอบ และนำ Script ที่ได้รับการตรวจสอบแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

7. ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้เหมาะสมกับเนื้อหาตาม Script ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ทำการพัฒนาแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านเนื้อหา แต่ละ 3 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎี

การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎี มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการ วิธีสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา

2. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร
3. นำผลการวิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมาสร้างแบบทดสอบ
หลังเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ โดยแบ่งเป็น

เรื่อง ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร จำนวน 30 ข้อ

เรื่อง ประเภทของตัวอักษร จำนวน 20 ข้อ

เรื่อง วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร จำนวน 20 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพในด้านความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดมุ่งหมาย แล้วจึงนำแบบทดสอบที่ไม่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไขจนได้ค่าดัชนีของความสอดคล้อง 0.5 ขึ้นไป

5. นำแบบทดสอบจากข้อที่ 4 ไปทดลองใช้กับนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยี และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครที่เคยเรียนเรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษรมาแล้วจำนวน 50 คน หลังจากนั้นตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ
ตอบถูก ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน

6. นำแบบทดสอบมาทำการวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้ 33 % ของผู้เรียนทั้งหมดในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : อ้างอิงจาก Cureton. 1957.) เพื่อคัดเลือกเป็นแบบทดสอบที่นำไปใช้จริงจำนวน 40 ข้อมีความยากง่ายระหว่าง .20 - .87 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .80 โดยแบ่งเป็น

เรื่อง ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร จำนวน 20 ข้อ

เรื่อง ประเภทของตัวอักษร จำนวน 10 ข้อ

เรื่อง วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร จำนวน 10 ข้อ

7. นำแบบทดสอบที่ได้ทำการคัดเลือกไว้ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่น .93

8. นำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎีดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎี

เรื่องที่	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	20	0.20 – 0.87	0.20 – 0.60	0.78
2	10	0.50 – 0.73	0.20 – 0.70	0.88
3	10	0.23 – 0.70	0.30 – 0.80	0.88
รวม	40	0.20 – 0.87	0.20 – 0.80	0.93

การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านปฏิบัติ

การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านปฏิบัติ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการ วิธีสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษาเกี่ยวกับการวัดผล
การเรียนรู้ด้านปฏิบัติ

2. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านปฏิบัติในลักษณะของใบงานที่ครอบคลุม
เนื้อหาและจุดประสงค์ในการเรียนรู้ และสร้างแบบประเมินด้านปฏิบัติการประดิษฐ์ตัวอักษรโดย
เกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบ Rubric Score 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาผลงานด้าน
ปฏิบัติ ดังนี้

1. เส้นตัวอักษรคมชัด
2. ตัวอักษรถูกต้อง
3. ช่องไฟเหมาะสม
4. สะอาด

และมีเกณฑ์ในการให้คะแนนด้านปฏิบัติ ดังนี้

- ได้ 4 คะแนน หากปฏิบัติตามเกณฑ์การพิจารณาผลงานด้านปฏิบัติได้ทั้ง 4 ข้อ
 ได้ 3 คะแนน หากปฏิบัติตามเกณฑ์การพิจารณาผลงานด้านปฏิบัติได้เพียง 3 ข้อ
 ได้ 2 คะแนน หากปฏิบัติตามเกณฑ์การพิจารณาผลงานด้านปฏิบัติได้เพียง 2 ข้อ
 ได้ 1 คะแนน หากปฏิบัติตามเกณฑ์การพิจารณาผลงานด้านปฏิบัติได้เพียง 1 ข้อ
 ได้ 0 คะแนน หากไม่ปฏิบัติตามใบงาน

4. นำแบบประเมินด้านปฏิบัติการประดิษฐ์ตัวอักษร และเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ทำการตรวจสอบ และนำมาปรับปรุงแก้ไข ในเรื่องของพฤติกรรมกาฝึกปฏิบัติและเกณฑ์การให้คะแนน

5. นำแบบประเมินด้านปฏิบัติที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 15 คน และตรวจให้คะแนนด้านปฏิบัติโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้วิจัย

6. นำข้อมูลที่ได้มาหาความสอดคล้องในการตรวจให้คะแนนของผู้วิจัย โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสอดคล้องในการให้คะแนนด้านปฏิบัติเป็น 0.712

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินผลที่ใช้ในการวิจัย
2. พิจารณารายละเอียดและโครงสร้างต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อกำหนดลักษณะที่จะประเมินแล้วสร้างแบบประเมิน 2 ชุด ซึ่งเป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยกำหนดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มีคุณภาพ ดีมาก
4	หมายถึง	มีคุณภาพ ดี
3	หมายถึง	มีคุณภาพ พอใช้
2	หมายถึง	คุณภาพ ต้องปรับปรุง
1	หมายถึง	คุณภาพ ใช้ไม่ได้

3. นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบประเมินที่ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

5. นำผลจากการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายถึง มีคุณภาพ ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายถึง มีคุณภาพ ดี
คะแนนเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายถึง มีคุณภาพ พอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.51	หมายถึง คุณภาพใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการกำหนดว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ ผู้วิจัยกำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

การดำเนินการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไปทดลองกับนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 3 คน ทำการทดลอง 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยให้ผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยการสังเกต สัมภาษณ์และจดบันทึกปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียน เพื่อรวบรวม ข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และเป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขในครั้งที่ 1 แล้วไปทดลองกับนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 15 คน โดยทำการทดลอง 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยให้ผู้เรียนเริ่มศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องที่ 1 และให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนตามคำสั่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเนื้อหาในเรื่องที่ 1 จบแล้ว เมื่อเรียนจบในเรื่องที่ 1 แล้วก็ให้ผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาในเรื่องอื่นๆต่อไปโดยมีขั้นตอนการศึกษาเหมือนกับการศึกษาบทเรียนในเรื่องที่ 1 เมื่อกลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครบทุกเรื่องแล้ว จึงให้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางด้านปฏิบัติจากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังการเรียนในแต่ละเรื่อง รวมถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางด้านปฏิบัติ ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 แล้วทำการ

ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 แล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 32 คน โดยทำการทดลอง 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนเริ่มศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน รวมถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนเนื้อหาในเรื่องที่ 1 เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาเนื้อหาในเรื่องที่ 1 จบแล้ว ก็ให้ทำการศึกษาเนื้อหาในเรื่องอื่นๆ ต่อไป โดยมีขั้นตอนการศึกษาเหมือนกับการศึกษาบทเรียนในเรื่องที่ 1 เมื่อกลุ่มตัวอย่าง ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครบทุกเรื่องแล้ว จึงให้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางด้านปฏิบัติ จากนั้นจึงนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังการเรียนของแต่ละเรื่อง รวมถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางด้านปฏิบัติ ไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 145)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 ความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้โดยใช้ 33 % ของผู้เรียนทั้งหมดในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : อ้างอิงจาก Cureton. 1957.)

2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ คำนวณจากสูตรของคูเดอร์ริชาร์ดสันที่ 20 (KR-20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 – 199)

2.3 หาความสอดคล้องของการประเมินผลการเรียนรู้ด้านปฏิบัติระหว่างผู้เชี่ยวชาญและผู้วิจัยโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2534 : 321 – 327)

3. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชา การผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528 : 294 – 295)

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามลำดับขั้นของการวิจัยและพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 6.0 จนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ที่มีลักษณะการนำเสนอบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่องคือ 1. ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ ความสำคัญของตัวอักษร และความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร 2. ประเภทของตัวอักษร และ 3. วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษรโดยใช้เครื่องเขียน และวิธีการประดิษฐ์ตัวอักษรโดยใช้คอมพิวเตอร์ โดยในแต่ละเรื่องจะมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยแบ่งเป็นเรื่องความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษรมีแบบฝึกหัด 15 ข้อ และแบบทดสอบ 20 ข้อ เรื่องประเภทของตัวอักษรมีแบบฝึกหัด 10 ข้อ แบบทดสอบ 10 ข้อ และเรื่องวิธีการประดิษฐ์ตัวอักษรมีแบบฝึกหัด 10 ข้อ และแบบทดสอบ 10 ข้อ ซึ่งตอนท้ายของการเรียนจะมีแบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านปฏิบัติด้วยโดยมีคะแนนเต็ม 4 คะแนน

ลักษณะของบทเรียนเป็นแบบเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ง่ายและได้ข้อมูลย้อนกลับทันที โดยมีคุณสมบัติครอบคลุมทางด้านมัลติมีเดียทั้งทางด้านภาพและเสียงซึ่งได้แก่ มีภาพนิ่ง ประกอบเสียงบรรยายและมีเสียงดนตรีประกอบตลอดเรื่อง ตัวบทเรียนบรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอมโดยมีขนาดความจุของบทเรียนเท่ากับ 200 MB

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร เรียบร้อยแล้วจึงนำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่านประเมินคุณภาพบทเรียน ผลการประเมินแสดงในตาราง 2 – 3 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.22	ดี
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์	4.33	ดี
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.3 การเรียงลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	3.67	ดี
1.5 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	3.67	ดี
1.6 ความเหมาะสมในรูปแบบการนำเสนอ	4.00	ดี
2. ภาพและการใช้ภาษา	4.33	ดี
2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับภาพที่นำเสนอ	4.33	ดี
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนของภาพประกอบ	4.00	ดี
2.4 ความน่าสนใจเกี่ยวกับกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.00	ดี
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ	4.67	ดีมาก
3.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.33	ดี
3.2 ความชัดเจนของข้อคำถาม	4.67	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ	5.00	ดีมาก
3.4 การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม	4.67	ดีมาก
รวมเฉลี่ยโดยรวม	4.41	ดี

จากตาราง 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าคุณภาพโดยรวมของบทเรียนอยู่ในระดับดี โดยในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง และด้านภาพและการใช้ภาษาผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีความอยู่ในระดับดี ส่วนในด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบนั้น ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีความอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.38	ดี
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนและวัตถุประสงค์	4.67	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบท	4.33	ดี
1.3 ความเหมาะสมการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.33	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	ดี
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	ดี
1.6 ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.33	ดี
1.7 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.33	ดี
2. ภาพ เสียง และการใช้ภาษา	4.33	ดี
2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับภาพที่นำเสนอ	4.33	ดี
2.2 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	ดี
2.3 ความชัดเจนของการสื่อความหมายภาพประกอบบทเรียน	4.33	ดี
2.4 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	ดี
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	4.33	ดี
3. ตัวอักษร และการเลือกใช้สี	4.50	ดี
3.1 ความชัดเจนของรูปแบบของอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหา	4.67	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเนื้อหา	4.67	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีของตัวอักษร	4.33	ดี
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่าง ๆ	4.67	ดีมาก

ตาราง 3 (ต่อ)

3.5	ความเหมาะสมของสีของพื้นหลังของเนื้อหา	4.33	ดี
3.6	ความเหมาะสมจังหวะการปรากฏตัวอักษร เพื่อการนำเสนอ	4.33	ดี
4.	แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ	4.27	ดี
4.1	ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	4.67	ดีมาก
4.2	ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ	4.67	ดีมาก
4.3	ความเหมาะสมของคำถาม	4.00	ดี
4.4	ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบแบบฝึกหัด ระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ	4.00	ดี
4.5	ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้าย ของแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ	4.00	ดี
5.	การจัดบทเรียน	4.25	ดี
5.1	ความชัดเจนของคำอธิบายในการใช้บทเรียน	4.33	ดี
5.2	ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน	4.33	ดี
5.3	ความเหมาะสมในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ควบคุมและโต้ตอบกับบทเรียน	4.33	ดี
5.4	ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอของ บทเรียนโดยภาพรวม	4.00	ดี
รวมเฉลี่ยโดยรวม		4.35	ดี

จากตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามีความเห็นว่าคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี และมีคุณภาพอยู่ในระดับดีทุกรายการประเมิน ยกเว้นความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนและวัตถุประสงค์ ความชัดเจนของรูปแบบของอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่าง ๆ ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ และความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ดังนี้คือ

ผลการทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่าง ๆ โดยนำไปทดลองกับนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 3 คน ทำการทดลอง 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยให้ผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 1 พบปัญหาและสิ่งที่ควรปรับปรุง ดังนี้

1. ระดับของเสียงดนตรีมีความดังกว่าระดับเสียงบรรยายเนื้อหาบทเรียน
2. การประมวลผลแบบฝึกหัดและแบบทดสอบยังมีการประมวลผลผิดพลาด

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียก่อนนำบทเรียนไปทดลองในครั้งที่ 2 ดังนี้

1. ปรับระดับของเสียงดนตรีและเสียงบรรยายเนื้อหาบทเรียนให้มีระดับความดังของเสียงเท่ากัน
2. ปรับปรุงการประมวลผลของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ทำการประมวลผลได้ถูกต้อง

ผลการทดลองครั้งที่ 2

เป็นการทดลองเพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนและเป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 15 คน โดยทำการทดลอง 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติหลังเรียนทั้ง 15 คน ได้ผลตามตารางดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชา การผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ครั้งที่ 2

เรื่องที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2)
	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	15	12.78	85.20	20	17.25	86.25	85.20 / 86.25
2	10	8.56	85.60	10	8.58	85.80	85.60 / 85.80
3	10	8.67	86.70	14	12.28	87.71	86.70 / 87.71
รวม	35	30.01	85.74	44	38.06	86.50	85.74 / 86.50

จากตาราง 4 แสดงผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ครั้งที่ 2 พบว่าบทเรียนทั้ง 3 เรื่องมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเท่ากับ 85.74 / 86.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยเรื่องที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 85.20 / 86.25 เรื่องที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 85.60 / 85.80 และเรื่องที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 86.70 / 87.71

จากการสอบถามผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นว่ารู้สึกสนุกกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและไม่ควรจำกัดเวลาที่ใช้ในการเรียน นอกจากนี้ยังพบว่าควรให้ผู้เรียนลดเสียงลำโพงของตนหรือให้ผู้เรียนใส่หูฟังเพื่อไม่ให้เกิดรบกวนผู้อื่นในขณะที่เรียน

ผลการทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแล้วในครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 32 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน โดยบันทึกคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติท้ายบทเรียน จากนั้นนำไปหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ได้ผลตามตารางดังนี้

ตาราง 5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชา การผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ครั้งที่ 3

เรื่องที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2)
	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	15	12.86	85.73	20	17.31	86.55	85.73 / 86.55
2	10	8.62	86.20	10	8.64	86.40	86.20 / 86.40
3	10	8.68	86.80	14	12.25	87.50	86.80 / 87.50
รวม	35	30.16	86.17	44	38.17	86.75	86.17 / 86.75

จากตาราง 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชา การผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษร ในครั้งที่ 3 พบว่าบทเรียนทั้ง 3 เรื่องมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.17 / 86.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยเรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 85.73 / 86.55 เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็น 86.20 / 86.40 และเรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็น 86.80 / 87.50

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยมุ่งพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 / 85

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใช้ในการเรียนการสอนวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 50 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยแบ่งกลุ่มทดลอง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองนี้ ได้แก่ เนื้อหาวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร แผนการเรียนวิชาเอกเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา ระดับปริญญาตรี (ภาคปกติ) มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เรื่องที่ 1. ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร

1.1 Guide Lines (เส้นกำกับอักษร)

1.2 Pattern (แบบอักษร)

1.3 Spacing (ช่องว่าง)

1.4 Size (ขนาด)

1.5 Balance (ความสมดุล)

1.6 Color (การเลือกใช้สี)

เรื่องที่ 2. ประเภทของตัวอักษร

2.1 อักษรสำเร็จรูป

2.2 อักษรประดิษฐ์

เรื่องที่ 3. วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร

3.1 การประดิษฐ์อักษรโดยใช้เครื่องเขียน

3.2 การประดิษฐ์อักษรโดยใช้คอมพิวเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร

2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎี

3. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านปฏิบัติ

4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองเพื่อข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้น ได้กำหนดให้

ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน ใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์และจดบันทึกปัญหา รวมทั้งข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

2. ทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองเพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น กำหนดให้ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน รวมถึงแบบทดสอบด้านปฏิบัติ มาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 แล้วนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ถูกต้องเหมาะสม ก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 3

3. ทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น กำหนดให้ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน รวมถึงแบบทดสอบด้านปฏิบัติ มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการดำเนินการศึกษาค้นคว้า สามารถสรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชา การผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 3 เรื่อง คือ

- เรื่องที่ 1 ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร
- เรื่องที่ 2 ประเภทของตัวอักษร
- เรื่องที่ 3 วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชา การผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร มีดังนี้

2.1 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี

2.2 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นทั้ง 3 เรื่อง มีประสิทธิภาพดังนี้

เรื่องที่ 1 ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร 85.73 / 86.55

เรื่องที่ 2 ประเภทของตัวอักษร 86.20 / 86.40

เรื่องที่ 3 วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร 86.80 / 87.50

ซึ่งบทเรียนทั้ง 3 เรื่องมีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 86.17 / 86.75

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าเพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนทั้ง 3 เรื่องมีประสิทธิภาพ โดยที่เรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพ 85.73 / 86.55 เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพ 86.20 / 86.40 เรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพ 86.80 / 87.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผู้ศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นได้มีการดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนการจัดทำบทเรียนและการสร้างบทเรียนอย่างเป็นขั้นตอน โดยศึกษาเนื้อหาบทเรียน กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติ พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 6.0 ร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่น ๆ จากนั้นจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ไปประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งสองด้านมีความเห็นว่าคุณภาพโดยรวมของบทเรียนอยู่ในระดับดี จากนั้นจึงนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร และทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจนมีประสิทธิภาพ 86.17 / 86.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนโดยอิสระตามความสามารถและความสนใจของตนเองโดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน โดยจัดทำเนื้อหาบทเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่อง การประดิษฐ์

ตัวอักษร แผนการเรียนวิชาเอกเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา ระดับ ปริญญาตรี (ภาค ปกติ) มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร และนำเสนอบทเรียนด้วยเทคโนโลยีระบบมัลติมีเดีย

ผลการศึกษาครั้งนี้ สอดคล้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของ วิไล องค์ชนสุข (2543 : บทคัดย่อ) โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขา โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 28 คน ผลการศึกษาค้นคว้าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์ มีประสิทธิภาพ 86.57 / 85.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. จากการสังเกตระหว่างการทดลองทั้ง 3 ครั้งพบว่าผู้เรียน มีความพอใจกับ บทเรียนที่เข้าใจง่ายมีตัวอย่างภาพทำให้เข้าใจได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อได้มีการโต้ตอบกับบทเรียน จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเพราะมีการแสดงผลคำตอบทันที และบอกผลคะแนนให้ผู้เรียนทราบ ทำให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในเนื้อหาเรื่องต่อไป นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถนำ บทเรียนมาทบทวนได้ตามต้องการ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้ที่จะทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรมีความรู้ความ ขำนาญเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หลาย ๆ ด้าน เช่น การใช้โปรแกรมในการจัดทำบทเรียน การตัด ต่อเสียงโดยคอมพิวเตอร์ การตกแต่งภาพด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ ไปเป็นแหล่งการเรียนรู้ในสถานศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาค้นคว้าผลการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเกี่ยวกับตัวแปร อื่นๆ ด้วย เช่น เจตคติต่อการเรียน ความรับผิดชอบ ความสนใจใฝ่รู้

2. ควรมีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับสื่ออื่นๆ

3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาและระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลธร สิงห์ปรุ. (2541). การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร
- กรรชิต มาลัยวงศ์. (2535). เทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพลังงาน.
- ชม ภูมิภาค. ม.ป.ป. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร.
- ชเนนทร์ สุขวารี และชนพัฒน์ ถึงสุข. (2538). เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์.
- ช่อบุญ จิราณุภาพ. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การใช้บริการสารสนเทศห้องสมุด สำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2534). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทองแท้ ทองลิ้ม. (2541). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่อง โครงสร้างหลังคาตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ทักษิณา สอนานนท์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การคำคุณุสภา.
- นงนุช วรรณวณะ. (2538, ธันวาคม). "การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน". เอกสารการสัมมนาวิชาการผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ; 23 - 33 . จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิภาวรรณ รัตนานนท์. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในการสอน เรื่อง การประเมินสภาพทารกแรกคลอด สำหรับนักศึกษาพยาบาล.

- ปริญญาณิพนธ์ กศ.ด. (การอุดมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2538,กรกฎาคม – กันยายน). "มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์" , วารสาร สสวท. 23 (90) : 25-35.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พจนานุกรมคอมพิวเตอร์. (2537). กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.
- พัชรี พลาวงศ์. (2536,กันยายน). "การเรียนรู้ด้วยตนเอง". *วารสารรวมคำแหง (ฉบับพิเศษ พัฒนาบุคลากร)*. 82-91 .
- พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2541,ตุลาคม – ธันวาคม). "มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน". *พัฒนาเทคนิคศึกษา*. 11(28) : 9 – 15 ; 28 .
- ไพศาล ประทุมชาติ. (2522). *การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลโดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ*. ปริญญาณิพนธ์. กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ถ่ายเอกสาร.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2540). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน*. เอกสารประกอบการฝึกอบรม, กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์การศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยีน ภูววรรณ. (2538,กันยายน). "เทคโนโลยีมัลติมีเดีย". *ส่งเสริมเทคโนโลยี*. 22(121) : 159 - 163.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525*. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัชร บวรณสิงห์. (2526). *การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล*. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิดา ศิริเสวีวรรณ. (2518). *การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเป็นน่าจะเป็น (Probability) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ*. ปริญญาณิพนธ์. กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ถ่ายเอกสาร.

- วิไล องค์กรสุข. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- วิระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ ฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริพันธ์ ประสิทธิ์ลักษณะ. (2540). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศัลยศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สายใจ วิมูลชาติ. (2540). เทคนิควิธีการพัฒนาผู้ได้บังคับบัญชา สำหรับพนักงานระดับหัวหน้างาน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2532). "การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน". เส้นทางใหม่ทางการศึกษาคอมพิวเตอร์กับการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ✓ สุเทพ หุ่นสวัสดิ์. (2540). การพัฒนาชุดฝึกอบรมเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิค. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ✓ สุภาลักษณ์ พงษ์สุธรรม. (2523). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เมตริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนแบบหน่วยการเรียนรู้การสอนกับการสอนปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์. (2536,กรกฎาคม). "สู่แนวทางใหม่ของการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดีย". *Computer Today Magazine*. 5(78) ; 28 – 33 .
- เสถียร ศิริสถิตย์กุล. (2521). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันโดยใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนกับการสอนปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัทกราฟแมน เพรส จำกัด.

ฮาเก็ม พงษ์ยี่หล้า. (2540). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร

Alessi, Stephen M. and Stanly R. Trollip. (1985). *Computer Based Instruction*. New Jersey : Prentice Hall Inc.

Bal, A. ; Britnell-J ; McCarthy-C ; Samuels-S. (1995). *Evaluation of an Interactive Multimedia Application to Learn Interpersonal Skills*. Medinfo. 8 Pt 2: 1964

Borg R. Water and Meredith Damien Gall. (1989). *Educational Research : an Introduction*. 5th ed. : Longman.

✓ Brown Gary. (1994). "Multimedia and Composition : Synthesizing Multimedia Discourse," *Educational Resources Information Center*. New York : Memill Publishing Company.

✓ Crosby E. Martha and Jan Stelovsky. (1995). "Form Multimedia Instruction to Multimedia Evaluation," *Educational Resources Information Center*. Calorado : Ligraries Unlimited.

✓ 'Gagne' , Robert M. and Leslie. Briggs. (1984). *Principle of Instructional Design*. NewYork : Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Gay L. R. (1976). *Educational Research Competencies for Analysis and Application*. Newyork : Memill Publishing Company.

Green, Babara. And Other. (1993). *Technology Edge : Guide to Multimedia*. New Jersey : New Riders Publishing.

Hatfield, M.M. and G.G. Bitter. (1994). "A Multimedia Approach to the Professional Development of Teachers : A Virtual Classroom," *Technology in Professional Development*. National Council of Teachers of Mathematics.

Jeffcoate, Judith. (1995). *Multimedia in Practice : Technology and Application*. Great Britain. Prentice Hall International Limited, Campus 400, Maryland Avenue.

Kemp, and Daton. (1985). *Planning and Producing Audiovisaul Materials*. Chandler Publishing Company.

Lavacov, Marilia. (1994). *Form Printed to Electronic : A Case of 'NAUTILUS' CD-ROM Interactive Magazine (Optical Publishing)*. Boston University.

- ✓/Livergood, D. Norman. (1994). "A Study of the Effectiveness of a Multimedia Intelligent Tutoring System." *Educational Resources Information Center*. New Jersey : Educational Technology Publication, Inc.
- Mary, Mauldin. (1996). *The Formative Evaluation of Computer Multimedia Programs*. Educational Technology. New York : Memill Publishing Company.
- Meyer, Catherine Fabienne. (1997). *Content Analysis of some Selected Computer-Assisted Language Learning courseware and Recommendations for ESL/FL Instructors*. University of Central Florida.
- Pararish, R.J. (1995). The Development and Testing of a Computer Assisted Instruction Program to Teach Music Fundamentals to Adult Nonmusicians. *Dissertation Abstracts International*. 149 : 3444-A.
- Porter Ormond Romona. (1996, August). "A Comprehensive Study of the Multimedia Computer Learning," *Dessertation Abstract Ondisc*. 13(134) : 34 .
- Rathbone, Andy. (1994). *Multimedia and CD-ROMS for Dummies*. California : IDG Book.
- Romisowski, A J. (1986). *Delevoping Auto – Instructional Materials*. New York : London Niohols Publishing.
- Soltani Ebrhim. (1995, December). "Student Preconception, Mental Effort and Actual Achievement form Text, Videotape and Interactive Multimedia," *Dessertation Abstract International*. 18(147) : 64 .
- Tay, Vaughan. (1993). *Multimedia It Work*. New York : Osborne McGraw-Hill.
- Victoria, Rosenberg and Others. (1993). *Technology Edge : A Guide to Multimedia*. New Riders Publishing.
- ✓/Well F. Stuart and Russell C. Klick. (1997). "Enhancing Teaching and Learning in Higher Education with a Total Multimedia Approach," *Educational Resources Information Center*. Indiana : New Riders Publishing.
- Wright-DN. (1995). *Interactive Multimedia Dental Education : The Next Five Years and Beyond*. Medinfo. 8 Pt 2 : 1305-7.
- ✓/Young, Shwu-Ching. (1997). *A Study of Learners' Interactions with and Perceptions of a CD-ROM-BASED Instructional Program on Interactive Writing (CD-ROM , Multimedia , Americorps)*. The Ohio State University.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ดร. สุพัตรา ศรีสุวรรณ	ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายพัฒนาสื่อการส่งเสริม สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
คุณเอกญาณ ผดุงสัตยวงศ์	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
คุณธีรศักดิ์ เพิ่มพูน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

อาจารย์วรารมณ สีนถาวร	โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์
อาจารย์นพพรษ เพชรมณี	โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
อาจารย์ประเสริฐ แซ่เอี้ยบ	โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก
เรื่อง การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ

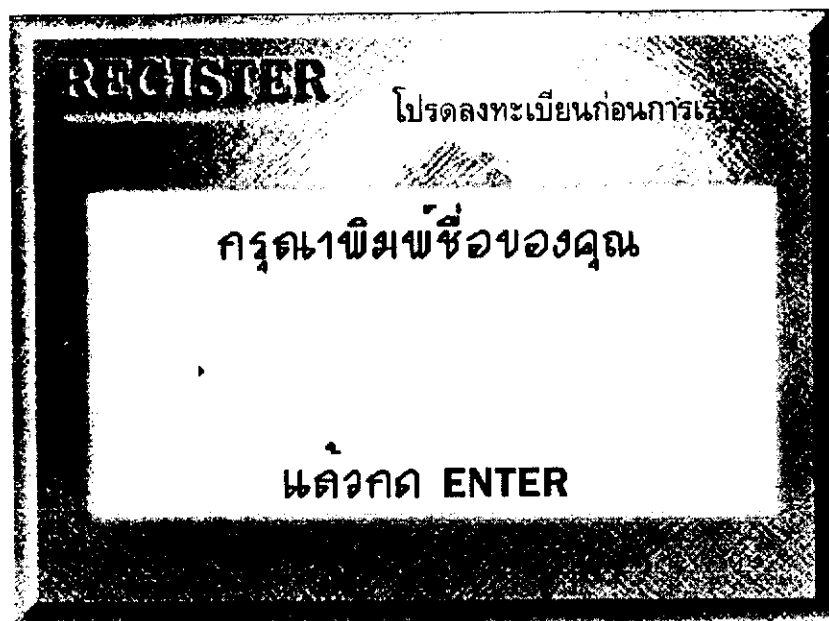
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการ
ประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ

ลักษณะของบทเรียน

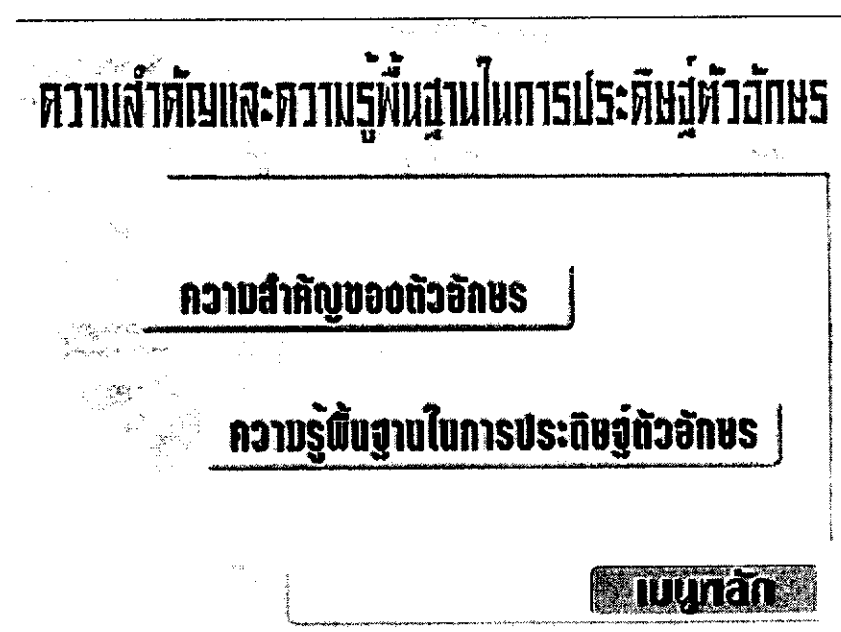
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการผลิตวัสดุกราฟิก เรื่องการประดิษฐ์ตัวอักษร
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม
Authorware versino 6 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window ซึ่งบรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม
ขนาดความจ 200 MB.

บทเรียนที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นเส้นตรงประกอบด้วย 3 บทเรียนคือ

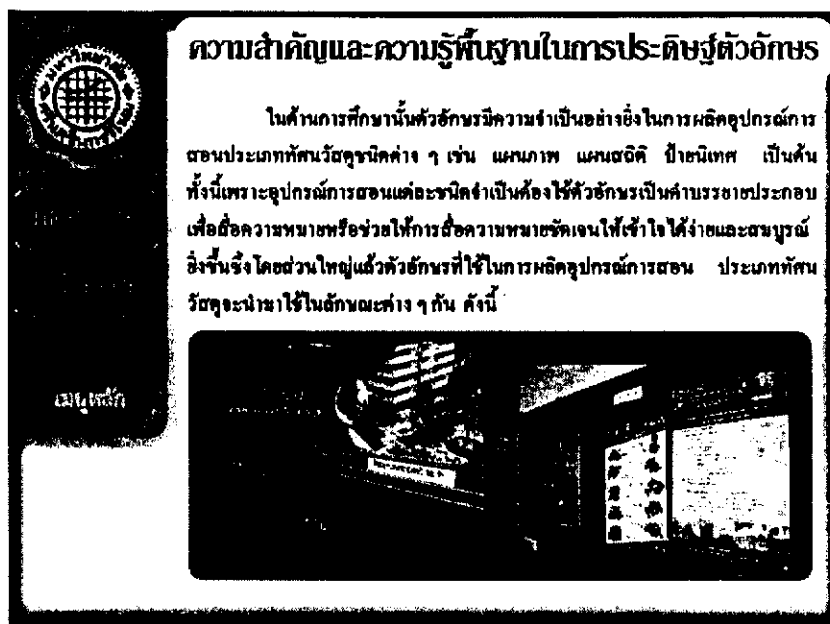
1. ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร
2. ประเภทของตัวอักษร
3. วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร



ภาพประกอบ 6 หน้าจอลงทะเบียนเรียน



ภาพประกอบ 7 หน้าจอเลือกเนื้อหาความสำคัญและความรู้พื้นฐาน



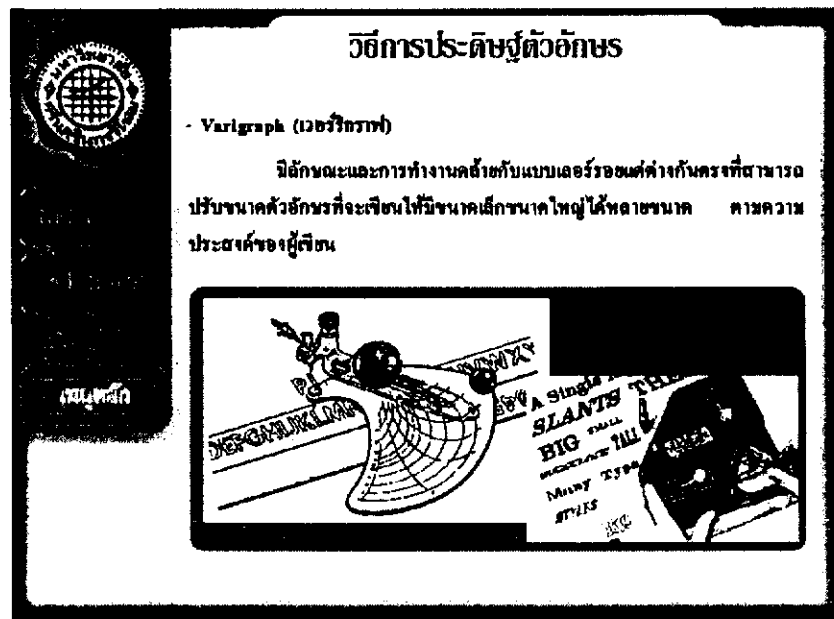
ภาพประกอบ 8

หน้าจอเนื้อหาความสำคัญของตัวอักษร

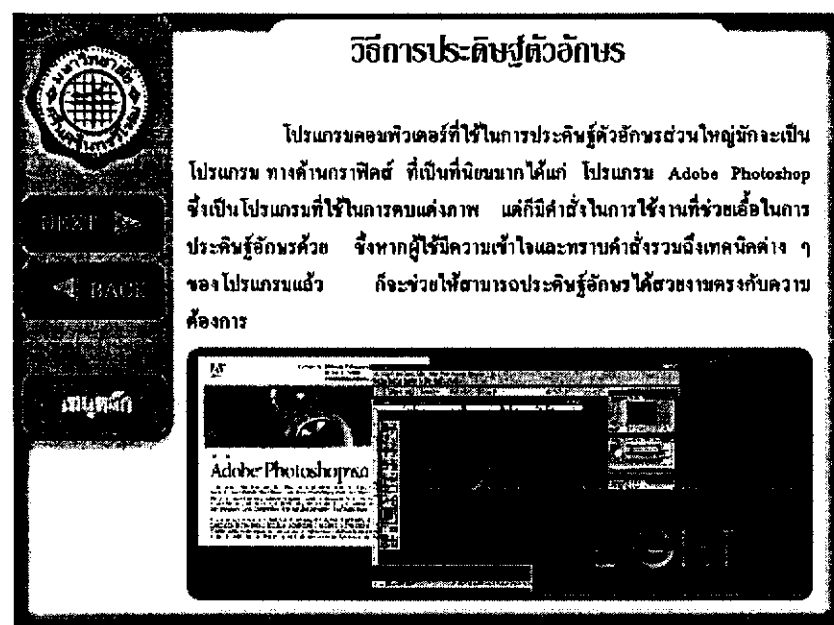


ภาพประกอบ 9

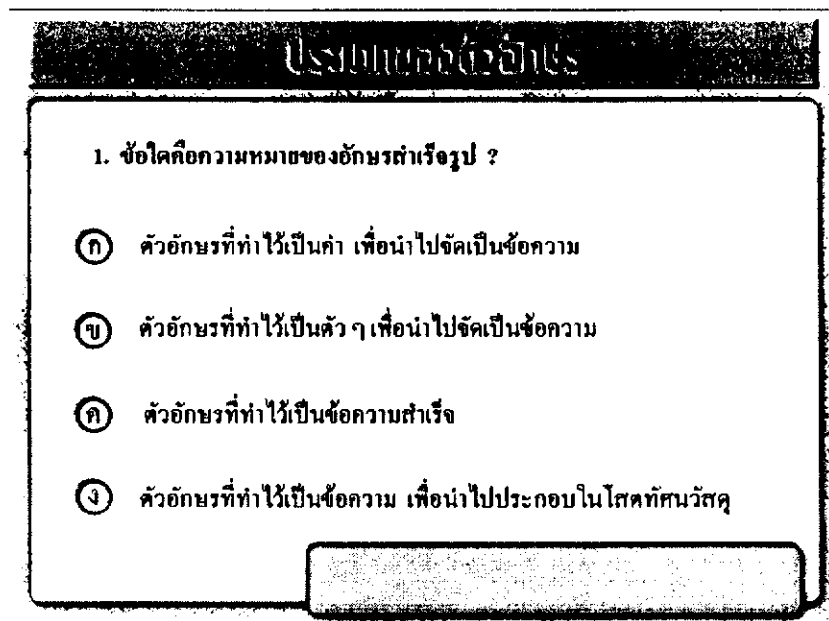
หน้าจอเนื้อหาความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร



ภาพประกอบ 12 หน้าจอเนื้อหาวิธีการประดิษฐ์ตัวอักษรโดยใช้เครื่องเขียน

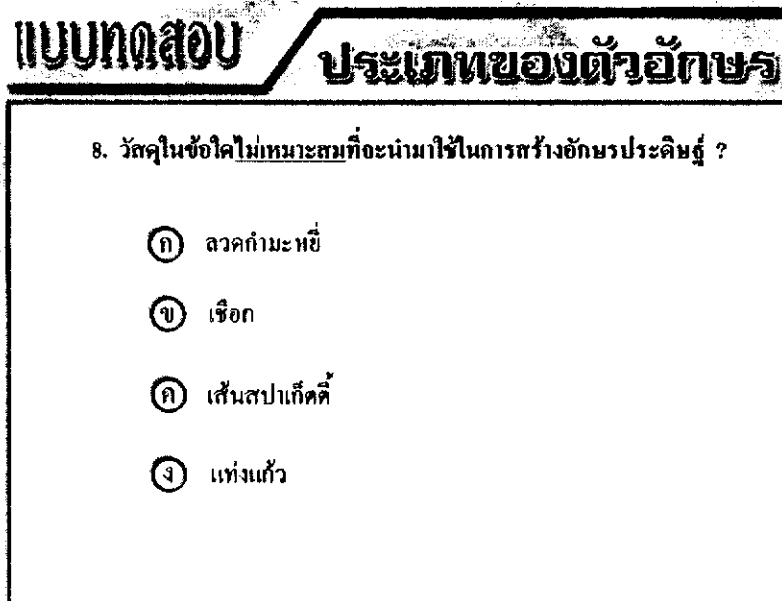


ภาพประกอบ 13 หน้าจอเนื้อหาวิธีการประดิษฐ์ตัวอักษรโดยใช้คอมพิวเตอร์



ภาพประกอบ 14

หน้าจตัวอย่างแบบฝึกหัด



ภาพประกอบ 15

หน้าจตัวอย่างแบบทดสอบ

แบบทดสอบ

ประเภทของตัวอักษร

1. อักษรตัวรูปในข้อใดที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้เป็นหัวเรื่องป้ายนิเทศ ?

- ☐ ก. อักษรคด คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.
- ☐ ข. อักษรงอ
- ☐ ค. อักษรหล่อ
- ☐ ง. อักษรลอก

ภาพประกอบ 16

หน้าจอเฉลยแบบทดสอบ

- 1 2 3 4 5
6 7 8 9 10

เฉลยแบบทดสอบ

ประเภทของตัวอักษร

10. การใช้ตัวอักษรในข้อใดเหมาะสมที่สุด ?

- ก. ใช้อักษรลอกเพื่อทำหัวเรื่องป้ายนิเทศ
- ☒ ข. ใช้ลวดคดเป็นตัวอักษรทำหัวเรื่องป้ายนิเทศเพื่อดึงดูดความสนใจ
- ค. ใช้อักษรคดที่ทำจากโฟมเพื่อทำป้ายชื่ออาคาร
- ง. ใช้อักษรหล่อเพื่อทำต้นฉบับงานพิมพ์

แบบหลัก

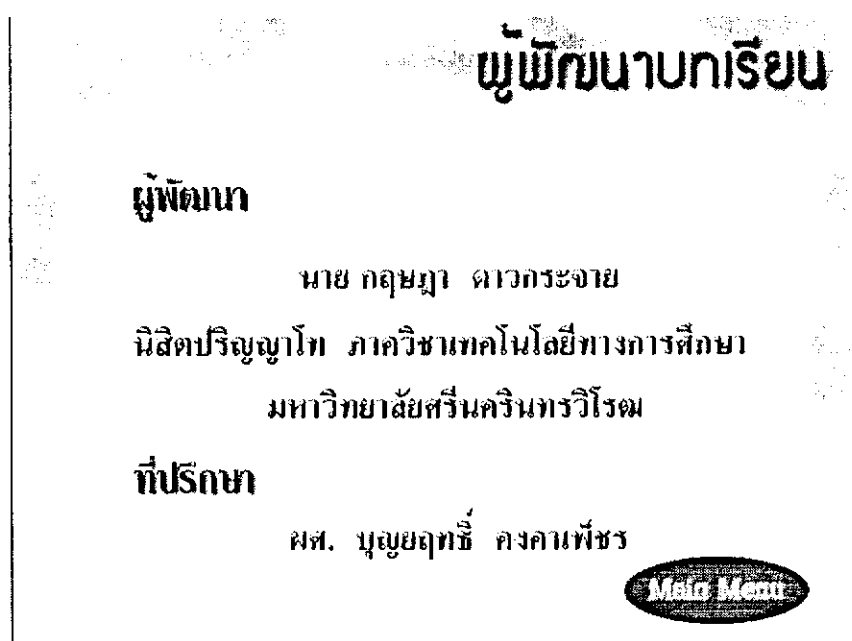
ภาพประกอบ 17

หน้าจอเฉลยแบบทดสอบ



ภาพประกอบ 18

หน้าจอออกจากบทเรียน



ภาพประกอบ 19

หน้าจอผู้พัฒนาคู่มือและอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาคผนวก ค

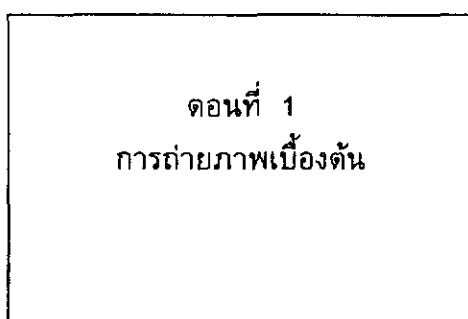
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร

1. อักษร Hieroglyphic เป็นอักษรโบราณของชนชาติใด ?
ก. กรีก ข. เยอรมัน ค. อียิปต์ ง. ชูเมอเรียน
2. สื่อการเรียนการสอนในข้อใดที่จำเป็นต้องใช้ตัวอักษรเป็นตัวสื่อความหมาย ?
ก. เทปวีดิทัศน์ ข. รายการวิทยุเพื่อการศึกษา
ค. แผนภาพ ง. ชุดการสอน
3. โดยส่วนใหญ่แล้วในแผนภาพมักจะใช้ตัวอักษรเพื่อประโยชน์ในข้อใดมากที่สุด ?
ก. บอกชื่อเรื่อง ข. อธิบายภาพ
ค. บรรยายภาพ ง. สรุปเรื่อง
4. จากภาพ เป็นการใช้ตัวอักษรในลักษณะใด ?



- ก. บอกชื่อเรื่อง
- ข. บรรยายภาพ
- ค. บอกรายละเอียดอื่น ๆ
- ง. บอกตอนหรือชื่อเรื่องรอง

5. ตัวอักษรที่ช่วยให้ผู้เรียนติดตามและแยกแยะเนื้อหาหรือเรื่องราวได้เป็นตอน ๆ เป็นตัวอักษรที่นำมาใช้ในลักษณะใด ?
ก. สรุปเรื่อง ข. บอกตอนหรือชื่อเรื่องรอง
ค. อธิบายภาพ ง. บรรยายภาพ

ง. ใช้แบบอักษรที่เรียบง่ายทั้งหมดโดยไม่คำนึงถึงข้อความสำคัญในประโยค

13. ข้อใดควรคำนึงถึงมากที่สุดในการใช้แบบอักษรในการประดิษฐ์โสตทัศนวัสดุ ?

- ก. ใช้อักษรหลาย ๆ แบบ และหลาย ๆ สีเพื่อดึงดูดความสนใจ
- ข. เมื่อถึงข้อความสำคัญ ควรใช้สีและแบบอักษรที่เด่นกว่าปกติ เพื่อเน้นความสำคัญ
- ค. ใช้แบบอักษรที่อ่านง่าย
- ง. ใช้แบบอักษรให้เหมาะสมกับเรื่องราว ประสิทธิภาพ และวัยของผู้ดู

14. หากต้องการออกแบบป้ายนิเทศก์เพื่อให้ความรู้แก่เด็กประถม ควรใช้แบบอักษรในข้อใดมากที่สุด ?

- ก. แบบไม่มีหัว , สีสันจุดจุด
- ข. แบบประดิษฐ์ , สีทึบ
- ค. แบบหัวเหลี่ยม , สีทึบ
- ง. แบบหัวกลม , สีสันสดใส

15. หากต้องการสร้างแผนภูมิที่มีระยะห่างจากผู้ดู 40 ฟุต ควรจะใช้ตัวอักษรที่มีขนาดเท่าใด ?

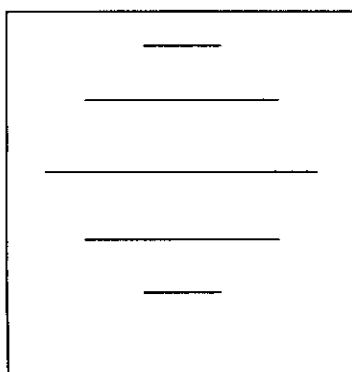
- ก. ไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว
- ข. ไม่ต่ำกว่า 1/2 นิ้ว
- ค. 1/4 นิ้ว
- ง. 1/6 นิ้ว

16. โดยปกติหากต้องการประดิษฐ์ตัวอักษรให้ดูสวยงาม มักนิยมใช้อัตราส่วนของตัวอักษรที่มีความสูงต่อความกว้างเป็นเท่าใด ?

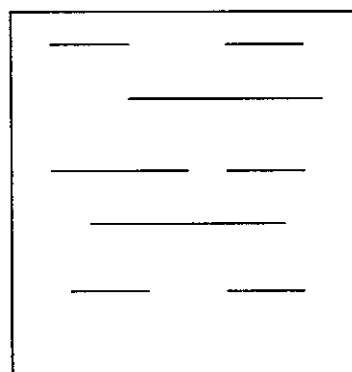
- ก. 3/5
- ข. 5/3
- ค. 3/4
- ง. 5/4

17. ความสมดุลแบบอรูปนัย (Asymetry Balance) คือข้อใด ?

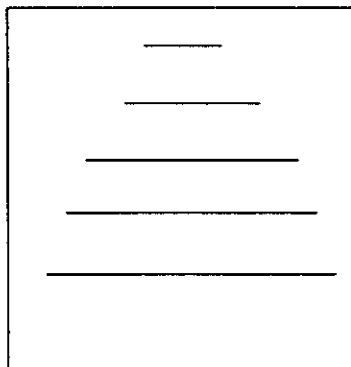
ก.



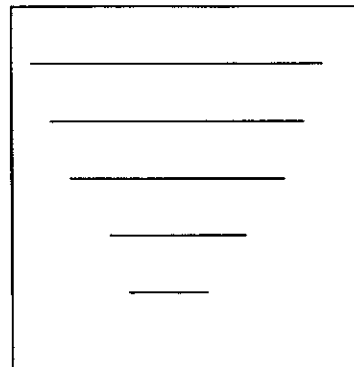
ข.



ค.



ง.



18. ตัวอักษรในข้อใดอ่านง่ายที่สุด ?

- ก. ตัวอักษรหัวดัดสีเขียว บนพื้นสีดำ
- ข. ตัวอักษรไม่มีหัวสีเหลือง บนพื้นสีเขียว
- ค. ตัวอักษรหัวเหลี่ยมสีม่วง บนพื้นสีขาว
- ง. ตัวอักษรหัวกลมสีน้ำเงิน บนพื้นสีเหลือง

19. ข้อใดไม่ถูกต้อง ?

- ก. การตีเส้นกำกับกับอักษรช่วยให้ประดิษฐ์อักษรได้สวยงาม
- ข. การเว้นช่องไฟในการประดิษฐ์อักษรมี 2 วิธี
- ค. ที่ระยะห่าง 32 พุตขนาดของตัวอักษรที่คนสายตาปกติอ่านได้ชัดเจนคือ 1 นิ้ว
- ง. การใช้สีในการประดิษฐ์ตัวอักษรมักนิยมใช้สีเข้มเขียนบนพื้นสีจางเท่านั้น

20. ปัจจัยข้อใดบ้างที่ช่วยให้การประดิษฐ์ตัวอักษรทำได้สวยงาม ?

- ก. เส้นกำกับกับอักษร
- ข. ช่องไฟ
- ค. แบบอักษร
- ง. ถูกทุกข้อ

ภาคผนวก ง
ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

เรื่องที่ 1 ความสำคัญและความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์ตัวอักษร

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.60	0.20
2	0.40	0.20
3	0.40	0.30
4	0.70	0.20
5	0.60	0.20
6	0.20	0.20
7	0.57	0.40
8	0.73	0.20
9	0.20	0.20
10	0.23	0.20
11	0.83	0.50
12	0.77	0.30
13	0.47	0.60
14	0.87	0.20
15	0.37	0.50
16	0.30	0.40
17	0.30	0.20
18	0.83	0.20
19	0.40	0.20
20	0.87	0.30

เรื่องที่ 2 ประเภทของตัวอักษร

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.57	0.50
2	0.57	0.70
3	0.73	0.60
4	0.53	0.60
5	0.57	0.30
6	0.60	0.40
7	0.50	0.40
8	0.57	0.70
9	0.53	0.60
10	0.73	0.20

เรื่องที่ 3 วิธีการประดิษฐ์ตัวอักษร

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.67	0.30
2	0.63	0.40
3	0.30	0.30
4	0.27	0.30
5	0.67	0.60
6	0.23	0.40
7	0.67	0.30
8	0.60	0.50
9	0.70	0.80
10	0.53	0.80

ภาคผนวก จ
แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
และด้านเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
เรื่อง
“การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ”

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ 1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา 1.3 การเรียงลำดับเนื้อหา 1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา 1.5 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง 1.6 ความเหมาะสมในรูปแบบการนำเสนอ					
2. ภาพ การใช้ภาษา 2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับภาพที่นำเสนอ 2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ 2.3 ความความชัดเจนของภาพประกอบ 2.4 ความน่าสนใจเกี่ยวกับกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน					
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ 3.1 ความชัดเจนของคำสั่ง 3.2 ความชัดเจนของข้อคำถาม 3.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ 3.4 การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

เรื่อง

“การประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏ”

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับ
ความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนและวัตถุประสงค์					
1.2 ความเหมาะสมปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.3 ความเหมาะสมการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
1.7 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2. ภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับภาพที่นำเสนอ					
2.2 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.3 ความชัดเจนของการสื่อความหมายภาพประกอบบทเรียน					
2.4 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน					

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับ ปรุง (1)
3. ตัวอักษร และการเลือกใช้สี 3.1 ความชัดเจนของรูปแบบของอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหา 3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเนื้อหา 3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีของตัวอักษร 3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่างๆ 3.5 ความเหมาะสมของสีของพื้นหลังของเนื้อหา 3.6 ความเหมาะสมที่จะการปรากฏตัวอักษรเพื่อการนำเสนอ					
4. แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ 4.1 ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ 4.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ 4.3 ความเหมาะสมของคำถาม 4.4 ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ เช่น การใช้แป้นพิมพ์ และเมาส์ 4.5 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้ายของแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ					
5. การจัดบทเรียน 5.1 ความชัดเจนของคำอธิบายในการใช้บทเรียน 5.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน 5.3 ความเหมาะสมในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมและโต้ตอบกับบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ และการหน่วงเวลา					

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับ ปรุง (1)
5.4 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอของ บทเรียนโดยภาพรวม					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายกฤษฎา ดาวกระจาย
วันเดือนปีเกิด	19 พฤษภาคม 2521
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	687/1 ถนนพหลโยธิน ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โครงการปริญญาโทธุรกิจการเกษตร (ภาคพิเศษ) ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาตอนปลาย (แผนกวิทย์ – คณิตฯ) โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม
พ.ศ. 2543	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2548	การศึกษามหาบัณฑิต (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพฯ