

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

สารนิพนธ์

ของ

พีรพัฒน์ ศศิศาสตร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กรกฎาคม 2553

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

สารนิพนธ์

ของ

พีรพัฒน์ ศศิศาสตร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กรกฎาคม 2553

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

บทคัดย่อ

ของ

พีรพัฒน์ ศศิศาสตร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กรกฎาคม 2553

พีรพัฒน์ ศศิศาสตร์. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ ดี คุณภาพด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับ ดี และผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่านักเรียนมีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 35.6 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 35.6 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 1 และ 0

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON
“ BASIC ESTIMATE DESIGN ” FOR BACHELOR'S DEGREE

AN ABTRACT

BY

PEERAPAT SASISART

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

July 2010

Peerapat Saaisart. (2010). *The Development of Computer Multimedia Instruction on " Basic Estimate Design " for Bachelor's degree*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
Project Advisor: Asst. Prof. Boonyarith Kongkapetch.

The purpose of this study is to The Development of Computer Multimedia Instruction on " Basic Estimate Design " for Bachelor's degree in order to have required quality.

The sample groups are selected by Sample Random Sampling, which consisted of 30 students who are freshmen in the second semester of 2009 at Rajamangala Tawan-ok University of Technology. The study devices are The Development of Computer Multimedia Instruction on " Basic Estimate Design " for Bachelor's degree, test during studying, post-studying test, and quality estimation of Computer Multimedia Instruction. Statistics records for analyzing data are means and percent.

The result of this research reveals that The Development of Computer Multimedia Instruction on " Basic Estimate Design " for Bachelor's degree has good qualities of both subject matter and technology. The result of using multimedia computer lesson revealed that 32 students who get grade 4 are calculated as 35.6%, 26 students who get grade 3 are calculated as 28.9%, 32 students who get grade 2 are calculated as 35.6%, and no one gets grade 1 and 0.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบ
เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ของ พีรพัฒน์ ศศิศาสตร์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2553

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช และผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง ซึ่งกรุณาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไข สารนิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีและได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จนสารนิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ท่านทั้งสามได้เสียสละเวลาอันมีค่าที่ให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำ งานวิจัยนี้ทุกขั้นตอน ตลอดจนคุณอาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทุกท่านที่กรุณาได้ให้ความรู้ และให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัย ตลอด ระยะเวลาที่ศึกษาอยู่

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์, อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ, อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิพนธ์ เสงี่ยมบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา และอาจารย์เอกนถน บางท่าไม้ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งอาจารย์ ดร.เถกิง พัฒโนภาษ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ยິงยง รุ่งฟ้าและอาจารย์พรชัย หอสุวรรณศักดิ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ตะวันออกที่กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ซึ่งคำแนะนำเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการสร้าง และพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้เลี้ยงดู ให้การศึกษา อบรมสั่งสอน ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนกำลังใจ ความรัก ความห่วงใยทำให้ผู้วิจัยได้ประสบความสำเร็จในการศึกษา และอาชีพการงานตราบเท่าทุกวันนี้

พีรพัฒน์ ศศิศาสตร์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
ความหมายของการวิจัยพัฒนา.....	8
จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....	9
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	10
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	11
ความหมายของมัลติมีเดีย.....	11
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	12
ประเภทของมัลติมีเดีย.....	14
รูปแบบในการนำเสนอมัลติมีเดีย.....	16
ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่น.....	18
ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย.....	19
ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	29
งานวิจัยในประเทศ	29
งานวิจัยต่างประเทศ	33
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	36
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	36
จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	38
ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	39
วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	40
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนการเขียนแบบเบื้องต้น	41
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	44
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	44
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
การพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	46
การดำเนินการทดลอง	50
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	51
4 ผลการวิจัย.....	52
ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	53
ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	59
5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	62
ความมุ่งหมายของการวิจัย	62
ความสำคัญของการวิจัย	62
ขอบเขตของการวิจัย.....	62
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	64
การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	64
สรุปผลการวิจัย.....	64
อภิปรายผลการวิจัย	65
ข้อเสนอแนะ	66

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	75
ภาคผนวก ก	76
ภาคผนวก ข.....	81
ภาคผนวก ค	88
ภาคผนวก ง.....	92
ภาคผนวก จ.....	104
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	106

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	48
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	53
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา (รอบที่ 1).....	55
4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา (รอบที่ 2)....	58
5 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับ นักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โดยนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จำนวน 30 คน.....	60

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression).....	17
2 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping).....	17
3 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบวงกลม (Circular Paths).....	18
4 แบบจำลองการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	22

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

จากแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 9 (พุทธศักราช 2545-2549) ที่มีความมุ่งหมายพัฒนาอุดมศึกษาทั้งระบบ โดยเน้นให้สถาบันระดับอุดมศึกษาผลิตกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิชาชีพที่มีคุณภาพ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่ผู้ที่ต้องการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

ปัจจุบันการศึกษาได้มีการพัฒนาไปอย่างกว้างขวาง บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนอีกประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้ครูผู้สอนถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และยังทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องช่วยการเรียนการสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child Centered) ที่เน้นผู้เรียนต้องเรียนด้วยตนเอง รวมทั้งส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) และสิทธิในการเรียนให้ผู้เรียนเรียนได้มากที่สุด และช้าหรือเร็วเท่าที่ควรความสามารถของเขาจะอำนวยความสะดวกให้ (วีระ ไทยพานิช. 2526: 7-17)

การเรียนการสอนในปัจจุบัน มีรายวิชา เขียนแบบเบื้องต้น บรรจุอยู่ในหลักสูตรการเรียนการสอนระดับชั้น ปริญญาตรี ปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี โดยสภาพการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การเรียนด้านปฏิบัติ แม้ว่าในหลักสูตรการศึกษาหลายสถาบันที่มีรายวิชาเขียนแบบเบื้องต้น การสอนไม่เน้นเนื้อหาส่วนที่เป็นพื้นฐานการเขียนแบบ ซึ่งทำให้ผู้เรียนทางด้านการเขียนแบบ ขาดความรู้ความเข้าใจในส่วนที่เป็นพื้นฐาน และไม่สามารถสร้างงานเขียนแบบที่มีประสิทธิภาพได้ตามความต้องการ

การเรียนการสอนด้านการเขียนแบบ สาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้การเรียนไม่บรรลุวัตถุประสงค์คือสื่อการสอนที่มีจูงใจไม่เพียงพอต่อการเรียนในเนื้อหาทางทฤษฎี ซึ่งทำให้ผู้เรียนยังไม่มี ความเข้าใจในเนื้อหาทางด้านทฤษฎีที่จะต้องนำมาใช้ในการปฏิบัติการเขียนแบบ ในส่วนของสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน เท่าที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพบว่า สื่อที่ใช้ยังเป็นสื่อที่อยู่ในรูปแบบของหนังสือ หุ่นจำลองและสำเนาเอกสารให้นักเรียนศึกษา ซึ่งทำให้ผู้เรียนขาดความเข้าใจและไม่ดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น จึงควรคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดกิจกรรมต่างๆ ตลอดจนการเลือกใช้สื่อและการวัดผลที่เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลือกใช้สื่อการสอนที่สามารถกระตุ้นการแสดงออกทางความคิดอย่างสร้างสรรค์ ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิชาเขียนแบบเบื้องต้นได้เป็นอย่างดี (วรวรรณ ศรีสงคราม. 2544: 2)

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน ได้มีการคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับงานด้านต่างๆ มากมายรวมทั้งด้านการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการสอน หรือโดยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะเป็นสื่อที่ถ่ายทอดคำสั่งออกไปสู่ผู้เรียนเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) เป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้อย่างมีระบบ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางที่ช่วยให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนปกติ (กิดานันท์ มลิทอง. 2548: 10) ในการพัฒนาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนารูปแบบสื่อในลักษณะสื่อประสมซึ่งเรียกว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นสื่อการเรียนการสอน ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนแบบบรรยายได้ดี สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ พร้อมทั้งการได้รับผลย้อนกลับอย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหากิจกรรมต่างๆ ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่เกี่ยวข้องกับการเรียน และนอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งการประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน สามารถเรียนด้วยตนเองโดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ในการศึกษาอีกด้วย

จากคุณสมบัติที่เหมาะสมของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งมีลักษณะเป็นสื่อประสมที่มีทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ มีลักษณะเป็นบทเรียนเพื่อการสอน จากสภาพปัญหาการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่า คอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น แผนกวิชาออกแบบอุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 เพื่อใช้เป็นสื่อเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนได้ด้วยตนเอง สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมั่นในตนเองมีความคิดสร้างสรรค์นำหลักและทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการเรียนและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันในเชิงสร้างสรรค์ค้นพบศักยภาพของตนเองอย่างแท้จริงเพื่อเป็นพื้นฐานการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นหรือประกอบอาชีพต่อไป

นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ยังมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนดังนี้

เพื่อเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่ มีการใช้สี ภาพลายเส้น ที่มีการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี เป็นการเพิ่มความเหมือนจริง และดึงดูดใจผู้เรียนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่างจากที่เรียนกับครู โดยที่คอมพิวเตอร์สามารถบันทึกพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนเก็บไว้เพื่อใช้เป็นการวางแผนบทเรียนขั้นต่อไปได้ด้วยหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์ช่วยเก็บข้อมูลได้ ทำให้นำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที และคอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนเองโดยสะดวกอย่างช้าๆ จึงทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยครูผู้สอนถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างทั่วถึง เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

สื่อในรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดีย นับว่าเป็นสื่อการเรียนที่มีศักยภาพสูงชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการนำเสนอบทเรียนหรือใช้เป็นสื่อประกอบบทเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เนื้อหาเรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น ยังเป็นพื้นฐานของงานเขียนแบบในด้านต่างๆ จึงมีแนวโน้มจะนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ดังนั้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น เป็นสื่อการเรียนในเนื้อหาดังกล่าว

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้นเพื่อใช้เป็น แหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

กลุ่มที่ 2

กลุ่มผู้ใช้เป็นนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จำนวน 3 ห้อง มีนักศึกษาทั้งหมด 90 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ 1

เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยจัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน 2 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 คน

รอบที่ 2 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คน

กลุ่มที่ 2

กลุ่มผู้ใช้เป็นนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกจำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักศึกษา 30 คนได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้นตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการของการเขียนแบบ

1.1 ประวัติการเขียนแบบในต่างประเทศ

1.2 ประวัติการเขียนแบบในประเทศ

1.3 วิวัฒนาการเขียนแบบ

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ

2.1 โต๊ะเขียนแบบ

2.2 กระดาษเขียนแบบ

2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนเส้นตรง

2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนส่วนโค้ง

2.5 ดินสอและปากกาที่ใช้ในการเขียนแบบ

2.6 อุปกรณ์ทำความสะอาด

เรื่องที่ 3 มาตรฐานและพื้นฐานของการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

3.1 มาตรฐานของเส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ

3.2 มาตรฐานของอักษรที่ใช้ในการเขียนแบบ

3.3 มาตรฐานส่วนในการเขียนแบบ

3.4 การสร้างรูปทรงเรขาคณิต

3.5 การสร้างส่วนโค้ง

3.6 การสร้างรูปวงรี

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีลักษณะเป็นบทเรียนเพื่อการสอน โดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียนพร้อมเฉลย สามารถแสดงข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนได้ทันที เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ในลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การที่ผู้วิจัยออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื้อหาเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี แล้วผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 2 รอบ และผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจนบทเรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อประเมินคุณภาพบทเรียนโดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประเมินคุณภาพของบทเรียนต้องมีค่าเฉลี่ยของการประเมินตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่มีคุณภาพแล้ว

5. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือจำนวนนักเรียนที่มีผลการเรียนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น จำแนกตามระดับผลการเรียนดังนี้

ผลการเรียน 4	คือ	นักเรียนมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ผลการเรียนอยู่ในระดับดีมาก
ผลการเรียน 3	คือ	นักเรียนมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 – 79	ผลการเรียนอยู่ในระดับดี
ผลการเรียน 2	คือ	นักเรียนมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 – 69	ผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
ผลการเรียน 1	คือ	นักเรียนมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 – 59	ผลการเรียนอยู่ในระดับพอใช้
ผลการเรียน 0	คือ	นักเรียนมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ ต่ำกว่า 50	ผลการเรียนอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

6. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านสาขาวิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ตลอดจนเป็นผู้มีประสบการณ์ทำงานด้านการศึกษาโดยมีเกณฑ์คือ มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 8 ปี หรือการศึกษาในระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 5 ปี

7. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านสาขาวิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา ตลอดจนเป็นผู้มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาโดยมีเกณฑ์คือ การศึกษาในระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 8 ปี หรือการศึกษาในระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 5 ปี หรือการศึกษาในระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 1 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกตามหัวข้อต่อไปนี้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยพัฒนา
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
 - 2.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
 - 2.3 ประเภทของมัลติมีเดีย
 - 2.4 รูปแบบในการนำเสนอมัลติมีเดีย
 - 2.5 ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่น
 - 2.6 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย
 - 2.7 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.4 ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.5 วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนการเขียนแบบเบื้องต้น

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาปัจจุบันก้าวหน้าขึ้นมากซึ่งมีความมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงคุณภาพทางการศึกษา และลดช่องว่างระหว่างการวิจัยพื้นฐานกับกระบวนการนำไปใช้

1.1 ความหมายของการวิจัยพัฒนา

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 771 – 798) ให้ความหมายของคำว่าการศึกษาวิจัยและพัฒนาการศึกษา (EDUCATION RESEARCH AND DEVELOPMENT) ว่าเป็นกระบวนการของการพัฒนาและผลผลิตทางการศึกษาให้ดีขึ้น โดยผลผลิตไม่ได้หมายความว่าสิ่งต่างๆ เท่านั้นจะรวมถึงหนังสือ ตำรา ฟิล์มที่ใช้ในการเรียนการสอน เช่น โปรแกรมการศึกษาเรื่องยา หรือโปรแกรมการพัฒนาจุดสำคัญในการวิจัยและพัฒนาและที่ปรากฏเป็นการพัฒนาขั้นพื้นฐานโปรแกรมในระบบการเรียนที่ซับซ้อนรวมถึงการพัฒนาวัสดุ และการอบรมให้กับบุคลากรในการทำงาน

การวิจัยและพัฒนา หมายถึงการพัฒนาองค์ประกอบที่เป็นผลผลิตที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งผลผลิตทางการศึกษาได้แก่อุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน, สื่อการเรียนรู้, จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม, สื่อการสอนประเภทต่างๆ และการจัดระบบการวิจัยและพัฒนาจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ เช่น วัตถุประสงค์ บุคลากร และเวลาในการทำให้สมบูรณ์ ผลของการพัฒนาจะทำให้ได้มาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการและได้รายละเอียดที่เฉพาะเจาะจงและจะสมบูรณ์แบบเมื่อผลผลิตถูกนำไปทดลองภาคสนามและหาประสิทธิภาพให้อยู่ในระดับที่ได้มาตรฐาน (Gay. 1976: 8)

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการในการพัฒนาและพิสูจน์ผลผลิตว่าสามารถใช้ได้จริงในการศึกษา ทั้งในรูปแบบของตำรา หนังสือแบบเรียน (Textbooks) ฟิล์ม (Films) และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Software) รวมทั้งวิธีการ วิธีสอนและชุดการเรียนต่างๆ (Gay. 1976: 10 - 11)

สุขเกษม อุยโต (2540: 8 – 9) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษา 2 ประการ คือ

1. เป้าหมาย การวิจัยทางการศึกษามุ่งที่จะค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหวังคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งที่จะพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษาเช่นการวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของการสอนแต่ละแบบแต่ละผลผลิตเหล่านั้นได้ใช้สำหรับการตั้งสมมุติฐานของการวิจัยในแต่ละครั้งนั้นๆ เท่านั้น ไม่ได้มี การพัฒนาเพื่อนำไปสู่การใช้โดยทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างที่เกิดขึ้นในระหว่างผลการวิจัยไปใช้ได้จริง ผลการวิจัยจำนวนมากไม่ได้นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างด้วยวิธีการที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา” แต่ถึงกระนั้นก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาก็ไม่สามารถทดแทนการวิจัยทางการศึกษาได้เพียงแต่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยทางการศึกษา

ศึกษาให้ได้ผลดีขึ้นต่อการจัดการศึกษาเป็นตัวเชื่อมเพื่อนำผลผลิตทางการศึกษาที่ได้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในสถานศึกษาได้จริง การใช้ยุทธวิธีการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อพัฒนาทางการศึกษาเพื่อพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาให้ดีขึ้นจึงเป็นผลโดยตรงจากการวิจัยทางการศึกษาไม่ว่าจะเป็นการวิจัยในระดับการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ก็ตาม จะให้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและการปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาบทเรียนให้มีประสิทธิภาพ ผลวิจัยได้สรุปความหมายของการวิจัยและพัฒนาไว้ ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง การพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องขององค์ประกอบที่เป็นผลผลิตที่ใช้ในการศึกษาหรือสื่อทุกอย่างที่ใช้ในการเรียนการสอนซึ่งเป็นผลผลิตทางการศึกษาตามหลักการเฉพาะตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลผลิตและกระบวนการเมื่อนำผลนั้นไปใช้ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์และเพื่อพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลองประเมินผลและป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งทางด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานได้รายละเอียดที่เฉพาะเจาะจงสมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพ

1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 782) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษานั้นเพื่อค้นหาความรู้ใหม่ ซึ่งเกี่ยวกับการวิจัยพื้นฐาน และเกี่ยวกับการนำไปใช้ทางการศึกษาหรือการวิจัยประยุกต์ มิได้เพื่อพัฒนาผลผลิต และถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิตสื่อหรือผลผลิตขึ้นมา แต่ก็เพียงเพื่อทดสอบสมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น ซึ่งค่อนข้างยากที่จะนำผลผลิตเหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมต่อช่องว่างระหว่างการวิจัยและการใช้จริงในการศึกษา โดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์พร้อมทั้งผลการทดสอบผลผลิต มาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลผลิต หรือกล่าวโดยสรุปคือ การวิจัยและพัฒนาเป็นการรวมเอาการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการใช้จริงในโรงเรียนมาแปลงลงในผลิตผลทางการศึกษาที่ได้ผลดีขึ้น ในส่วนของเกย์ (Gay. 1976: 8) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ และโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง ซึ่งทำให้เป็นการวิจัยทางการศึกษาที่มีคุณค่ายิ่งขึ้น

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา จึงมิใช่สิ่งทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีการที่ช่วยเพิ่มศักยภาพของการวิจัย เพื่อประโยชน์ในการจัดการทางการศึกษา หรือเป็นตัวเชื่อมไปสู่ผลผลิตทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น

1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

หลักการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) เป็นแนวคิดที่มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้หลักการ โดยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้ามีจุดประสงค์ในการรวบรวม 2 ประการคือ

1. เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา (R&D Cycle) โดยบอร์กและแกลล์ (Borg; & Gall. 1989: 784-785) ซึ่งเสนอไว้สำหรับการพัฒนาหลักสูตรขนาดย่อยประกอบด้วยขั้นตอนรวม 10 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องกำหนดความต้องการ พิจารณา ทบทวนเอกสาร ศึกษารายละเอียดของงานวิจัย และเตรียมเขียนความสำคัญและที่มา

ขั้นที่ 2 การวางแผน เพื่อระบุทักษะที่จำเป็นต้องมีในการเรียน จัดหมวดหมู่และเลือกสถิติที่จะใช้ให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ทดสอบรายละเอียดของขั้นตอนในการวิจัย

ขั้นที่ 3 การพัฒนาลักษณะของสื่อเบื้องต้น เพื่อเตรียมการสอน อุปกรณ์ กระบวนการและวิธีการประเมินผลการเรียน

ขั้นที่ 4 การทดลองภาคสนามครั้งที่ 1 โดยทำการทดลองจากห้องเรียนที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 3-5 คน เก็บข้อมูลโดยสัมภาษณ์ การสังเกต และการทำแบบสอบถามเพื่อนำมาวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงสื่อครั้งที่ 1 ตามผลของการทดลองภาคสนามครั้งที่ 1

ขั้นที่ 6 การทดลองภาคสนามครั้งที่ 2 โดยทำการทดลองจากห้องเรียนที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 15 คน เก็บข้อมูลก่อนและหลังการใช้สื่อ ประเมินผลที่ได้กับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 7 การปรับปรุงสื่อครั้งที่ 2 ตามผลของการทดลองภาคสนามครั้งที่ 2

ขั้นที่ 8 การทดลองภาคสนามครั้งที่ 3 โดยทำการทดลองจากห้องเรียนที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน เก็บข้อมูลโดยการใช้แบบฝึกหัด แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ ภาคความรู้และภาคปฏิบัติ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 9 การปรับปรุงสื่อครั้งสุดท้าย ตามผลของการทดลองภาคสนามครั้งที่ 3

ขั้นที่ 10 การเผยแพร่และการส่งเสริม ด้วยการจัดทำรายงานเสนอต่อที่ประชุมของผู้เชี่ยวชาญ และวารสาร ติดต่อบริษัทเพื่อจัดจำหน่ายเผยแพร่และตรวจสอบคุณภาพ

จากแนวความคิดนักการศึกษาดังกล่าวที่เกี่ยวกับขั้นตอนของกระบวนการวิจัยและพัฒนา การศึกษานั้นอาจมีความแตกต่างกันไปในรายละเอียดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติแต่จุดมุ่งหมายหลักของการวิจัยและพัฒนานั้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในหลายๆ ด้านทั้งความรู้ ความคิด ทักษะและเจตคติในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ และเพื่อช่วยลดปัญหาการเรียนการสอน เช่น การลดเวลาสอนเพื่อแบ่งเบาภาระหน้าที่ของครู โดยการนำสื่อดังกล่าวมาใช้ การแก้ปัญหาพฤติกรรม ไม่พึงประสงค์ของนักเรียนและแก้ปัญหาขาดแคลนครูในบางวิชา

นอกจากนี้ยังนำผลการวิจัยและพัฒนาอื่นๆ มาใช้เป็นเครื่องช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนโดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นรูปแบบของการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษาทั้งทางการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาทางการศึกษา มาใช้ในการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้อย่างกว้างขวาง

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

ราชบัณฑิตยสถาน (2540: 96) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า 1. สื่อหลายแบบ 2. สื่อประสม อาจมีความหมายแตกต่างกันตามความเข้าใจ สมัยก่อนเมื่อกล่าวถึงสื่อประสมจะมีการจะหมายถึงการนำสื่อหลายๆ อย่างมาใช้ร่วมกัน เช่นเครื่องฉายแผ่นโปร่งใส เทปบันทึกเสียง รูปภาพ วิดิทัศน์ เป็นต้น เพื่อให้การเสนอผลงานหรือการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ นอกเหนือจากการบรรยายเพียงอย่างเดียวโดยที่ผู้ฟังหรือผู้เรียนมิได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งนั้นโดยตรง (กิดานันท์ มลิทอง. 2548: 83) และยังมีวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของ “มัลติมีเดีย” ไว้ดังนี้

พจนานุกรมคอมพิวเตอร์ ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่อหลายๆ ประเภท ร่วมกัน โดยเฉพาะ หมายถึง สื่อที่ช่วยในการเรียนรู้เป็นต้นว่า คำอธิบายที่มีลักษณะเป็นข้อความและมีภาพและเสียงประกอบ เชื่อว่าช่วยทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น (ทักษิณาสวนานนท์. 2539: 207)

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2538: 159) มัลติมีเดีย หมายถึงสื่อหลายอย่างสื่อหรือตัวกลางคือสิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูล ตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิโอหรืออื่นๆ อีกที่จะนำมาประยุกต์ร่วมกัน

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2535: 25 – 26) กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดียคือการประสมประสานอักขระเสียง , ภาพนิ่ง , ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์สู่โปรแกรม ถ้าสื่อผ่านคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นการสื่อสารไปมาทั้งสองทางทำให้เป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์ถ้ามีการเชื่อมโยงส่วนประกอบมัลติมีเดียซึ่งได้แก่อักขระ เสียง ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดิทัศน์

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 292) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หรือสื่อหลายแบบหมายถึงวิธีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานในการเสนอสารสนเทศโดยการใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการเสนอ เช่น ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อด้วย

สถาพร สาธุการ (2540: 109) ได้กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดีย เป็นการนำเอาตัวกลาง (Media) หลายๆ ชนิดที่ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ข้อความ ฯลฯ มาสัมพันธ์กันซึ่งแต่ละชนิดมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจลึกซึ้งซึ่งป้องกันการเข้าใจ ความหมายผิด ให้ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสที่ผสมผสานสามารถตอบสนองจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างสมบูรณ์ มีการจัดระเบียบตัวกลาง (Media) เพื่อใช้ให้เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาของสื่อแต่ละชนิด เพื่อให้คำตอบที่ชัดเจนเป็นประโยชน์และน่าสนใจแก่ผู้เรียน

ลาณี เลิศอุดมกิจไพศาล (2544: 287) ให้ความหมาย มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่ยึดบนที่กลางบนแผ่น CD – ROM ที่สามารถนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แพนนูมิ ที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงมากที่สุด โดยการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แพนนูมิ ที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงมากที่สุด โดยการนำเสนอเนื้อหาที่ลุ่มลึกภาพซึ่งรูปแบบจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับธรรมชาติเพราะโครงสร้างเนื้อหาไม่เป้าหมายสำคัญคือสามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการเรียนรู้

กรีน (Green. 1993: 217) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่าหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์มาควบคุมเครื่องเพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมเพื่อนำเสนองานที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียงบรรยายประกอบสไลด์คนตรีสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจเป็นสื่อที่เข้ามาช่วยในระบบมีทั้งภาพและเสียงพร้อมๆกันโดยนำเสนอเนื้อหาวิธีการเรียนและการประเมินผล

ไฮนิก (Heinich. 1982: 267) ได้ให้ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ, กราฟิก, เสียง, ภาพและวีดิทัศน์ ระบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความคล้ายคลึงกับระบบวีดิทัศน์ปฏิสัมพันธ์แตกต่างกันตรงที่ในระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงานให้มีลักษณะของการโต้ตอบ

2.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

องค์ประกอบของมัลติมีเดียแบ่งได้ดังนี้ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2535: 26 -27 ; มนัส บุญประกอบ. 2540: 13; สมพงษ์ บุญธรรมจินดา. 2539: 181; ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. 2546)

1. ข้อความ (Text)

โปรแกรม คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ขึ้นอยู่กับภาพวีดิทัศน์ เสียง และ ภาพเคลื่อนไหว แต่ข้อความตัวหนังสือเป็นส่วนที่สำคัญขาดไม่ได้โดยมากนักพัฒนาหรือโปรแกรมลิ้มความสำคัญของข้อความไปภาพนั้นสื่อความหมายได้ดีกว่าถ้อยคำเป็นพันๆ คำ แต่ถ้าภาพนั้นมีข้อความประกอบทำให้สามารถเข้าใจภาพนั้นได้ดีขึ้น

2. ภาพนิ่ง (Image)

ภาพเป็นส่วนประกอบที่พบมากที่สุดในการประมวลผลคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถนำเสนอภาพในโปรแกรมมัลติมีเดีย ได้ 2 ลักษณะ คือ ภาพ Bitmap หรือ Vector

ภาพ Bitmap คือ file ภาพที่เกิดจากการนำจุดที่มีสีต่างๆ ที่เกิดจากการผสมสีสามสีเข้าด้วยกัน ได้แก่ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน (RGB) ภาพที่ใช้ในบางภาพอาจจะมีสีเพียง 256 สี (8 -bits) หรือ 65,256 (16- bits) หรือมีถึง 16 ล้านสี (24 -bits , 32 -bits) ได้โดยมีตารางสี (palette) ในการกำหนดสีที่ปรากฏบนภาพนั้นๆ

ภาพ Vector คือ file ภาพที่เกิดจากการวาดโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยข้อมูลการวาดนั้นจัดเก็บไว้ใน file

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

ภาพเคลื่อนไหว คือ การแสดงภาพตามลำดับที่กำหนด โดยมีเสียงประกอบด้วยได้ภาพที่ใช้ในหารสร้างภาพเคลื่อนไหวนั้นเป็นได้ทั้งภาพแบบ Bitmap การแสดงของภาพเคลื่อนไหวนี้สามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ Cast - Based และ Frame - Based

4. ภาพวีดิทัศน์ (Digital Video)

ปัจจุบัน file ภาพ Digital Video มีอยู่หลายชนิดไม่ว่าจะเป็น AVI , MOV , MPEG 1 เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะคล้ายๆ กัน ต่างกันที่มีคุณภาพของภาพ ความต่อเนื่องของภาพ (Playback Rate) และขนาดของ file (Compression) ที่จะมีขนาดใหญ่เล็กต่างกันไป

5. เสียง (SOUND)

เสียงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่ช่วยเกื้อหนุนให้โปรแกรม มัลติมีเดีย มีความน่าสนใจและดึงดูดมากขึ้น ชนิด file เสียงมีอยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบ ได้แก่ Waveform Audio , MIDI , CD AUDIO , เป็นชนิดที่นิยมใช้กันมากที่สุดในโปรแกรมมัลติมีเดีย เกิดจากการอัดเสียงหรือเพลง โดยผ่าน Sound Card ให้เข้ามาอยู่รูปแบบของ file ในคอมพิวเตอร์

CD Audio เป็นเสียงที่ผ่านการบันทึกในรูป Waveform อยู่ในรูปของแผ่น CD ปัจจุบันสามารถอัดเสียงเพลงและโปรแกรม ให้อยู่ใน CD แผ่นเดียวกันได้ ทำให้สามารถเล่นเสียง เพลงจากแผ่น CD ได้โดยตรงทำให้คุณภาพเสียงออกมาดีเยี่ยม

สื่อต่างๆ ที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่น ข้อความ - ภาพนิ่ง เสียง วีดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์อันเป็นแนวทางใหม่ที่จะช่วยในการสอนคอมพิวเตอร์น่าสนใจและสร้างความสนใจ เพิ่มความสนุกสนานช่วยให้การเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

ดังนั้น มัลติมีเดีย จึงเป็นการรวบรวมรูปแบบต่างๆ ของการสื่อสารทั้งหมดให้ปรากฏรวมเป็นหนึ่งเดียวบนหน้าจอ มัลติมีเดียจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน ในสถานที่ทำงานและบ้าน มัลติมีเดียจะเปลี่ยนวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร มัลติมีเดียจะเพิ่มช่องทางในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารยอมให้เปลี่ยนไปมาได้อย่างรวดเร็วระหว่างข้อความ ภาพ วิดีทัศน์ เสียงหรือประสบการณ์ต่างๆ ตามที่ต้องการ ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้สื่อหลายๆ อย่าง เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปของสื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนในรูปแบบการสื่อสารสองทาง โดยอยู่ในรูปของการใช้เมนู

2.3 ประเภทของมัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้กันในปัจจุบันนั้น มีอยู่มากมายหลายประเภท นักวิชาการและนักการศึกษา ได้จัดแบ่งลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

พอลลิสเซน และเฟรเตอร์ (Paulissen; & Frater. 1994: 5-16) และทเวย์ (Tway. 1995: 6-8) ครรชิต มาลัยวงศ์ (2537: 76) แบ่งประเภทของมัลติมีเดีย โดยอาศัยลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสโต้ตอบ (Interaction) กับสื่อหรือข้อมูลข่าวสารที่รับอยู่ ตามลักษณะการนำไปใช้งานไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงานก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่นโปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็กมี 3 รูปแบบแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานดังนี้

1.1 Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่างๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบ เช่น การฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียวผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองไม่ต้องมีครูผู้สอน

1.2 Assisted Instructio โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยการให้ข้อมูล หรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ (Tutorial) เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าหาข้อมูลในสิ่งที่ต้องการรู้ได้ง่ายขึ้น

1.3 Educatainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม (Games) หรือการเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์หรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อการอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรมช่วยในการพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคลด้านทักษะการทำงานเจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

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

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงานข้อมูลจะเก็บไว้ในรูปCD-ROMหรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying Information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข่าวสารกาประชาสัมพันธุ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and marketing Multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร (Presentation and Information) เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบวิธีการที่น่าสนใจ ประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาดรวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่างๆ นำเสนอข่าวสารด้วยการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้นๆ ได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่างๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่างๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนานมีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Databases) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf, Compton's Family Encyclopedia เป็นต้น

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการสร้างและนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความจริง (Virtual Reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์หรือนำไปใช้ในด้านการแพทย์ การทหาร การเดินทางโดยสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อสถานีข่าวสาร (Information Terminals) พบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารทางด้านธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงานเพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นได้ด้วยตนเอง ลูกค้าสามารถใช้บริการต่างๆ ตามที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ทำให้สะดวกทั้งในส่วนผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ ซึ่งจัดทำเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดต่างๆ ติดตามกำแพง (Multimedia Wall System) เสนอภาพ เสียง ข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with Multimedia)

นอกจากนี้แล้ว สถาพร สาธุการ (2550: 111-112) ได้เสนอรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มีรูปแบบหลักๆ 4 แบบดังนี้

9.1 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนำเสนอบทเรียน (Computer Multimedia Presentation) โดยผู้สอนเป็นผู้ใช้อย่างเดียวในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ รวมทั้งมีการอธิบายโดยผู้สอนในด้านรายละเอียดของเนื้อหา

9.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction – CAI) ส่วนใหญ่จัดทำเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนเป็นคนใช้ซึ่งมีการออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาบทเรียนให้สามารถดึงดูดความน่าสนใจของผู้เรียนใช้เทคนิคของการเสริมแรงหลักปฏิสัมพันธ์และหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้โดยเฉพาะกระบวนการของจิตวิทยา Cognitive psychology ที่เน้นกระบวนการคิดและใช้วิธีวิเคราะห์การเรียนรู้ข่าวสารของมนุษย์ นำมาประกอบกันอย่างมีระบบ

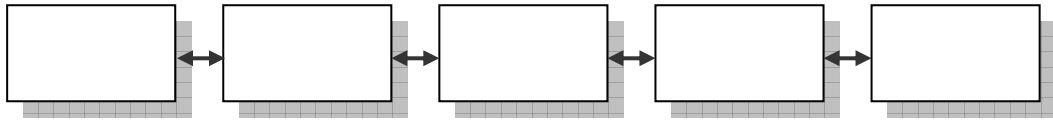
9.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Textbook) เป็นการจัดทำเนื้อหาในตำราและหนังสือเรียนให้อยู่ในรูปของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยมีรายละเอียดด้านเนื้อหา รูปภาพเหมือนหนังสือทั่วไปแต่อาจมีภาพเคลื่อนไหวและเสียงรวมทั้งไฮเปอร์เท็กซ์เข้ามาเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้บทเรียนมีสีสันรูปแบบที่น่าสนใจมากขึ้น

9.4 หนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Reference) เป็นการจัดทำหนังสืออ้างอิงประเภทต่างๆ เช่น เอนไซโคลพีเดีย ดิกชันนารี นามานุกรม วารสารออกเป็นชุด เป็นต้นโดยให้อยู่ในรูปของซอฟต์แวร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีรายละเอียดการจัดทำเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.4 รูปแบบในการนำเสนอมัลติมีเดีย

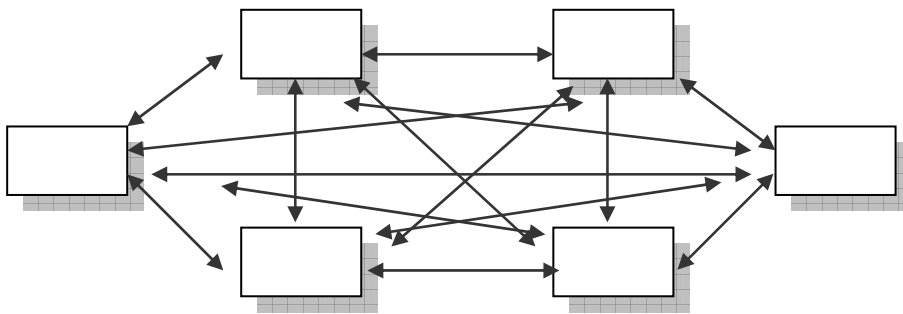
การนำเสนอมัลติมีเดียมีหลากหลายรูปแบบที่สามารถนำเสนอได้ ธีระพัฒน์ ถึงสุข และ ชเนนทร์ สุขวาริ (2538: 107-113) กล่าวถึงรูปแบบการนำเสนอที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่ 5 วิธี ดังนี้

2.4.1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรงดังภาพประกอบ 1 โดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ โดยมากการนำเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนินเรื่อง รูปวิดีโอหรือแอนิเมชันก็สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปแบบเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเข้าไปเพื่อเพิ่มความน่าสนใจเข้าไปอีก อาจเรียกได้ว่าเป็น Electronic Stones หรือ ไฮเปอร์มีเดีย (Hyper Media) ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภค และสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการนำเสนอผลงานมัลติมีเดีย



ภาพประกอบ 1 การนำเสนอมีเดียมีเดียรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

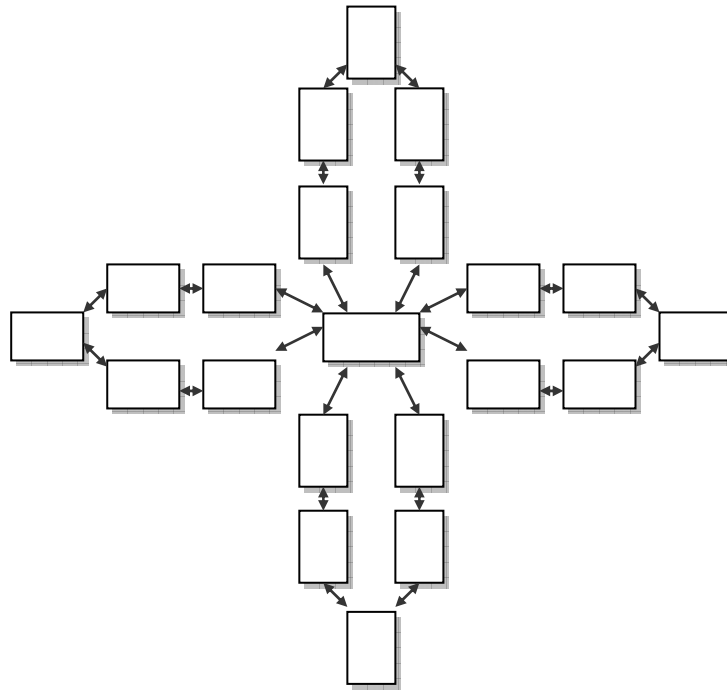
2.4.2 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping) รูปแบบอิสระนี้จะกระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมนี้จะต้องจัดโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญอย่างมาก เพราะต่างจากการสร้างงานแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแค่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น ในรูปแบบนี้มีการข้ามไปมาระหว่างหน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่งดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 การนำเสนอมีเดียมีเดียรูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping)

ดังนั้น จึงต้องมีการชี้แนะว่าผู้ใช้งานจะเข้าหาข้อมูลได้อย่างไร และจะเข้าหาด้วยวิธีไหนที่เร็วที่สุด การออกแบบที่ไม่ดีอาจทำให้ผู้ใช้งานหลงทางก็เป็นได้ ถ้าโปรแกรมที่ออกแบบเป็นข้อความทั้งหมดอาจทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเบื่อหน่ายได้ ดังนั้นควรที่จะเพิ่มรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอบนงานนั้นๆ ซึ่งโดยมากข้อความมักจะแทนได้ด้วยรูปภาพ และภาพเคลื่อนไหวหรือเสียง หลังจากการออกแบบและสร้างงานแล้วควรที่จะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยและข้อผิดพลาดก่อน

2.4.3 รูปแบบวงกลม (Circular Paths) มีเดียมีเดียที่มีรูปแบบวงกลมประกอบด้วยแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายๆ ชุด มาเชื่อมต่อกัน และกลับคืนสู่เมนูใหญ่ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การนำเสนอมีลติมีเดียรูปแบบวงกลม (Circular Paths)

2.4.4 รูปแบบฐานข้อมูล (Database) ในบางกรณีแอปพลิเคชันเป็นแบบฐานข้อมูล เพราะว่ามีกระบวนการจัดชั้นเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา นอกจากนี้รูปแบบนี้ยังให้รายละเอียดจำพวก ข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยสามารถเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไปได้

2.4.5 รูปแบบผสม (Compound Documents) ในรูปแบบนี้เป็นการผสมผสานรูปแบบทั้งสี่รูปแบบที่กล่าวมาข้างต้น เพราะมีความรู้ดีในการบรรจุสื่อต่างๆ ตลอดจนถึงการใช้ OLE นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเชื่อมฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีตได้อีกด้วย และเช่นเดียวกับรูปแบบมัลติมีเดียอื่นๆ การวางแผน และการเตรียมการที่ดีเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบเป็นพิเศษในการออกแบบ และวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นภายหลัง

2.5 ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่น มีดังนี้

1. สามารถกระตุ้นประสาทการรับรู้พร้อมๆ กัน ทั้งการฟัง การดู และการฟัง
2. สามารถให้ข้อมูลจำนวนมาก ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจ
3. สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และให้มี การปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้ใช้รู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน

4. การรับรู้ทั้งตาและหูประกอบกับการมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้เกิดประสบการณ์ต่อผู้ใช้เป็นผลให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง

5. ส่งเสริมความคิดและสร้างประสบการณ์ที่ดีทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (สถาพร สาธุการ. 2540: 220 – 111)

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนมาก โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้วเพราะสามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการสอนหรือใช้เป็นตัวช่วยในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้เรียนเรียนได้ตามความซ้ำเร็วของตนเอง ทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้ การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว และยังช่วยแบ่งเบาภาระของครูผู้สอนได้อีกด้วย

2.6 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นบทเรียนที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้ที่ออกแบบบทเรียนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยตนเอง เช่นเดียวกับบทเรียนแบบโปรแกรม

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่

1. การรับรู้ (Perception) การรับรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นไม่ได้ปราศจากการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ดีและถูกต้องของมนุษย์เกิดขึ้นได้โดยการรับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม เพราะมนุษย์เราจะต้องมีการรับรู้ที่ดีจะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้องการรับรู้ที่ดีและถูกต้องของมนุษย์ได้โดยได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม

2. การจดจำ (Memory) การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดี และสามารถนำมาใช้ภายหลังได้ดีนั้นขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถจัดเก็บความรู้นั้นไว้อย่างเป็นระเบียบโดยการจัดโครงสร้าง (Organize) ขององค์ความรู้อย่างเป็นระเบียบ

2.1 การช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบโครงสร้าง (Organize) ขององค์ความรู้ โดยการจัดโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนให้เป็นระเบียบและแสดงให้เห็นซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับแผนภูมิโน้ตส์ (Concept Mapping) ในปัจจุบันนั่นเอง

2.2 การให้ผู้เรียนและทำซ้ำๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ความชำนาญและสามารถจดจำได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกและการทำซ้ำ (Law of practice and repetition) ดังนั้นจึงควรออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยให้มีแบบฝึกหัดหรือมีแบบฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึก เพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี

3. การมีส่วนร่วม (Participation) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันได้แก่การให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมหรือปฏิบัติในลักษณะต่างๆ รวมถึงการมีการโต้ตอบกับบทเรียนจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีโดยนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นลักษณะการเรียนอย่างกระตือรือร้น (Active Learning) แล้ว ยังทำให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ๆ ในตัวผู้เรียนด้วย

4. แรงจูงใจ (Motivation) การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี บทเรียนที่สามารถสร้างแรงจูงใจที่ดีจะทำให้ผู้เรียนอยากเรียนและเรียนด้วยความสุขสนุกสนาน ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงควรให้ความสนใจ และศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจที่ดีเพื่อนำมาประยุกต์ใช้จากการออกแบบบทเรียนให้สามารถสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับผู้เรียนในลักษณะต่างๆ

จากทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจของเลปเปอร์ (Lepper) ได้แบ่งแรงจูงใจออกเป็น 2 ลักษณะคือ แรงจูงใจภายนอก และแรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายนอกเป็นแรงจูงใจที่เป็นสิ่งภายนอกตัวผู้เรียน เช่น ค่าจ้าง รางวัล หรือคำชมเชย เป็นต้น ส่วนแรงจูงใจภายในตัวผู้เรียนเอง เช่น ความสนใจอยากเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น

นักจิตวิทยาหลายคน ได้เสนอแนะในการออกแบบบทเรียน ที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ได้แก่ การมีกิจกรรมที่ทำทาย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง การให้การเสริมแรงทางบวกและลบ การนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น

5. การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) การถ่ายโอนการเรียนรู้เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสุดท้ายของการเรียนรู้ บทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีนั้นจะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด

6. ความต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) นักจิตวิทยามีความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ ได้แก่ ความชำนาญ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา เป็นต้น ซึ่งทำให้การเรียนรู้นั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าแตกต่างกัน นอกจากนั้นวิธีการเรียนของแต่ละคนก็ต่างกันด้วย ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงจำเป็นต้องออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ก็เป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว

คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ดีตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

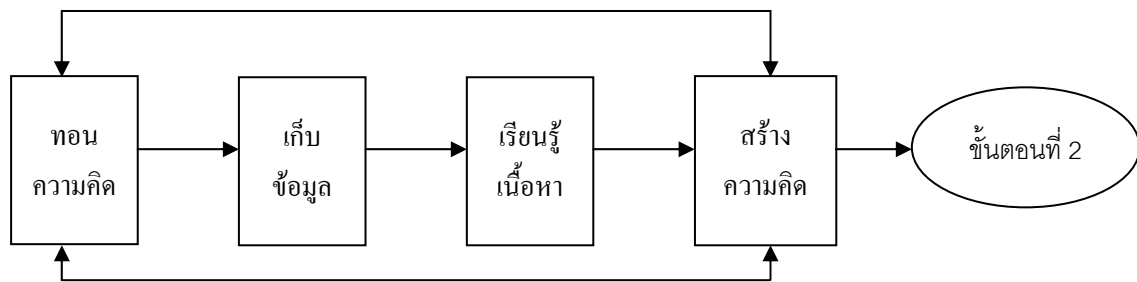
จากทฤษฎีและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ดังที่กล่าวมาแล้ว และจากผลการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ดี อันเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดังนี้

1. มีกิจกรรมที่หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม
2. นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสม กับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน
3. นำเสนอในลักษณะที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน
4. มีการให้การเสริมแรง ทั้งทางบวกและทางลบที่พอเหมาะ เช่น การให้รางวัลในรูปแบบต่างๆ เมื่อทำกิจกรรมถูกต้อง หรือการให้กำลังใจหรือคำอธิบายเมื่อกิจกรรมไม่ถูกต้องเป็นต้น
5. แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดระเบียบเนื้อหา (Organize) ตามลำดับการเรียนรู้ที่ดี และนำเสนอตามลำดับจากง่ายไปหายาก
6. มีการให้ผลย้อนกลับทันที (Immediate feedback) หลังจากผู้เรียนได้และทำกิจกรรมในบทเรียน
7. ให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจและความสามารถของตนเอง เช่น ให้เลือกเรียนหัวข้อหรือเนื้อหาใดก่อนหลังได้ หรือเลือกกิจกรรมที่มีระดับความยากง่ายตามความสามารถของตนเองได้ เป็นต้น
8. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำควรเป็นกิจกรรมที่ทำท่าย

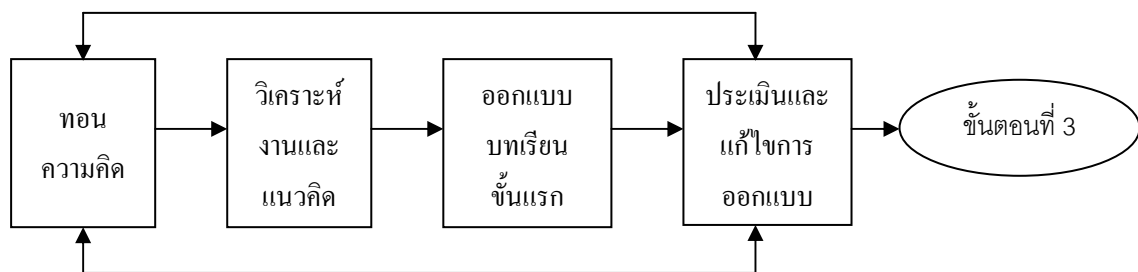
2.7 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ (ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541: 27-39)

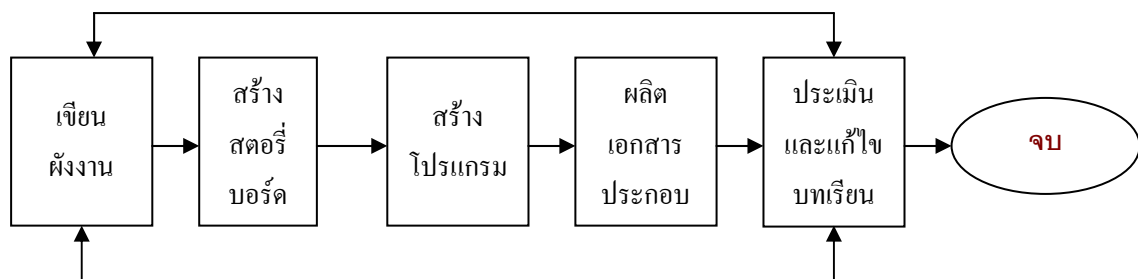
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม



ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



ขั้นตอนที่ 3-7



ภาพประกอบ 4 แบบจำลองการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.7.1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ในขั้นตอนแรกของการออกแบบบทเรียน เป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ในขั้นตอนการเตรียมนี้ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ หลังจากนั้นผู้ออกแบบควรที่จะเตรียมการในการรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ยังควรที่จะเรียนรู้เนื้อหา เพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด ขั้นตอนการเตรียมนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

2.7.1.1 กำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objective)

การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียนคือ การตั้งเป้าหมายว่า ผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อการศึกษาในเรื่องใดและในลักษณะใด กล่าวคือ เป็นบทเรียนหลัก เป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือ เป็นแบบทดสอบ ฯลฯ รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้ว จะสามารถทำอะไรได้บ้าง เช่น ผู้เรียนจะสามารถยกตัวอย่างได้หรืออธิบายได้ เป็นต้น

นอกจากนี้ ก่อนที่จะกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการเรียนได้นั้น ผู้ออกแบบควรที่จะทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย (Target Audience) เสียก่อน เพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ดังนั้นในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ดังนั้นในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายนี้ อาจครอบคลุมถึงการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของผู้เรียนหรือรวมไปถึงข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายด้วย ตัวอย่างเช่น หากต้องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับเรื่องคำศัพท์ในภาษาอังกฤษให้แก่ผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ผู้สร้างควรคิดพิจารณาพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนเสียก่อน เช่น พื้นฐานคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กเป็นอย่างไร และความสามารถในการอ่านภาษาไทยของผู้เรียน เพราะข้อมูลพื้นฐานส่วนนี้จะส่งผลต่อการได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ที่เหมาะสม (ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป) สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน

2.7.1.2 การรวบรวมข้อมูล (Collect Resources)

การรวบรวมข้อมูลหมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านของทรัพยากรสารสนเทศ (Information Resources) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา (Materials) การพัฒนาและการออกแบบบทเรียน (Instructional Development) และสื่อในการนำเสนอบทเรียน (Instructional Delivery System) ซึ่งในที่นี้ก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหาได้แก่ตำรา หนังสือวารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ ภาพต่างๆ และที่สำคัญก็คือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหานั้นส่วนทรัพยากรในส่วนของ การออกแบบบทเรียนได้แก่ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษสำหรับเขียนสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำและผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบบทเรียน ทรัพยากรในส่วนของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอได้แก่ คอมพิวเตอร์คู่มือต่างๆ ทั้งของคอมพิวเตอร์และของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ต้องการใช้และผู้เชี่ยวชาญสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในที่สุด

2.7.1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)

ผู้ออกแบบบทเรียนหากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ก็จะต้องหาความรู้ทางด้าน การออกแบบบทเรียนหรือหากเป็นผู้ออกแบบบทเรียนก็จะต้องหาความรู้เนื้อหาควบคู่กันไป แม้ในกรณีที่ทำงานกันเป็นทีม ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วย การเรียนรู้เนื้อหาอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาของบทเรียน เป็นต้น การเรียนรู้เนื้อหาเป็นสิ่งที่สมควรอย่างยิ่งสำหรับผู้ออกแบบเนื่องจากความไม่รู้เนื้อหานี้จะทำให้เกิดข้อจำกัดในการออกแบบบทเรียน กล่าวคือผู้ออกแบบจะไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้ ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของการออกแบบ การชี้แนวทางการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหา การให้ผลป้อนกลับ ตลอดจนการทดสอบความรู้ของผู้เรียน อีกนัยหนึ่งก็คือความเข้าใจเนื้อหาในระดับผิวเผินนั้นก็ส่งผลให้การได้มาซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะที่ไม่สามารถทำทนายผู้เรียนในทางสร้างสรรค์ได้

2.7.1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)

ขั้นตอนการสร้างความคิดนี้ก็คือการระดมสมองนั่นเอง การระดมสมองหมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ เป็นจำนวนมากจากทีมงานในระยะเวลาอันสั้น โดยความคิดสร้างสรรค์ในขั้นนี้จะยึดถือปริมาณมากกว่าการประเมินค่าความถูกต้องเหมาะสม การระดมสมองมีกติกาอยู่ด้วยกัน 4 ประการ ได้แก่ การห้ามวิจารณ์ (Suspend Judgement) การคิดโดยอิสระ (Free Wheel) การเน้นปริมาณ (Quantity) และการกระตุ้นความคิดอย่างต่อเนื่อง (Cross fertilize) การสร้างความคิดโดยการระดมสมองมีความสำคัญมากเพราะจะทำให้เกิดข้อคิดเห็นต่างๆ อันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดีและน่าสนใจที่สุดในที่สุด ผู้ออกแบบส่วนใหญ่มักจะมองข้ามขั้นตอนการสร้างความคิดและพยายามที่จะคิดออกแบบเองทั้งหมด ซึ่งบางครั้งทำให้เสียเวลาไปมากในการพยายามให้ได้มาซึ่งความคิดที่สมบูรณ์ ในทางตรงกันข้ามยังมีผู้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนหนึ่งที่ไม่ใช้เวลาในส่วนของ การสร้างความคิดนี้ ซึ่งก็ส่งผลให้ได้งานในลักษณะที่ทำไปคิดไป และทำให้เสียเวลาในช่วงของการโปรแกรมมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ไขและปรับแต่งโปรแกรมภายหลัง

2.7.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งานและแนวความคิด การออกแบบเรียนขั้นแรกและการประเมินและแก้ไขการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

2.7.2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

หลังจากระดมสมองแล้วนักออกแบบจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่า ข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิดเริ่มจากการคัดเอาข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้ เนื่องจากเหตุผลใดก็ตามหรือข้อคิดที่ซ้ำซ้อนกันออกไปและรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้นมาพิจารณาอีกครั้ง ซึ่งในช่วงการพิจารณาอีกครั้งหนึ่งนี้อาจรวมไปถึงการซักถาม อภิปรายถึงรายละเอียดและขัดเกลา ข้อคิดต่างๆ อีกด้วย

2.7.2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis)

การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เป็นการพยายามในการวิเคราะห์ขั้นตอน เนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เป็นการสอนเรื่องวิธีการใช้กล้องถ่ายวิดีโอทัศน์ (camcorder) นั้น ขั้นตอนเนื้อหาการสอนที่เหมาะสมอาจได้แก่ การสอนวิธีการเปิดเครื่อง การใส่เทป การใช้ปุ่มควบคุมต่างๆ และหลังจากนั้น จึงสอนทักษะที่ต้องใช้ทักษะพื้นฐานต่างๆ ที่ได้สอนไปแล้วผนวกเข้าด้วยกัน เช่น การถ่ายภาพวิดีโอทัศน์ ในบรรยากาศต่างๆ เช่น ในสถานที่มืดหรือสว่างมากซึ่งต้องการทักษะพื้นฐานระดับเบื้องต้นในการใช้ กล้องเสียก่อน เป็นต้น จนในที่สุดผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้การใช้กล้องถ่ายวิดีโอทัศน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด (Concept Analysis) คือขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณา ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้น การคิดวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดรวมไปถึงการนำเนื้อหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาอย่างละเอียดและตัดเนื้อหาในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป หรือที่ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่ายออกไป ดังนั้นการวิเคราะห์งานและการวิเคราะห์แนวคิดถือเป็นการคิดวิเคราะห์ที่มีความสำคัญมาก ทั้งนี้เพื่อหาหลักการการเรียนรู้ (Principles of Learning) ที่เหมาะสมของเนื้อหานั้นๆ และเพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานสำหรับการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

2.7.2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

หลังจากที่มีการวิเคราะห์งานและแนวคิด ผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้มานั้นมาผสมผสานให้กลมกลืนและออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยการผสมผสานงานและแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งฮอฟแมนและเมดสเคอร์ (Haffman and Medsker) ได้แนะนำกิจกรรมหรือวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอน (Instructional Analysis) เพื่อช่วยในการผสมผสานแนวคิดขั้นนี้ด้วยกัน โดยวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอนนี้จะประกอบไปด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ แต่ละประเภทและสุดท้ายคือ การจัดระบบความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับ (Sequence)

ของบทเรียนที่ดีที่สุด การวิเคราะห์การเรียนการสอนนั้นนับว่ามีความสำคัญมากที่สุดสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็ว่าได้ เนื่องจากบทเรียนการจะมีรูปร่างหน้าตาอย่างไร หรือจะเป็นงานที่ได้รับความสำเร็จหรือล้มเหลวสำหรับผู้เรียน ก็ขึ้นกับผลของการวิเคราะห์ในขั้นนี้แน่นอน ผู้ออกแบบควรใช้เวลาในส่วนนี้ให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างสรรค์งานหรือกิจกรรมต่างๆ ของบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ด้วย โดยสร้างสรรค์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและสามารถทำให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง นอกจากนั้นยังต้องใช้เวลาให้มากในส่วนของการออกแบบลำดับของการนำเสนอของบทเรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้จริง

2.7.2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design)

การประเมินและการแก้ไข ในขั้นตอนการออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการออกแบบบทเรียนอย่างมีระบบ การประเมินนั้นเป็นสิ่งที่จะต้องทำอยู่เรื่อยๆ ระหว่างการออกแบบไม่ใช่หลังจากการออกแบบโปรแกรมเสร็จแล้วเท่านั้น หลังจากการออกแบบแล้ว จึงควรที่จะมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและโดยผู้เรียนรอบหนึ่งเสียก่อน การประเมินเนื้อหานี้อาจหมายถึงการทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การรวบรวมทรัพยากรทางด้านข้อมูลต่างๆ มากขึ้น การหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเพิ่มขึ้น การทอนความคิดออกไปอีก การปรับแก้การวิเคราะห์งาน

2.7.3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงานคือชุดของสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งที่สำคัญทั้งนี้เพราะบทเรียนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ และปฏิสัมพันธ์นี้จะสามารถถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบเหตุการณ์ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม อาทิเช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดหรือ เมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

การเขียนผังงานมีได้หลายระดับแตกต่างกันไป แล้วแต่ความละเอียดของแต่ละผังงาน การเขียนผังงานนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของแต่ละบทเรียนด้วย สำหรับประเภทของบทเรียนที่ไม่ซับซ้อน เช่น ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ควรที่จะใช้ผังงานในลักษณะธรรมดาซึ่งไม่ต้องละเอียดนัก โดยให้แสดงภาพรวมและลำดับของบทเรียนเท่าที่จำเป็น แต่สำหรับบทเรียนที่มีความซับซ้อน เช่นบทเรียนประเภทการจำลองหรือประเภทเกมแล้วนั้น ควรที่จะมีการเขียนผังงานให้ละเอียดเพื่อความชัดเจนโดยมีการแสดงขั้นตอนวิธี (Algorithm) การวนซ้ำของโปรแกรม กฎหรือกติกาของเกม ฯลฯ อย่างละเอียดด้วย

2.7.4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

การสร้างสตอรี่บอร์ดเป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ขณะที่ผังงานนำเสนอลำดับและขั้นตอนของการตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอ ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดรวมไปถึงการเปลี่ยนสไลด์ (สไลด์ในที่นี้ คือ เนื้อหาข้อความในบทเรียน) ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอซึ่งได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

ในขั้นตอนนี้ควรที่จะมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดนี้จนกระทั่งผู้ร่วมงานในทีมทุกฝ่ายพอใจกับคุณภาพของบทเรียนเสียก่อน นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบแล้ว ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายซึ่งไม่สัมผัสกับเนื้อหาควรที่จะมีส่วนร่วมในการประเมิน ทั้งนี้เพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหาที่อาจจะสับสน ไม่ชัดเจน ตกหล่นและเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับผู้เรียน

2.7.5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนการสร้าง/การเขียนโปรแกรมนี้ เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ สมัยก่อนหากใช้คำว่าเขียนโปรแกรมทุกคนก็จะนึกถึงการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ เช่น เบสิก หรือ ปาสคาล ฯลฯ แต่ในปัจจุบันการเขียนโปรแกรมนี้อาจหมายถึงการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน เช่น Multimedia Toolbook ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม เพื่อให้ได้มาซึ่งงานที่ตรงกับความต้องการและลดเวลาในการสร้างส่วนใดส่วนหนึ่ง

ปัจจัยหลักในการพิจารณาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่เหมาะสมนั้น ได้แก่ ด้านของฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง ประสบการณ์ของผู้สร้าง (โปรแกรมเมอร์) และด้านงบประมาณ ในด้านของฮาร์ดแวร์นั้น ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายของผู้ใช้บทเรียน กล่าวคือผู้ที่จะใช้บทเรียนนั้นมีข้อจำกัดทางด้านฮาร์ดแวร์หรือไม่อย่างไร เช่น ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทใด (พีซี หรือแมคอินทอช) ความเร็วเท่าใด ระบบปฏิบัติการที่มากับฮาร์ดแวร์เป็นระบบใด มีระบบมัลติมีเดียหรือไม่ อย่างไร เป็นต้น

นอกจากนี้ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการออกแบบก็เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ ควรพิจารณา ในด้านของลักษณะของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจในการทำงานของโปรแกรมแต่ละโปรแกรมว่ามีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันอย่างไร ทั้งเพื่อให้ได้มาซึ่งเครื่องมือสร้างที่เหมาะสมกับลักษณะที่ต้องการและลดเวลาในการพิจารณาเลือกโปรแกรมบทเรียนที่มีลักษณะหรูหรา ประณีต และเต็มไปด้วยลูกเล่น หน้าที่ของผู้ออกแบบ ได้แก่ การเลือกโปรแกรมซึ่งมีข้อเด่นในส่วนของคุณลักษณะ (Features) เพิ่มเติมที่ช่วยสนับสนุนการโปรแกรมบทเรียนลักษณะนี้ให้ เป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.7.6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมต่างๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกันไปดังนั้น คู่มือผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องไม่เหมือนกัน ผู้สอนอาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรม การเข้าไปดูข้อมูลและการใช้บทเรียนนี้ในหลักสูตร นอกจากนี้อาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจว่าจะใช้โปรแกรมนั้นหรือไม่และใช้อย่างไร ผู้เรียนอาจต้องการข้อมูลในการจัดการกับบทเรียนและการสืบค้นในบทเรียน คู่มือปัญหาเทคนิคก็มีความจำเป็นหากการติดตั้งบทเรียนมีความสลับซับซ้อนหรือต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆ

2.7.7 ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ในช่วงสุดท้ายบทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอ นั้น ผู้ที่จะควรจะทำประเมินก็คือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้นผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังจากใช้บทเรียน นอกจากนี้ยังอาจทดสอบความรู้อันผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยผู้เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

ปัจจุบันนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีบทบาทอย่างมากต่อการศึกษา และเป็นแพร่หลายภายในประเทศ ในรูปแบบเนื้อหาวิชาที่หลากหลาย ตัวอย่างงานวิจัย ดังนี้

ธนพล นารทศิลป์ (2548: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 91.45/88.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อังกุธร อ่อนสำลี (2548: บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มาตราสกะกด กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. โดยการศึกษาค้นคว้า ครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มาตราสกะกด กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าบทเรียน มีประสิทธิภาพ 91.71/93.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

พนารีย์ สายพัฒนา (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนด้วยตนเอง เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาเบื้องต้น. โดยมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนด้วยตนเอง เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาเบื้องต้นสำหรับบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 85/85 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนด้วยตนเอง เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาเบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพ 87.15/88.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เสกญาน ผดุงสัตยวงศ์ (2546: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการพัฒนาผลการเรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง องค์ประกอบศิลป์ตามเกณฑ์ 85/85 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3) เพื่อศึกษาพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันที่เรียนบทเรียนโดยการสอนแบบปกติ 4) เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ ระหว่างการสอนโดยใช้วิธีการสอนปกติ กับการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียน

ต่างกัน 5) เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำ ระหว่างการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการสอนปกติของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน 6) เพื่อการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนที่ต่างกัน กับระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความคงทนในการจำ 7) เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้ชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่ององค์ประกอบศิลป์ที่มีคุณภาพทางด้านเนื้อหาและเทคนิคในระดับดีและมีประสิทธิภาพ 89.33/86.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทำให้นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) การสอนโดยวิธีการสอนปกติ ทำให้นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 4) การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับการสอนปกติทำให้นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน 5) การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับการสอนปกติทำให้นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน 6) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ของการสอนที่ต่างกันกับระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความคงทนในการจำของนักเรียน 7) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

พรุณี คำแก้ว (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัยเพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติ จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น ลำดับขั้น และไม่เป็นเชิงเส้น เรื่อง พลังงานแสง สารเคมี จักรวาลและอวกาศ ผลการทดลองพบว่า 1) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 5) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 6) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ 7) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ภาวนา เห็นแก้ว (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายในการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ทางเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ 4) เปรียบเทียบความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ 5) เปรียบเทียบความรับผิดชอบก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ 6) ศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีประสิทธิภาพ 91.6/94.7 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ทางเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) ความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บก่อนและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 6) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ

สุภาภรณ์ สุดเอียด (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน โดยในการวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียรูปแบบต่างในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 รูปแบบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

จักร พงศ์ประยูร (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการศึกษาค้นคว้ามีจุดมุ่งหมายคือ 1) เพื่อศึกษาผลการเรียน

จากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับระดับผลการเรียนของนักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์จากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3) ศึกษาผลของความคงทนในการเรียนรู้จากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ผลการศึกษพบว่า 1) นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน 2) นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คะแนนก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ย และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน 4) นักเรียนที่มีความวิตกกังวลสูงมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน 5) นักเรียนที่มีความวิตกกังวลปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน 6) นักเรียนที่มีความวิตกกังวลต่ำมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียนมีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

นินสา กรวีร์ธัญ (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อวัยวะรองรับฟัน โดยมีความมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อวัยวะรองรับฟัน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องอวัยวะรองรับฟันสำหรับสอนนิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 94.16/94.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 90/90

เข็มทอง บุญทัน (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซตและความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 ผลจากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งสองเรื่องมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนดไว้

วิลโลว์ กัลยาณวัจน์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาผลการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง เมืองไทยของเรา มีความมุ่งหมายของการวิจัยนี้ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษา ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง เมืองไทยของเรา กับการสอนปกติว่า ต่างกันหรือไม่ ผลการทดลองปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมามี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียทั้ง 3 ชั้น มี คะแนนผลการทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ มัลติมีเดียของกลุ่มทดลอง มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ผลการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียของกลุ่มทดลองมีผลการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนและ สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัชชา จงจรุกิจ (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกรีน โดยการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกรีน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และเพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มีผู้วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในต่างประเทศไว้ดังนี้

เอ็ดวิน และ จอน (Edwin; & John. 2003) ได้ศึกษาวิเคราะห์เชิงปริมาณการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนปฐมศึกษา ซึ่งได้รวบรวมข้อมูล ผู้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการค้นหาฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ ERIC, Dissertation Abstracts และ Education Full Text ใช้คำสำคัญในการค้นหาคือ “Effect” , “Elementary” , “Computer Assisted Instruction” และ “CAI” แล้วนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติขั้นที่สอง โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ถึงความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนปฐมศึกษาระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบปกติและกลุ่มที่เรียนแบบ ได้รับการเสริมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่ได้รับการเสริม การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความรู้มากกว่า 63.31 % ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

เคทลีน (Kathleen. 1999) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์เกิดผลอย่างไร โดยมีจุดมุ่งเน้นของการศึกษาวิจัยที่ผลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ข้อสรุปที่ได้จากงานวิจัยนี้พบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพได้นั้น ครูผู้สอนจะต้องเลือกใช้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์หลายชิ้นยังนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางวิทยาศาสตร์นี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถรับรู้สิ่งที่อยู่ใกล้ตัว โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาล ที่ได้มาตรฐานตามหลักของ APA ผลลัพธ์จากการทดลองชี้แจงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับห้องเรียนวิทยาศาสตร์

ยัง (Young. 1997: 2985) ได้ศึกษาวิจัยทดสอบการใช้การสอนความเข้าใจโปรแกรม CD-ROM ที่ใช้มัลติมีเดีย เพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น สำหรับอาจารย์ เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนก่อนการสอนสำหรับการเตรียมการ ผลของการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่เข้าใจและช่วยเพิ่มทักษะการจำในวิชาคณิตศาสตร์ได้ สื่อชนิดนี้เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ในการเรียนการสอนได้

วัตต์ (Watts. 1997: A) ทดลองออกแบบชุดการเรียนการสอนมัลติมีเดียสำหรับการเรียนภาษาที่สอง โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาถึงส่วนแนะกรอบต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบบทเรียนสรุปได้ว่าการออกแบบบทเรียนลักษณะต่างๆ มีผลโดยตรงต่อพัฒนาของผู้เรียน

เมเยอร์ (Meyer. 1997: 2919) ได้วิเคราะห์ข้อความในรายวิชาการเรียนภาษาที่คัดเลือกมาจากบางกลุ่มการเรียนภาษา โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการแนะนำ สำหรับครูผู้สอนภาษาต่างประเทศ ผลการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือที่ได้ปรับปรุงเป็นผลสำเร็จ เพื่อการวิเคราะห์ข้อความสำเร็จสำหรับโปรแกรมการสอนภาษาที่สมบูรณ์

มิลเลอร์ (Miller. 1996: 266) ได้ศึกษาพัฒนาการในมัลติมีเดียใน 3 ปีที่ผ่านมา การวิจัยนี้เน้นการผจญภัยในมัลติมีเดีย โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับยุทธวิธีการออกแบบการสอน การประเมินค่าและการดำเนินการใช้มัลติมีเดียปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นภาพในส่วนที่เป็นโครงการที่เป็นจริง และสอดแทรกความรู้ต่างๆ ในการพัฒนาโปรแกรม

เลวาโคว (Levacov. 1994: 940) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสังเกตความเข้าใจโปรแกรมสอนโดยใช้ CD-ROM การวิจัยนี้พบว่าสถานการณ์ในการเรียนเป็นที่เชื่อถือได้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนในส่วนที่ตนต้องการ CD-ROM ชุดนี้เป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ช่วยเพิ่มความรู้ เหมาะสำหรับการศึกษารูปแบบการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างการอบรมการเรียนที่แตกต่าง

และข้อมูลในรูปแบบการเรียนที่ขึ้นอยู่กับความต้องการ สถานการณ์ ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน

ซัดเบรี (Sudbury, 1992) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียในเรื่องการบูรณาการด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียในการเรียนการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาวิจัยเพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีที่หลากหลายที่เรียกกันว่า มัลติมีเดีย มาช่วยในการเรียนการสอนนักศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์โดยสร้างบทเรียนเรื่อง การดูแลรักษาและการใช้ดีสก์เก็ตคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างภาพสาธิตการใช้งานรูปของมัลติมีเดีย ซึ่งมีทั้งคำอธิบายและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในบทเรียนด้วยคำอธิบายนี้จัดทำขึ้นสำหรับผู้สอน หรือผู้สนใจที่ต้องการสร้างรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในชั้นเรียน

พาสซานันตี (Passanante, 1979: 56) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการสอนสะกดคำ โดยการใช้การสอนแบบตามลำดับอักษร (I.T.A.) และแบบตามลำดับอักษรเดิมกับนักเรียนในระดับ 1 ถึงระดับ 7 แล้วเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการสะกดคำ โดยใช้แบบทดสอบการอ่านหนึ่งฉบับ และแบบทดสอบการเขียนสะกดคำสองฉบับ พบว่า ผลการสอนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างการอ่านและการสะกดคำนั้น มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและยังให้ความคิดเห็นว่า การสะกดคำนั้นช่วยการอ่านและการเขียนได้ดีด้วย

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเห็นว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีส่วนช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น เนื่องมาจากขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นขั้นตอนที่ต้องมีการวางแผน มีการทำงานอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา การออกแบบ การสร้างบทเรียน การทดลองใช้ และขั้นสุดท้ายคือการประเมินผล สามารถตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขได้ทุกขั้นตอน เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังเป็นสื่อที่สามารถสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน เพราะใช้เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ เช่น ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียง การโต้ตอบ ฯลฯ ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง และยังแสดงผลการเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างฉับไว นอกจากนี้จะใช้กับการเรียนการสอนแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยังมีบทบาทต่อการฝึกอบรมให้กับบุคลากรในหน่วยงานของค์กร

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากการศึกษาค้นคว้า มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายแนวคิด ดังนี้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 160) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนด้วยตนเองไว้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม เป็นเทคนิคหรือวิธีสอนที่ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้อย่างอิสระ

วิไล องค์กรนะสุข (2543: 80) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้านความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคม โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

กริฟฟิน (Griffin. 1983: 153) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เฉพาะของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนเองและความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการและประเมินผลการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนเป็นเฉพาะบุคคล

บรูคฟีลด์ (Brookfiel. 1984: 59-71) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเป็นตัวของตัวเอง ควบคุมการเรียนการสอนรายบุคคลมีความเป็นอิสระ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด

จากความหมายข้างต้น กล่าวได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ตามความสามารถและความสนใจได้อย่างอิสระ โดยคำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจด้านร่างกาย อารมณ์และสังคม และตัวผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ ทั้งยังไม่จำกัดในเรื่องของระยะเวลาและสถานที่ในการศึกษา ดังนั้นเมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีการศึกษาจะทำให้สภาพการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์และสนับสนุนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมิผลทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามความสามารถและวุฒิภาวะของตนเอง

3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่ และบริกส์ (Gagne; & Briggs. 1974: 185-187) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นหนทางหนึ่งที่จะทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่ต้องการ โดยมีความสอดคล้องกับบุคลิกของผู้เรียนแต่ละคน ตามจุดมุ่งหมาย 5 ประการ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย
3. ช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อให้เกิดความสะดวกในการประเมิน และส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคล
5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง

นอกจากนี้ การเรียนการสอนรายบุคคลยังยึดหลักปรัชญาการศึกษาและอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลจึงมุ่งเน้น (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 161-162) ดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การเรียนการสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน ครูและผู้เรียนเชื่อว่า การศึกษาไม่ใช่มีหรือสิ้นสุดอยู่เพียงในโรงเรียนเท่านั้น การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จัดแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจและเป็นประโยชน์ต่อสังคมและตัวเอง ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. การเรียนการสอนรายบุคคลสนองความแตกต่างของผู้เรียนให้ได้เรียนบรรลุผลกับทุกคน การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่า คนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

- 2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราความเร็วของการเรียนรู้ (Rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่แตกต่างกัน

- 2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (Ability) เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถในแง่ของความสำเร็จ ความสามารถพิเศษต่างๆ

- 2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of learning) ผู้เรียนเรียนรู้ในทางที่แตกต่างกันและมีวิธีเรียนที่แตกต่างกันด้วย

2.4 ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (Interests and Preference)

เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้านเช่นนี้ ครูจึงต้องจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียนในระดับและลักษณะต่างๆ ให้ผู้เรียนเลือกด้วยตนเอง (Self-selection) เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้น ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยไม่ต้องทำโทษหรือให้รางวัลและผู้เรียนก็จะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้าตามความพร้อมและขีดความสามารถ (Self-pacing)

4. การเรียนการสอนรายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิชาการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนรายบุคคลเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การกำหนดให้ผู้เรียนรู้อะไรหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้เรื่องหนึ่งด้วยวิธีการเดียวไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเองและควรมีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการและวิธีต่างๆ

5. การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่าการศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้นถ้าบทเรียนนั้นยากมาก ผู้สอนก็สามารถที่จะจัดย่อยเนื้อหาที่ยากนั้นออกมาเป็นส่วนๆ และปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจจะมีเพิ่มเวลาที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยากโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ยากไปสู่เรื่องราวยากขึ้นตามลำดับ

3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526: 188) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายประการ ดังนี้

1. หลักสูตรหรือรายวิชาได้ถูกจัดไว้อย่างมีระบบ
2. ระบบการวัดและประเมินผลด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เฉลี่ยประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

การเรียนการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

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

นอกจากนี้ วีระ ไทยพานิช (2526: 7-17) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สอดคล้องกันไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ผู้เรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปกติ
4. เป็นการจูงใจผู้เรียน และผู้เรียนจะชอบบรรยากาศการเรียนรู้มากขึ้น
5. ผู้สอนมีเวลาที่จะทำงานกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล เมื่อผู้เรียนต้องการ

3.4 ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ด้วยคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน ทำให้ความสามารถในการเรียน และวิธีการเรียนมีความแตกต่างกันไปด้วย นักการศึกษาหลายท่านจึงได้แบ่งประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

กาเย่ และบริกส์ (Gagne; & Briggs. 1974: 187) ได้แบ่งประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. แผนการเรียนรู้อิสระ (Independent Study Plan) เป็นการเรียนรู้ที่ครูกับนักเรียนตกลงกันในเรื่องของจุดมุ่งหมายของการเรียน และจึงให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง
2. การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self-Directed Study) จะมีการตกลงเฉพาะในจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เท่านั้น แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของผู้เรียน ครูอาจแนะนำการอ่านและจัดเตรียมวัสดุไว้ให้ แต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากนักเรียนผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้
3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Programs) เป็นโปรแกรมที่จัดขึ้นกว้างๆ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนโดยมีวิชาหลัก วิชาเสริม และวิชาเลือก
4. เรียนตามความเร็วของตน (Self-Pacing) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียน เรียนตามอัตราความเร็วหรือความสามารถของตนเอง มีการกำหนดจุดมุ่งหมายและเกณฑ์ต่างๆ ไว้สำหรับทุกคนเหมือนกัน แต่จะต่างกันที่เวลาที่ใช้ในการเรียน
5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student-Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุการศึกษา กำหนดเวลาเอง ทดสอบเอง มีเสรีที่จะทำจุดมุ่งหมายใดก็ได้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 287) ยังได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบของ บทเรียนโมดูล (Instructional Module) ไว้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง กล่าวคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น
2. วัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนควรจะต้องให้มีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจ และเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้รับการเพิ่มพูนความรู้ที่ละน้อยๆ ตามขั้นต่อน
3. จูงใจผู้เรียนในทุกๆ กิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้ อยากรเห็น ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้น
4. ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับขั้นของผู้เรียน
5. เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่ไขว
6. ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอนหรือบางบท อาจจะมีการจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วย นอกเหนือจากความรู้และทักษะ

3.5 วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง

แคนดี้ (Candy. 1991: 322-337) เสนอวิธีการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. สร้างการใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียน
2. กระตุ้นให้การเรียนมีอยู่อย่างลึก
3. ให้ผู้เรียนมีการถามคำถามมากขึ้น
4. จัดโอกาสเพื่อสะท้อนการประเมินผลหรือการสำรวจขอบวนการในการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ

5. สร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการเรียนรู้

วิธีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนมีหน้าที่นำถึงการหาแหล่งข้อมูล การรวบรวม ข้อมูล มีการสนับสนุนให้กำลังใจ สร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียน รู้จักใช้ความรู้ที่มีอยู่เชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่ และการนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปทดลองใช้และ ประเมินผลการเรียนรู้นั้นๆ โดยเริ่มต้นจากการเรียนแบบประคับประคอง แล้วจึงพัฒนาไปสู่การเรียน แบบเป็นตัวของตัวเอง

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนการวิชาเขียนแบบเบื้องต้นเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น

พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 : ประวัติความเป็นมาของการเขียนแบบ

- 1.1 ประวัติการเขียนแบบในต่างประเทศ
- 1.2 ประวัติการเขียนแบบในประเทศ
- 1.3 วิวัฒนาการเขียนแบบ

เรื่องที่ 2 : อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ

- 2.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 2.2 กระดาษเขียนแบบ
- 2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนเส้นตรง
- 2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนส่วนโค้ง
- 2.5 ดินสอและปากกาที่ใช้ในการเขียนแบบ
- 2.6 อุปกรณ์ทำความสะอาด

เรื่องที่ 3 : มาตรฐานและพื้นฐานทางเลขาคณิต

- 3.1 มาตรฐานของเส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ
- 3.2 มาตรฐานของอักษรที่ใช้ในการเขียนแบบ
- 3.3 มาตรฐานส่วนในการเขียนแบบ
- 3.4 การสร้างรูปทรงเรขาคณิต
- 3.5 การสร้างส่วนโค้ง
- 3.6 การสร้างรูปวงรี

เอกสารหลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเอกออกแบบอุตสาหกรรม

1. โครงสร้างหลักสูตร

ชื่อหลักสูตร หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเอกออกแบบอุตสาหกรรม

ชื่อปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สถาปัตยกรรม)

หน่วยงานที่รับผิดชอบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

ปรัชญา และวัตถุประสงค์

- 1.1 สัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการอุดมศึกษาของชาติ
- 1.2 สอดคล้องกับปรัชญาการอุดมศึกษา
- 1.3 สอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

- 1.4 สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาการ สาขาวิชาออกแบบอุตสาหกรรม
- 1.5 สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สาขาวิชาออกแบบอุตสาหกรรม
- 1.6 เน้นการผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้
 - 1.6.1 ทักษะ ทางด้านสถาปัตยกรรมทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ
 - 1.6.2 มีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อพัฒนารูปแบบสถาปัตยกรรม
 - 1.6.3 มีวินัย จริยธรรม คุณธรรม ตรงเวลาและความซื่อสัตย์ในวิชาชีพของตน
 - 1.6.4 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 1.6.5 มีจิตสำนึกในการพัฒนาตนเองทางด้านการศึกษาและการทำงาน
 - 1.6.6 มีจิตสำนึกในการพัฒนาท้องถิ่น

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลมีนโยบาย จัดตั้งคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ขึ้นเพื่อจัดการศึกษาในสายงานสถาปัตยกรรมและสายงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในระดับปริญญาตรีและระดับปริญญาที่สูงขึ้น และผลิตสถาปนิกนักออกแบบเกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรมอีกทั้งคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ยังมีบทบาทในการทำวิจัยวิเคราะห์เผยแพร่และพัฒนาวิชาการด้านสถาปัตยกรรมศาสตร์ให้ทันกับการพัฒนาและความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มีหน้าที่ในการให้บริการด้านวิชาการแก่สังคมในฐานะที่เป็นหน่วยงานของรัฐมีหน้าที่รับผิดชอบในงานที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของสังคมที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมที่ดีรวมทั้งการทํานุบำรุง ศิลปวัฒนธรรมของชาติเพื่อดำรงไว้ซึ่งเอกลักษณ์ของชาติให้คงอยู่ต่อไป (คณะวิชาสถาปัตยกรรม. 2548)

2. เอกสารประกอบการสอน วิชาเขียนแบบเบื้องต้น

ยิ่งยง รุ่งฟ้า (2548) เอกสารประกอบการสอนรายวิชานี้ เป็นเอกสารเตรียมและวางแผนการสอนวิชาเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับสอนนักศึกษาหลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาออกแบบอุตสาหกรรม ซึ่งมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนแบบ การใช้เส้น การเขียนภาพฉาย ISOMETRIC , OBLIGUE และการเขียนภาพ PERSPECTIVE การเขียนตัวอักษร ไทย-อังกฤษ และอารบิค ศึกษาทบทวนการเขียนรูปทรงเรขาคณิตแบบต่าง ๆ

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเห็นว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีส่วนช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น เนื่องมาจากขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นขั้นตอนที่ต้องมีการวางแผน มีการทำงานอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา การออกแบบ การสร้างบทเรียน การทดลองใช้ และขั้นสุดท้ายคือการประเมินผล สามารถตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขได้ทุกขั้นตอน เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังเป็นสื่อที่สามารถสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน เพราะใช้เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ เช่น ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียง การโต้ตอบ ฯลฯ ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง และยังแสดงผลการเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างฉับไว นอกจากนี้จะใช้กับการเรียนการสอนแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยังมีบทบาทต่อการฝึกอบรมให้กับบุคลากรในหน่วยงานองค์กร

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก โดยการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. การดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

กลุ่มที่ 1

เป็นผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

กลุ่มที่ 2

กลุ่มผู้ใช้เป็นนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จำนวน 3 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 90 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1

เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยจัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน 2 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 คน

รอบที่ 2 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คน

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องที่ 1 จำนวน 10 ข้อ

เรื่องที่ 2 จำนวน 10 ข้อ

เรื่องที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา

3. การพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามหลักการวิจัยและพัฒนา ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถาบันศึกษาระดับอุดมศึกษาระดับบัณฑิต เรื่องการเขียนแบบเบื้องต้น ตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 9 (พุทธศักราช 2545-2549) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น ให้สอดคล้องกับผู้เรียน

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาโดยกำหนดเนื้อหา ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น โดยนำเอาเนื้อหาจากวิชาการเขียนแบบเบื้องต้น ตามหลักสูตรสถาบันศึกษาระดับบัณฑิต ตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 9 (พุทธศักราช 2545-2549)

1.3 แบ่งเนื้อหาเรื่อง พื้นฐานการออกแบบเบื้องต้น ออกเป็น 3 เรื่อง และนำไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 คน ตรวจสอบความถูกต้อง

1.4 นำเนื้อหาที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.5 ศึกษาการใช้งานเกี่ยวกับเครื่องมือต่างๆที่จะใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เช่นโปรแกรมต่างๆ

1.6 นำเนื้อหานั้นมาวางแผนการสร้างบทเรียนโดยแบ่งเนื้อหาทยอยลงบน Story card แล้วเรียบเรียงลงใน Story board เพื่อจัดลำดับ จากนั้นเขียนผังงาน (Flow chart) แล้วนำ Story board ที่สร้างเสร็จแล้วมาเขียน Script แล้วจึงนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจทานเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข เมื่อปรับปรุงแล้วจึงนำไปขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดโดยแยกวัดพฤติกรรมด้านต่างๆ ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 9 (พุทธศักราช 2545-2549) ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

2.3 ออกข้อสอบตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยกำหนดข้อสอบเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเรื่องละ 30 ข้อ จำนวน 90 ข้อโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับเกณฑ์การให้คะแนน ถ้าเลือกคำตอบคำตอบที่ถูกให้ข้อละ 1 คะแนน แต่ถ้าเลือกคำตอบผิด หรือไม่เลือกเลยให้คะแนนเป็น 0

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาตรวจและประเมินคุณภาพ เพื่อตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา และความถูกต้องเหมาะสมกับภาษา ตัวเลือก ตัวลวง โดยพิจารณาว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้ว จำนวน 90 คน ตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ไม่ตอบและตอบผิดเป็น 0

2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบชนิดเลือกตอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เทห์ ฟาน (ลิวน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2539: 186-188)

2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์มาเรื่องละ 10 ข้อ จำนวน 30 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบที่ได้ มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder; & Richardsan. 1939: 681-687; พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 132)

ตาราง 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องที่	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	10	0.37 – 0.76	0.25 – 0.87	0.50
2	10	0.25 – 0.76	0.27 – 0.82	0.71
3	10	0.25 – 0.71	0.25 – 0.87	0.36
รวม	30	0.25 – 0.76	0.25 – 0.87	0.69

4. นำแบบประเมินทั้ง 2 ชุด ที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

5. นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป

4. การดำเนินการทดลอง

1. การดำเนินการเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียน

1.1 นำแบบประเมินด้านเนื้อหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และนำแบบประเมินด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรอบ ที่ 1

1.2 นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

1.3 นำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วมาประเมินรอบที่ 2 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 ท่านเป็นผู้ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.4 นำผลประเมินคุณภาพของบทเรียนมาพิจารณาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการ ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการแปล ความหมาย ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	4.51-5.00	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	3.51-4.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	2.51-3.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.51-2.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.00-1.50	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

2. การดำเนินการเพื่อศึกษาผลการใช้

ในขั้นตอนการศึกษาผลการใช้ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คอมพิวเตอร์ทดลอง จำนวน 30 เครื่อง จัดให้มีการทดลอง 3 วัน วันละ 1 เรื่อง ในกลุ่มทดลองนั้นผู้วิจัยจัดให้นักเรียน 1 คน เรียนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ผู้วิจัยได้จัดเตรียมบทเรียน Install ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ตามจำนวนผู้เรียนซึ่งผู้วิจัยได้ ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลการค้นคว้ามีดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ใช้โปรแกรม Adobe Captivate, Adobe Photoshop, Adobe Illustator, Macromedia Flash, Adobe After Effect, Autodesk 3ds Max, ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP บทเรียนบรรจุในแผ่นซีดีรอม ความจุ 120 เมกกะไบต์ การนำเสนอบทเรียนประกอบไปด้วยเนื้อหาทั้งหมด 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการของการเขียนแบบ

- 1.1 ประวัติการเขียนแบบในต่างประเทศ
- 1.2 ประวัติการเขียนแบบในประเทศ
- 1.3 วิวัฒนาการเขียนแบบ

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ

- 2.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 2.2 กระดาษเขียนแบบ
- 2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนเส้นตรง
- 2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนส่วนโค้ง
- 2.5 ดินสอและปากกาที่ใช้ในการเขียนแบบ
- 2.6 อุปกรณ์ทำความสะอาด

เรื่องที่ 3 มาตรฐานและพื้นฐานของการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

- 3.1 มาตรฐานของเส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ
- 3.2 มาตรฐานของอักษรที่ใช้ในการเขียนแบบ
- 3.3 มาตรฐานส่วนในการเขียนแบบ
- 3.4 การสร้างรูปทรงเรขาคณิต
- 3.5 การสร้างส่วนโค้ง
- 3.6 การสร้างรูปวงรี

นำเนื้อหาทั้ง 3 เรื่อง มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยนำเสนอเป็นลักษณะมัลติมีเดียที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงประกอบ ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา
2. ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น ด้านเนื้อหา ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน โดยรวม 3 เรื่องตามบทเรียน ได้ผลดังแสดงในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยง เบนมาตรฐาน	ระดับ คุณภาพ
1. เนื้อหา	4.02	0.47	ดี
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.33	0.00	ดี
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ การเรียนรู้	3.89	0.24	ดี
1.3 ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา	4.11	0.07	ดี
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย	3.87	0.09	ดี
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	3.89	0.09	ดี
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.11	0.98	ดี
2. ด้านแบบฝึกหัด	4.22	0.19	ดี
2.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.22	0.07	ดี
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด	4.11	0.16	ดี

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยง เบนมาตรฐาน	ระดับ คุณภาพ
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา	4.33	0.00	ดี
3. ด้านแบบทดสอบ	4.18	0.06	ดี
3.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.22	0.07	ดี
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	4.00	0.00	ดี
3.3 ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา	4.33	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.23	0.40	ดี

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้ง 3 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีและเมื่อวิเคราะห์คุณภาพเนื้อหารายด้านมี ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี โดยมีรายละเอียดและปริมาณของเนื้อหา ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน การเรียงลำดับเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในบทเรียน แรงจูงใจในการเรียน ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาและความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา อยู่ในระดับคุณภาพดี

2. ด้านแบบฝึกหัด มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี โดยมีความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด และความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา ความชัดเจนของคำถาม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3. ด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี โดยมีความชัดเจนของคำถาม ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ และความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทีกล่าวมา สรุปได้ว่าเนื้อหาที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ทั้งด้านเนื้อหาด้านแบบฝึกหัด และด้านแบบทดสอบและมีข้อเสนอแนะโดยสรุป ดังนี้

1. เนื้อหาในแต่ละหน่วยนั้นเป็นข้อความมากเกินไป ควรอธิบายให้ชัดเจน กระชับ และครอบคลุมใจความสำคัญ

2. ปรับข้อความคำถามและตัวเลือกบางข้อให้ชัดเจนไม่คลุมเครือ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน โดยรวม 3 เรื่องซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 รอบ รอบที่ 1 ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน รอบที่ 2 ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 1 ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 1

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยง เบนมาตรฐาน	ระดับ คุณภาพ
1. การนำเสนอ	4.30	0.17	ดี
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4.11	0.07	ดี
1.2 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอ	4.56	0.09	ดีมาก
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ	4.22	0.07	ดี
2. ภาพ/ภาพเคลื่อนไหว	4.47	0.31	ดี
2.1 ความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้	4.56	0.21	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้	4.89	0.08	ดีมาก
2.3 คุณภาพของภาพที่นำมาใช้	4.33	0.14	ดี
2.4 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้	4.33	0.14	ดี
2.5 ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพ	4.22	0.08	ดี
3. สีและตัวอักษร	4.16	0.08	ดี
3.1 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้ในการนำเสนอ	4.56	0.08	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร	4.11	0.16	ดี
3.3 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร	3.67	0.00	ดี
3.4 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.11	0.08	ดี
3.5 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.33	0.00	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยง เบนมาตรฐาน	ระดับ คุณภาพ
4. เสียง	4.48	0.06	ดี
4.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.33	0.00	ดี
4.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.78	0.08	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	4.33	0.00	ดี
5. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้	4.11	0.00	ดี
5.1 การเข้าสู่เนื้อหา	4.00	0.00	ดี
5.2 การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลัก/เมนูย่อย	4.00	0.00	ดี
5.3 การออกจากโปรแกรม	4.33	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.30	0.12	ดี

จากตาราง 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 1 มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 รวมทั้ง 3 เรื่อง มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยในแต่ละด้านมีคุณภาพดังนี้

1. ด้านนำเสนอ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี โดยมีลำดับขั้นของการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก และมีความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ ความน่าสนใจของการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี

2. ด้านภาพ/ภาพเคลื่อนไหว มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี โดยมีความเหมาะสมของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก ส่วนคุณภาพของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ และความน่าสนใจของเทคนิคการนำเสนอภาพ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี

3. ด้านสีและตัวอักษร มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี โดยมีความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้ในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก ส่วน ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี

4. ด้านเสียง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี ความชัดเจนของเสียงบรรยายมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก และมีความเหมาะสมของเสียงบรรยาย ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี

5. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี การเข้าสู่เนื้อหา การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลัก/เมนูย่อย การออกจากโปรแกรมมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี

ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยสรุป ดังนี้

1. การเข้าสู่บทเรียนไม่ต้องมีการใส่ Password
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนให้แจ้งผลการตอบทันที เพื่อที่จะเข้าใจได้เร็วขึ้น
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบท้ายบทเรียนควรมีสื่อพื้นหลังแตกต่างกัน
4. ควรมีหัวข้อคำแนะนำในการใช้บทเรียน
5. แบบทดสอบท้ายบทเรียนควรทำได้ครั้งเดียวไม่มีการทำซ้ำ
6. ปุ่มเมนูต่างๆ ควรไปในทิศทางเดียวกันและปรับปรุงให้ดูน่าสนใจขึ้น

หลังจากผู้วิจัยได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องว่าได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว จากนั้นนำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรอบที่ 2 จำนวน 5 คน

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 2 ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 2

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยง เบนมาตรฐาน	ระดับ คุณภาพ
1. การนำเสนอ	4.33	0.07	ดี
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4.33	0.08	ดี
1.2 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอ	4.00	0.00	ดี
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ	4.33	0.08	ดี
2. ภาพ/ภาพเคลื่อนไหว	4.51	0.32	ดีมาก
2.1 ความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้	4.67	0.24	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้	4.67	0.24	ดีมาก
2.3 คุณภาพของภาพที่นำมาใช้	4.33	0.13	ดี
2.4 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้	4.56	0.21	ดีมาก
2.5 ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพ	4.33	0.4	ดี
3. สีและตัวอักษร	4.17	0.07	ดี
3.1 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	0.24	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร	4.33	0.14	ดี
3.3 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
3.4 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.00	0.00	ดี
3.5 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.00	0.00	ดี
4. เสียง	4.56	0.22	ดีมาก
4.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.67	0.00	ดีมาก
4.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.67	0.24	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	4.33	0.14	ดี

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยง เบนมาตรฐาน	ระดับ คุณภาพ
5. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้	4.42	0.19	ดี
5.1 การเข้าสู่เนื้อหา	4.00	0.00	ดี
5.2 การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลัก/เมนูย่อย	4.00	0.00	ดี
5.3 การออกจากโปรแกรม	4.67	0.24	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.31	0.18	ดี

จากตาราง 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 2 มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยในแต่ละด้านมีคุณภาพดังนี้

1. ด้านนำเสนอ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ ลำดับขั้นของการนำเสนอ และความน่าสนใจของการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. ด้านภาพ/ภาพเคลื่อนไหว มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีความเหมาะสมของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ คุณภาพของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพของภาพที่นำมาใช้ ความน่าสนใจของเทคนิคการนำเสนอภาพ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3. ด้านสีและตัวอักษร มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้ในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วน ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

4. ด้านเสียง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับต้องดีมาก โดยมีความเหมาะสมของเสียงบรรยาย ความชัดเจนของเสียงบรรยาย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนความเหมาะสมของเสียงดนตรี ประกอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

5. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีการออกจากโปรแกรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากและมีการเข้าสู่เนื้อหา การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลัก/เมนูย่อย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ในการประเมิน รอบที่ 2 นี้ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาแนะนำให้ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม พอสรุปได้ดังนี้

1. ปรับเรียงบรรยายให้มีระดับความชัดเจนของเสียงให้เท่ากัน
2. เพิ่มเติมเฉลยในแบบทดสอบหลังเรียนทั้ง 3 เรื่อง

ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขเพิ่มเติมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จำนวน 30 คน หลังจากกลุ่มตัวอย่างทดลองการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วผู้วิจัยได้นำผลข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการใช้ ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับ

นักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โดยนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จำนวน 30 คน

เรื่อง		ระดับผลการเรียน				
		0	1	2	3	4
1	จำนวน/คน	-	-	7	9	14
	ร้อยละ	-	-	23.3	30.0	46.7
2	จำนวน/คน	-	-	9	11	10
	ร้อยละ	-	-	30.0	36.7	33.3
3	จำนวน/คน	-	-	16	6	8
	ร้อยละ	-	-	53.3	20.0	26.7
รวมทั้ง 3 เรื่อง	จำนวน/คน	-	-	32	26	32
	ร้อยละ	-	-	35.6	28.9	35.6

จากตาราง 5 ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาชั้นปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จำนวน 30 คน มีผลการใช้โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพ โดยในแต่ละบทมีผลดังนี้

1. เรื่องที่ 1 มีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.0 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 1 และ 0

2. เรื่องที่ 2 มีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.0 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 1 และ 0

3. เรื่องที่ 3 มีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 1 และ 0

จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาชั้นปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จำนวน 30 คน ทั้ง 3 เรื่องมีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 35.6 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 35.6 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 1 และ 0

ได้สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนและสัมภาษณ์ผู้เรียนพบว่า บทเรียนยังมีสิ่งที่ควรแก้ไขเพิ่มเติม ดังนี้

ปุ่มเชื่อมโยงแจ้งผลรวมคะแนน (ปุ่ม Link) แสดงผลเดิมซ้ำหลายครั้ง

ผู้วิจัยจึงนำสิ่งที่ควรแก้ไขมาปรับปรุงเพิ่มเติม ดังนี้

ปรับปรุงตรวจสอบ ระบบการเชื่อมโยง (ปุ่ม Link) ที่ซ้ำซ้อนให้แสดงผลที่ถูกต้องตามระบบ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้นเพื่อใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

กลุ่มที่ 2

กลุ่มผู้ใช้เป็นนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จำนวน 3 ห้อง มีนักศึกษาทั้งหมด 90 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ 1

เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยจัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน 2 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 คน

รอบที่ 2 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คน

กลุ่มที่ 2

กลุ่มผู้ใช้เป็นนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกจำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักศึกษา 30 คนได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเอกออกแบบอุตสาหกรรม จากแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 9 (พุทธศักราช 2545-2549) เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีโดยแบ่งออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการของการเขียนแบบ

1.1 ประวัติการเขียนแบบในต่างประเทศ

1.2 ประวัติการเขียนแบบในประเทศ

1.3 วิวัฒนาการเขียนแบบ

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ

2.1 โต๊ะเขียนแบบ

2.2 กระดาษเขียนแบบ

2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนเส้นตรง

2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนส่วนโค้ง

2.5 ดินสอและปากกาที่ใช้ในการเขียนแบบ

2.6 อุปกรณ์ทำความสะอาด

เรื่องที่ 3 มาตรฐานและพื้นฐานของการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

3.1 มาตรฐานของเส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ

3.2 มาตรฐานของอักษรที่ใช้ในการเขียนแบบ

3.3 มาตรฐานในการเขียนแบบ

3.4 การสร้างรูปทรงเรขาคณิต

3.5 การสร้างส่วนโค้ง

3.6 การสร้างรูปวงรี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้วิจัย มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate เป็นโปรแกรมหลักในการสร้างบทเรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 ชุด คือ

3.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยเริ่มเรียนจากเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบเรื่องที่ 1 แล้วจะต้องทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบทั้ง 3 เรื่อง

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

2.1 จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2.2 จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี

การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี พบว่านักเรียนมีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 35.6 ผลการเรียน ระดับ 3 จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 35.6 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 1 และ 0 จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

เรื่องที่ 1 มีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.0 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 1 และ 0

เรื่องที่ 2 มีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.0 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 1 และ 0

เรื่องที่ 3 มีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 1 และ 0

อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ย 4.23 ส่วนคุณภาพ ด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ย 4.31 นักเรียนมีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 35.6 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 35.6 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 1 และ 0 ซึ่งสามารถอภิปราย ผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดำเนินการตามหลักการวิจัยและพัฒนา โดย มีการวางแผน ลำดับขั้นตอนการพัฒนาอย่างเป็นระบบมีการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ใน ระดับดี และด้านเทคโนโลยีการศึกษามีคุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. บทเรียนมีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาสาระแบบฝึกหัด และแบบทดสอบที่เหมาะสมและน่าสนใจ ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อความ ตัวอักษรที่อ่านง่ายและสบายตา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สดงาม เสียงบรรยายชัดเจน และเสียงประกอบเหมาะสมช่วยให้ผ่อนคลายไม่เคร่งเครียด ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผู้วิจัยได้สังเกต ระหว่างการทดลองพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนรู้ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเนื่องจากผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทันที โดยผู้เรียน สามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาใหม่ได้ และทำความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มเติม ซึ่งเป็นการเรียนรู้ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล และตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นอกจากจะต้องมีความรู้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะสร้างบทเรียนแล้ว ยังต้องอาศัยความรู้ด้านเนื้อหา หลักสูตร ศิลปะการออกแบบ และจิตวิทยาการเรียนรู้ จึงจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรมีการวางแผนการดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีการพัฒนาตามขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา ซึ่งจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลและข้อจำกัดของเวลาเรียน ดังนั้นผู้เรียนที่จะใช้บทเรียนนี้ ควรเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น มีความสนใจ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนในรายวิชาพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น มีเวลาสำหรับศึกษาบทเรียน เพราะจะทำให้เกิดทักษะมากขึ้นถ้าฝึกปฏิบัติบ่อยๆจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มประสิทธิภาพของบทเรียน

4. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีข้อดีในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นเพียงสื่อชนิดหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้เรียน ซึ่งบทเรียนไม่สามารถปลูกฝังในเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมให้กับผู้เรียนได้โดยตรง ดังนั้นผู้สอนควรจัดกิจกรรมอื่นเสริมเพื่อเป็นการปลูกฝังด้านคุณธรรมและจริยธรรมให้กับผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หลักสูตรสถาบันศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 9 (พุทธศักราช 2545-2549) เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีน้อยควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้นเพิ่มเติม
2. นำผลของการวิจัยครั้งนี้ไปปรับปรุงและเป็นแนวทางในพัฒนาบทเรียน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพและหลากหลายในสาขาวิชาอื่นๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เข็มทอง บุญทัน. (2542). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1*. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คณะวิชาสถาปัตยกรรม. (2548). *หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์ พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2537). *เทคโนโลยีสารสนเทศ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- จักร พงศ์ประยูร. (2543). *ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2537). *เทคนิคใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). *เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ณัชชา จงจรุระกิจ. (2542). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกรีน*. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลานจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: วังกลมโพรดักชั่น.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2546). *Multimedia ฉบับพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- ทักษิณา สอนานนท์. (2539). *พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์สำหรับผู้ปฏิบัติงาน*. กรุงเทพฯ: ดวงกลมสมัย.

- ธนพล นารถศิลป์. (2548). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer NetwOrk) ช่วงชั้นที่ 2*. กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธนะพัฒน์ ถึงสุข; และชเนนทร์ สุขวารี. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.
- นินสา กรีหิรัญ. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อวัยวะรองรับฟัน*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพหิกรณ. (2535). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: ฝ่ายส่งเสริมการผลิตตำราและสื่อการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พนารีย์ สายพัฒนะ. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนด้วยตนเอง เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาเบื้องต้น*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรจุฬิ คำแก้ว. (2546). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภาวนา เห็นแก้ว. (2545). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มนัส บุญประกอบ. (2540, มิถุนายน). *สื่อประสมยุคคอมพิวเตอร์*. *วารสารบรรณศาสตร์*. 12(1):10-17.
- ยิ่งยง รุ่งฟ้า. (2548). *เอกสารประกอบการสอน วิชาเขียนแบบเบื้องต้น*. สาขาวิชาออกแบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย.

- เย็น ภู่วรรณ. (2538). *การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน*. รายงานสรุปผลการสัมมนา
 บทบาทเทคโนโลยีการศึกษาขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต. นิสิตปริญญาโท
 โสวัตศศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลาณี เลิศอุดมกิจไพศาล. (2544). *Authorware6*. กรุงเทพฯ: SPC Book.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2539). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3.
 กรุงเทพฯ: ศึกษาพร
- (2539). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วรวรรณ ศรีสงคราม. (2544). *การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาออกแบบ 1 ระดับ
 มัธยมศึกษาตอนปลาย*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ:
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิไล กัลยาณวัจน์. (2542). *การศึกษามผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง
 เมืองไทยของเรา*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิไล องค์ชนะสุข. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์*.
 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ ไทยพานิช. (2526). *บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. รวมบทความทาง
 เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา.
- สถาพร สาธุการ. (2540). *การพัฒนาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา*.
 เอกสารวิชาการเทคโนโลยี-ทับแก้ว: นครปฐม 1. นครปฐม: ม.ป.พ.
- (2550). *สื่อผสมกับการเรียนการสอน*. สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2551, จาก
<http://www.thapra.lib.su.ac.th/av/work6.htm>
- สมพงษ์ บุญธรรมจินดา. (2539). *คู่มือติดตั้งและใช้งานสแกนเนอร์และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง
 ด้วยตนเอง*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

- สุขเกษม อุยโต. (2540). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์ถ่ายภาพ หลักสูตร ศิลปะภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาภรณ์ สุดเอียด. (2543). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในการเรียน แก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เศกญาณ ผดุงสัตยวงศ์. (2546). *ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการพัฒนาผล การเรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อังสุพร อ่อนสำลี. (2548). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มาตรฐานสะกด กลุ่มสาระ การเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Borg, R. Walter; & Gall Damien Meredith. (1989). *Education Research An Introduction. Fifth Edition*. New York: Longman.
- Brookfiel, Steven. (1984). *Approaches to Art in Education*. New York: Harcourt Brace lovanrich.
- Candy, Philipe C. (1991). *Self-Direction for Lifelong Learning : A Comprehensive Guide to Theory and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Edwin P. Chrismann; & John L. Badgett. (2003). A Meta-Analysis Comparison of the effects of Computer Assisted Instruction on Elementary Students' Academic Achievement. *Information Technology in Childhood Education Annual*. pp.91-104.

- Gagne, Robert M.; & Briggs, Leslie J. (1974). *Principle of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gay L.R. (1976). *Education Research Competencies for Analysis and Application*. New York: Merrill Publishing.
- Green, Badara; other. (1993). *Technology Edge: Guide to Multimedia*. New Jersey U.S.A: New Riders Publishing.
- Griffin, Colin. (1983). *Curriculum Theroy in Adult Lifelong Education*. London: Croon Helm.
- Heinich, Molenda; & Russell. (1982). *Instructional Media and The New Technologies of Instruction*. New York: John Wiley & Sons.
- Kathleen A. Brophy. (1999). *Is Computer Assisted Instruction Effective in the Science Classroom*. Retrieved September 19, 2000 , from <http://www.lib.umi.com/dissertations/preview.all/3063985>.
- Levacov, Marilia. (1994). *From Printed to Electronic : A Case Study of "NAUTILUS" CD-ROM Interactive Magazine (Opticle Publishing)*. Massachusetts: Boston University.
- Meyer, Catherine Fabienne. (1997). *Content Analysis of some Selected Computer-Assisted Language Learning Courseware and Recommendations for ESL/FL Instructors*. Florida: University of Central Florida.
- Miller, Mery Guy. (1996). *An In-Descriptive Case Study of the Development of 5 A Day Adventure, The CD-ROM (Multimedia, Interactive)*. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Passanante, Cauk R. (1979). Spelling of Proficiency and Early Training with I.T.A. *Resources in Education*. pp. 7-56.
- Paulissen and Frater. (1994). Computer Assisted Instruction. P.30. New York: Longman.
- Sudbury, Susan. (1992). *Integrating Multimedia Technology into Instruction*. Thesis, M.A. California: California State University. Photocopied.

Tway Linda. (1995). *Multimedia in Action*. London: Academic Press Limited.

Watts, Noel. (1997, March). A Learner-based Design Model for Interactive Multimedia Language Learning Package. *System*. 25(1): 1-8.

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

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

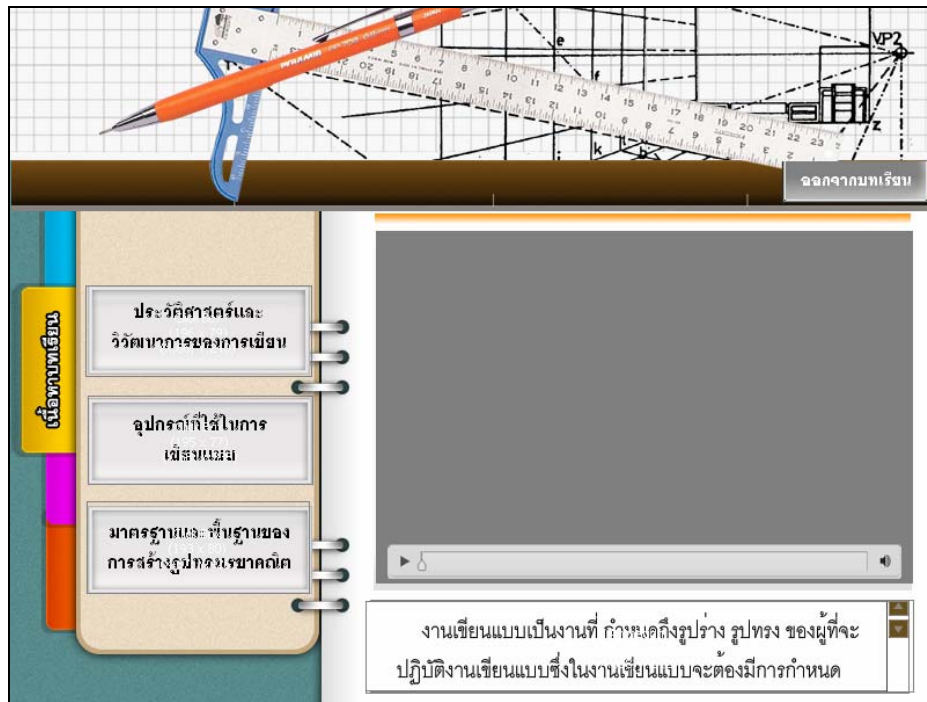
เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น



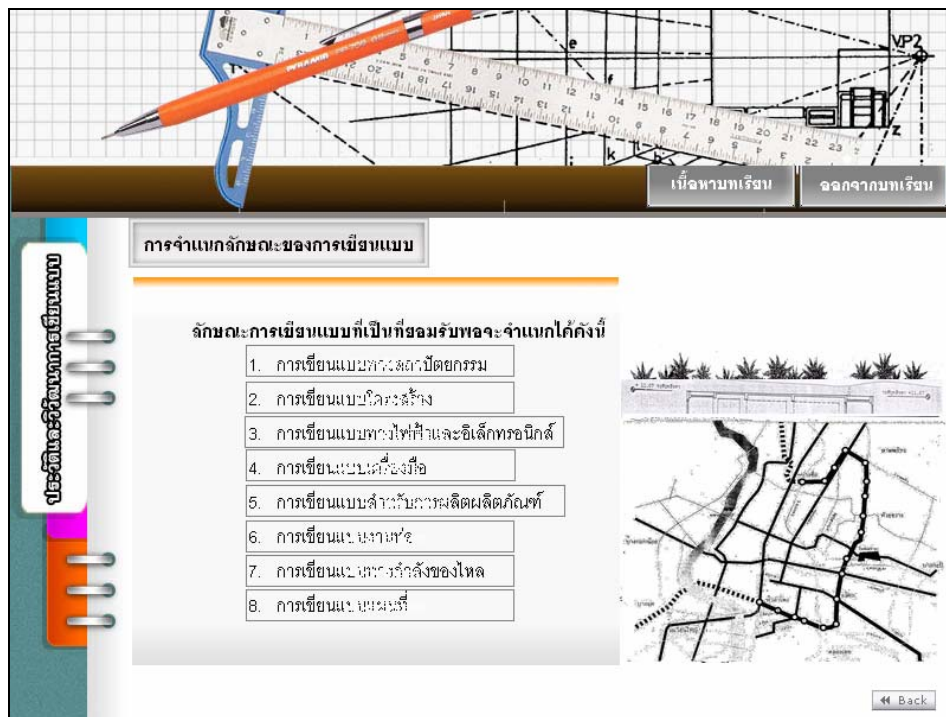
ภาพไตเติ้ลของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น



ภาพหน้าเข้าสู่บทเรียน



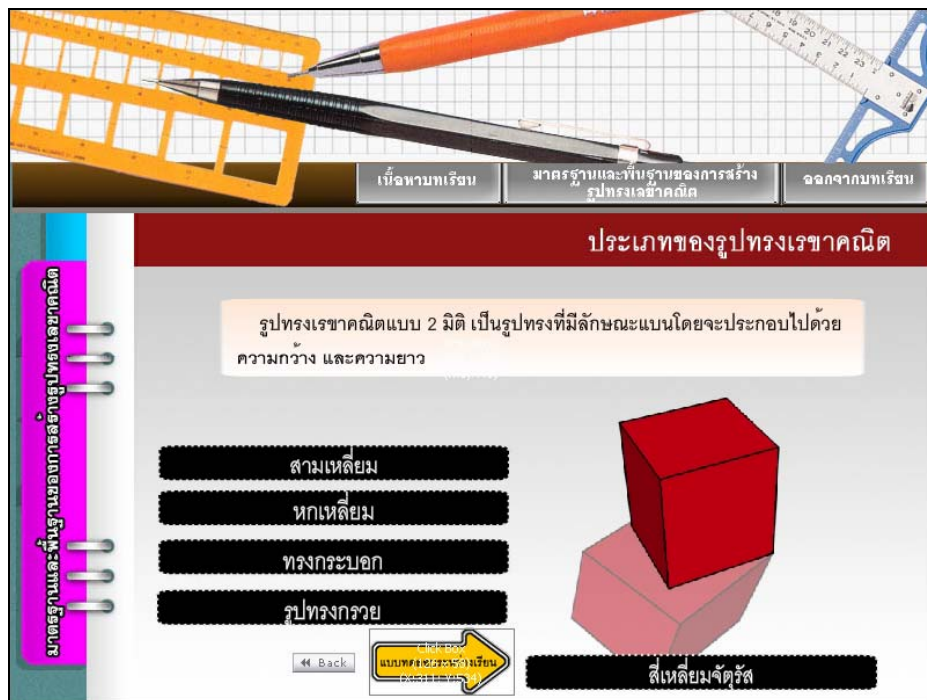
ภาพเนื้อหาบทเรียน



ภาพบางส่วนของเนื้อหา เรื่องที่ 1



ภาพบางส่วนของเนื้อหา เรื่องที่ 2



ภาพบางส่วนของเนื้อหา เรื่องที่ 3

เนื้อหาบทเรียน Animation เนื้อเรื่องต่อไป (M.533) จากบทเรียน

แบบทดสอบระหว่างเรียน

1. ในการเขียนแบบทางเทคนิคนิยมเขียนตัวอักษรแบบใด

- ก) พิมพ์ใหญ่
- ข) พิมพ์เล็ก
- ค) แบบแผ่นตัวอักษร
- ง) ถูกทุกข้อ

มาตรฐานและพื้นฐานของการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

ภาพบางส่วนขอแบบทดสอบระหว่างบทเรียน

เนื้อหาบทเรียน จากบทเรียน

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

1. เครื่องมือที่สำคัญที่สุดในการสร้างรูปทรงทางเรขาคณิตคือข้อใด

- ก) บรรทัดสเกล
- ข) แผ่นวงกลม
- ค) วงเวียน
- ง) ไม้บรรทัดโค้ง

มาตรฐานและพื้นฐานของการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

ภาพบางส่วนขอแบบทดสอบท้ายบทเรียน

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี**

เรื่องที่ 1 ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการของการเขียนแบบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกทำเครื่องหมาย ตรงอักษร ก ข ค และง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือความสำคัญของการเขียนแบบ

- ก. ช่วยให้ทำงานได้เร็วขึ้น
- ข. การเขียนแบบสามารถตรวจสอบผลงานได้
- ค. ใช้เป็นส่วนประกอบในการคิดราคาหรือกำหนดราคาผลงาน
- ง. ถูกทุกข้อ

2. การเขียนแบบในประเทศไทย ตามหลักฐานที่ค้นพบเริ่มตั้งแต่สมัยใด

- ก. ทวารวดี
- ข. สุโขทัย
- ค. กรุงศรีอยุธยา
- ง. กรุงธนบุรี

3. หลักการเขียนแบบสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์คืออะไร

- ก. รู้ว่าสามารถขายได้หรือไม่
- ข. ให้เห็นว่าชิ้นส่วนสามารถผลิตขึ้นมาได้อย่างไร
- ค. สามารถรู้ว่ามีคนต้องการหรือไม่
- ง. เพื่อให้สามารถกันการลอกเลียนแบบ

4. ความสำคัญในการเขียนแบบคือข้อใด

- ก. ช่วยในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ
- ข. เป็นการถ่ายทอดความนึกคิดของนักออกแบบ
- ค. ช่วยในการใช้ประกอบในการคิดราคา
- ง. ถูกทุกข้อ

5. ใครเป็นบิดาแห่งการเขียนแบบไทย

- ก. สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช
- ข. กรมพระยาดำรงราชานุภาพ
- ค. สมเด็จพระปิยมหาราช
- ง. สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัตติวงศ์

6. อักษรต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีพื้นฐานมาจากอะไร
- ก. การเขียนภาพวาด
 - ข. ภาษาพูด
 - ค. การแกะสลักเรื่องราวต่าง ๆ ลงบนแผ่นหิน
 - ง. ธรรมชาติทั่ว ๆ ไป
7. ชาลเดนกูตัน ได้เขียนป้อมปราการไว้บนวัสดุใด
- ก. แผ่นไม้
 - ข. แผ่นเหล็ก
 - ค. กระดาษไข
 - ง. แผ่นหิน
8. นายแกสพาร์ด มองกิจเป็นชาวประเทศอะไร
- ก. ฮอลแลนด์
 - ข. ฝรั่งเศส
 - ค. อิตาลี
 - ง. อังกฤษ
9. ข้อใดถือว่าเป็นลักษณะของการเขียนแบบที่ยอมรับ
- ก. การเขียนแบบเครื่องมือ
 - ข. การเขียนแบบงานท่อ
 - ค. การเขียนแบบทางกำลังของไหล
 - ง. ถูกทุกข้อ
10. ในสมัยพระเจ้านโปเลียนได้มีการเขียนภาพฉายในงานใด
- ก. งานสร้างรถม้า
 - ข. งานจัดแต่งสวน
 - ค. งานอุตสาหกรรม
 - ง. งานก่อสร้าง

แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
เรื่องที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ

1. กระดาษ AO ในระบบ SI มีขนาดเท่าใด
 - ก. 2 ตารางเมตร
 - ข. 1 ตารางเมตร
 - ค. 0.5 ตารางเมตร
 - ง. 1 ตารางเซนติเมตร
2. การเขียนแบบบนกระดาษไขควรใช้ วัสดุใดเขียน
 - ก. ดินสอเขียนแบบ
 - ข. เหล็กปลายแหลม
 - ค. ปากกาเขียนแบบ
 - ง. ปากกาเคมี
3. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ในการทึ้นเวลาในการเขียนแบบ
 - ก. วงเวียน
 - ข. ไม้บรรทัดสามเหลี่ยม
 - ค. ไม้ฉากปรับมุม
 - ง. แผ่นแบบต่างๆ
4. ส่วนที่สำคัญที่สุดของโต๊ะเขียนแบบคือข้อใด
 - ก. ความสูงของโต๊ะ
 - ข. ขอบของโต๊ะต้องได้ฉาก
 - ค. โครงสร้างที่แข็งแรง
 - ง. ขนาดของโต๊ะต้องไม่เล็ก ไม่ใหญ่เกินไป
5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดของงานเขียนแบบ
 - ก. แผ่นกันลบ
 - ข. ยางลบ
 - ค. แปรงปัดฝุ่น
 - ง. ถูทุกข้อ

6. ข้อใดเป็นชนิดของดินสอเขียนแบบ
- ก. ดินสอเปลือกไม้
 - ข. ดินสอไส้เลื่อน
 - ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
 - ง. ไม่มีข้อใดถูกเลย
7. ดินสอเบอร์ 3H ถึง B เป็นไส้ดินสอประเภทใด
- ก. ดินสอไส้แข็ง
 - ข. ดินสอไส้แข็งปานกลาง
 - ค. ดินสอไส้อ่อน
 - ง. ดินสอไส้เบา
8. การเหลาดินสอแบบปลายลิ้มเรียกอีกอย่างว่าอะไร
- ก. แบบปลายกุด
 - ข. แบบปลายกรวย
 - ค. แบบปลายยาว
 - ง. แบบปลายสี่
9. ดินสอไส้เลื่อนสามารถเล็กลงได้ขนาดเล็กที่สุดคือเท่าใด
- ก. 0.1 มิลลิเมตร
 - ข. 0.2 มิลลิเมตร
 - ค. 0.3 มิลลิเมตร
 - ง. 0.4 มิลลิเมตร
10. กระดุกงูมีลักษณะแบบใด
- ก. สามารถปรับโค้งได้
 - ข. มีองศาที่แน่นอน
 - ค. ปลายทั้ง 2 ด้านไม่เท่ากัน
 - ง. สามารถทำมุมต้องฉากได้

**แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
เรื่องที่ 3 มาตรฐานและพื้นฐานของการสร้างรูปทรงเรขาคณิต**

1. ข้อใดคือประโยชน์ของเส้นบางหรือเส้นเติมบาง
 - ก. ใช้บอกขนาดของมิติ
 - ข. ใช้บอกขนาดในส่วนแบบที่มองไม่เห็น
 - ค. ใช้เป็นเส้นบอกศูนย์กลาง
 - ง. ใช้ในการเขียนตัวอักษรต่าง ๆ
2. เส้นเต็มหนาหรือเส้นเต็มหน้า จะมีความหนาของเส้นตั้งแต่เท่าใด
 - ก. ตั้งแต่ 0.2 – 0.4 มิลลิเมตร
 - ข. ตั้งแต่ 0.5 – 0.7 มิลลิเมตร
 - ค. ตั้งแต่ 0.7 – 0.9 มิลลิเมตร
 - ง. ตั้งแต่ 1.2 – 1.5 มิลลิเมตร
3. Set Square ที่นิยมใช้กันคืออะไรบ้าง
 - ก. นิ้วและฟุต
 - ข. นิ้วและเซนติเมตร
 - ค. มิลลิเมตร
 - ง. คีบและศอก
4. ถ้าวัดขนาดงานจริง 36 มิลลิเมตรถ้าใช้มาตราส่วน 1:3 ความยาวจริงของงานที่จะเขียนในแบบต้องวัดความยาวเท่าใด
 - ก. 13 มิลลิเมตร
 - ข. 12 มิลลิเมตร
 - ค. 18 มิลลิเมตร
 - ง. 8 มิลลิเมตร
5. ในการเขียนตัวอักษรแบบเอียงโดยทั่วไปใช้อัตราส่วนเท่าใด
 - ก. 5:2
 - ข. 5:4
 - ค. 5:0
 - ง. 6:3

6. รูปทรงเรขาคณิตแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
- ก. 1 ประเภท
 - ข. 2 ประเภท
 - ค. 3 ประเภท
 - ง. 4 ประเภท
7. เส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลมควรเป็นเส้นชนิดใด
- ก. เส้นซิกแซก
 - ข. เส้นเต็มเต็ม
 - ค. เส้นประ
 - ง. เส้นลูกโซ่บาง
8. มาตราส่วนขยาย ใช้กับชิ้นงานที่มีขนาดเท่าใด
- ก. เท่าแบบจริง
 - ข. ขนาดชิ้นหนึ่งของชิ้นงานจริง
 - ค. ขนาดเล็กมาก
 - ง. ขนาดโตก็ได้
9. เส้นมือเปล่าใช้งานลักษณะใด
- ก. แสดงแนวตัด
 - ข. เส้นตัด
 - ค. แสดงรอยตัดที่ใช้อยู่ส่วน
 - ง. แสดงเส้นโค้ง
10. ในการเขียนแบบทางเทคนิคนิยมเขียนตัวอักษรแบบใด
- ก. พิมพ์ใหญ่
 - ข. พิมพ์เล็ก
 - ค. แบบแผ่นตัวอักษร
 - ง. ถูกทุกข้อ

ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบ

ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เรื่องที่ 1 ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการของการเขียนแบบ

ข้อ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.65	0.54
2	0.37	0.27
3	0.57	0.38
4	0.76	0.77
5	0.65	0.57
6	0.37	0.27
7	0.51	0.25
8	0.50	0.50
9	0.63	0.87
10	0.63	0.27

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.50

ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ

ข้อ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
11	0.51	0.73
12	0.25	0.32
13	0.50	0.50
14	0.76	0.77
15	0.57	0.38
16	0.37	0.27
17	0.70	0.82
18	0.42	0.62
19	0.25	0.78
20	0.58	0.63

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.71

ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เรื่องที่ 3 มาตรฐานและพื้นฐานของการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

ข้อ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
21	0.37	0.87
22	0.51	0.25
23	0.57	0.38
24	0.63	0.27
25	0.30	0.43
26	0.36	0.53
27	0.25	0.32
28	0.30	0.43
29	0.30	0.43
30	0.71	0.44

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.36

ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)

เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบสารนิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น

สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี 3

แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

กรุณาทำเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง และเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ระดับการศึกษา

<input type="checkbox"/> ปริญญาตรี	<input type="checkbox"/> ปริญญาโท	<input type="checkbox"/> ปริญญาเอก
<input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ.....		
5. มีประสบการณ์ด้านการสอนคอมพิวเตอร์เป็นเวลา.....ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

1. กรุณาทำเครื่องหมาย ลงในช่องประเมิน 5 ระดับ ตามความคิดเห็นของท่าน หลังจากตรวจสอบเนื้อหาแล้ว

2. ในแต่ละช่องการประเมินได้กำหนดค่าระดับคะแนนไว้ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ต้องปรับปรุง
ระดับ 1	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ใช้ไม่ได้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)
เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

เรื่องที่ 1 ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการของการเขียนแบบ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.3 ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา					
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย/ตอน					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
2. ด้านแบบฝึกหัด					
2.1 ความชัดเจนของคำถาม					
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
3. ด้านแบบทดสอบ					
3.1 ความชัดเจนของคำถาม					
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
3.3 ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)

เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.3 ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา					
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย/ตอน					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
2. ด้านแบบฝึกหัด					
2.1 ความชัดเจนของคำถาม					
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
3. ด้านแบบทดสอบ					
3.1 ความชัดเจนของคำถาม					
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
3.3 ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)

เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

เรื่องที่ 3 มาตรฐานและพื้นฐานของการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.3 ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา					
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย/ตอน					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
2. ด้านแบบฝึกหัด					
2.1 ความชัดเจนของคำถาม					
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
3. ด้านแบบทดสอบ					
3.1 ความชัดเจนของคำถาม					
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
3.3 ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
(ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)**

เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบสารนิพนธ์
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น
สำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี

แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

กรุณาทำเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง และเติมคำหรือ
ข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ระดับการศึกษา
 ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก
 อื่นๆ โปรดระบุ.....
5. มีประสบการณ์การทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษาเป็นเวลา.....ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

1. กรุณาทำเครื่องหมาย ลงในช่องประเมิน 5 ระดับ ตามความคิดเห็นของท่าน หลังจาก
ได้ตรวจสอบและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับ
นักศึกษาปริญญาตรี แล้ว

2. ในแต่ละช่องการประเมินได้กำหนดค่าระดับคะแนนไว้ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ต้องปรับปรุง
ระดับ 1	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ใช้ไม่ได้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
(ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

เรื่องที่ 1 ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการของการเขียนแบบ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ					
1.2 ลำดับชั้นของการนำเสนอ					
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ					
2. ภาพ/ภาพเคลื่อนไหว					
2.1 ความเหมาะสมของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้					
2.2 คุณภาพของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้					
2.3 ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพ					
3. สีและตัวอักษร					
3.1 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้ในการนำเสนอ					
3.2 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร					
3.3 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร					
3.4 ขนาดและรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
4. เสียง					
4.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย					
4.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
4.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ					
5. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้					
5.1 การเข้าสู่เนื้อหา					
5.2 การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลัก/เมนูย่อย					
5.3 การออกจากโปรแกรม					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่...../...../.....

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
(ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ					
1.2 ลำดับชั้นของการนำเสนอ					
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ					
2. ภาพ/ภาพเคลื่อนไหว					
2.1 ความเหมาะสมของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้					
2.2 คุณภาพของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้					
2.3 ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพ					
3. สีและตัวอักษร					
3.1 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้ในการนำเสนอ					
3.2 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร					
3.3 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร					
3.4 ขนาดและรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
4. เสียง					
4.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย					
4.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
4.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ					
5. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้					
5.1 การเข้าสู่เนื้อหา					
5.2 การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลัก/เมนูย่อย					
5.3 การออกจากโปรแกรม					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
(ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)**

เรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

เรื่องที่ 3 มาตรฐานและพื้นฐานของการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ					
1.2 ลำดับชั้นของการนำเสนอ					
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ					
2. ภาพ/ภาพเคลื่อนไหว					
2.1 ความเหมาะสมของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้					
2.2 คุณภาพของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้					
2.3 ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพ					
3. สีและตัวอักษร					
3.1 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้ในการนำเสนอ					
3.2 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร					
3.3 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร					
3.4 ขนาดและรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
4. เสียง					
4.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย					
4.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
4.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ					
5. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้					
5.1 การเข้าสู่เนื้อหา					
5.2 การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลัก/เมนูย่อย					
5.3 การออกจากโปรแกรม					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่...../...../.....

ภาคผนวก จ
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาเรื่อง พื้นฐานการเขียนแบบเบื้องต้น

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. ดร.เถกิง พัฒโนภาษ | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. ผศ.ยิ่งยง รุ่งฟ้า | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก |
| 3. อ.พรชัย หอสุวรรณศักดิ์ | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก |

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. ผศ.ชาญชัย อินทรสุวานนท์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. ผศ.นิพนธ์ เสงสมบุญรณ์ | ฝ่ายวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา |
| 5. อ.เอกนถน บางท่าไม้ | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร |

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายพีรพัฒน์ ศศิศาสตร์
วันเดือนปีเกิด	16 ธันวาคม 2522
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลน่าน จ.น่าน
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	497 หมู่บ้านชลนิเวศน์ ถ.ประชาชื่น ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพฯ
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	COMPUTER GRAPHIC DESIGNER
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	BEC-TERO ENTERTAINMENT PUBLIC COMPANY LIMITED

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2535	ประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนอนุบาล จ.ลพบุรี
พ.ศ.2541	มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์-คณิต จากโรงเรียนอำนวยการศิลป์ จ.กรุงเทพฯ
พ.ศ.2544	ศป.บ.(วิชาออกแบบนิเทศศิลป์) จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ.2553	กศ.ม.(สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ