

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา  
รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

สารนิพนธ์  
ของ  
ยุรพันธ์ ยิ้มสาระ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
มีนาคม 2552

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา  
รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

สารนิพนธ์  
ของ  
ยุรพันธ์ ยิ้มสาระ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มีนาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา  
รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

บทคัดย่อ  
ของ  
ยุรพันธ์ ยิ้มสาระ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
มีนาคม 2552

ยุรนันท์ ยิ้มสาระ. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต.

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์ การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ปรากฏว่าได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ด้านสื่อ ด้านการจัดการ บทเรียน และด้านการประเมินผลอยู่ในระดับดี และบทเรียนมีประสิทธิภาพ 91.43/90.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่กำหนด

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON  
EDUCATIONAL COMPUTER IN INTRODUCTION TO EDUCATIONAL  
TECHNOLOGY COURSE FOR BACHELOR'S DEGREE STUDENTS

AN ABSTRACT  
BY  
YURANAN YIMSARA

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

March 2009

Yuranan Yimsara. (2009). The Development of Computer Multimedia Instruction on Educational Computer in Introduction to Educational Technology Course for Bachelor's Degree Students. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assoc.Prof. Dr. Sowwanee Sikkhabandit.

The objectives of this research were to develop a computer multimedia instruction on Educational Computer in Introduction to Educational Technology course for Bachelor's degree students and to find out its efficiency according to the set of 90/90 standard criteria.

The samples used in this research were 48 first year bachelor's degree students, Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, in the second semester of 2008 academic year. The samples were selected by multi-stage random sampling. The instruments were: a computer multimedia instruction on Educational Computer, a learning achievement test for students, and quality evaluation forms for experts. Statistics used for data analysis were mean and percentage.

The research results revealed that the developed computer multimedia instruction on Educational Computer in Introduction to Educational Technology course for Bachelor's degree students had a good quality in content, media, instructional management and evaluation aspects as evaluated by experts, also had its efficiency of 91.43/90.33, which was corresponding with the 90/90 standard criteria.

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา คำแนะนำ และตรวจแก้ไขในการทำสารนิพนธ์มาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.กุศล อิศดุลย์ ที่กรุณาเป็นประธานสอบสารนิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์ ซึ่งทำให้สารนิพนธ์นี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง อาจารย์ ดร.กุศล อิศดุลย์ อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ และ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำที่ดีและตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีทุกท่าน ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์และให้การสนับสนุนผู้วิจัยในทุกๆ ด้านด้วยดีมาโดยตลอด

ขอขอบคุณนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณพ่อแม่ และขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้คำปรึกษา ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการทำสารนิพนธ์อย่างดียิ่งเสมอมา

ยุรหนันท์ ยิ้มสาระ

## สารบัญ

บทที่	หน้า
<b>1 บทนำ</b> .....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	6
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	6
หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	7
การดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	9
ความหมายของมัลติมีเดีย.....	9
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	10
ประเภทของมัลติมีเดีย.....	11
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	12
ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	16
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	17
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	24
การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	29
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล.....	32
ความหมายการเรียนการสอนรายบุคคล.....	32
วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนรายบุคคล.....	32
ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคล.....	34
ประโยชน์ ข้อดี และข้อจำกัดของการเรียนการสอนรายบุคคล.....	34
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เบื้องต้น.....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา.....	40

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>43</b>
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย.....	47
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
<b>4 ผลการวิจัย.....</b>	<b>51</b>
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา.....	51
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	51
ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	53
<b>5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>57</b>
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	57
ความสำคัญของการวิจัย.....	57
ขอบเขตของการวิจัย.....	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	58
สรุปผลการวิจัย.....	59
อภิปรายผล.....	60
ข้อเสนอแนะ.....	61
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>63</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>67</b>
ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	68
ภาคผนวก ข ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r) และ ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	75
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	77

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
<b>ภาคผนวก (ต่อ)</b>	
ภาคผนวก ง รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย.....	80
ภาคผนวก จ หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ.....	82
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์ การศึกษา.....	86
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย.....</b>	<b>89</b>

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	46
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	52
3 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2.....	55
4 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3 .....	56
5 ค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของ แบบทดสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	76

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน.....	13
2 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด.....	14
3 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการจำลอง.....	14
4 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเกมเพื่อการสอน.....	15
5 แผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น.....	24
6 แผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับขั้น.....	24
7 แผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้น.....	25
8 แผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม.....	25

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (2544: 17) ซึ่งเป็นกฎหมายหลักในการจัดการศึกษาของประเทศได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ”

สิ่งที่สะท้อนให้เห็นจากแนวทางในการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ บ่งชี้ให้เห็นถึงความมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดในกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งก่อให้เกิดการปฏิรูปกระบวนการจัดการศึกษาทั้งระบบ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของกระแสโลกที่เต็มไปด้วยคลื่นแห่งข้อมูลข่าวสารที่ไม่หยุดยั้ง การขยายตัวของวิทยาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างทวีคูณ กระแสแห่งโลกาภิวัตน์ที่กำลังหลอมรวมทั้งโลกให้เป็นหนึ่งเดียว (วิชัย ตันศิริ, 2542: 135-146) รวมทั้งภาพของสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ของสังคมไทยในอนาคต ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 และนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย (e-Thailand) ในส่วนของ e-Education ที่คาดหวังให้เป็นสังคมที่มีการสร้าง กระจาย และใช้องค์ความรู้ในการสร้างความเจริญให้กับสังคมและระบบเศรษฐกิจ ซึ่งยุทธศาสตร์ที่จะทำให้สังคมไทยเป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ได้นั้น (ทวิศักดิ์ กอนันตกุล, 2545: ออนไลน์; แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10, 2551: ออนไลน์) มีดังนี้

1. จัดทำ จัดสร้าง ส่งเสริม สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศและอุปกรณ์เกี่ยวกับการศึกษาและการเรียนรู้
2. ยกระดับการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญในการเผยแพร่องค์ความรู้และข่าวสาร
3. ลดความเหลื่อมล้ำของโอกาสในการเรียนรู้อันเนื่องมาจากสถานศึกษา หลักสูตร ภูมิประเทศ สถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม

หน้าที่ที่สำคัญนี้จึงเป็นพันธกิจอันใหญ่หลวงของสถาบันการศึกษาที่จะต้องเตรียมความพร้อมให้กับสมาชิกในสังคมให้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงในฐานะเป็นแกนหลักในการจัดการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาที่มีความพร้อมและเป็นการศึกษาในระดับสูง

ในการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น กระบวนการเรียนการสอนในรายวิชานี้มีผู้เรียนที่มาจากหลายคณะ เนื่องจากเป็นวิชาพื้นฐานสำหรับนักศึกษาสายวิชาชีพครู ก่อให้เกิดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนทั้งในด้านความรู้พื้นฐาน ความถนัด ความสนใจ และความสามารถทางการเรียน รวมทั้งวิธีการในการสอนใช้รูปแบบบรรยายและอภิปรายในชั้นเรียนเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาในส่วนนี้ได้จากการบรรยายเพียงอย่างเดียว และสื่อการเรียนการสอนของผู้สอนในปัจจุบันจะเป็นรูปภาพ และวีดิทัศน์ ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจากการศึกษาเนื้อหาวิชาในเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษาพบว่าเป็นเรื่องใหม่ เป็นนามธรรม มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนการสอนในปัจจุบัน และมีเนื้อหาจำนวนมากทั้งในส่วนของทฤษฎีและปฏิบัติ ทำให้ใช้เวลาในการเรียนการสอนมากในแต่ละเรื่อง ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิจัยในเรื่องดังกล่าว

จากสภาพการณ์ดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่าการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในรายวิชานี้จะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณลักษณะในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ใช้ได้ทั้งในการเรียนการสอนและการทบทวนเนื้อหาวิชา ทั้งยังตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังมีคุณลักษณะเด่นในเรื่องของการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนตลอดเวลาให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Rossett. 2002: 10-11) วัดและประเมินผลตนเองได้ รวมทั้งยังสร้างความสนใจและช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน (กิตานันท์ มลิทอง. 2543: 253) ด้วยสื่อหลากหลายชนิดทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ดนตรีและเพลงประกอบ จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (บุปผชาติ ทัพทิกธน์; และคนอื่นๆ. 2544: 17) รวมทั้งยังสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่กำหนดให้ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ความสามารถของตน และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และตอบสนองยุทธศาสตร์การพัฒนาให้เป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ด้วยการสร้างสื่อการเรียนการสอนทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ในการเผยแพร่องค์ความรู้และช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาได้อีกทางหนึ่งด้วย

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน

2. ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในเนื้อหาอื่นๆ และระดับอื่นๆ ต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 133 คน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Simple Random Sampling) ดังนี้

1. สุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับสลากห้องเรียนให้เป็นห้องเรียนสำหรับการทดลอง ครั้งที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน และการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน
2. จากนั้นจับสลากนักเรียนของห้องเรียนนั้นๆ ในการทดลองแต่ละครั้ง ดังนี้
  - 2.1 การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน
  - 2.2 การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน
  - 2.3 การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

### เนื้อหาวิชา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา ประกอบไปด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง ดังนี้

1. สื่อประสม (Multimedia)
  - 1.1 ความหมายของสื่อประสม
  - 1.2 ประเภทของสื่อประสม
  - 1.3 องค์ประกอบของสื่อประสม
  - 1.4 เทคโนโลยีของสื่อประสม
  - 1.5 ข้อดีและข้อจำกัดของสื่อประสม
  - 1.6 การประยุกต์ใช้สื่อประสมในการศึกษา

2. ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)
  - 2.1 ความหมายของห้องเรียนเสมือน
  - 2.2 ประเภทของห้องเรียนเสมือน
  - 2.3 หลักการของห้องเรียนเสมือน
  - 2.4 โครงสร้างของห้องเรียนเสมือน
  - 2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของห้องเรียนเสมือน
  - 2.6 การประยุกต์ใช้ห้องเรียนเสมือนในการศึกษา
3. การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction)
  - 3.1 ความหมายของการสอนบนเว็บ
  - 3.2 ประเภทของการสอนบนเว็บ
  - 3.3 คุณลักษณะของการสอนบนเว็บ
  - 3.4 ปัจจัยสำคัญของการสอนบนเว็บ
  - 3.5 องค์ประกอบของการสอนบนเว็บ
  - 3.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนบนเว็บ
  - 3.7 การประยุกต์ใช้การสอนบนเว็บในการศึกษา

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และเสียงบรรยาย พร้อมทั้งมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เพื่อนำเสนอเนื้อหาเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษาให้กับผู้เรียน ซึ่งบทเรียนทั้งหมดบรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีองค์ประกอบช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ ในเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีการศึกษาประเมินคุณภาพแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

3.1 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ถูกต้องคิดเป็นคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

3.2 90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบภายหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ถูกต้องคิดเป็นคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจของผู้เรียนในการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท มีประสบการณ์การสอนทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์การสอนทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 5 ท่าน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

#### ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

นักวิชาการได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational research and development) ไว้ดังนี้

เกย์ (Gay, 1978: 8) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาคือกระบวนการผลิตสำหรับใช้ในโรงเรียนซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาซึ่งหมายถึงรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอนและระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาซึ่งครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ ลักษณะของบุคคลและระยะเวลา ผลผลิตที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการและโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall, 1989: 782) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาคือการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานของการวิจัยเป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักการและเหตุผลของผลผลิตทางการศึกษา อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือ แบบเรียน फिल्म เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากผู้ให้ความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่าการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาคือกระบวนการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาด้วยระเบียบวิธีการวิจัยที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลผลิตทางการศึกษาที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้งานได้จริง

## หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลิตผล และกระบวนการบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตผลและกระบวนการเมื่อนำผลนั้นไปใช้ ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลองประเมินผลและป้อนข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (เปรี๊อง กุมุท. 2536: 2)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อทดสอบแนวคิดหรือสิ่งประดิษฐ์ มุ่งพัฒนาตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นและเป็นเทคนิควิธีการเพิ่มศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษาโดยการนำผลจากการวิจัยทางการศึกษามาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อนำไปสู่การใช้สำหรับสถาบันการศึกษาทั่วไป (พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531: 21-24; บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537: 79-80)

## การดำเนินการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

บอร์ก และกอลล์ (Borg and Gall. 1989: 784) ได้อธิบายขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา โดยมี 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการกำหนดผลผลิตและรวบรวมข้อมูลที่จะทำการพัฒนา (Research and information collecting)

กำหนดให้ชัดเจนว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้ วัตถุประสงค์ของการใช้รวมถึงการศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสังเกตภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตการศึกษาที่กำหนดที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา

เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาอาจมี 4 ข้อ คือ

1.1 ตรงกับความต้องการและความจำเป็นหรือไม่

1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดได้หรือไม่

1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่

1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

2. ขั้นการวางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning)

การวางแผนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต ประเมินการค่าใช้จ่ายกำลังคนและระยะเวลาที่ต้องการใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และพิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต

3. ขั้นพัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต (Development of preliminary form of product)

ในขั้นการพัฒนารูปแบบนี้จะเป็นขั้นตอนการออกแบบและจัดทำผลผลิตทางการศึกษาที่ได้กำหนดเอาไว้ เช่น ต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ คู่มือ เอกสารและแบบทดสอบ

4. ขั้นทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1 (Preliminary field testing)

โดยการนำเอาผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ไปทำการทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพโดยทดสอบกับโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประมาณ 6-12 คนทำการประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลแล้วนำมาสังเคราะห์

5. ขั้นการปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 (Main product revision)

นำผลผลิตซึ่งได้รับการเสนอแนะจากผลการทดลองครั้งที่ 1 มาพิจารณาปรับปรุงใหม่

6. ขั้นทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 (Main field testing)

การดำเนินการตามขั้นตอนนี้ จะนำผลผลิตที่ทำการปรับปรุงไปแล้วไปทำการทดลอง เพื่อการทดสอบหาคุณภาพของผลผลิตตามวัตถุประสงค์ โรงเรียนที่ใช้จำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30-100 คนทำการประเมินผลในเชิงประมาณในลักษณะทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจจะมีกลุ่มควบคุมการทดลองหรือไม่ก็ได้

7. ขั้นปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 (Operational product revision)

โดยการปรับปรุงผลผลิตที่ได้ และมีข้อเสนอแนะจากผลการทดลองครั้งที่ 2 มาพิจารณาปรับปรุงใหม่

8. ขั้นการทดสอบภาคสนาม (Operational field testing)

ทำการทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของการทำงานผลผลิต โดยการทำในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลแล้ววิเคราะห์ผล

9. ขั้นการปรับปรุงผลผลิตครั้งสุดท้าย (Final product revision)

เป็นการปรับปรุงผลผลิตและข้อเสนอแนะจากผลที่ได้จากการทดสอบผลผลิต ภาคสนามหรือครั้งที่ 3 แบบปฏิบัติการ

10. ขั้นการนำไปใช้และการเผยแพร่ (Dissemination and distribution)

เป็นการรายงานถึงผลผลิตที่ได้กับที่ประชุมใหญ่และวารสาร เพื่อเผยแพร่และติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทางการศึกษาหรือหน่วยงานที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำผลผลิตนั้นเผยแพร่ออกไปใช้

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นกระบวนการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาด้วยระเบียบวิธีการวิจัยที่

ถูกต้อง โดยใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์เพื่อให้ได้ผลผลิตทางการศึกษาที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้งานได้จริง

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### ความหมายมัลติมีเดีย

ราชบัณฑิตยสถาน (2540: 86) ได้บัญญัติศัพท์ของมัลติมีเดียว่าสื่อหลายแบบหรือสื่อประสม

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ดังนี้

กิตานันท์ มลิทอง (2543: 267) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยร่วมด้วยเพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในการนำเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย วิดิทัศน์และเสียง

ทักษิณา สวานานนท์ (2539: 207) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้สื่อหลายๆ ประเภทร่วมกันโดยเฉพาะ หมายถึง สื่อที่จะช่วยในการเรียนรู้ เป็นต้นว่าคำอธิบายที่มีลักษณะเป็นข้อความแล้วมีภาพและเสียงประกอบ เชื่อว่าจะช่วยทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

บุปผชาติ ทัพทิกธน์ (2538: 25-26) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การประสมประสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและภาพวิดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม ถ้าการสื่อผ่านคอมพิวเตอร์มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง ก็จะทำให้เป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ ถ้ามีการเชื่อมโยงส่วนประกอบมัลติมีเดียซึ่งได้แก่ อักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดิทัศน์โดยให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเส้นทาง (Navigate) ก็จะเป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

กาเยสกี (Gayeski. 1993: 4) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดระบบการติดต่อสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ในการคิดสร้างสรรค์ จัดเก็บข้อมูลการติดต่อสื่อสารและการแสดงข้อมูล กราฟิก และการเชื่อมโยงข่าวสารข้อมูลสำหรับผู้ใช้เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ

บุนเซลและมอร์ริส (Bunzel and Morris. 1994: 4) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมของสื่อที่หลากหลาย โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำเสนอ สื่อที่นำเสนอได้แก่ ตัวอักษร กราฟิก เสียง วิดิโอ ซึ่งสามารถผสมผสานกันได้เป็นอย่างดี และเป็นนำเสนอในลักษณะการสื่อสารสองทาง โดยผู้จะมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถโต้ตอบกันได้

สล็อตส์ (Sloss. 1997: 2) กล่าวว่า มัลติมีเดีย มาจากคำสองคำ คือ Multi หมายถึง มากหรือหลากหลาย และคำว่า Media หมายถึง สื่อหรือข่าวสารข้อมูล ซึ่งรวมกันแล้วมัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่ออย่างหลากหลายโดยการมองเห็นและการฟังเพื่อการสื่อสารข้อมูล

จากที่นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายมัลติมีเดียไว้สอดคล้องกัน สามารถสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการผลิต ควบคุมและใช้สื่อความหมายระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยการผสมผสานสื่อต่างๆ เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ซึ่งผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์จะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันตลอดเวลา

### องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเป็นการผสมผสานสื่อหลากหลายชนิดเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และสื่อความหมายได้ดี องค์ประกอบของมัลติมีเดียที่สำคัญ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543: 271-272; บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2538: 26-27; พัลลภ พิริยสุรวงศ์. 2543: ออนไลน์; Tway. 1995: 4) มีดังนี้

1. ตัวอักษร (Text) เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของมัลติมีเดียที่ใช้นำเสนอให้ผู้ใช้ทราบสิ่งที่ต้องการนำเสนอ โปรแกรมประยุกต์โดยมากมีตัวอักษรให้ผู้เขียนเลือกได้หลาย ๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังนิยมใช้ตัวอักษร รวมถึงการใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ได้ เช่น การคลิกไปที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปนำเสนอ เสียง ภาพกราฟิก หรือเล่นวีดิทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักษรยังสามารถนำมาจัดเป็นลักษณะของเมนู (Menus) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาได้

2. ภาพนิ่ง (Still images) ภาพนิ่งเป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด รวมถึงสัญลักษณ์ (Icon) ภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงของการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ดังนั้นภาพนิ่งจึงมีบทบาทมากในการออกแบบมัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและภาพนิ่งเป็น GUI (Graphical User Interface) ภาพนิ่งสามารถผลิตได้หลายวิธี อย่างเช่น การวาด (Drawing) การสแกนภาพ (Scanning)

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animaiton) ภาพเคลื่อนไหว หมายถึง การเคลื่อนไหวของภาพกราฟิกหรือตัวอักษรที่ถูกนำเสนออย่างรวดเร็วจนทำให้รู้สึกว่ามี การเคลื่อนไหวเกิดขึ้นลักษณะเดียวกับการสร้างภาพการ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพที่ดึงดูดสายตาผู้ใช้บทเรียนได้ดี

4. เสียง (Sound) เสียงในมัลติมีเดียประกอบไปด้วยเสียงบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงประกอบ ซึ่งจะจัดเก็บอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัล การใช้เสียงในมัลติมีเดียก็เพื่อนำเสนอข้อมูลหรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจยิ่งขึ้น เช่น เสียงน้ำไหล เสียงปรบมือ เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษรหรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึกเป็นข้อมูลแบบดิจิทัลจากไมโครโฟน แผ่นซีดีเสียง (CD-ROM Audio Disc) เทปเสียง และวิทยุ

5. วิดิทัศน์ (Video) เป็นส่วนประกอบของมัลติมีเดียที่สร้างความเข้าใจแก่ผู้ใช้และทำให้มัลติมีเดียดูน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยทั่วไปของวิดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่าวิดิทัศน์ดิจิทัล (Digital Video) คุณภาพของวิดิทัศน์ดิจิทัลจะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้นทั้งวิดิทัศน์ดิจิทัลและเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่การ

นำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอกได้โดยผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

6. ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) เป็นส่วนสำคัญของประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ของมัลติมีเดีย โดยการออกแบบการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีจะทำให้ผู้ใช้สามารถควบคุมโปรแกรมได้ตามที่ต้องการ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้รู้สึกเป็นส่วนตัว ปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียจะอยู่ในรูปแบบของการใช้เมนู (Menu Driven) ที่ให้ผู้ใช้งานเลือกหัวข้อที่ต้องการได้ และในรูปแบบของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ที่ให้ผู้ใช้เลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมโยงจากข้อความ รูปภาพ โดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังได้

### ประเภทของมัลติมีเดีย

พอลลิสเซนและเฟรเทอร์ (Paulissen and Frater. 1994: 5-16) และทเวย์ (Tway. 1995: 6-8) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดีย และได้แบ่งประเภทของมัลติมีเดียตามลักษณะการนำไปใช้ไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียการศึกษา (Educational multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงาน ก่อนที่นำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมการพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก ฯลฯ แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานดังนี้

1.1 Self training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ มีการนำเสนอหลายรูปแบบ เช่น แบบฝึกหัด (Drill and practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคลเป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียวกัน ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

1.2 Assisted instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการให้ข้อมูลหรือประกอบการสอนเนื้อหาต่าง ๆ เช่น Tutorial เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ให้สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าวิจัย

1.3 Edutainment เป็นโปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม หรือ การเสนอความรู้ในลักษณะเกม (Game) สถานการณ์จำลอง (Game simulation) หรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini series) เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคลากรในด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

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

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information access multimedia) เป็นโปรแกรมที่รวบรวมข้อมูลเฉพาะงานที่เก็บไว้ในรูปของ CD-ROM หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and marketing multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่าง ๆ

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book adaptation multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่าง ๆ เช่น แผนผังภูมิประเทศของประเทศต่าง ๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia database) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่าง ๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf, Encyclopedia, Tourist Information

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a planning aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual Reality) เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในด้านการแพทย์ การทหาร การเดินทาง โดยการสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ในส่วนหน้าของหน่วยงานเพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่าง ๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดตามกำแพง (Multimedia wall system) เสนอภาพ เสียง ข้อความต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with multimedia) ระบบเครือข่ายมัลติมีเดียสามารถนำไปใช้สนองความต้องการได้หลายทาง นักการศึกษาใช้มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการบริการสารสนเทศ เป็นต้น

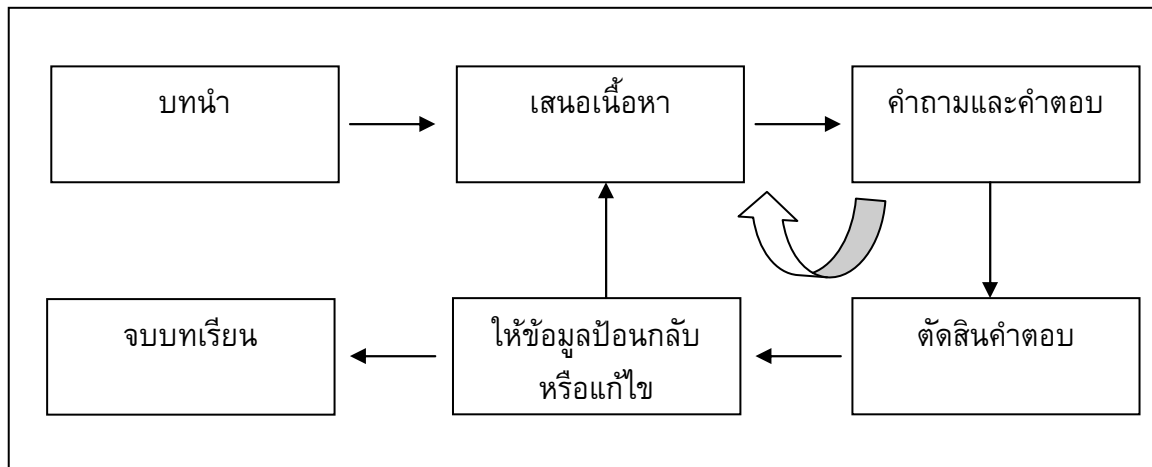
### ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจำแนกประเภทตามลักษณะการใช้งานและการนำเสนอบทเรียน (กิดานันท์ มลิทอง. 2543; 245-248) ได้ดังนี้

#### 1. การสอน (Tutorial instruction)

บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีกรให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้

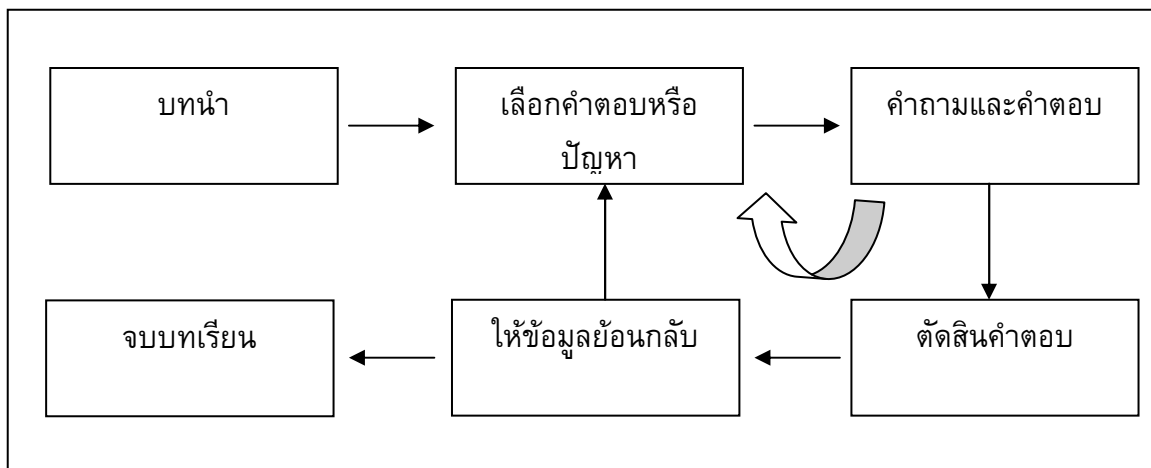
ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนในเนื้อหาบทเดิมหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในรูปแบบนี้นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน  
ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. หน้า 245

2. การฝึกหัด (Drills and practice)

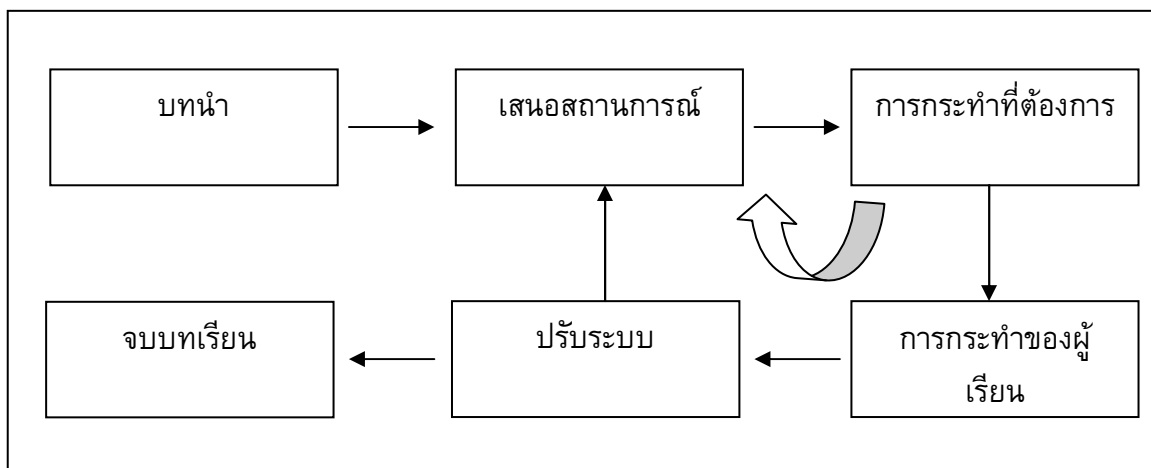
บทเรียนในการฝึกหัดจะเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข พร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาที่นั้นจนถึงระดับที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องรานั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คำศัพท์ เป็นต้น ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด  
 ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. หน้า 246

3. การจำลอง (Simulation)

การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเป็นการจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนการจำลองอาจจะประกอบไปด้วยการเสนอข้อมูล การแนะนำ การฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญและความคล่องแคล่ว ดังแสดงในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการจำลอง  
 ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. หน้า 247



แก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนอยู่แล้ว คอมพิวเตอร์จะเป็นผู้คำนวณและผู้เรียนจะเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

#### 7. การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบมิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีอิสระในการจัดทำแบบทดสอบ เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบแบบเดิมมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนซึ่งมีความน่าสนใจมากกว่า พร้อมทั้งยังสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

#### ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของผู้เรียนหลายประการ (นัยนา นุรารักษ์; และสมบุรณ์ ฤกษ์วิบุรณ์ศรี. 2539: 251-252; บุญชม ศรีสะอาด. 2541: 123-134) ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ไม่ต้องรอคนอื่น และสามารถศึกษาบทเรียนได้นานตามต้องการ
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ทันทีเป็นการย้ำความเข้าใจและเป็นการเสริมแรงในการเรียนรู้
4. ในบทเรียนเป็นการนำเสนอสื่อหลายประเภทในเรื่องเดียวกันทำให้เกิดความชัดเจนสื่อความหมายได้ดี สร้างบรรยากาศที่น่าสนใจในการเรียน และเร้าความสนใจของผู้เรียนทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย
5. ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้โดยการมีปฏิริยาตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบของการสื่อสารสองทาง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี
6. ในบทเรียนสามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อนได้ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้แม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก
7. ในบทเรียนสามารถสอนทักษะที่เสี่ยงอันตรายและมีค่าใช้จ่ายสูงได้ โดยการจำลองสถานการณ์ ช่วยให้ผู้เรียนปลอดภัยและลดค่าใช้จ่ายลงได้
8. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอบทเรียนได้โดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อยไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย
9. ผู้เรียนสามารถฟื้นฟูความรู้เดิมได้อย่างรวดเร็ว
10. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและสอดคล้องกับระดับความสามารถของตนเองได้

## การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยสื่อประสาทต่างๆของมนุษย์หลายทางผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ว และมีความคงทนต่อการจำได้นาน ดังนั้นการเรียนการสอนในห้องเรียนจึงมักจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้ได้หลายๆอย่าง โดยอาจใช้สื่อหลายอย่างผสมผสานกันอย่างเป็นระบบ โดยเรียกชื่อลักษณะนี้ว่า สื่อประสม หรือ Multimedia ในการจัดการเรียนรู้รายบุคคลในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็เช่นกัน เมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาขึ้นสามารถประยุกต์ภาพ เสียง และการโต้ตอบเข้าไปในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ จึงได้มีนักการศึกษาที่ประยุกต์บทเรียนดังกล่าวเข้ากับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เพื่อสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อให้บทเรียนนั้นสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้หลายๆ ทางเลือก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นธรรมชาติมากที่สุดในรูปแบบของภาพ เสียง และการโต้ตอบ

สுகี รอดโพธิ์ทอง (2535: 42-48) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดโดยดัดแปลงจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้น ของกาเย่ (Gagne'. 1985: 302-303) ดังนี้

### 1. การสร้างความสนใจ (Gain attention)

ผู้เรียนควรได้รับกรกระตุ้นและแรงจูงใจให้อยากที่จะเรียน ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ สีและเสียง หรือการประกอบกันหลายๆอย่างโดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจของผู้เรียนและเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาไปในตัวตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรก คือการสร้าง Title ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้คือ Title ควรออกแบบเพื่อให้สายตาผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ แต่หากว่า Title ดังกล่าวต้องการการตอบสนองจากผู้เรียน โดยผ่านทางแป้นพิมพ์ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การกดแคร่ (Space Bar) หรือด้วยการกด Key ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

เพื่อที่จะสร้างความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรคำนึงถึงหลักการดังนี้

- 1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่นๆเข้าช่วยเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ควรสั้นและง่าย
- 1.3 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นที่ตัดกับสีพื้นอย่างชัดเจน
- 1.4 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
- 1.5 กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกด Key

1.6 กราฟิกที่ใช้ประกอบควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย

1.7 ควรใช้เทคนิคการเขียนที่แสดงบจนจบได้เร็ว

1.8 กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

## 2. การบอกวัตถุประสงค์ประสงค์ (Specify objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะรับรู้ถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย และการที่ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้างๆ นี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้

การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้างๆ จนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อความที่เสนอบนจอควรเป็นข้อความที่สั้น ได้ใจความ และสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนด้วย ดังนั้นการบอกถึงวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงนิยมใช้ข้อความสั้นและโน้มน้าวจิตใจของผู้เรียน

การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

2.1 ใช้คำสั้นๆ และเข้าใจง่าย

2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักหรือเข้าใจยากโดยทั่วไป

2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป

2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้อะไรได้บ้าง

2.5 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลาย ๆ บทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้างๆ แล้วควรจะตามด้วย Menu และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย

2.6 การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอที่ละข้อ เป็นเทคนิคที่ดี และควรกำหนดเวลาแต่ละช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ที่ละข้อ

2.7 เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจ ควรใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต

## 3. การทบทวนความรู้ (Activate prior knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้ทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดถึงสิ่งที่ตนรู้มาก่อนเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่

ในขั้นตอนทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม จะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับการสอน หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนหรือไม่ ลักษณะนี้การทดสอบมีความจำเป็นมาก หากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจ ควรแนะนำให้กลับไปเรียนบทเรียนเดิมก่อน หรือผู้ออกแบบบทเรียนอาจต้องเขียนบทเรียนย่อยๆ เพื่อการทบทวนดังกล่าว

สิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนขั้นนี้ มีดังนี้

- 3.1 ไม่ควรคาดหวังว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบ หรือให้ความรู้เพื่อทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
- 3.2 การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุดตรงประเด็น
- 3.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
- 3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่เคยมีประสบการณ์แล้ว
- 3.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำภาพประกอบคำพูด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

#### 4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Presentation of new information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความ เป็นสิ่งสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่ เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ บางแนวคิดนั้นมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ วิธีการสร้างภาพจากความหมาย จะต้องวิเคราะห์ความหมาย ของคำหรือเนื้อหา นั้นก่อนว่า หมายถึง อะไรและเกี่ยวข้องกับอะไร จากคำหรือเนื้อหาที่สำคัญขั้นตอนต่อไปคือหาภาพ สิ่งของ หรือวัตถุอะไรก็ได้ที่คิดว่าผู้เรียนเข้าใจดีและมีความหมายแทนการแบ่งแยกหรือกีดกันได้

นอกจากการใช้ภาพเปรียบเทียบ (Analogical picture) เพื่อช่วยอธิบายความหมาย นามธรรมดังกล่าวแล้ว การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือแผนสถิติก็เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงด้วย

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ในส่วนของการเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจควร คำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

- 4.1 ใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาใหม่โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นเนื้อหาที่สำคัญ
- 4.2 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพประกอบ

4.3 ในการนำเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ อาจใช้เป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยนลูกศร การใช้สี ฯลฯ การเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด

4.4 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.5 จัดรูปแบบของคำอ่านให้หน้าอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอนๆ

4.6 ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย

4.7 หากการแสดงกราฟิกของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำได้ช้า ควรนำเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.8 หากเป็นจอสีไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาก โดยเฉพาะสีหลักของ Text

4.9 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ ได้คุ้นเคยและเข้าใจง่าย

4.10 ควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กด Space bar อย่างเดียวบ้าง

## 5. การชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide learning)

ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีกล่าวว่าการเรียนรู้ที่กระจำจชัด (Meaningful learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่

หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในขั้นนี้คือหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจชัดเท่าที่จะทำได้ บางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ อาจใช้หลักของ Guided discovery หมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง และการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ติดตามไปด้วย

ข้อควรคำนึงในการสอนขั้นนี้มีดังนี้

5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว

5.3 ให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยอธิบายมโนทัศน์ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้อุณหภูมิที่กระป๋องน้ำ ภาพของจาน และบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมในลักษณะที่เป็นธรรม

5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

## 6. การกระตุ้นการตอบสนอง

การเรียนรู้ที่จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสได้ร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา การซักถามและการตอบคำถาม ซึ่งจะช่วยในด้านของการจำยอมจะดีกว่าการอ่าน การฟัง หรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นมีข้อได้เปรียบเหนือกว่าอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เทปวีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่นๆซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรู้สึกเบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมก็จะมีส่วนคิด การคิดไม่ว่าจะเป็นการคิดนำหรือติดตามยอมจะมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น

การออกแบบบทเรียนในขั้นตอนนี้มีดังนี้

6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน

6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆตามความเหมาะสม เพื่อเรียกความสนใจ

6.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

6.4 ถามคำถามเป็นช่วงๆตามความเหมาะสม

6.5 รั้ความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม

6.6 ไม่ควรถามคำถามเดียวหลายๆคำถาม หรือคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

6.7 หลีกเลี้ยงการตอบสนองซ้ำๆหลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิด 1-2 ครั้ง ควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

6.8 การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ Space ในการพิมพ์ อาจเกินไป หรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ อาจจะอนุโลมได้

6.9 ควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถามและ Feedback ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย

## 7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback)

บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้น ทำทนายผู้เล่นโดยการบอกจุดที่ชัดเจนและให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพจะช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพ(Visual feedback) อาจจะมี

ผลเสียบ้างที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมากๆแล้วจะเกิดอะไรขึ้น เช่น การประยุกต์ใช้เกมแขวนคอ (Hanged Man) ในการสอนศัพท์ภาษาอังกฤษผู้เรียนอาจตอบด้วยวิธีการกด Space Bar ไปเรื่อยๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยงคือการให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพควรเป็นภาพในทางบวก เช่น แล่นเรือเข้าหาฝั่ง ขับยานอวกาศสู่อวกาศจันทร์ และจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายในระดับสูงขึ้น การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือภาพ เช่น กราฟ ก็จะเป็นการเหมาะสมดี

หลักการในการออกแบบบทเรียนให้ข้อมูลย้อนกลับควรพิจารณาดังนี้

- 7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
- 7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
- 7.3 แสดงคำถาม คำตอบและให้ข้อมูลย้อนกลับบนแฟรมเดียวกัน
- 7.4 ใช้ภาพง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 7.5 หลีกเลี่ยงผลทางลบ หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตีตราที่ผู้เรียนทำผิด
- 7.6 อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถ

ทำได้จริง

7.7 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับเช่น คำตอบที่ถูกต้อง และคำตอบที่ตอบผิดโดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน

- 7.8 เฉลยคำตอบที่ถูก หลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง
- 7.9 อาจใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงจากเป้าหมายได้
- 7.10 พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อความเข้าใจ

#### 8. การทดสอบความรู้ (Assessment of performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียนหรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนที่เรียกว่า (Post Test) เป็นสิ่งที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่สุดหรือไม่ เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป หรืออย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจรรยาบรรณของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วน อาจจะใช้แบบทดสอบออกเป็นส่วนๆตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนเองว่าจะต้องการแบบใด

ข้อแนะนำต่างๆในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้มีดังนี้

- 8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 8.2 ข้อทดสอบ คำตอบและให้ข้อมูลย้อนกลับอยู่บนแฟรมเดียวกัน และขึ้น

ต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์

8.4 ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยแยกเป็นหลายๆคำถาม

8.5 บอกผู้เรียนด้วยว่า มีเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ เช่น ปุ่มช่วยเหลือ

8.6 คำหนึ่งถึงความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าคำตอบไม่ตรงกับคำสั่ง เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด

8.8 อย่างทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบบ้าง

8.9 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

#### 9. การจำและนำไปใช้ (Promotion Retention and Transference)

ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นปกติ ตามข้อเสนอแนะของ Gagne' นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหา ก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมีข้อควรพิจารณา ดังนี้

9.1 บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

สรุปได้ว่าการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวตามขั้นตอน 9 ขั้นของ Gagne' นี้ เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ได้กว้าง แต่โดยวัตถุประสงค์ของรูปแบบดังกล่าวนี้เพื่อการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องพยายามทำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง โดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน การจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใดหรือครอบคลุมขั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้นด้วยการยึดถือขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ขั้นเป็นหลัก และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อจะเป็นวิธีการอย่างหนึ่ง ที่ควรพิจารณาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วย

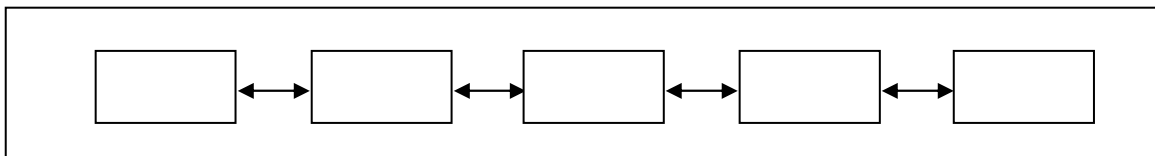
### การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีขั้นตอนการพัฒนาพื้นฐาน (บุปผชาติ ทัพพิภรณ์. 2538: 33-35) ตามลำดับดังนี้

1. ขั้นกระบวนการทางความคิด (Idea procession) เมื่อเกิดความคิดและความต้องการที่จะสร้างสรรค์งานมัลติมีเดีย ด้วยความเชื่อที่ว่าดนตรี ภาพ และวีดิทัศน์ จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้สนใจต่อบทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องคิดไปถึงส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น จุดประสงค์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำมัลติมีเดีย ความสามารถและทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ รวมทั้งเวลาและงบประมาณ

2. ขั้นกระบวนการวางแผน (Planning) เป็นโครงการออกแบบโครงสร้างเส้นทาง เมื่อมีการสร้างผังโครงสร้างของงาน ทำให้ได้สารบัญเรื่อง และรูปแบบที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การจัดวางผังโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย ประกอบด้วย โครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบดังนี้

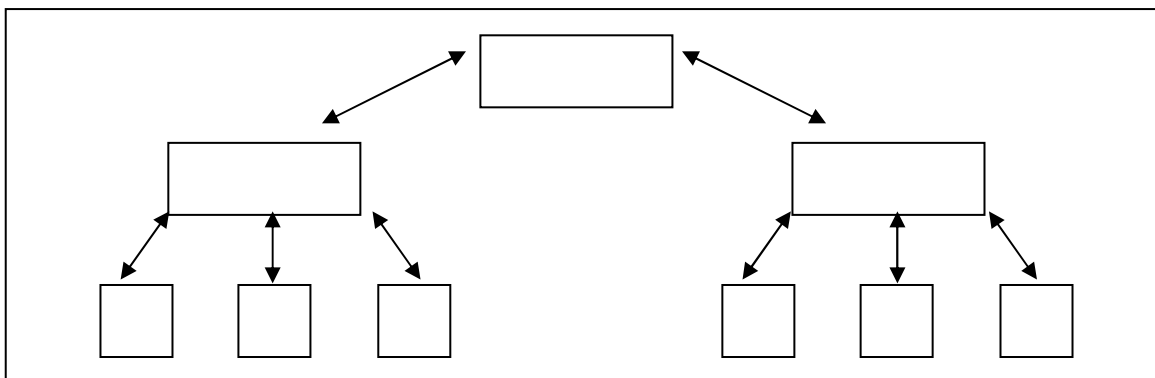
2.1 แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินตามเส้นอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปกรอบหนึ่งตามลำดับ หรือ จากสารสนเทศหนึ่งไปยังสารสนเทศหนึ่ง ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 แสดงแผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น

ที่มา: บุปผชาติ ทัพพิภรณ์. (2538, กรกฎาคม-กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. สสวท. 23(90): 33

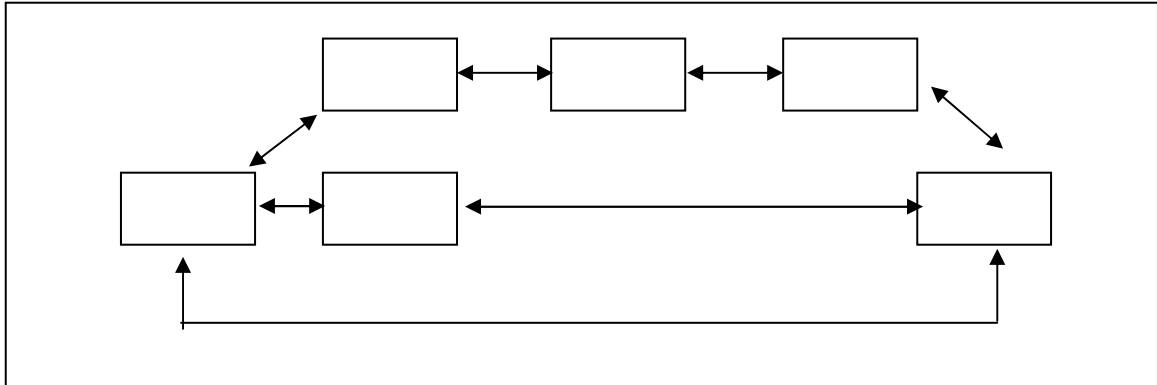
2.2 แบบลำดับขั้น (Hierarchical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แตกแขนงออกมาตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะผังดังกล่าว ภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 แสดงแผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับขั้น

ที่มา: บุปผชาติ ทัพพิภรณ์. (2538, กรกฎาคม-กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. สสวท. 23(90): 33

2.3 แบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear) ผู้ใช้เดินตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ ไม่กำหนดของเขตของเส้นทาง มีลักษณะดังผังแสดงในภาพประกอบ 7

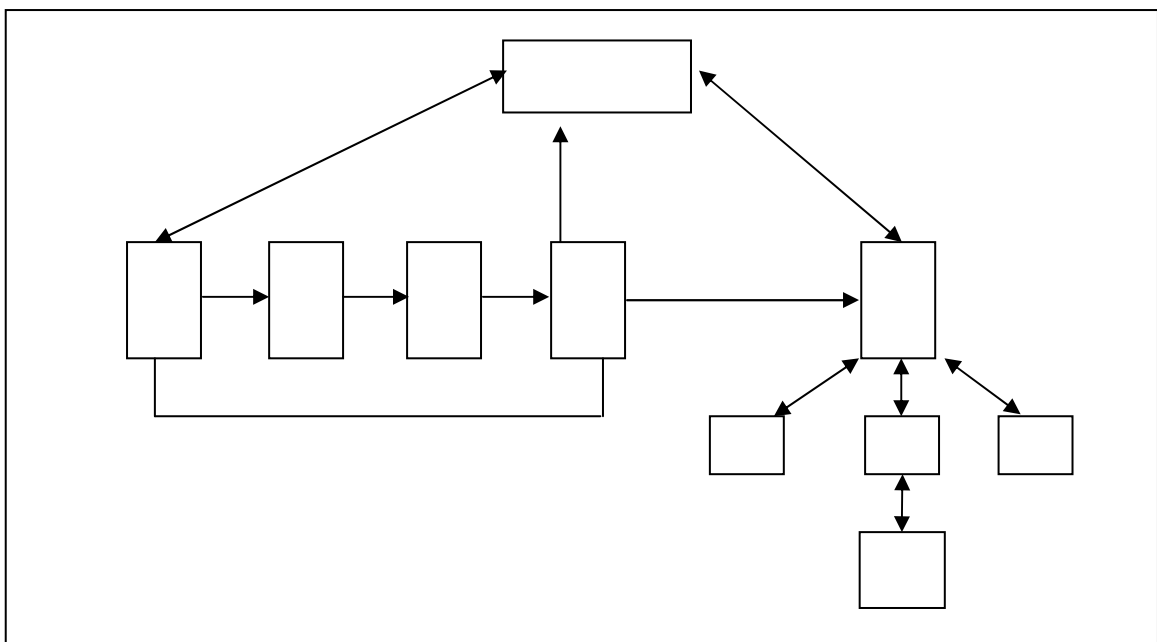


ภาพประกอบ 7 แสดงแผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้น

ที่มา: บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. (2538, กรกฎาคม-กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. สสวท.

23(90): 34

2.4 แบบประสม (Composite) ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรงหรือแยกไปตามลำดับของเนื้อหา



ภาพประกอบ 8 แสดงแผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม

ที่มา: บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. (2538, กรกฎาคม-กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. สสวท.

23(90): 34

3. การผลิต (Production) ก่อนเริ่มลงมือในโครงการมัลติมีเดีย ควรจะต้องตรวจสอบ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้งานในการพัฒนางาน ทบทวนการทำงานและการจัดการบริหารในด้านต่างๆ รวมไปถึงการออกแบบโครงสร้างที่จะใช้ในการผลิต และสำหรับขั้นพัฒนางานมัลติมีเดียอื่นๆ นั้น เป็นขั้นที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทดสอบการใช้งาน (Testing) และขั้นการนำไปใช้งาน (Delivering)

นอกจาก 3 ขั้นตอนที่ประกอบด้วยกระบวนการทางความคิด ขั้นตอนการวางแผน และการผลิตแล้ว การพัฒนางานมัลติมีเดียยังต้องอาศัยขั้นตอนการทดสอบการใช้งาน (Testing) และขั้นการนำไปใช้งานอีกด้วย จึงจะถือว่าการดำเนินการพัฒนามัลติมีเดียมีความสมบูรณ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2537: 56-60) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนระบบมัลติมีเดียไว้ ดังนี้

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จะใช้ในการศึกษาก็คงไม่แตกต่างกับงานโปรแกรมอื่นๆ มากนักที่จะต้องกำหนดเป้าหมายของโครงการ การวิเคราะห์เนื้อหา การจัดทำโปรแกรมและการทดสอบระบบก่อนนำออกไปใช้ แต่การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอาจทำได้ด้วยการเขียนโปรแกรมขึ้นมาด้วยภาษาโปรแกรม เช่น ภาษาซี เบสิกหรือภาษาระดับสูงอื่นๆ ซึ่งค่อนข้างซับซ้อนยากแก่การทำงานต้องใช้เวลานาน และต้องการคนที่มีความชำนาญสูง

ปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนในการนำเสนองานในการเรียนการสอนและการฝึกอบรมที่เป็นมัลติมีเดียโดยเรียกว่า โปรแกรมประเภท Authoring System ทำให้การสร้างบทเรียนทำได้ง่ายเพียงแค่สร้างสคริปต์เท่านั้น ทำให้ไม่ต้องกังวลและเสียเวลากับการเขียนโปรแกรมในขณะที่ผลงานที่ได้มีคุณภาพสูงเท่ากันหรือมากกว่าด้วย สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในระบบมัลติมีเดียสำหรับการเรียนการสอน การนำเสนอ หรือการฝึกอบรมนั้นคงไม่ได้อยู่ที่ความซับซ้อนหรือเทคนิคพิเศษของบทเรียนที่จะนำเสนอ แต่ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียนและเนื้อหาเป็นหลัก โดยขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีดังนี้

#### 1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะควบคุมให้การสร้างโปรแกรมเป็นตามวัตถุประสงค์และใช้งานได้มีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน จะต้องพิจารณาดังนี้

- 1.1 หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม
- 1.2 วัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- 1.3 ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย
- 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

#### 2. การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนนี้นับว่าสำคัญที่สุดที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดีย บรรลุตามวัตถุประสงค์ ละสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายก่อนที่จะนำไปสร้าง โปรแกรมนำเสนอต่อไป ในขั้นตอนนี้จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่างๆดังนี้

- 2.1 ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์
- 2.2. วิธีการนำเสนอเนื้อหา
- 2.3 ระยะเวลาการนำเสนอเนื้อหา
- 2.4 การเลือกสื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 2.5 วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
- 2.6 วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
- 2.7 การเสริมแรงและสร้างสรรค์บรรยากาศร่วม
- 2.8 วิธีการประเมินผล

### 3. การเขียน Storyboard ดำเนินเรื่อง

เมื่อได้รายละเอียดเนื้อหาตามขั้นตอนต่างๆ ตามวัตถุประสงค์และตาม กลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้แล้ว จำเป็นต้องเขียนสคริปต์ หรือ Storyboard เพื่อกำหนดแนวทางการ ดำเนินเรื่องของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์ การเขียนสคริปต์มีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างผังงาน (Flowchart) ผังงานมีความจำเป็นในการควบคุมหรือ กำหนดขั้นตอนการ งานของโปรแกรมการสร้างผังงานจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่าจะให้ บทเรียนมีการทำงานเป็นแบบใด

3.2 จัดทำ Storyboard เป็นการแจกแจงรายละเอียดลงไป ในส่วนนี้ ประกอบด้วยภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงประกอบหรือเพลงประกอบหรือไม่และมีการ เรียงลำดับการทำงานอย่างไร มีการวางหน้าจอย่างไร รวมทั้งการกำหนดแหล่งข้อมูล เช่น ภาพ และเสียงว่าได้มาอย่างไร จากแหล่งไหน

### 4. การเตรียมข้อมูลสำหรับ Storyboard

ข้อมูลที่ใส่ลงไป ใน Storyboard อาจมีทั้งภาพ เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว (Animation Movies) หรืออื่นๆ ซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมขึ้นมาก่อนที่จะนำไปใส่ในโปรแกรม มี รายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 4.1 การจัดเตรียมภาพสำหรับโปรแกรม

ข้อมูลต่างๆอาจจะมาจากการวาดด้วยโปรแกรม Graphic editor เช่น โปรแกรม Pc Paint Brush ที่มีใน Microsoft Windows โปรแกรม Authoring system บางตัวจะมี คำสั่งสำหรับวาดรูปหรือในส่วนของ Graphic Editor ไว้ให้ด้วยทำให้ทำงานสะดวกได้มากขึ้น แต่ อย่างไรก็ตามโปรแกรมแต่ละตัวก็มีความสามารถแตกต่างกัน ดังนั้นอาจจะต้องมีการใช้โปรแกรมหลาย ตัวช่วยกัน การทำงานภายใต้ระบบ Microsoft Windows ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ โดยง่าย นอกจากนี้อาจจะนำเข้ามาจากแหล่งอื่น เช่น การ Scan จากหนังสือหรือวารสารด้วยการใช้ เครื่อง Scanner หรืออาจนำมาจากกล้องถ่ายวีดีโอเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์ เรียกว่าการ์ด Video

Capture เช่น การ์ด Video Blaster ด้วยวิธีนี้ทำให้สามารถนำภาพต่างๆเข้ามาใช้ในโปรแกรมได้อย่างมากมาย

#### 4.2 การจัดเตรียมเสียง

การบันทึกเสียงเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีการ์ด Sound Generator Card เช่น Sound Blaster Card การ์ดนี้มีความจำเป็นทั้งในการบันทึกเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์และทำงานในทางตรงข้ามเมื่อโปรแกรมเรียกใช้แฟ้มเสียงที่จะให้ออกลำโพง ในโปรแกรม Microsoft Windows ซึ่งเป็น Multimedia version ก็มีโปรแกรม Sound Recorder สำหรับบันทึกเสียง Media Player และสำหรับ Playback เสียงที่บันทึกไปแล้วจะเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลเพื่อให้ Authoring system เรียกใช้ โดยสามารถกำหนดเวลาในการเล่น Playback เพื่อให้สัมพันธ์กับการแสดงภาพ

การนำเสียงเข้าไปใช้ ในบางครั้งอาจใช้วิธีให้โปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องเล่น CD สัมพันธ์กับเนื้อเรื่องก็ได้ โปรแกรม Authoring system เช่น โปรแกรม Authorware Professional เป็นตัวอย่างหนึ่งที่มีความสามารถนี้ เป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นภาพเคลื่อนไหว การนำภาพเคลื่อนไหวเข้ามาใช้ในโปรแกรมอาจทำได้หลายวิธี เช่น

4.2.1 การต่อเครื่องเล่นเลเซอร์เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วใช้โปรแกรมควบคุมการเล่นให้สัมพันธ์กับเนื้อหา

4.2.2 การจับภาพวีดีโอเข้ามา เป็นข้อมูลประเภท Movied file โดยมีการกำหนดเป็นจำนวนเฟรมต่อวินาที ทำได้ด้วยโปรแกรม Microsoft Video for Windows จากนั้นเรียกใช้ไฟล์ด้วยโปรแกรม Video Capture

4.2.3 สร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation File) ขึ้นใช้เอง เช่น โปรแกรม Autodesk Animation, 3D Studio และอื่นๆ ที่สามารถทำภาพเคลื่อนไหวทั้งสองและสามมิติ โปรแกรม Authoring system ส่วนใหญ่จะมีความสามารถสร้างภาพ Animation ซึ่งเป็นพื้นฐานอยู่แล้ว

#### 4.3 ข้อมูลที่เป็นข้อความอาจจะป้อนลงไป ใน Authoring program

การป้อนข้อมูลดังกล่าวนี้ อาจจะป้อนโดยตรงหรือบางโปรแกรมสามารถอ่านข้อมูลจาก Text File เข้าไปใช้งานได้

### 5. การสร้างโปรแกรม (Authoring System)

เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่างๆที่จัดเตรียมไว้ไม่ว่าจะเป็นภาพ ข้อความ เสียง และ Animation Movies มารวมกันให้เกิดเป็นโปรแกรมขึ้นมาด้วย Authoring system โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานตามผังงานที่ออกแบบไว้และกำหนดรายละเอียด เช่น Special effect ทำ Animation ตามที่กำหนดไว้ใน Storyboard ถ้าหากไม่ใช่โปรแกรมที่เป็น Authoring system ขั้นตอนนี้จะยากลำบากมากสำหรับผู้ที่ไม่เป็นโปรแกรมเมอร์และใช้เวลานาน Authoring system จะช่วยได้ในขั้นตอนนี้

## 6. การทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมมีวัตถุประสงค์คือ ทดสอบว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์ตาม Storyboard หรือไม่ และทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Bug) ในขั้นตอนการพัฒนา โปรแกรมผู้สร้างมักมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้วแต่เป็นการทดสอบที่ละส่วนในระหว่างการพัฒนา ซึ่งจะต้องมีการทดสอบทุกส่วนอีกครั้งเพื่อดูการทำงานที่สัมพันธ์กันของแต่ละหน่วย ส่วนการทดสอบกับผู้ใช้เป็นการทดสอบครั้งสุดท้าย เพื่อดูปัญหาที่จะเกิดขึ้นเมื่อกระจายไปยังผู้ใช้งานที่เป็น End user เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ประสิทธิภาพของโปรแกรมและทดสอบผลการใช้โปรแกรมได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการทดสอบแต่ละขั้นตอนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็จะกลับไปแก้ไข อาจเป็นการแก้โปรแกรม แก้สคริปต์หรือแก้ Storyboard ในส่วนที่พบว่ามีปัญหา เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็จะมีการทดสอบเช่นเดิมจนปัญหาหมดไป

## 7. ทำเอกสารประกอบบทเรียน

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมในอนาคตเอกสารนี้จะรวมถึงผังงาน และ Storyboard การทำเอกสารที่ดีชัดเจนจะทำให้การบำรุงรักษา และการแก้ปัญหาโปรแกรมทำได้อย่างรวดเร็ว Authoring system บางระบบจะมีระบบจัดทำเอกสารประกอบบทเรียนให้โดยอัตโนมัติ

## 8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ให้

เมื่อผ่านการทดสอบก็จะถึงขั้นตอนที่จะส่งโปรแกรมไปยังผู้ใช้อย่างไร จะใส่แผ่นดิสก์หรือใช้สื่อชนิดใด จะมีการย่อขนาดโปรแกรมก่อนหรือไม่ จะต้องมีโปรแกรมสำหรับติดตั้งซอฟต์แวร์หรือไม่ อย่างไรตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีควรมีการติดตั้งที่ง่ายและสะดวก

## 9. การจัดคู่มือการใช้โปรแกรม

โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ผู้ใช้งานนำไปศึกษาเพื่อหัดใช้โปรแกรมถ้าในการออกแบบโปรแกรมมีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดภาระการทำคู่มือลงได้ โปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อได้เปรียบมากในส่วนของการแนะนำและฝึกใช้โปรแกรม ทั้งนี้เพราะมีทั้งภาพ เสียงและ Animation อย่างไรก็ตามก็จำเป็นต้องมีคู่มือในการติดตั้งและเรียกใช้โปรแกรมเป็นอย่างน้อย

### การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการจัดการเรียนการสอน สื่อทุกชนิดที่จะนำมาประกอบการเรียนต้องมีการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพก่อน เพื่อเป็นหลักประกันว่าสื่อที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพจริงตามความมุ่งหมายและช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ความสำคัญในการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2533: 490-492) มีดังนี้

1. เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ นั้น สามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่วางไว้ได้อย่างแท้จริงทั้งในส่วนของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ของผู้สอนและช่วยสร้างสภาพการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง

2. เพื่อสร้างความมั่นใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นนั้นมีคุณค่าทั้งในแง่ของเนื้อหาสาระ ความง่ายต่อการเข้าใจ และความเหมาะสมด้วยประสบการณ์ต่างๆ

3. เพื่อเป็นหลักประกันคุณภาพในกรณีที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างไปผลิตเพื่อเผยแพร่ในจำนวนมากๆ ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในขั้นสูงเพียงพอต่อการลงทุน

แนวทางในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (บุญชม ศรีสะอาด. 2533: 25-29) มีดังนี้

1. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอน โดยใช้แบบประเมินผลให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอนพิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการสร้างบทเรียนนั้น แบบประเมินผลอาจเป็นแบบสัดส่วนประมาณค่าหรือแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย

2. ประเมินผลโดยผู้เรียนมีลักษณะเช่นเดียวกับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอนแต่เน้นการรับรู้เป็นสำคัญ

3. การประเมินโดยการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่มีความเที่ยงตรงที่จะพิสูจน์คุณภาพและคุณค่าของบทเรียน โดยวัดว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง เป็นการวัดเฉพาะจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนนั้น อาจจำแนกเป็น 2 วิธี

3.1 กำหนดเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

3.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้าแต่พิจารณาจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนว่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบ t-test

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์จะพึงพอใจว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมียุทธศาสตร์ที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุน (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 291-295)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดย การประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า “กระบวนการ” ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรม ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนดไว้ และการประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 291-295)

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเกณฑ์ของผลเฉลี่ยของ

คะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังจบ บทเรียนของผู้เรียน นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น 85/85 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 85 % และมีผลการสอบหลังเรียน 85% การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่มีความรู้ความจำแนกจะตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75

วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพทำได้ดังนี้ (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528: 291-295)

โดยใช้สูตร

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\left( \frac{\sum X}{N} \right)}{A}$$

เมื่อ  $E_1$  = ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดงาน  
 $A$  = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด  
 $N$  = จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\left( \frac{\sum F}{N} \right)}{B}$$

เมื่อ  $E_2$  = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  = คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน  
 $B$  = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  = จำนวนผู้เรียน

หากผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องแก้ไขปรับปรุงบทเรียนแล้วหา ประสิทธิภาพใหม่อีกครั้ง ถ้ายังได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้ผล ตามเกณฑ์

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นกระบวนการสำคัญที่ จะทำให้ทราบว่าเมื่อใช้บทเรียนกับผู้เรียนแล้วจะเกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพียงใด โดยการ นำไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพก่อนจะนำไปใช้ในการสอนในชั้นเรียนปกติ การ ทดลองมีขั้นตอน (ฉลองชัย สุรวัฒนสมบูรณ์. 2525: 214-215) ดังต่อไปนี้

1. การทดลองแบบเดี่ยว (1:1) คือการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น การทดลองในขั้นนี้เป็นการ ตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหาในบทเรียน คำสั่งต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียน

2. การทดลองแบบกลุ่ม (1:10) คือการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน โดยละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) กำหนดหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไข เป็นขั้นตอนการหาแนวโน้มของประสิทธิภาพ

3. การทดลองภาคสนาม (1:100) คือการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน แล้วกำหนดหาประสิทธิภาพ ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซนต์ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนใหม่

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลในการเรียนการสอนและก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ เพราะสามารถนำเสนอเนื้อหาด้วยสื่อหลากหลายชนิดทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียง และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนตลอดเวลาอีกด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องได้รับการออกแบบโดยยึดหลักการทางจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้ รวมทั้งได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบจากรูปแบบการพัฒนาบทเรียนที่มีคุณภาพ และมีการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดก่อนที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล

### ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2537: 14) กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลว่าเป็นวิธีการที่มุ่งให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกและเป็นผู้นำตนเองในกระบวนการเรียนรู้ เช่น การเลือกกิจกรรมในการเรียนที่ตนเองถนัด ประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง เป็นต้น ซึ่งแนวการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลจะอาศัยหลักพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยไม่คำนึงถึงเวลาและสถานที่ในการเรียนรู้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 160) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเล่าเรียนได้ด้วยตนเองและก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม เป็นเทคนิคหรือวิธีการสอนที่ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของแต่ละคนโดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล และจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างเป็นอิสระจากเวลาและสถานที่

### วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคลยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

(เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต.2528: 161-162) มีดังนี้

1. การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การเรียนการสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษาออกโรงเรียน ครูและผู้เรียนเชื่อว่าการศึกษาไม่สิ้นสุดอยู่เพียงในโรงเรียนเท่านั้น การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่เป็ประโยชน์ต่อสังคมและตนเอง รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. การเรียนการสอนรายบุคคลสนองความแตกต่างของผู้เรียนให้ได้เรียนบรรลุผลกันทุกคน การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่า คนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคนไม่ว่าจะด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ ความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญมี 4 ประการคือ

2.1 ความแตกต่างเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างเรื่องความสามารถ (Ability) เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถในแง่ของความสำเร็จ ความสามารถพิเศษต่างๆ

2.3 ความแตกต่างเรื่องวิธีการเรียน (Style of learning) ผู้ที่เรียนรู้ในทางที่แตกต่างกัน และมีวิธีเรียนที่แตกต่างกันด้วย

2.4 ความแตกต่างเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (Interests and preference) เมื่อผู้เรียนมีความแตกต่างกันครูจึงต้องจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียนในระดับและลักษณะต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เลือกด้วยตัวเอง (Self-selection) เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้นเอง ผู้เรียนจะเกิดความสนใจและการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียน โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องทำโทษหรือให้รางวัล และผู้เรียนก็จะรู้จักตนเองมีความมั่นใจที่จะก้าวไปข้างหน้าตามความพร้อมและขีดความสามารถ (Self-pacing)

4. การเรียนการสอนรายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ นั้นให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนรายบุคคลเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้า นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับผู้เรียนว่าจะเรียนได้นานหรือไม่ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การกำหนดให้เรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และวิธีการเดียวไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะเป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเองและควรมีโอกาสเรียนรู้หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการและวิธีการที่หลากหลาย

5. การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่า การศึกษาคควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นยากมาก ผู้สอนก็สามารถจะจัดย่อยเนื้อหาที่ยากนั้นออกเป็น

ส่วนๆ และปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจจะมีเพิ่มเวลาที่เรียกให้ได้สัดส่วนกับความยากโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ย่างไปสู่วิธีการที่ยากขึ้นตามลำดับ

ลักษณะของการเรียนด้วยตนเอง ประกอบด้วยประสบการณ์ในการเรียนที่ออกแบบเฉพาะสำหรับผู้เรียนแต่ละคน โดยมีรากฐานจากการวิเคราะห์ความสนใจ และความต้องการของแต่ละคน ประสบการณ์ที่กำหนดนั้นจะถูกควบคุมโดยผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะจัดการควบคุมเวลาเองตามความสนใจและความสะดวกสบายของผู้เรียน

### **ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคล**

วัสดุการเรียนมีความจำเป็นและสำคัญยิ่งต่อการสอนรายบุคคล เพราะวัสดุการเรียนจะทำหน้าที่เป็นผู้สอน ให้ผู้เรียนเกิดจากการเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 162-163) วัสดุการเรียนที่จะใช้ในการสอนรายบุคคลควรมีลักษณะและคุณสมบัติดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง
2. มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คือ มีวัตถุประสงค์ที่เด่นชัด มีกิจกรรมการเรียนและการประเมินผลหลังการเรียนตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น
3. มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละบทเรียน พร้อมทั้งมีคำตอบเฉลยสำหรับข้อทดสอบนั้นๆ ไว้อย่างชัดเจน

จะเห็นได้ว่าวัสดุที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้นจะมีความสมบูรณ์สำเร็จรูปในตัวเอง ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องขวนขวายหาสิ่งใดๆ ที่ต้องใช้ในการเรียนเพิ่มเติมอีก (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต 2528: 162-163)

ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง 3 องค์ประกอบด้วยกัน ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์การเรียน วิธีการเรียน และสถานที่หรือสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งหลักการจัดการทั่วไปจะไม่เน้นเรื่องสถานที่หรือเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ มาก เนื่องจากการเรียนการสอนรายบุคคลจะยึดแนวความคิดในเรื่องความพร้อมของผู้เรียนเป็นหลัก องค์ประกอบที่เน้น ได้แก่ วิธีการเรียน และกิจกรรมการเรียนที่จะให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เลือกเรียนหลายๆ อย่างตามความถนัดและความสามารถ

### **ประโยชน์ ข้อดี และข้อจำกัดของการเรียนการสอนรายบุคคล**

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 101-105) ได้กล่าวถึงประโยชน์ ข้อดี และข้อจำกัดของการเรียนการสอนรายบุคคลไว้ดังนี้

#### **ประโยชน์ของการเรียนการสอนรายบุคคล**

1. สร้างบรรยากาศการเรียนตามความสนใจและเป็นการสนองความต้องการของผู้เรียน เรียนมีสิทธิเลือกเรียนในสิ่งที่ตนต้องการ มีโอกาสที่จะเลือกกิจกรรม เลือกวิธีการที่เขาสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างสนุกและน่าสนใจ

2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่ก้าวหน้าไปได้ด้วยตนเองในอัตราของเขาเอง

3. ส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการศึกษารองตนเองมากขึ้น นักเรียนจะทำงานด้วยความรวดเร็วในทิศทางของตนเอง และจะเริ่มทำงานได้เลยโดยไม่ต้องคอยครู ผู้เรียนจะเป็นผู้ปรับและจัดเวลาของเขาเองได้ดีที่สุด และจะเป็นผู้ควบคุมให้ไปในทิศทางที่เขาต้องการโดยไม่ต้องให้ครูเป็นผู้ตัดสินใจ

4. ส่งเสริมเสรีภาพของผู้เรียนในการเรียน

5. เปิดโอกาสให้ครูใกล้ชิดกับผู้เรียนทุกคน ครูมีโอกาสสังเกตพัฒนาการของผู้เรียนมากขึ้น ครูได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดบกพร่องอะไร ทำให้ครูมีโครงการที่จะต้องแก้ไขผู้เรียนเป็นรายบุคคล และทำให้ครูประสานงานกับผู้เรียนมากขึ้น

6. ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มิใช่ครูบังคับให้ผู้เรียนจดและท่องจำอย่างเดียว อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ได้พัฒนาคุณค่าต่างๆ ที่สังคมต้องการด้วย

7. ให้ครูตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ในวิชาที่ตนสอนเพิ่มเติม ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการที่จะสำรวจแหล่งวัสดุอุปกรณ์และคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ต่างๆ

ข้อดีของการเรียนการสอนรายบุคคล

1. ลักษณะของระบบการเรียนการสอนรายบุคคลคำนึงถึงหลักการในการเรียนรู้หลายอย่างคือ

1.1 ความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลัก ใครเรียนช้าหรือเรียนเร็วกว่ากันไม่ใช่สิ่งสำคัญ เพราะขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของแต่ละบุคคล

1.2 ใช้หลักจิตวิทยาในเรื่องการให้รางวัลตอบสนอง เพราะผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนทันทีหลังเรียนจบ

1.3 การแบ่งบทเรียนเป็นหน่วยย่อยๆ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและใช้เวลาสั้น

1.4 การเรียนมีประสิทธิภาพขึ้น เพราะผู้เรียนรู้วิธีการเรียน รู้จุดประสงค์ในการเรียนจากข้อแนะนำการเรียน

1.5 การทดสอบเมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วยจะทำให้ผู้เรียนขยันและเอาใจใส่ต่อการเรียนอย่างสม่ำเสมอ

2. ปัญหาเรื่องการตกซ้ำชั้นไม่มี เพราะใช้วิธีการเรียนที่ไม่มีการแบ่งชั้น ผู้เรียนคนใดสอบไม่ผ่านก็จะเรียนในบทเรียนนั้นใหม่และทำการสอบใหม่ ทำให้ได้ความรู้แน่นขึ้น

3. ปัญหาเกี่ยวกับการสกัดกั้นความสามารถเฉพาะของผู้เรียนที่เรียนเก่งจะหมดไป เพราะการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถเฉพาะตัว ส่วนผู้ที่เรียนอ่อนก็ไม่รู้สึกว่ามีปมด้อย และยังพบกับความสำเร็จได้

4. ผ่อนคลายปัญหาเรื่องการมีจำนวนนักเรียนมากเกินไปในชั้นจนครูดูแลไม่ทั่วถึง

5. ในการสอนครูสามารถสังเกตผู้เรียนได้ทั้งในด้านการเรียน ตลอดจน พฤติกรรมอื่นๆ ด้วย

6. ระบบการสอนนี้ส่งเสริมให้ครูมีความคิดริเริ่ม กระตือรือร้นที่จะต้องเตรียมและ ประเมินผลงานของนักเรียนทุกวัน

7. สถานที่เรียน ไม่จำเป็นต้องใช้ห้องเรียนธรรมดา อาจจะเป็นใต้ต้นไม้ในหิ้งโถง มีโต๊ะหรือไม่มี ก็สามารถใช้เป็นี่เรียนได้

#### ข้อจำกัดของการเรียนการสอนรายบุคคล

1. จะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ให้มากเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน อาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากในระยะเริ่มแรก

2. ผู้เรียนอาจจะมีปัญหาในการเลือกวิธีที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตน ครูต้องคอยเป็นที่ปรึกษาแนะนำอย่างใกล้ชิด ถ้าปล่อยให้ผู้เรียนที่ยังไม่พร้อมทำงานด้วยตนเอง อาจจะทำให้ล้มเหลวได้ง่าย และอาจไม่เกิดความก้าวหน้าในการเรียน

3. ครูจะต้องทำงานหนักมาก เพราะต้องจดบันทึกแล้วเก็บข้อมูลตัวผู้เรียน เช่น

3.1 ทำแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน

3.2 บันทึกทักษะที่ผู้เรียนได้รับของผู้เรียนแต่ละคน

3.3 บันทึกข้อสังเกตเกี่ยวกับความสนใจและเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียน

3.4 ใช้เวลาในการตรวจงานมาก

4. ผู้เรียนที่เรียนช้า มักขาดความสามารถที่จะทำงานตามลำพังตามที่ควรจะเป็น และมักจะไม่สามารถควบคุมตนเองให้สนใจกับการเรียนได้นาน

5. การประเมินผลตามระบบการเรียนการสอนนี้ อาจจะมีจำนวนของผู้ที่ได้รับผลการเรียนเป็นสัญลักษณ์ I (Incomplete grade) อยู่มากพอควร เพราะการเรียนการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนช้าหรือเร็วตามความสามารถของตน เมื่อสิ้นภาคเรียน จะมีการสอบเพื่อวัดความรู้วิชานั้น ผู้ที่ยังไม่พร้อมที่จะสอบเพราะการเรียนยังไม่ผ่านทุกบท ก็จะได้ I ไว้ เพื่อให้มีโอกาสแก้ไขเป็นเกรดอื่นในภาคการศึกษาต่อไป

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคลผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นการจัดการศึกษาที่ยืดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ช่วยให้ ผู้เรียนเรียนตามความต้องการ ความสามารถ และความสนใจได้ ช่วยแก้ปัญหาในเรื่องความยากง่ายของบทเรียน รวมทั้งยังให้อิสระกับผู้เรียนในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนของตนเอง ซึ่งวัสดุที่ใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคลควรจะมีคุณสมบัติในตัวเอง มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมและสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น

### โครงสร้างรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา	02-310-301 เทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น
2. สภาพรายวิชา	วิชาการศึกษาพื้นฐานบังคับสำหรับนักศึกษาสายครูวิชาชีพทุกคณะ
3. ระดับรายวิชา	ปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1
4. เวลาศึกษา	36 คาบ เรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบต่อสัปดาห์ ไม่มีปฏิบัติ และนักศึกษาจะต้องศึกษาค้นคว้านอกเวลาด้วยตนเองสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง
5. หน่วยกิต	2 หน่วยกิต
6. แนวการสอน	จัดสอนทฤษฎี สัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที
7. การวัดและการประเมินผล	
	ข้อมูลที่น่ามาประเมินผลได้มาจาก
7.1 การสอบภาคทฤษฎี	60 คะแนน
7.2 งานที่มอบหมาย	30 คะแนน
7.3 จิตพิสัย	10 คะแนน
รวม	100 คะแนน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษานทบาท คุณค่า หลักการและทฤษฎีพื้นฐานของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา การวิเคราะห์ระบบการสอน การเลือก การใช้และบำรุงรักษาสื่อการเรียนการสอนประเภทต่างๆ

### จุดมุ่งหมายรายวิชา

เมื่อจบการศึกษารายวิชานี้ นักศึกษาสามารถ

1. เข้าใจบทบาท คุณค่า หลักการ และทฤษฎีพื้นฐานของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา
2. วิเคราะห์ระบบการสอน
3. มีทักษะในการเลือก การใช้และบำรุงรักษาสื่อการสอนและนวัตกรรมการศึกษา
4. ตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

### กิจกรรมการเรียนการสอน

ประกอบด้วย

1. บรรยายประกอบสื่อการสอน ในส่วนที่เป็นความรู้พื้นฐาน หลักการและทฤษฎีทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา
2. สาธิตวิธีการใช้ และบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีทางการศึกษา
3. อภิปรายคุณสมบัติ คุณลักษณะ กระบวนการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา
4. มอบหมายงานให้นักศึกษา ศึกษาค้นคว้า และรายงานเกี่ยวกับสื่อการสอน นวัตกรรมการศึกษา และเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ ๆ

### หัวข้อเนื้อหารายวิชา

ประกอบด้วย

1. หลักการและบทบาทเทคโนโลยีทางการศึกษา
  - 1.1 ความหมายและพัฒนาการของเทคโนโลยีทางการศึกษา
  - 1.2 หลักการสื่อสารกับการเรียนการสอน
  - 1.3 ความหมาย ประเภท และคุณค่าของสื่อการสอน
  - 1.4 หลักการเลือกและใช้สื่อการสอน
2. วัสดุกราฟิก
  - 2.1 ความหมาย ข้อดี และข้อจำกัดของวัสดุกราฟิกทางการศึกษา
  - 2.2 ประเภทของวัสดุกราฟิกทางการศึกษา
  - 2.3 หลักการใช้วัสดุกราฟิกในการศึกษา
  - 2.4 องค์ประกอบในการออกแบบวัสดุกราฟิก
3. วัสดุตั้งแสดง
  - 3.1 หลักการใช้ของจริง ของตัวอย่าง และหุ่นจำลอง
  - 3.2 หลักการและเทคนิคการใช้กระดานชอล์ค
  - 3.3 ประโยชน์ วิธีการผลิต และการใช้แผ่นป้ายประเภทต่าง ๆ
4. สื่อการสอนประเภทกิจกรรม
  - 4.1 หลักการใช้ประสบการณ์นำทางการ
  - 4.2 หลักการสาธิต
  - 4.3 หลักการใช้แหล่งวิทยาการชุมชน
  - 4.4 หลักการจัดนิทรรศการ
5. วัสดุและอุปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย
  - 5.1 ระบบการทำงานของเครื่องฉาย
  - 5.2 ชนิดของจอรับภาพและการจัดห้องฉาย
  - 5.3 หลักการใช้เครื่องฉายสไลด์

- 5.4 หลักการใช้เครื่องฉายภาพยนตร์
- 5.5 หลักการใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- 5.6 หลักการใช้เครื่องฉายภาพทึบแสง
- 5.7 หลักการทำงานของเครื่องฉายภาพจากสัญญาณภาพ
6. วัสดุและอุปกรณ์ประเภทเครื่องเสียง
  - 6.1 ส่วนประกอบของระบบขยายเสียง
  - 6.2 หลักการใช้ไมโครโฟน
  - 6.3 หลักการใช้เครื่องขยายเสียง
  - 6.4 หลักการทำงานของไมโครโฟน
  - 6.5 หลักการใช้เครื่องบันทึกเสียง
  - 6.6 หลักการใช้เครื่องเล่นแผ่นเสียง
  - 6.7 หลักการใช้เครื่องเล่นซีดี
7. วิทยุและโทรทัศน์การศึกษา
  - 7.1 หลักการใช้วิทยุเพื่อการศึกษา
  - 7.2 หลักการใช้โทรทัศน์ในการศึกษา
8. นวัตกรรมการศึกษา
  - 8.1 ความหมายและลักษณะของนวัตกรรมการศึกษา
  - 8.2 นวัตกรรมกระบวนการ
  - 8.3 คอมพิวเตอร์การศึกษา

### เนื้อหาเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอนดังนี้

1. สื่อประสม (Multimedia)
2. ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)
3. การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction)

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า รายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้นเป็นรายวิชาพื้นฐานบังคับสำหรับนักศึกษาสายครุวิชาชีพทุกคน ซึ่งมีเนื้อหาจำนวนมากและมีทั้งในส่วนของทฤษฎีและปฏิบัติ ทำให้ใช้เวลาในการเรียนการสอนมากในแต่ละเรื่อง โดยเฉพาะในเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษาในบทที่ 8 นวัตกรรมศึกษามีเนื้อหาเป็นเรื่องใหม่ เป็นนามธรรมและมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนการสอนในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาในเรื่องดังกล่าว

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

### งานวิจัยในประเทศ

ในปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้รับความนิยมและแพร่หลายในวงการศึกษาในทุกระดับชั้น ในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาก็มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตัวอย่างเช่น

เชษฐพงศ์ คลองโปร่ง (2543: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องสื่อประเภทเครื่องฉาย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 39 คน ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 92/90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

พัชรี สหจิตตา (2549: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ชั้นปีที่ 1 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 30 คน ผลการศึกษาค้นคว้าได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ ที่มีคุณภาพทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 91.89/90.21 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ศศิธร ฤตีสิริศักดิ์ (2544: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 90/90 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมนิเทศศาสตร์ (วิทยุ-โทรทัศน์) และโปรแกรมนิเทศศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 30 คน ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล มีประสิทธิภาพ 90.16/90.95 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

อังคณา ลิ้มกุล (2549: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้น ชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 48 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีคุณภาพจากการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 92.22/91.11

### งานวิจัยในต่างประเทศ

ไช (Chai. 2005: Online) ได้ทำการศึกษาในเรื่องการสอนและการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิทยาลัยเทคนิค โดยมีจุดมุ่งหมายคือการหาวิธีการสอนด้วยมัลติมีเดียที่ดีขึ้นกับผู้เรียนที่มีลักษณะนิสัยต่างกัน กลุ่มตัวอย่างในการทดลองคือนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคใต้หวัน จำนวน 352 คน เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 113 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 142 คน และ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 97 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี SPSS ผลการทดลองพบว่าประสบการณ์ทางด้านมัลติมีเดียและการเสริมแรงทางบวกสามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อมัลติมีเดีย และพบว่าผู้เรียนที่มีความรู้ในเรื่องมัลติมีเดียมาก่อนจะชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่วนผู้เรียนที่มีลักษณะนิสัยเอาใจใส่ต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกจะชอบการเรียนรู้แบบเป็นทีม และผู้เรียนที่มีลักษณะนิสัยยึดถืออารมณ์มากกว่าเหตุผลจะชอบการเรียนรู้แบบบรรยายอย่างเดียว

ลอยด์ (Lloyd. 2005: Online) ได้ทำการศึกษาในเรื่องกรณีศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียในการนำเสนอกับผลการเรียนของผู้เรียน โดยมีจุดมุ่งหมายคือเพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบ, คะแนนบทเรียน และคะแนนของโครงการระหว่างผู้เรียนที่ใช้มัลติมีเดียนำเสนอในการเรียนกับผู้เรียนที่ไม่ได้ใช้ กลุ่มตัวอย่างในการทดลองคือนักศึกษาในวิทยาลัยชุมชน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ t-test

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้วิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการสร้างและพัฒนาอย่างเป็นระบบและมีการหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้น และถ้าเปรียบเทียบกับการสอนปกติผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้วผู้วิจัยได้สรุปเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีได้ดังนี้

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างผลผลิตทางการศึกษาที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน โดยอาศัยผลการวิจัยทางการศึกษาในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาเป็นกรอบในการดำเนินการพัฒนา ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องประกอบไปด้วยสื่อหลากหลายชนิดผสมผสานกันเพื่อนำเสนอเนื้อหาทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนอยู่ตลอดเวลา กระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา (Active Learning) และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูง ทั้งนี้การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาเป็นรายบุคคลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไปได้ตามความสามารถ ความ

สนใจ ความถนัดและความพร้อมของผู้เรียนแต่ละคน เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้สามารถควบคุมบทเรียนและรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องยึดหลักการทางจิตวิทยาและการพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระบบและหาประสิทธิภาพของบทเรียนให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียพบว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเมื่อเทียบกับการสอนปกติในชั้นเรียนผู้เรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า จากสภาพการณ์ในการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น พบว่าเป็นรายวิชาที่มีผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันเพราะมาจากหลายคณะ เนื้อหามีจำนวนมากและจำนวนคาบเรียนมีจำกัด รวมทั้งเนื้อหาในเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษาเป็นเนื้อหาที่ใหม่และเป็นนามธรรม ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 133 คน

##### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Simple Random Sampling) ดังนี้

1. สุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับสลากห้องเรียนให้เป็นห้องเรียนสำหรับการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน และการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน
2. จากนั้นจับสลากนักเรียนของห้องเรียนนั้นๆ ในการทดลองแต่ละครั้ง ดังนี้
  - 2.1 การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน
  - 2.2 การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน
  - 2.3 การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยี การศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบถูกผิด ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

## การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาโครงสร้างรายวิชา คำอธิบายรายวิชา และจุดมุ่งหมายรายวิชาเทคโนโลยี การศึกษาเบื้องต้น รวมทั้งเอกสารประกอบการสอนในเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็น 3 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 สื่อประสม (Multimedia)

เรื่องที่ 2 ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)

เรื่องที่ 3 การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction)

1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้สอดคล้อง กับจุดมุ่งหมายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมเนื้อหาวิชา จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย และศึกษาการใช้งานโปรแกรม Macromedia Authoware และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

1.5 ออกแบบ วางแผน เขียนผังงาน (Flowchart) และสตอรี่บอร์ดในการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.6 จัดทำเนื้อหา สร้างภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ถ่ายภาพนิ่ง และถ่ายทำ วิดิทัศน์ บันทึกเสียง และจัดทำกิจกรรมในการเรียนสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.7 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามทีออกแบบไว้

1.8 นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

## 2. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนสำหรับใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างรายวิชา ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมายรายวิชา เทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น

2.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา

2.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ของรายวิชา เพื่อเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาในแต่ละเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.4 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่สร้างขึ้นว่าถูกต้องเหมาะสมและครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนสำหรับใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบถูกผิด จำนวน 72 ข้อ ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละเรื่อง โดยแบ่งออกเป็น 3 เรื่องคือ

เรื่องที่ 1 สื่อประสม (Multimedia) 24 ข้อ

เรื่องที่ 2 ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) 24 ข้อ

เรื่องที่ 3 การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction) 24 ข้อ

2.6 นำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังพร้อมทั้งนำมาปรับปรุงแก้ไข

## 3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษารายละเอียดของโครงสร้างรายวิชา คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชาและขอบข่ายเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา

3.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา

3.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายรายวิชาเพื่อเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาในแต่ละเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.4 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่สร้างขึ้นว่าถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่

3.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 139 ข้อ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

3.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เคยศึกษารายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาแล้วจำนวน 90 คน และตรวจให้คะแนนข้อที่ถูกต้องให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดได้ 0 คะแนน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

3.7 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 60 ข้อ แยกเป็นเรื่องละ 20 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยใช้วิธีวิเคราะห์อย่างง่าย (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2545: 158-164) เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.8 นำแบบทดสอบไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละเรื่อง และรวมทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ, 2538: 197-200)

ตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื้อหา	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
เรื่องที่ 1	20	0.35-0.75	0.21-0.58	0.57
เรื่องที่ 2	20	0.21-0.73	0.21-0.63	0.60
เรื่องที่ 3	20	0.23-0.79	0.21-0.58	0.76
<b>รวม</b>	<b>60</b>	<b>0.21-0.79</b>	<b>0.21-0.58</b>	<b>0.83</b>

3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตรวจสอบคุณภาพแล้วไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นต่อไป

#### 4. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

4.1 ศึกษาขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

4.2 ศึกษารายละเอียดคุณลักษณะที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยแบ่งการประเมินออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านสื่อ
3. ด้านการจัดการบทเรียน
4. ด้านการประเมินผล

4.3 ออกแบบและสร้างแบบประเมินคุณภาพเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยถือเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพดีมาก  
ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพใช้ไม่ได้

ซึ่งกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพดี

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีคุณภาพควรปรับปรุง

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีคุณภาพใช้ไม่ได้

เกณฑ์การพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพผู้วิจัยกำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

4.4 นำแบบประเมินคุณภาพไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพบทเรียนต่อไป

## การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### การเตรียมการทดลอง

1. เตรียมห้องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน 1 คนต่อ 1 เครื่อง
2. จัดเตรียมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา ในคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพความพร้อมในการใช้งานของคอมพิวเตอร์และความสมบูรณ์ของบทเรียน
3. ชี้แจงทำความเข้าใจกับผู้เรียนในเรื่องขั้นตอนและวิธีการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา

### การทดลองครั้งที่ 1

ผู้วิจัยดำเนินการเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อนจำนวน 3 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอนโดยจัดให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเป็นรายบุคคลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขั้นนี้ผู้วิจัยคอยสังเกต สัมภาษณ์ บันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน แล้วรวบรวมข้อมูลข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

### การทดลองครั้งที่ 2

ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาดำเนินการเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อน จำนวน 15 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยจัดให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเป็นรายบุคคลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเกต บันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียนเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข นำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### การทดลองครั้งที่ 3

ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 มาดำเนินการเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อน จำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยจัดให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเป็นรายบุคคลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ; และอังกฤษ สายยศ. 2538: 73)

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

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \bar{X} &= \text{ค่าเฉลี่ย} \\ \sum X &= \text{ผลรวมของค่าทั้งหมด} \\ N &= \text{จำนวนข้อมูล} \end{aligned}$$

1.2 การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบด้วยวิธีวิเคราะห์อย่างง่าย (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2545: 158-164)

## 1.2.1 สูตรคำนวณหาค่าความยากง่าย

$$p = \frac{[H + L]}{N}$$

เมื่อ	$p$	=	ค่าความยากง่ายของข้อคำถาม
	$H$	=	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	$L$	=	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	$N$	=	จำนวนคนทั้งหมด

## 1.2.2 สูตรคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{H - L}{N_H}$$

เมื่อ	$r$	=	ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม
	$H$	=	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	$L$	=	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	$N_H$	=	จำนวนคนในกลุ่มสูง

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (ล้วน  
สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 197-199)

สูตรคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น KR-20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	$n$	=	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$S_t^2$	=	ค่าความแปรปรวนของเครื่องมือวัดทั้งฉบับ
	$p$	=	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในแต่ละข้อ
	$q$	=	สัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ใช้สูตร  $E_1/E_2$  (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 284)

สูตร  $E_1/E_2$

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

เมื่อ  $E_1$  = ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดงาน  
 $A$  = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด  
 $N$  = จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ  $E_2$  = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  = คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน  
 $B$  = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  = จำนวนผู้เรียน

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ซึ่งได้ผลจากการพัฒนา การประเมินคุณภาพและการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดังนี้

#### บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่องคือ

เรื่องที่ 1 สื่อประสม (Multimedia)

เรื่องที่ 2 ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)

เรื่องที่ 3 การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction)

บทเรียนมีลักษณะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ศึกษาด้วยตนเอง มีองค์ประกอบคือ ชื่อบทเรียน เมนูหลัก คำแนะนำการใช้บทเรียน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละบท โดยใช้สื่อประสมเป็นองค์ประกอบหลักในการพัฒนาบทเรียนประกอบไปด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ ตลอดจนเสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยตรงตลอดเวลาเพื่อเพิ่มความน่าสนใจและประสิทธิภาพของบทเรียน

#### ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน สามารถสรุปผลการประเมินได้ดังแสดงในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>	<b>4.37</b>	<b>ดี</b>
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.40	ดี
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.40	ดี
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.40	ดี
1.4 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.20	ดี
1.5 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.20	ดี
1.6 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้	4.60	ดีมาก
<b>2. ด้านสื่อ</b>	<b>4.28</b>	<b>ดี</b>
2.1 ขนาดของตัวอักษร	4.40	ดี
2.2 รูปแบบของตัวอักษร	4.40	ดี
2.3 สีของตัวอักษรกับพื้นหลัง	4.40	ดี
2.4 การสื่อความหมายของภาพ	4.20	ดี
2.5 การสื่อความหมายของภาพเคลื่อนไหว	4.20	ดี
2.6 การสื่อความหมายของวิดิทัศน์	4.20	ดี
2.7 สื่อที่ใช้ประกอบเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.20	ดี
2.8 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.20	ดี
2.9 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	4.20	ดี
2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างสื่อ เนื้อหาและเสียงบรรยาย	4.40	ดี
<b>3. ด้านการจัดการบทเรียน</b>	<b>4.37</b>	<b>ดี</b>
3.1 ความสะดวกและง่ายในการศึกษาจากบทเรียน	4.20	ดี
3.2 ความเหมาะสมของเทคนิคในการนำเสนอ	4.20	ดี
3.3 การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	4.60	ดีมาก
3.4 การควบคุมบทเรียนโดยใช้ปุ่มต่างๆ	4.60	ดีมาก
3.5 ความน่าสนใจของบทเรียน	4.40	ดี
3.6 การออกแบบหน้าจอของบทเรียน	4.20	ดี
<b>4. ด้านการประเมินผล (แบบฝึกหัด, แบบทดสอบ)</b>	<b>4.25</b>	<b>ดี</b>
4.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.20	ดี
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.40	ดี
4.3 จำนวนข้อคำถาม	4.20	ดี
4.4 การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน	4.20	ดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.32</b>	<b>ดี</b>

จากตาราง 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายการประเมินในแต่ละด้านสรุปได้ดังนี้

ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยในเรื่องความถูกต้องของเนื้อหา เนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และความชัดเจนของภาษาที่ใช้มีคุณภาพ ระดับดีมาก

ด้านสื่อที่มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยในเรื่องขนาดของตัวอักษร รูปแบบของตัวอักษร สีของตัวอักษรกับพื้นหลัง การสื่อความหมายของภาพ การสื่อความหมายของภาพเคลื่อนไหว การสื่อความหมายของวิดิทัศน์ สื่อที่ใช้ประกอบเนื้อหาที่น่าสนใจ ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ และความสัมพันธ์ระหว่างสื่อ เนื้อหาและเสียงบรรยายมีคุณภาพอยู่ในระดับดีทั้งหมด

ด้านการจัดการบทเรียนมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยในเรื่องความสะดวกและง่ายในการศึกษาจากบทเรียน ความเหมาะสมของเทคนิคในการนำเสนอ ความน่าสนใจของบทเรียน การออกแบบหน้าจอของบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และในเรื่องการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน การควบคุมบทเรียนโดยใช้ปุ่มต่างๆ มีคุณภาพระดับดีมาก

ด้านการประเมินผลมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยในเรื่องความชัดเจนของคำถาม ความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวนข้อคำถาม และการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีทั้งหมด

ซึ่งในการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงแก้ไข และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น ดังนี้

1. เพิ่มแหล่งที่มาของข้อมูลให้ทราบในส่วนของการให้ความหมายของคำ
2. แก้ไขภาพที่สื่อความหมายไม่สอดคล้องกับเนื้อหาให้เหมาะสม
3. เพิ่มคำแนะนำการเรียนให้กับผู้เรียนได้เข้าใจง่ายมากยิ่งขึ้น
4. แก้ไขการสะกดคำผิด และการจัดวางองค์ประกอบของบทเรียน
5. เพิ่มการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

## ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 90/90 และสรุปผลได้ดังนี้

### ผลการทดลองครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคย

ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อนจำนวน 3 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ โดยจัดให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเป็นรายบุคคลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยผู้วิจัยสังเกต สัมภาษณ์ และบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน ได้พบปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ที่นำไปปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. การสะกดคำผิด และเสียงบรรยายไม่ตรงกับเนื้อหา
  2. การเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆ ภายในบทเรียนผิดพลาด
  3. เสียงเพลงประกอบให้ความรู้สึกสนุกสนานมากเกินไป ทำให้เสียงบรรยายไม่น่าสนใจ
- ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมตามข้อเสนอแนะดังกล่าว ดังนี้
1. ตรวจสอบแก้ไขคำที่สะกดผิดและเสียงบรรยายให้ถูกต้องครบถ้วน
  2. แก้ไขการเชื่อมโยงส่วนต่างๆ ของบทเรียนให้ถูกต้อง
  3. เปลี่ยนเสียงเพลงประกอบให้เหมาะสมและลดระดับเสียงเพลงประกอบลง

หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว จึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

### ผลการทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาดำเนินการทดลองเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อนจำนวน 15 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยจัดให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเป็นรายบุคคลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเกต บันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียนเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข และนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ผลการทดลองตามตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 2

เรื่องที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ E <sub>1</sub> / E <sub>2</sub>
	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ E <sub>1</sub>	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ E <sub>2</sub>	
1	24	21.80	90.83	20	18.07	90.33	90.83/90.33
2	24	21.67	90.28	20	18.00	90.00	90.28/90.00
3	24	21.73	90.56	20	18.00	90.00	90.56/90.00
<b>รวม</b>	<b>72</b>	<b>65.20</b>	<b>90.55</b>	<b>60</b>	<b>54.07</b>	<b>90.12</b>	<b>90.55/90.12</b>

จากตาราง 3 สรุปได้ว่าการหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 90.55/90.12 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยมีแนวโน้มประสิทธิภาพในแต่ละเรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 สื่อประสม มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 90.83/90.33

เรื่องที่ 2 ห้องเรียนเสมือน มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 90.28/90.00

เรื่องที่ 3 การสอนบนเว็บ มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 90.56/90.00

แสดงว่าแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนโดยรวมและรายเรื่องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 90/90 ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเพิ่มเสียงบรรยายให้ดีขึ้น จากนั้นจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองในครั้งที่ 3 ต่อไป

### ผลการทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 มาดำเนินการเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อนจำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยจัดให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเป็นรายบุคคลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ได้ผลการทดลองตามตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 3

เรื่องที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ E <sub>1</sub> / E <sub>2</sub>
	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ E <sub>1</sub>	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ E <sub>2</sub>	
1	24	22.10	92.08	20	18.10	90.50	92.08/90.50
2	24	21.80	90.83	20	18.07	90.33	90.83/90.33
3	24	21.93	91.39	20	18.03	90.17	91.39/90.17
<b>รวม</b>	<b>72</b>	<b>65.83</b>	<b>91.43</b>	<b>60</b>	<b>54.20</b>	<b>90.33</b>	<b>91.43/90.33</b>

จากตาราง 4 สรุปได้ว่าผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 3 มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 91.43/90.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งมีประสิทธิภาพในแต่ละเรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 สื่อประสม มีประสิทธิภาพ 92.08/90.50

เรื่องที่ 2 ห้องเรียนเสมือน มีประสิทธิภาพ 90.83/90.33

เรื่องที่ 3 การสอนบนเว็บ มีประสิทธิภาพ 91.39/90.17

แสดงว่า ประสิทธิภาพของทุกเรื่องในบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ คือ 90/90 สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์ การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

#### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน
2. ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในเนื้อหาอื่นๆ และระดับอื่นๆ ต่อไป

#### ขอบเขตของการวิจัย

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้นมาก่อน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 133 คน

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Simple Random Sampling) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองดังนี้

1. การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

2. การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

3. การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

### เนื้อหาวิชา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา ประกอบไปด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง ดังนี้

1. สื่อประสม (Multimedia)
2. ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)
3. การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามลำดับขั้นตอนดังนี้

#### การทดลองครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อนจำนวน 3 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ โดยจัดให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเป็นรายบุคคลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยผู้วิจัยสังเกต สัมภาษณ์ และบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน ปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

#### การทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาดำเนินการทดลองเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อนจำนวน 15 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยจัดให้กลุ่ม

ตัวอย่างเรียนเป็นรายบุคคลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเกต บันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียนเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข และนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### การทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 มาดำเนินการเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้นมาก่อนจำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายชั้นตอน โดยจัดให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเป็นรายบุคคลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

### สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 สื่อประสม (Multimedia)

เรื่องที่ 2 ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)

เรื่องที่ 3 การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา มีดังนี้

2.1 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา ของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าบทเรียนมีคุณภาพในด้านเนื้อหา ด้านสื่อ ด้านการจัดการบทเรียน และด้านการประเมินผลอยู่ในระดับดี

2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา โดยรวมเป็น 91.43/90.33 โดยในแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพดังนี้

เรื่องที่ 1 สื่อประสม มีประสิทธิภาพ 92.08/90.50

เรื่องที่ 2 ห้องเรียนเสมือน มีประสิทธิภาพ 90.83/90.33

เรื่องที่ 3 การสอนบนเว็บ มีประสิทธิภาพ 91.39/90.17

## อภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพโดยรวม 91.43/90.33 โดยเรื่องที่ 1 สื่อประสม มีประสิทธิภาพ 92.08/90.50 เรื่องที่ 2 ห้องเรียนเสมือน มีประสิทธิภาพ 90.83/90.33 และเรื่องที่ 3 การสอนบนเว็บ มีประสิทธิภาพ 91.39/90.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่กำหนดไว้

ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เนื่องจากได้มีการดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยการทำตามขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาของบอร์ก และกอลล์ (Borg and Gall.1989: 784) ดังนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการพัฒนา

1.2 วางแผนและดำเนินการการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างเป็นระบบ โดยปรึกษาและตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญอย่างต่อเนื่อง

1.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน เพื่อที่จะหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการสังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างแล้วปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่แก้ไขแล้วนำไปทดลองครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง 15 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการสังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างแล้วปรับปรุงแก้ไข ในการทดลองครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่แก้ไขแล้วมาทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่กำหนดไว้

ซึ่งผลการศึกษารั้งนี้ สอดคล้องกับการวิจัยของเชษฐพงศ์ คลองโปร่ง (2543: บทคัดย่อ) ที่ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สื่อประเภทเครื่องฉาย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่ามีประสิทธิภาพ 92/90 และการวิจัยของศศิธร ฤดีสิริศักดิ์ (2544: บทคัดย่อ) ที่ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่ามีประสิทธิภาพ 90.16/90.95 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นกัน

2. จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทดลองทั้ง 3 ครั้งพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความตั้งใจให้สนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้อุปกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นอย่างดี ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีการนำเสนอสื่อที่หลากหลายทั้งข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียงบรรยาย และเพลงประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของกิดานันท์

มลิทอง (2543: 253) โดยปฏิสัมพันธ์ที่ให้อิสระแก่กลุ่มตัวอย่างกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการเลือกบทเรียนใดก่อนก็ได้ เรียนได้ตามความก้าวหน้าของตนเอง และสามารถออกจากบทเรียนและย้อนกลับไปศึกษาได้ตลอดเวลา เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและยึดถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดในการจัดการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (2544: 8) และในการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการโต้ตอบจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีการเสริมแรงด้วยการแสดงคำตอบให้ทราบทันที ช่วยให้ผู้เรียนสนใจติดตามเนื้อหาในเรื่อง ๆ ต่อไปโดยไม่เบื่อหน่าย และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของบุปผชาติ ทัพพิภรณ์; และคนอื่นๆ (2544: 17)

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่ามีประสิทธิภาพโดยรวม 91.33/91.63 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้วิจัยควรศึกษาเนื้อหาของเรื่องที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้เข้าใจเป็นอย่างดี เพื่อดูว่าเนื้อหาในแต่ละส่วนเหมาะสมกับการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบใด เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ และสามารถสร้างสื่อประกอบและกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้วิจัยควรมีความรู้และศึกษาในเรื่องหลักการทางศิลปะ หลักการสอน ทฤษฎีจิตวิทยาการศึกษา และการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี เพื่อให้สามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3. ในการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ควรมีการเตรียมพร้อมในด้านกายภาพ เช่น จัดเตรียมสภาพของห้องเรียนคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม ตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ดี ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่าสามารถทำงานได้ และด้านจิตใจของผู้เรียน เช่น แนะนำผู้เรียนเบื้องต้นถึงการใช้งานบทเรียน แนวทางและจุดประสงค์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงรูปแบบการประเมินผลในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4. สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติได้ เพราะเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและช่วยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

#### **ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ทราบถึงความสนใจ ความต้องการ ระดับความสามารถที่แท้จริง เพื่อพัฒนาบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน
2. ควรให้ความสำคัญกับการนำทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา เข้ามาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพราะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง จำเป็นต้องได้รับการจูงใจและการเสริมแรงเป็นอย่างมาก จึงควรมีการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาเพิ่มเติมด้วย
3. ควรศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในเรื่องความพึงพอใจของผู้เรียนและความคงทนของความรู้จากการศึกษาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. ควรศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษาต่อไป

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ฉลองชัย สุวัฒน์สมบูรณ์. (2525). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2533). เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยวุฒิ พิษณุบุตร. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจังหวัดหน้าทับ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- เชษฐพงศ์ คลองโปร่ง. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องสื่อประเภทเครื่องฉายสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล. (2545). นโยบาย e-Education. สืบค้นเมื่อ 9 ธันวาคม 2548, จาก <http://www.nectec.or.th/courseware/pdf-documents/e-education2002.pdf>
- ทักษิณา สวานานนท์. (2539). พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์สำหรับผู้ปฏิบัติงาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย.
- นัยนา นุรารักษ์; และสมบูรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. (2539). มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. วารสารร่วมสมัย: 251-252.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2533). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาการพิมพ์.
- . (2541). การพัฒนาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2545). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เรื่องการวัดประเมินการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2538, กรกฎาคม- กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. สสวท. 23(90): 25-35.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์; และคนอื่นๆ. (2544). ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา : หนังสือเสริมประสบการณ์ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

- เป็รื่อง กุมุท. (2536). *เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10. (2550). สืบค้นเมื่อ 9 ธันวาคม 2551, จาก <http://www.nesdb.go.th/Portals/0/news/plan/p10/plan10/data/สรุปสาระสำคัญของแผนพัฒนาฯ%20ฉบับที่%2010.pdf>
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. (2544). กรุงเทพฯ: ครุสภาลาดพร้าว
- พฤทธิ ศรีบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน-พฤษภาคม). การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา. *รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา เล่ม 2*. 11(4): 21-24.
- พัชรี สหจิตตา. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- พัลลภ พิริยสุรวงศ์. (2543). *มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน*. สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 2549, จาก <http://www.seameo.org/vl/pallop/multime.htm>
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ราชบัณฑิตยสถาน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย ตันศิริ. (2542). *โฉมหน้าการศึกษาไทยในอนาคต : แนวคิดสู่การปฏิรูปในพระราชบัญญัติการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศศิธร ฤดีสิริศักดิ์. (2544). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (2537). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. (เอกสารประกอบการฝึกอบรม). กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2535). การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. *วารสารรามคำแหง*. 15(3).
- เสาวณีย์ ลีขาบบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อังคณา ลิมกุล. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- Borg, Walter R.; & Gall, Merigith D. (1989). *Educational Research : an Introduction*. 5<sup>th</sup> ed. New York: White Plains.

- Bunzel, Mark J.; & Morris, Sandra K. (1994). *Multimedia Application Development*. New York: McGraw-Hill.
- Chai, Loong-Kuang. (2005). *Teaching and Learning Computer-Based Multimedia in a Technological College Setting (China)*. Retrieved January 17, 2006, from <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/3168531>.
- Gagne', R. M. (1985). *The Condition of Learning and Theory of Instruction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gay, L.R. (1978). *Educational Research Competencies for Analysis and Application*. New York: Merrill.
- Gayeski, M. Diane. (1993). *Multimedia of Learning: Development Application Evaluation*. New York: Educational Technology Publication.
- Lloyd, Janice. (2005). *The effects of multimedia presentations on student learning outcomes: A case study*. Retrieved January 17, 2006, from <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/3183296>.
- Paulissen, Dirk; & Frater, Harald. (1994). *Multimedia Mania*. Grand Rapids, Mich: Abacus.
- Rossett, Allison. (2002). *The ASTD E-Learning Handbook*. New York: McGraw-Hill.
- Sloss, Andrew. (1997). *Multimedia in Education*. Ontario: Department of Computing Services University of Waterloo.
- Tway, Linda. (1995). *Multimedia in Action!*. Boston: AP Professional.

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น

เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา

### เรื่องสื่อประสม (20 ข้อ)

1. ความหมายของสื่อประสมคือข้อใด
 

ก. สื่อ คอมพิวเตอร์ ปฏิสัมพันธ์ ผู้ใช้	ข. การผลิต สื่อ ผู้ใช้
ค. คอมพิวเตอร์ ปฏิสัมพันธ์ ผู้สอน ผู้ใช้	ง. ผู้สอน สื่อ ผู้ใช้
2. สื่อประสมที่ใช้โดยมนุษย์มีลักษณะอย่างไร
 

ก. การใช้สื่อประเภทเดียวกัน	ข. การใช้สื่อหลายประเภทร่วมกัน
ค. การใช้คอมพิวเตอร์ผลิตและนำเสนอสื่อ	ง. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน
3. สื่อประสมที่ใช้โดยคอมพิวเตอร์มีลักษณะอย่างไร
 

ก. การใช้สื่อประเภทเดียวกัน	ข. การใช้สื่อหลายประเภทร่วมกัน
ค. การใช้คอมพิวเตอร์ผลิตและนำเสนอสื่อ	ง. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน
4. การใช้โปรแกรม PowerPoint ในการผลิตสื่อประสมลักษณะใด
 

ก. สื่อประสมที่ใช้โดยมนุษย์	ข. สื่อประสมที่ใช้โดยคอมพิวเตอร์
ค. สื่อประสมที่ใช้โดยผู้เรียน	ง. สื่อประสมที่ใช้โดยผู้สอน
5. องค์ประกอบใดที่แสดงถึงประสิทธิภาพของสื่อประสม
 

ก. ข้อความ	ข. ภาพกราฟิก
ค. ปฏิสัมพันธ์	ง. วิดีทัศน์
6. การเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) เป็นองค์ประกอบใดของสื่อประสม
 

ก. ข้อความ	ข. ภาพกราฟิก
ค. ปฏิสัมพันธ์	ง. วิดีทัศน์
7. ภาพกราฟิกมีผลต่อการเรียนรู้ในด้านใดมากที่สุด
 

ก. การมองเห็น	ข. การได้ยิน
ค. การมีปฏิสัมพันธ์	ง. การรับรู้
8. ภาพกราฟิกแบบ Bitmap ต่างจาก Vector อย่างไร
 

ก. Bitmap ใช้เส้นในการแสดงผล	
ข. Bitmap ใช้จุดในการแสดงผล	
ค. Bitmap ใช้โปรแกรม Illustrator ในการสร้าง	
ง. Bitmap เมื่อขยายแล้วภาพจะไม่สูญเสียรายละเอียด	
9. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ใช้โปรแกรมใดในการผลิต
 

ก. Photoshop	ข. Dreamweaver
ค. MS Word	ง. Flash



## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น

เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา

### เรื่องห้องเรียนเสมือน (20 ข้อ)

1. ห้องเรียนเสมือนจำเป็นจะต้องมีองค์ประกอบใด
 

ก. ระบบเครือข่าย	ข. ผู้เรียน
ค. ผู้สอน	ง. สื่อการเรียนการสอน
2. การสร้างห้องเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายให้กับผู้เรียนเป็นห้องเรียนเสมือนประเภทใด
 

ก. Physical Education Environment	ข. Virtual Education Environment
ค. Mental Education Environment	ง. Similar Education Environment
3. Physical Education Environment มีข้อจำกัดในเรื่องใด
 

ก. ช่วงเวลาเดียวกัน	ข. สถานที่เดียวกัน
ค. สื่อประเภทเดียวกัน	ง. ระบบเครือข่าย
4. มหาวิทยาลัยเสมือน (Virtual University) เป็นห้องเรียนเสมือนประเภทใด
 

ก. Physical Education Environment	ข. Virtual Education Environment
ค. Mental Education Environment	ง. Similar Education Environment
5. เพราะเหตุใดการเรียนในห้องเรียนเสมือนจึงสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ในทันที
 

ก. มีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมเตรียมไว้ให้เพียงพอ	ข. เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต
ค. เครื่องคอมพิวเตอร์ทันสมัยและมีประสิทธิภาพสูง	ง. สื่อสารกับผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน
6. องค์ประกอบใดของห้องเรียนเสมือนที่ยืดหยุ่นเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนได้
 

ก. สภาพแวดล้อมทางการเรียน	ข. เนื้อหาบทเรียน
ค. ผู้สอนและผู้เรียน	ง. สื่อการเรียนการสอน
7. ห้องเรียนเสมือนที่เรียนไม่ตรงเวลากันใช้การสื่อสารในรูปแบบใด
 

ก. Video Conference	ข. Chat
ค. IRC	ง. Webboard
8. หลักการใดที่ช่วยเอื้อประโยชน์ให้ผู้ด้อยโอกาส ผู้พิการในสังคมได้เรียนรู้
 

ก. ไม่มีการเดินทาง	ข. ค่าใช้จ่ายต่ำ
ค. มีอิสระในการเรียน	ง. เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
9. เครื่องมือใดในอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ
 

ก. Search Engine	ข. Web browser
ค. Chat room	ง. E-mail



## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น

เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา

### เรื่องการสอนบนเว็บ (20 ข้อ)

1. การสอนบนเว็บจำเป็นจะต้องมีองค์ประกอบใด
 

ก. อินเทอร์เน็ต	ข. ผู้เรียน
ค. ผู้สอน	ง. สื่อการเรียนการสอน
2. เว็บรายวิชามีลักษณะอย่างไร
 

ก. เป็นการสื่อสารทางเดียว	ข. เป็นการสื่อสารสองทาง
ค. เป็นการให้บริการทางการศึกษา	ง. เป็นการสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอน
3. การสอนบนเว็บประเภทใดที่ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในการเรียนการสอน
 

ก. เว็บรายวิชา	ข. เว็บสนับสนุนรายวิชา
ค. เว็บทรัพยากรการศึกษา	ง. เว็บบริหารการศึกษา
4. เว็บทรัพยากรการศึกษาที่มีลักษณะอย่างไร
 

ก. เป็นการสื่อสารทางเดียว	ข. เป็นการสื่อสารสองทาง
ค. เป็นการให้บริการทางการศึกษา	ง. เป็นการสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอน
5. ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในการสอนบนเว็บมีรูปแบบใดบ้าง
 

ก. ผู้เรียนกับผู้สอน	ข. ผู้เรียนกับบทเรียน
ค. ผู้เรียนกับผู้เรียน	ง. ถูกทุกข้อ
6. การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตช่วยส่งเสริมผู้เรียนในด้านใด
 

ก. สร้างนิสัยใฝ่รู้	ข. ช่วยเสริมแรงทางบวก
ค. ฝึกฝนทักษะการสื่อสาร	ง. พัฒนาทักษะการใช้คอมพิวเตอร์
7. การไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาเป็นคุณสมบัติของข้อใด
 

ก. เครือข่ายไร้สาย	ข. สื่อประสม
ค. อินเทอร์เน็ต	ง. การเรียนรู้ด้วยตนเอง
8. ข้อใดคือการสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน
 

ก. ผู้สอนให้การบ้านใน Webboard	ข. ผู้เรียนส่งการบ้านให้ผู้สอนทาง E-mail
ค. ผู้สอนบอกคะแนนสอบผู้เรียนทาง E-mail	ง. ผู้เรียนสนทนากับผู้สอนทาง Chatroom
9. ข้อใดคือปัจจัยสำคัญของผู้เรียนในการสอนบนเว็บ
 

ก. รับผิดชอบต่อหน้าที่	ข. ควบคุมตนเองได้
ค. การสร้างแรงจูงใจในการเรียน	ง. ถูกทุกข้อ

10. ในการพัฒนาการสอนบนเว็บผู้สอนต้องคำนึงถึงเรื่องใด  
 ก. จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้ครบตามเนื้อหา ข. สร้างแบบฝึกหัดที่หลากหลาย  
 ค. คัดเลือกสารสนเทศสนับสนุนการสอนที่มีคุณภาพ ง. มีส่วนประเมินผลการเรียนการสอน
11. เครื่องมือติดต่อสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตใดที่ไม่ได้เป็นการสื่อสารแบบสามทาง  
 ก. E-mail ข. Webboard  
 ค. Chat ง. Video Conference
12. MSN Messenger เป็นเครื่องมือติดต่อสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตแบบใด  
 ก. E-mail ข. Webboard  
 ค. Chat ง. Video Conference
13. องค์ประกอบใดที่ใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนของผู้เรียน  
 ก. แบบทบทวน ข. แบบเรียน  
 ค. แบบทดสอบ ง. แบบฝึกหัด
14. องค์ประกอบใดที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน  
 ก. แบบทบทวน ข. แบบเรียน  
 ค. แบบทดสอบ ง. แบบฝึกหัด
15. หลักการจัดการศึกษาของการสอนบนเว็บคือข้อใด  
 ก. การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ข. การเรียนรู้ด้วยอินเทอร์เน็ต  
 ค. การเรียนรู้ด้วยสื่อประสม ง. การเรียนรู้ด้วยตนเอง
16. เนื้อหาที่ใช้ในการสอนบนเว็บควรมีลักษณะอย่างไร  
 ก. เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ข. มีปริมาณไม่มาก  
 ค. ใช้ภาษาต่างๆ ง. เป็นเนื้อหาในภาคปฏิบัติ
17. การใช้การสอนบนเว็บจะส่งผลต่อผู้เรียนอย่างไร  
 ก. ไม่ต้องเข้าชั้นเรียนจริง ข. เข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างกว้างขวาง  
 ค. กระตุ้นให้กระตือรือร้นในการเรียน ง. ถูกทุกข้อ
18. การสอนบนเว็บสามารถแก้ไขปัญหาด้านการศึกษาในเรื่องใด  
 ก. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ข. ความแตกต่างทางฐานะ  
 ค. การขาดแคลนทรัพยากรทางการศึกษา ง. การขาดแคลนองค์ความรู้ที่ทันสมัย
19. การใช้งานการสอนบนเว็บผู้เรียนและผู้สอนต้องมีทักษะใด  
 ก. อินเทอร์เน็ต ข. การสื่อสาร  
 ค. คอมพิวเตอร์ ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ค.
20. การสอนบนเว็บสามารถประยุกต์ใช้กับสื่อการสอนประเภทใด  
 ก. ชุดการสอน ข. ศูนย์การเรียน  
 ค. ห้องเรียนเสมือน ง. ถูกทุกข้อ

## ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าความยากง่าย ( $p$ ), ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )  
และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องที่ 1 สื่อประสม			เรื่องที่ 2 ห้องเรียนเสมือน			เรื่องที่ 3 การสอนบนเว็บ		
ข้อที่	ค่าความ	ค่าอำนาจ	ข้อที่	ค่าความ	ค่าอำนาจ	ข้อที่	ค่าความ	ค่าอำนาจ
	ยากง่าย	จำแนก		ยากง่าย	จำแนก		ยากง่าย	จำแนก
	(p)	(r)		(p)	(r)		(p)	(r)
1.	0.44	0.29	1.	0.40	0.21	1.	0.63	0.42
2.	0.44	0.46	2.	0.33	0.25	2.	0.35	0.21
3.	0.60	0.29	3.	0.31	0.21	3.	0.23	0.29
4.	0.60	0.29	4.	0.44	0.21	4.	0.31	0.46
5.	0.60	0.38	5.	0.40	0.21	5.	0.77	0.38
6.	0.46	0.42	6.	0.40	0.21	6.	0.46	0.50
7.	0.75	0.33	7.	0.40	0.21	7.	0.35	0.29
8.	0.40	0.38	8.	0.21	0.25	8.	0.67	0.58
9.	0.67	0.50	9.	0.73	0.21	9.	0.75	0.42
10.	0.63	0.58	10.	0.35	0.46	10.	0.40	0.21
11.	0.69	0.29	11.	0.56	0.38	11.	0.40	0.38
12.	0.46	0.25	12.	0.56	0.46	12.	0.67	0.50
13.	0.69	0.21	13.	0.56	0.38	13.	0.50	0.50
14.	0.38	0.25	14.	0.65	0.63	14.	0.67	0.50
15.	0.35	0.21	15.	0.67	0.33	15.	0.42	0.33
16.	0.67	0.42	16.	0.69	0.38	16.	0.56	0.46
17.	0.69	0.29	17.	0.52	0.21	17.	0.79	0.33
18.	0.58	0.33	18.	0.48	0.29	18.	0.31	0.38
19.	0.67	0.25	19.	0.52	0.38	19.	0.75	0.33
20.	0.48	0.21	20.	0.42	0.33	20.	0.79	0.33
ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) 0.57			ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) 0.60			ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) 0.76		

ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ = 0.83

ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**  
**เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น**  
**สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี**

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>					
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.4 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.5 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
1.6 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้					
<b>2. ด้านสื่อ</b>					
2.1 ขนาดของตัวอักษร					
2.2 รูปแบบของตัวอักษร					
2.3 สีของตัวอักษรกับพื้นหลัง					
2.4 การสื่อความหมายของภาพ					
2.5 การสื่อความหมายของภาพเคลื่อนไหว					
2.6 การสื่อความหมายของวีดิทัศน์					
2.7 สื่อที่ใช้ประกอบเนื้อหาที่น่าสนใจ					
2.8 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย					
2.9 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ					
2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างสื่อ เนื้อหาและเสียงบรรยาย					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับปรุง (1)
<b>3. ด้านการจัดการบทเรียน</b>					
3.1 ความสะดวกและง่ายในการศึกษาจาก บทเรียน					
3.2 ความเหมาะสมของเทคนิคในการนำเสนอ					
3.3 การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน					
3.4 การควบคุมบทเรียนโดยใช้ปุ่มต่างๆ					
3.5 ความน่าสนใจของบทเรียน					
3.6 การออกแบบหน้าจอของบทเรียน					
<b>4. ด้านการประเมินผล (แบบฝึกหัด, แบบทดสอบ)</b>					
4.1 ความชัดเจนของคำถาม					
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม					
4.3 จำนวนข้อคำถาม					
4.4 การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

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

ภาคผนวก ง

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

### รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต  
ผู้อำนวยการสถาบันนวัตกรรมทางการศึกษา มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง  
ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร.กุศล อิศดุลย์  
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์  
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ  
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก จ

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

ที่ ศธ 0519.12/1๐๖๗1



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๖ พฤศจิกายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

เนื่องด้วย นายยุรนนท์ ยิ้มสาระ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี” โดยมี รองศาสตราจารย์เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ รองศาสตราจารย์สุรชัย สิกขาบัณฑิต ผู้อำนวยการสถาบันนวัตกรรมการศึกษา เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายยุรนนท์ ยิ้มสาระ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2664-1000 ต่อ 5730

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 087-5636-315



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ   บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่   ศธ 0519.12/10672

วันที่ ๑๖ พฤศจิกายน 2551

เรื่อง   ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา

เนื่องด้วย นายบูรณัท ยิ้มสาระ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี” โดยมี รองศาสตราจารย์เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายบูรณัท ยิ้มสาระ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ    บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่    ศธ 0519.12/10673

วันที่ ๒๒ พฤศจิกายน 2551

เรื่อง    ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

---

เรียน    คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นายยุรพันธ์ ยิ้มสาระ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์การศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี” โดยมี รองศาสตราจารย์เสาวณีย์ ลีภิณฑิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์กุศล อิศกุลย์ อาจารย์นฤมล ศิระวงษ์ และ อาจารย์ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คอมพิวเตอร์ การศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายยุรพันธ์ ยิ้มสาระ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

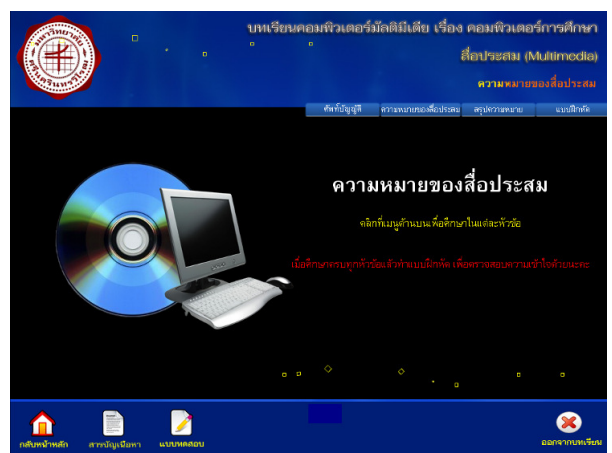
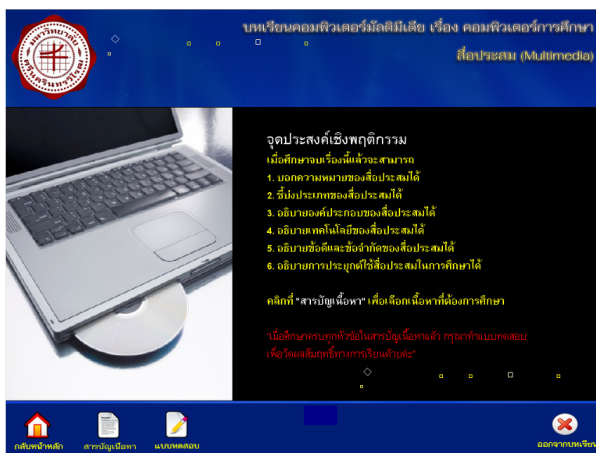
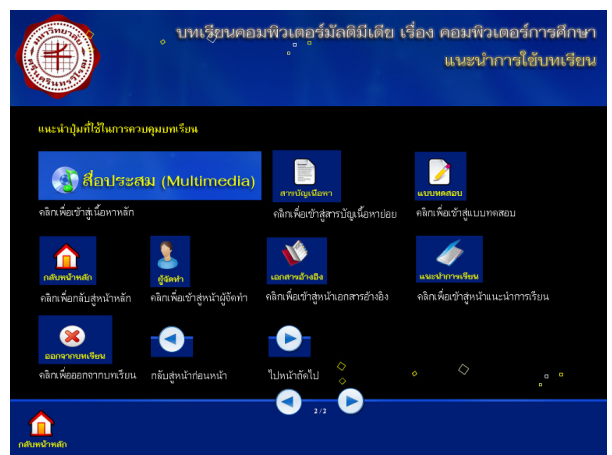
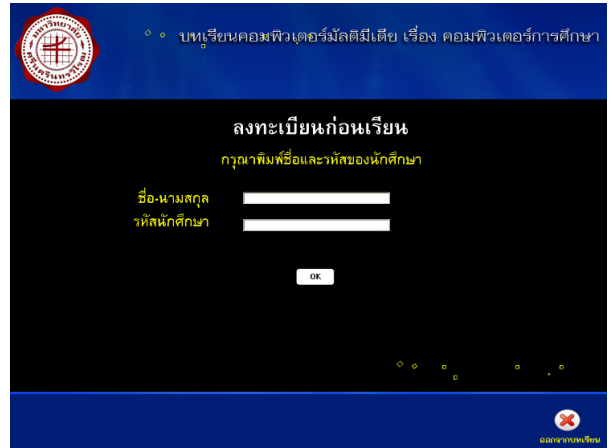
(รองศาสตราจารย์สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา

## ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์การศึกษา





ประวัติย่อผู้วิจัย

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายยุทธนันท์ ยิ้มสาระ
วันเดือนปีเกิด	17 พฤศจิกายน 2525
สถานที่เกิด	เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	66/1 หมู่ 1 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลบางจาก อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	Senior Representative Training Solution Management
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท โพรเฟสชั่นแนล เทรนนิ่ง เซอร์วิส จำกัด
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2543	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง จากวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ
พ.ศ. 2547	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ) สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา (เกียรตินิยมอันดับ 2) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ