

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)

สารนิพนธ์  
ของ  
สุกัญญา กิ่งรังกลาง

เสนอต่อบังคับพิธีวิทยาลัย มหาวิทยาลัยครินทร์วิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
มีนาคม 2553

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)

สารนิพนธ์

ของ  
สุกัญญา กิ่งรังกลาง

เสนอต่อบังคับที่ติวิทยาลัย มหาวิทยาลัยครินทร์วิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
มีนาคม 2553

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยครินทร์วิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)

บทคัดย่อ<sup>๑</sup>  
ของ  
สุกัญญา กิ่งรังกลาง

เสนอต่อบ้านพิพิธภัณฑ์ มหาวิทยาลัยครินครินทร์วิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
มีนาคม 2553

สุกัญญา กิ่งรังกลาง. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3). สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บันทิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยครินทร์วิโรฒ.  
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: อาจารย์ ดร. นฤมล ศิริวงศ์.

ในการทำสารนิพนธ์ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมวิไล อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนา โปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) มีคุณภาพจากการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมี ประสิทธิภาพ 87.09 / 86.52

THE DEVELOPMENT OF THE MULTIMEDIA COMPUTER LESSON ON  
THE PRINCIPLES IN DESIGNING AND DEVELOPING PROGRAMMES  
FOR THE STUDENTS IN LEVEL 3 (MATHAYOMSUKSA 3)

AN ABSTRACT  
BY  
SUKANYA KINGRANGKLANG

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Master of Education Degree in Educational Technology  
at Srinakharinwirot University  
March 2010

Sukanya Kingrangklang. (2010). *The Development of the Multimedia Computer Lesson on the Principles in Designing and Developing Programmes for the Students in Level 3 (Mathayomsuksa 3)*. Master Project, M.Ed. (Education Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor: Dr. Naruemon Sirawong.

The Purpose of this study for the development of the multimedia computer lesson on the principles in designing and developing programmes for the students in Level 3 (mathayomsuksa 3) and for efficiency of the 85/85 developed lessons.

The sample included 48 students in level 3, in Pathumwilai School Amphur Mueang, Patumthani by using simple random sampling. The instruments were the computer multimedia instruction included the achievement test and posttest, the evaluation forms for experts. The data were analyzed by mean.

The result revealed that the quality of the multimedia computer on the principles in designing and developing programmes for the students in level 3 (mathayomsuksa 3) as evaluated by the content experts and the educational technology experts were ranked very good level and good level and its efficiency was 87.09 / 86.52

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ของ สกัญญา กิงรังกลาง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร. นฤมล ศิริวงศ์)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุลิศรา เจริญวนิช)

คณะกรรมการสอบ

ประธาน

(อาจารย์ ดร. นฤมล ศิริวงศ์)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร. รัฐพล ประดับเวท)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร. สุปรียา ศิริพัฒนกุลขจร)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2553

## ประกาศคุณภาพ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ ดร. นฤมล ศิริวงศ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาในการวิจัย และปรับปรุงแก้ไขสารนิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งอาจารย์ ดร. รัฐพล ประดับเวทย์ อาจารย์ ดร. สุบรียา ศิริพัฒนกุลขอรับ ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์ และตรวจสอบสารนิพนธ์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา ที่ให้ความกรุณาในการตรวจสอบ และประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่อาจารย์ ดร. รัฐพล ประดับเวทย์ อาจารย์สุพรรณิการ์ ย่องชื่อ อาจารย์สุทธิศักดิ์ ตันติวิทิพงศ์ อาจารย์ทองสุก หัตถกิจ และ อาจารย์จรรยา แจ่มสว่าง ที่กรุณาระบุตรวจสอบประเมินคุณภาพ และให้คำแนะนำต่างๆ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขอขอบพระคุณนายกิจจา ชูประเสริฐ ผู้อำนวยการโรงเรียนปทุมวิไล คณบดี คณะครุศาสตร์ โรงเรียนปทุมวิไลที่เป็นกำลังใจ ให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ มาโดยตลอดในการทำสารนิพนธ์ ฉบับนี้จนประสบความสำเร็จ และขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมวิไลทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์จริยาภรณ์ คุ้มพันธ์และเพื่อนๆ ชาวเทคโนโลยีการศึกษาทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือเกื้อกูลกัน และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

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

สุกัญญา กิงรังกลาง

# สารบัญ

บทที่	หน้า
<b>1 บทนำ .....</b>	<b>1</b>
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	3
ความสำคัญของการวิจัย .....	3
ขอบเขตของการวิจัย .....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	4
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>7</b>
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา .....	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย .....	11
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง .....	25
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ...	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาคอมพิวเตอร์ .....	32
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>34</b>
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	34
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	34
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ .....	35
การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	37
การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ .....	39
วิธีดำเนินการทดลอง .....	40
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	41
<b>4 ผลการดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>42</b>
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย .....	42
ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย .....	47
<b>5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>49</b>
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	49

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
<b>5 (ต่อ)</b>	
ความสำคัญของการวิจัย .....	49
ขอบเขตของการวิจัย .....	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	50
การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย .....	51
สรุปผลการวิจัย .....	52
อภิปรายผล .....	53
ข้อเสนอแนะ .....	54
<b>บรรณานุกรม .....</b>	<b>56</b>
<b>ภาคผนวก .....</b>	<b>63</b>
ภาคผนวก ก .....	64
ภาคผนวก ข .....	74
ภาคผนวก ค .....	81
ภาคผนวก ง .....	92
ภาคผนวก จ .....	99
ภาคผนวก ฉ .....	101
<b>ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์ .....</b>	<b>108</b>

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	38
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา.....	43
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	45
4 ผลการหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียน การทดลองครั้งที่ 2 .....	47
5 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน การทดลองครั้งที่ 3.....	48
6 ค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เรื่องที่ 1 .....	65
7 ค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เรื่องที่ 2 .....	65
8 ค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เรื่องที่ 3 .....	66
9 ค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) โดยรวม .....	67
10 ผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน โดยแบบฝึกหัด ( $E_1$ ) .....	68
11 ผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน โดยแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) .....	69
12 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยแบบฝึกหัด ( $E_1$ ) .....	70
13 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ).....	72
14 ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา).....	88
15 ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา) โดยรวม .....	89
16 ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา).....	90
17 ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา) โดยรวม .....	91

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและเข้าไปมีบทบาทที่สำคัญในงานทุกๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม การแพทย์ โดยเฉพาะในด้านการศึกษาซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า มนุษย์เรารidgeได้พัฒนาค้นคว้า หาความรู้ และเทคนิคต่าง ๆ เข้ามาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้ได้ประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการนำมาประยุกต์ใช้ในรูปของสื่อการศึกษาต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวกลางในการนำความรู้ความเข้าใจสู่ผู้เรียน ซึ่งแนวโน้มของการศึกษาในสหสัมരย์ใหม่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการศึกษา ดังที่นักการศึกษาส่วนใหญ่เห็นพ้องกันว่าแนวโน้มของการดำเนินการศึกษาในอนาคตต้องมีการนำวัสดุและเทคโนโลยีการศึกษาใหม่ ๆ เข้ามาใช้มากขึ้น (เสรี เพิ่มชาติ. 2530: 73)

กอบกับนโยบายการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ซึ่งมีผลบังคับใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้ให้ความสำคัญต่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษามาก ซึ่งระบุไว้ในหมวด 9 ทั้ง 7 มาตรา โดยมุ่งส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาสื่อ วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิต และมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา จัดให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพ (สมฤติ พลวุฒิโถทัย. 2549: 2)

การผลิตสื่อนั้นต้องยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถ และพัฒนาตนเองได้ การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความต้นของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพรวมทั้งส่งเสริมให้สามารถวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสม กับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา (วิชัย ตันศิริ. 2542: 67-84)

การเรียนการสอนปัจจุบันมีแนวโน้มกำหนดบทบาทให้ผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงแต่ผู้อำนวยความสะดวก เป็นผู้กำกับ หรือจัดการ ดังนั้น การศึกษาจึงเป็นตัวกระบวนการศักยภาพของผู้เรียนให้มีความองอาจที่เกิดจากภายใน ไม่ใช่การหยิบยกขึ้นบางสิ่งบางอย่างให้แก่ผู้เรียนโดยผู้สอน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม เพราะสื่อการสอนจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยกระตุนความสนใจของผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจนสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาที่มีจำกัด เชื่อมโยงนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น (กิตานันท์ มลิทอง. 2543: 173)

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายรูปแบบในตัวเอง มีทั้งภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว графิก มีการตอบสนองกับผู้เรียนได้ทันทีทันใด ผู้เรียนจะรู้ผลการเรียนของตนเองทันทีหลังจากเรียนจบ ช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัตราความเร็วหรือการรับรู้ของแต่ละคน โดยผู้เรียนไม่ต้องเร่งการตอบสนองหรือไม่ต้องรอข้อมูลย้อนกลับจากครุ ผู้เรียนสามารถเรียนที่ได้ และเวลาใดก็ได้ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้จากโปรแกรมหรืออุปกรณ์เรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ทุกเวลา การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะสอดคล้องกับการสอนแบบเอกสารบุคคลหรือการเรียนการสอนรายบุคคลและยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการศึกษาได้(พิมพ์ใจ เทพจันทึก. 2549: 3)

จากประสบการณ์ทางด้านการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ของผู้วิจัยเอง พบว่าการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์(การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น) เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ในสาระที่ 5 มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพสู่ธุรกิจอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องที่ผู้เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต้องเรียนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมขั้นสูง ต่อไป ซึ่งเนื้อหาในภาคทฤษฎี มีความซับซ้อน และเข้าใจยาก ดังนั้นผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างมาก ซึ่งหากการสอนแบบบรรยายร่วมกับการใช้บทเรียนจากหนังสือ เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มักจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนใจเรียน ส่งผลให้การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร สอดคล้องกับงานวิจัยต่าง ๆ เช่น สมฤทธิ พลวุฒิโ麻痹(2549: 2) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั้นมีลักษณะทางภาคทฤษฎีเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น ผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นการสอนแบบบรรยาย ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่มีสมรรถนะต่อการเรียน ซึ่งถือได้ว่าขัดแย้งกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ต้องการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นผลทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และพิมพ์ใจ เทพจันทึก(2549: 3) ได้กล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน ซึ่งเป็นวิชาที่ผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะต้องเรียน เพราะเป็นพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนเนื้อหาส่วนใหญ่ของวิชานี้ จะอยู่ในรูปของทฤษฎี เนื้อหาซับซ้อน ถ้าหากผู้เรียนไม่มีพื้นฐานประสบการณ์เดิมทางด้านคอมพิวเตอร์มาก่อน อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน

จากข้อมูลข้างต้นเห็นได้ว่ารูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไป ผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำและส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผนวกกับเนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมมีความซับซ้อน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม เพื่อตอบสนองรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนแปลงไป และด้วยคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่เป็นการรวมสื่อต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน สามารถช่วยทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ มีศักยภาพในการนำเสนอเนื้อหา และ

การโต้ตอบกับผู้เรียนเสมือนกับมีครู จนทำให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างเข้าใจคลายกับมีครูเป็นผู้สอน และที่สำคัญผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน

## ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

## ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ที่มีประสิทธิภาพ
  2. เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

- 1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552** โรงเรียนปทุมวิไล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 15 ห้อง มีนักเรียนทั้งสิ้น 685 คน

**2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552** โรงเรียนปทุมวิไล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวนนักเรียน 48 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจงจากห้องเรียนที่ผู้วิจัยได้รับผิดชอบสอนนักเรียนเป็นจำนวน 4 ห้องเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำ 4 ห้องเรียนดังกล่าว มาทำการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 จับสลากห้องเรียนจาก 4 ห้องเรียนนำมา 1 ห้องเรียนและเลือกนักเรียนในห้องเรียนนั้นจำนวน 3 คน โดยมีระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง อ่อน นำมาทดลองครั้งที่ 1

กลุ่มที่ 2 จับสลากห้องเรียนจาก 3 ห้องเรียนที่เหลือมา 1 ห้องเรียน และเลือกนักเรียนในห้องเรียนนั้น จำนวน 15 คน โดยมีระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง อ่อน นำมาทดลองครั้งที่ 2

กลุ่มที่ 3 จับสลากห้องเรียนจาก 2 ห้องเรียนที่เหลือมา 1 ห้องเรียน และเลือกนักเรียนในห้องเรียนนั้น จำนวน 30 คน โดยมีระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง อ่อน นำมาทดลองครั้งที่ 3

**3. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โดยมีเนื้อหาทั้งหมดดังนี้**

  - เรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม
  - เรื่องที่ 2 วงจรออกแบบและพัฒนาโปรแกรม
  - เรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม

เรื่องที่ 4 รู้จักโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0

เรื่องที่ 5 เขียนโปรแกรม บวก ลบ คูณ หาร

เรื่องที่ 6 เขียนโปรแกรมคำนวณอายุ

เรื่องที่ 7 เขียนโปรแกรมนับเลข

เรื่องที่ 8 เขียนโปรแกรมกล่องไฟด้วย Shape

เรื่องที่ 9 เขียนโปรแกรมสร้างรูปด้วยคำสั่งเส้นตรง

เรื่องที่ 10 เขียนโปรแกรมสร้างรูปด้วยคำสั่งวงกลม

เรื่องที่ 11 เขียนโปรแกรมสร้างรูปด้วยคำสั่งวงรี

เรื่องที่ 12 เขียนโปรแกรมสร้างรูปด้วยคำสั่งเส้นโค้ง

ซึ่งเนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยเป็นเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 เรื่อง ประกอบด้วย

เรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม

- ภาษาคอมพิวเตอร์
- ชนิดของภาษาคอมพิวเตอร์
- การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
- ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
- การเลือกใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาโปรแกรม

เรื่องที่ 2 วิจารณ์ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

- คุณลักษณะของโปรแกรมที่ดี
- วิจารณ์การพัฒนาโปรแกรม

เรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม

- ความหมายของผังงาน
- ประโยชน์ของผังงาน
- ประเภทของผังงาน
- สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน
- หลักเกณฑ์การเขียนผังงาน
- ลักษณะของโครงสร้างในการเขียนผังงาน

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อในการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยมีการผสมผสานด้วยภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร และเสียง โดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม มีค่าถ้ามและค่าตอบ สามารถแสดง

ข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนได้ทันที เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน มีข้อมูลแนะนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหา การดำเนินกิจกรรมการเรียนรวมถึงการทำแบบวัดความรู้ระหว่างเรียน และหลังเรียนให้เป็นไปตามลำดับที่ได้กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

**2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามหลักการออกแบบโดยมีเนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพพร้อมกับวัดผลการเรียนรู้ให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85**

**3. เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม หมายถึง เรื่องที่ใช้ในการจัดการเรียน การสอนวิชาการเรียนโปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมวิไล ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาการทำงาน การวิเคราะห์ปัญหา การกำหนดขั้นตอนการทำงาน การเขียนผังงานได้ และได้นำมาใช้ในการทำวิจัย เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง**

**4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปทุมวิไล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปทุมธานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โดยนักเรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ตามเกณฑ์ 85/85**

85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

85 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

**5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจของผู้เรียนใน การเรียนรู้เนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ซึ่งวัดผลได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว**

**6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ให้คำแนะนำปรึกษาด้านต่าง ๆ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประกอบด้วย**

**6.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์การสอนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี หรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทมีประสบการณ์การสอนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกมีประสบการณ์การสอนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 3 คน**

**6.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึงผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่น้อยกว่า 10 ปี หรือผู้สำเร็จการศึกษา**

ระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือ  
ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย<sup>ไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 3 คน</sup>

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

- 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา**
  - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
  - 1.2 การดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
- 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**
  - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.2 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.3 ประเภทของมัลติมีเดีย
  - 2.4 รูปแบบการนำเสนอ มัลติมีเดีย
  - 2.5 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.6 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง**
  - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
  - 3.2 ลักษณะและประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
  - 3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
  - 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี**
  - 4.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี  
ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
  - 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาคอมพิวเตอร์**

## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

### 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 784-785) ให้ความหมายของคำว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development) ว่าเป็นกระบวนการพัฒนาและผลผลิตทางการศึกษาให้ดีขึ้น โดยผลผลิตไม่ได้หมายความว่า สิ่งต่าง ๆ เท่านั้น จะรวมถึงหนังสือ ตำรา ฟิล์มที่ใช้ในการเรียนการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งวิธีการด้วย ซึ่งวิธีการคือ การสอนและโปรแกรมต่าง ๆ ในการสอน เช่นโปรแกรมการศึกษาเรื่องยา หรือโปรแกรมการพัฒนา จุดสำคัญในการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบัน ที่ปรากฏเป็นการพัฒนาขั้นพื้นฐาน โปรแกรมในระบบ การเรียนที่ซับซ้อนรวมถึงการพัฒนาวัสดุและการอบรมให้กับบุคลากรในการทำงาน

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การพัฒนาองค์ประกอบที่เป็นผลผลิตที่ใช้ในการศึกษาซึ่ง ผลผลิตทางการศึกษา ได้แก่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน สื่อการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอนประเภทต่าง ๆ และการจัดการระบบการวิจัยและพัฒนาจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ ต่าง ๆ เช่น วัตถุประสงค์ บุคลากร และเวลาในการทำให้สมบูรณ์ ผลของการพัฒนาจะทำให้ได้มา เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและได้รายละเอียดที่เฉพาะเจาะจง และจะสมบูรณ์แบบเมื่อผลผลิต ถูกนำไปทดลองภาคสนาม และหาประสิทธิภาพให้อยู่ในระดับที่ได้มารฐาน(Gay. 1992: 8)

การวิจัยและการพัฒนา หมายถึงกระบวนการในการพัฒนาและพิสูจน์ผลผลิตว่าสามารถ ใช้ได้จริงในการศึกษา ทั้งในรูปแบบของตำรา หนังสือแบบเรียน (Textbooks) ฟิล์ม (Films) และ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Software) รวมทั้งวิธีการ วิธีสอน และชุดการเรียนต่างๆ (Gay. 1992: 10-11)

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งที่ดัดแปลงการวิจัยทางการศึกษาแต่เป็น เพียงเทคนิควิธีการที่ช่วยเพิ่มศักยภาพของการวิจัยเพื่อประโยชน์ในการจัดการทางการศึกษาหรือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อปรับเปลี่ยนผลลัพธ์ภัยทางการศึกษา และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ฉะนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็น การใช้ผลการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และการปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาบทเรียนให้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของการวิจัยและพัฒนาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนา หมายถึงการพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องขององค์ประกอบที่ เป็นผลผลิตที่ใช้ในการศึกษา หรือสื่อทุกอย่างที่ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นผลผลิตทางการศึกษา ได้แก่ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอน สื่อการสอนทุกประเภท จุดประสงค์การเรียนรู้ การทดสอบและการประเมินผล คู่มือการสอน และการจัดระบบทางการศึกษา ผลของการพัฒนา จะทำให้ได้มาเพื่อตอบสนองความต้องการ และได้รายละเอียดที่เฉพาะเจาะจง สมบูรณ์แบบและมี ประสิทธิภาพ

## 1.2 การดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์กและกอล (พนารี สายพัฒนະ. 2546: 9-10; อ้างอิงจาก Borg; & Gall. 1989: 771–798) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาไว้ 11 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะพัฒนา (Product Selection) เป็นขั้นตอนแรก ที่ต้องกำหนดว่าผลผลิตทางการศึกษาที่วิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยมีเกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา 4 ประการ คือ

- 1.1 ตรงกับความต้องการหรือไม่
- 1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีเพียงพอในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่
- 1.3 นุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนา

หรือไม่

- 1.4. ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

ขั้นที่ 2 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Research and Information Collecting) ขั้นนี้เป็นการศึกษารอบรวมเอกสารข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยอาจต้องทำการวิจัยขนาดเล็ก เพื่อค้นหาคำตอบชิ้นงานวิจัยและทฤษฎีไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะทำการพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 3 การวางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) ขั้นนี้จะระบุวัตถุประสงค์และผลสืบเนื่องจากการใช้ผลผลิตทางการศึกษา การกำหนดกิจกรรมในการเรียนรู้ ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคน เวลา และสติ๊ติที่ใช้ในการทดลอง

ขั้นที่ 4 การพัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลผลิตทางการศึกษา (Develop Preliminary Form of Product) ขั้นนี้จะเป็นการเตรียมการเกี่ยวกับการสร้างผลผลิต การออกแบบและจัดทำผลผลิตตามที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 5 การทดลองหรือทดสอบผลผลิตทางการศึกษา ครั้งที่ 1 (Preliminary Field Testing) ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ได้จากขั้นที่ 4 ไปทดลองหรือทดสอบในโรงเรียน จำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กหรือนักเรียน 6-12 คนในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต การสอบถาม และทำการวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 6 การปรับปรุงผลผลิตทางการศึกษา ครั้งที่ 1 (Main Product Revision) ขั้นนี้เป็นการปรับปรุงผลผลิตตามคำแนะนำหรือข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 5

ขั้นที่ 7 การทดลองหรือทดสอบผลผลิตทางการศึกษา ครั้งที่ 2 (Main Field Testing) ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ได้จากขั้นตอนที่ 6 ไปทดลองหรือทดสอบในโรงเรียน จำนวนโรงเรียน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างหรือนักเรียน 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะก่อนและหลังการใช้ผลผลิต นำผลการประเมินที่ได้เปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ถ้าจำเป็น

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงผลผลิตทางการศึกษา ครั้งที่ 2 (Operational Product Revision) ขั้นนี้ เป็นการปรับปรุงผลผลิตตามคำแนะนำหรือข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 7

ขั้นที่ 9 การทดลองหรือทดสอบผลผลิตทางการศึกษา ครั้งที่ 3 (Operational Field testing) ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ได้จากขั้นตอนที่ 8 ไปทำการทดลองหรือทดสอบในโรงเรียนจำนวน 10–30 โรงเรียน และใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40–200 คน ในการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถามแล้วทำการวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 10 การปรับปรุงผลผลิตทางการศึกษาขั้นสุดท้าย (Final Product Revision) ขั้นนี้ เป็นการปรับปรุงผลผลิตตามคำแนะนำหรือข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 9 เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ขั้นที่ 11 การเผยแพร่และนำเสนอผล (Dissemination and Distribution) ขั้นนี้เป็น การเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาในที่ประชุมทางวิชาการหรือ สิ่งพิมพ์อื่นเพื่อเผยแพร่ในวารสารต่อไป

ในการเผยแพร่ทำได้โดยการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตใน การประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือด้านวิชาชีพ และไปลงเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อ กับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลผลิตทางการศึกษา เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ

เอสพิชและวิลเลียมส์ (ถูกชัย อ่อนเมือง. ม.บ.บ: 124 -125; อ้างอิงจาก Espich; & Williams. Research Methods and the New Media. 1967: 75-79) ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และ ปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนและบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to one Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับที่ ต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นและหลังจากการศึกษาผู้ที่ พัฒนาสื่อจะทำการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่าง

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ในขั้นนี้จะใช้ผู้ทดลองเป็นกลุ่มประมาณ 5-8 คน จะดำเนินการที่คล้ายกับขั้นตอนที่ 1 แต่จะให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียนด้วยเพื่อที่จะได้นำผลไปวิเคราะห์ทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์ 80/80 ซึ่ง 80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 80 ของทั้งหมดสามารถทำข้อสอบได้ถูกต้อง และถ้าหากผล การวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะข้อที่บกพร่องเพื่อนำไปทดลองในขั้น ที่ 3 ต่อไป และถ้าหากผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็จะดำเนินการตามวิธีการ เดิมกับกลุ่มตัวอย่างใหม่กว่าจะได้ตามเกณฑ์ตามที่กำหนด

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมาย จริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครุภัสดุสนับสนุนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีการดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

โดยสรุป การวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบที่ทำให้การวิจัยการศึกษาหั้งการวิจัยพื้นฐาน และการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากขึ้นซึ่งเน้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาอย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

ศัพท์คอมพิวเตอร์(ราชบัณฑิตยสถาน. 2537: 203) ให้ความหมายมัลติมีเดียว่าเป็นรูปแบบของการนำเสนอข้อมูลที่คล้ายคลึงกับไฮเปอร์เท็กซ์ แต่มัลติมีเดียมีได้จำกัดอยู่เฉพาะการนำเสนอในรูปแบบของข้อความเท่านั้น แต่จะรวมถึงการนำเสนอในรูปของเสียง และภาพวิดีโอ(Video) โดยมีการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน ในลักษณะซับซ้อน ในรูปแบบที่ไม่เป็นเส้นตรง (Non-Sequential Web of Association) ผู้ใช้สามารถที่จะค้นหาหัวข้อที่เกี่ยวข้อง การนำเสนอเนื้อหาจะไม่มีการเรียงลำดับหัวข้อเอาไว้

ยืน ภู่วรรณ(2536: 5) ให้ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Hypermedia) ไว้วังนี้ คือ เป็นรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยข้อความรูปแบบกราฟิก การเคลื่อนไหวและเสียง โดยสามารถนำคำหรือวลีจากข้อความหนึ่งเพื่อเชื่อมโยง สืบคันไปยังเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วจากฐานข้อมูล

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์(2538: 25-35) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของมัลติมีเดียไว้ว่ามี 3 ส่วนคือ

1. ส่วนส่งเป็นส่วนที่อาจปรากฏในรูปของปุ่มอักขระ คำสำคัญ ข้อความหรือรูปภาพ เป็นสำหรับให้ผู้อ่านมีปฏิสัมพันธ์โดยการคลิกเมาส์เพื่อไปยังส่วนรับ

2. ส่วนรับเป็นส่วนของข้อมูลที่อาจเป็นคำหรือข้อความ ประโยค ย่อหน้า หน้ารูปภาพ เสียง ภาพพยนตร์ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอทัศน์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการที่จะตอบสนองข้อมูล อะไรให้ผู้อ่านทราบ ส่วนรับจะเป็นส่วนที่สื่อข้อมูลที่สัมพันธ์กับส่วนส่ง และในส่วนรับเองมีส่วนส่งเพื่อเชื่อมโยงไปยังส่วนรับอื่นต่อไป

3. ส่วนเชื่อมเป็นส่วนของการเชื่อมในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นการเชื่อมหน้าเดียวกัน หรือเอกสารเดียวกัน หรือเป็นการเชื่อมจากแฟ้มเอกสารหนึ่งในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกัน หรือต่างเครื่องกัน หรือต่างเครื่องข่ายกัน เป็นต้น

วิไล กัลยาวน์(2541) ได้กล่าวถึงมัลติมีเดียว่า เป็นการนำเสนอคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียคือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมและควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจอภาพ เครื่องเล่น วิดีโอดิสก์ แผ่นซีดีรอม เครื่องสั่งเคราะห์เสียงและอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล(Presentation) การสอนฝึกอบรม (Training) การแสดงข่าวสาร (Information Broadcast) หรือเป็นสื่อด้านอื่น ๆ แต่ถ้าระบบนั้นสามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เป็นโครงสร้างและผู้ใช้สามารถติดตามหารายละเอียดย่อยได้จากหัวข้อที่สนใจ โดยมีการติดต่อกับคอมพิวเตอร์เป็นแบบโต้ตอบแบบทันทีทันใด (Interactive) ก็จะเข้าสู่หลักการของมัลติมีเดีย (Hypermedia)

นรุธ ภูริฉาย(2542: 4) ได้สรุปความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เสนอข้อมูลในลักษณะ Nonlinear และเพิ่มความสามารถในการบรรจุข้อมูล

ในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว (Full-motion Video) ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพ 3 มิติ ภาพถ่าย เสียงพูด เสียงดนตรี เข้าไว้ด้วยกันในบทเรียน

กิตานันท์ ลิททอง(2543: 283) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีการสร้างสิ่งแวดล้อมที่ยอมให้ผู้ใช้สร้างความเกี่ยวโยงระหว่างหัวข้อต่าง ๆ แทนที่จะต้องอ่านเรื่องราวเรียงลำดับกันด้วยเหตุผล ดังกล่าวจึงทำให้สื่อหลายมิติการนำเสนอข้อมูลไม่เป็นแบบเส้นตรง และเพิ่มความสามารถในการบรรจุข้อมูลในลักษณะของภาพเคลื่อนไหวแบบวิดิทัศน์ ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ภาพถ่าย เสียงพูด เสียงดนตรี เข้าไว้ในเนื้อหาด้วย เพื่อให้ผู้ใช้หรือผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเรื่องราวในลักษณะต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบมากขึ้นกว่าเดิม รวมถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับสื่อลักษณะสื่อผสมเชิงโต้ตอบโดยการคลิกที่จุดเชื่อมโยง

จากความหมายและลักษณะข้างต้นพอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอข้อมูลในลักษณะแบบแตกสาขา บรรจุข้อมูลในลักษณะของมัลติมีเดียประกอบด้วย ตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยบทเรียนสามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบมัลติมีเดียถึงกันได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาในลักษณะต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบรวมถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับสื่อลักษณะสื่อผสมเชิงโต้ตอบโดยการคลิกที่จุดเชื่อมโยง

## 2.2 องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่รวมความสามารถหลาย ฯ ด้านช่วยสร้างความน่าสนใจในสื่อ มีทั้งระบบการนำเสนอภาพ และเสียงพร้อม ๆ กัน ช่วยลดปริมาณงานที่เป็นเอกสารเพิ่มระบบการค้นหาคำที่เป็นระบบในงานเอกสารที่เรียกว่า Hypertext เพิ่มความมีชีวิตชีวาในงาน ฉะนั้นมัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ลินดา(Linda. 1995: 5-7) และกรีน(Green. 1993)

1. ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือ และข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาด การใช้ข้อความเพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้บทเรียน ควรมีหลักการใช้ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2538: 26-27)

- สื่อความหมายให้ชัดเจน ข้อความต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่สำคัญในการสื่อความหมายกับผู้ใช้บทเรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความ คำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนักกระชับ ง่ายต่อการอ่าน และให้ความหมายที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ

- เมื่อใช้ข้อความเป็นเมนูสำหรับนำทางเดินน้ำ ผู้ใช้บทเรียนปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกเมาส์ หรือแตะจอยภาพสัมผัสเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่าย ๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือ และให้ผู้ใช้บทเรียนคลิกเลือกบทเรียนที่ต้องการรูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้

คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อมรอบหรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหัดพื้นที่ควรใช้คำที่สั้น และให้ความชัดเจนแก่ผู้ใช้

- ปุ่มข้อความบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียปุ่มจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีการแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักษร เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับทดลองดูว่า รูปแบบอักษรเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์การเว้นวรรคและการให้สีแบบใดที่ดูแล้วมีความเหมาะสม

- เนื้อหายาวไม่ควรให้อ่านจากจอคอมพิวเตอร์ การอ่านข้อความที่ยาวมาก ๆ จากจอคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง เพราะข้อความที่ยาว ๆ นั้น ทั้งอ่านยาก และจะอ่านได้ช้า กว่าการอ่านจากเอกสาร ยกเว้นในกรณีที่บทเรียนนั้นใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ และนำเสนอไม่กี่ย่อหน้า และควรเลือกใช้รูปแบบอักษรที่เรียบง่ายแทนรูปแบบอักษรที่มีลวดลาย และอ่านยาก

- การใช้หน้าต่างเมื่อเนื้อหายาวเกินหน้าจอ ถ้าเนื้อหานั้นยาวเกิน 1 หน้าจอภาพ ควรใช้วิธีการใส่ข้อความไว้ในหน้าต่างนั้น ๆ หรือใช้วิธีแบ่งเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้าให้กลับไปมาได้

- สร้างชีวิตชีวາ และการเคลื่อนไหวให้กับข้อความ เมื่อใช้ข้อความแสดงผล อาจสร้างความสนใจให้กับผู้ใช้บทเรียนได้หลายวิธี เช่น ให้ข้อความเคลื่อนที่ในลักษณะบิน หรือค่อย ๆ ปรากฏทีละตัว หรือทีละหัวข้อ

- ต้องใช้เวลาคุ้นเคยกับเครื่องหมาย และสัญลักษณ์ เครื่องหมายและสัญลักษณ์นั้น จัดเป็นตัวอักษรในรูปแบบกราฟิกที่ให้ความหมายในตัว มักเรียกว่าเครื่องหมาย และสัญลักษณ์เหล่านี้ ว่า สัญลักษณ์ภาพ (Icon) ใช้เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้เรียนในบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์

2. เสียง (Sound) เป็นการใส่เสียงประกอบในการนำเสนอ เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงจากธรรมชาติ เพื่อประกอบการนำเสนอที่เหมือนจริง และให้ผู้ใช้รู้สึกว่าได้อยู่ในเหตุการณ์จริง

2.1 เสียงในระบบมัลติมีเดียเป็นสัญญาณดิจิตอล หมายถึง การนำเอาสัญญาณเสียง ต่อเนื่องที่เรียกว่า อนาล็อก เปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิตอล โดยการสุ่มเป็นช่วง ๆ แล้วเก็บค่าความแรงไว้เป็นตัวเลข แล้วนำไปบันทึกแล้วตัดต่อเข้ากับข้อมูลปกติ

2.2 แฟ้มเสียง เสียงดิจิตอลที่บันทึกด้วยคอมพิวเตอร์แมคอินทอช นิยมใช้แฟ้มลงท้ายด้วย AIF หรือ SND ส่วนในระบบวินโดว์ WAF แฟ้มเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีสังเคราะห์ที่ระบบมีดี จะลงท้ายไฟล์ด้วย MIDI เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมที่พัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 เพื่อสังเคราะห์เสียงดนตรีจากผู้ผลิตหลายยี่ห้อสามารถติดต่อกันโดยส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายเคเบิล MIDI วิธีการส่งเสียงดนตรีให้แก่กัน โดยการส่งตัวเลขระบบตัวโน้ต ลำดับของตัวโน้ตและเครื่องดนตรีที่กำหนดตัวโน้ตนั้น ๆ โดยทั่วไปสามารถบันทึกข้อมูลจากมีดีเครื่องดนตรีโดยใช้ซอฟต์แวร์ Midi soft Studio for Windows และเก็บข้อมูลไว้ สามารถเล่นตามการสังเคราะห์เสียงขึ้นมาใหม่จากข้อมูลในแฟ้มมีดีซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลเสียงดนตรีได้ 16 ช่องสัญญาณและเล่นกลับได้ใน

ช่องสัญญาณที่แตกต่างกัน ผู้ใช้สามารถอัดเสียงร้องเพลง และเสียงจากคีย์บอร์ดหรือดนตรีอื่น ๆ ไปพร้อม ๆ กันเข้าไปใหม่

3. ภาพ (Picture) นำเสนอด้วยภาพวาด ภาพถ่าย หรือนำเสนอในรูปไอคอนแทนการนำเสนอภาพทั้งหมดในเวลาเดียวกัน ซึ่งไอคอนนี้ ผู้ใช้สามารถเข้าไปสู่รายละเอียดทั้งหมดได้

3.1 ภาพนิ่ง (Still picture) สามารถสร้างได้โดยสแกนภาพมาเก็บไว้ หรือใช้โปรแกรมสำหรับสร้างภาพขึ้นมา เช่น โปรแกรมประเภท CAD 3D Studio

3.2 ภาพเคลื่อนไหว (Motion picture) ภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการนำเสนอภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดงติดต่อกันด้วยความเร็วที่สายตาไม่สามารถจับได้ จำนวนภาพที่ใช้สำหรับที่ว่าไป 30 ภาพต่อวินาที ภาพนิ่ง 1 เรียกว่า 1 เฟรม เมื่อจากสร้างภาพสีต้องใช้หน่วยความจำเป็นจำนวนมาก จึงได้มีการคิดค้นการบีบอัดสัญญาณภาพให้มีจำนวนหน่วยความจำน้อยลง เรียกว่า Video Compression หรือที่รู้จักกันดีคือ MPEG ซึ่งสามารถบีบอัดได้ทั้งภาพ และเสียงระบบโทรศัพท์คอมเพรสชั่น ทำให้สามารถใช้ CD บันทึกภาพได้ทั้งเรื่อง ปัจจุบันนำมาใช้กับมัลติมีเดียพีซีในการดูภาพยนตร์

4. การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) นับเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่ออื่น ๆ ที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตนเอง และมีโอกาสเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอเพื่อศึกษาได้ตามความพอใจ

### 2.3 ประเภทของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเข้ามายืนหนาที่ในหลายด้าน การศึกษา บันเทิง การเมือง การโทรคมนาคม ฯลฯ ผลจากการนำมัลติมีเดียไปใช้งานต่าง ๆ ทำให้ชีวิตประจำวันของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว มัลติมีเดียจึงสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และทันต่อเหตุการณ์

ลินดา(Linda. 1995: 6-8) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ และแบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดีย ที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสโต้ตอบกับสื่อ หรือข่าวสารที่รับอยู่ตามลักษณะการนำไปใช้งานไว้ ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยม และนำมาใช้ในการฝึกอบรม เนพะงานก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก(CAI) ฯลฯ มี 3 รูปแบบ แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1.1 Self training เป็นโปรแกรมศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองในด้านทักษะต่าง ๆ

1.2 Assisted Instruction เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยการให้ข้อมูล หรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่าง ๆ เป็นต้น หรือใช้สื่อในการศึกษาเพิ่มเติมเป็นการอำนวย

ความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เทกซ์ ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยให้การค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment เป็นโปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม (Game) หรือ การเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Game Simulation) หรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคลด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงาน ในหน่วยงาน

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

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงาน ข้อมูลจะเก็บไว้ในรูปซีดีรอม หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารการประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขาย และการตลาด (Sale and Marketing Multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอ และส่งข่าวสาร (Presentation and information) เป็นการนำเสนอ และส่งข่าวสารในรูปแบบวิธีการที่น่าสนใจ ประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาดรวมรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่าง ๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือฟังคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้น ๆ ได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book adaptation multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่าง ๆ เช่น แผนที่ แผนผัง ภูมิประเทศของประเทศต่าง ๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Databases) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เทกซ์ เช่น สารานุกรมต่าง ๆ โปรแกรม Microsoft bookshelf, Computer's family encyclopedia, Tourist information medical databases, Foreign databases เป็นต้น

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a planning aid) เป็นกระบวนการสร้าง และการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม และภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในด้านการแพทย์ ด้านการแพทย์จำลองการเดินทางในสนามรบ เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเสมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงานเพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่าง ๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้าย หรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดกำแพง (Multimedia wall systems) เสนอภาพ เสียง ข้อความต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

### 9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with multimedia)

นอกจากนี้แล้ว ได้เสนอรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการศึกษามีรูปแบบหลัก ๆ 4 แบบดังนี้

ก. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนำเสนอบทเรียน (Computer Multimedia Presentation) โดยผู้สอนเป็นผู้ใช้อุปกรณ์ในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ รวมทั้งมีการอธิบายโดยผู้สอนในด้านรายละเอียดของเนื้อหา

ข. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction-CAI) ส่วนใหญ่จัดทำเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนเป็นคนใช้ ซึ่งมีการออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาบทเรียนให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคของการเสริมแรง หลักปฏิสัมพันธ์และหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ โดยเฉพาะกระบวนการของจิตวิทยา Cognitive Psychology ที่เน้นกระบวนการคิดและใช้วิเคราะห์การเรียนรู้ข่าวสารของมนุษย์ นำมาประกอบกันอย่างมีระบบ

ค. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Textbook) เป็นการจัดทำเนื้อหาในตำราและหนังสือเรียนให้อยู่ในรูปของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีรายละเอียดด้านเนื้อหารูปภาพเหมือนหนังสือทั่วไป แต่อาจมีภาพเคลื่อนไหวและเสียงรวมทั้งไฮเปอร์ลิงก์เข้ามาเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้บทเรียนมีสิ่งรูปแบบที่น่าสนใจมากขึ้น

ง. หนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Reference) เป็นการจัดทำหนังสืออ้างอิงประเภทต่าง ๆ เช่น เอ็นไซน์โคลฟีเดีย ดิกชันนารี นามานุกรม สารสารอภิเบียนชุด เป็นต้น โดยให้อยู่ในรูปของซอฟต์แวร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีรายละเอียดการจัดทำเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

## 2.4 รูปแบบของการนำเสนอคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การออกแบบมัลติมีเดียนำไปใช้งานต่าง ๆ ต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์นั้น ๆ ว่าต้องการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใด มีการจัดภาพ เสียง ให้กลมกลืนและมีความสมบูรณ์ในเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอ การนำเสนอมัลติมีเดีย เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการ หรือนำไปใช้ในการเรียน การออกแบบให้ผู้ใช้เข้าสู่มัลติมีเดีย จึงเป็นศิลปะอีกด้านหนึ่งให้ผู้ออกแบบต้องการออกแบบให้ความสะดวก ให้มัลติมีเดียน่าสนใจ ผู้ใช้ค้นคว้าอย่างสนุกสนาน (ณัชชา จองธุรกิจ. 2542: 25) รูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียที่นิยมใช้กันมากมี 5 วิธี ดังนี้ (ชนะพัฒน์ ถึงสุข; และชนเนนทร์ สุขวารี. 2538: 107–109), (Green. 1993), (บุปผชาติ ทพทิกรณ. 2538: 33)

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปดูได้ การเสนอผลงานแบบนี้มักอยู่ในรูปไฮเปอร์ลิงก์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วยรูปวีดิทัศน์ หรือแอนิเมชั่น สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความสนใจอาจเรียกว่าเป็น ไฮเปอร์มีเดียซึ่งหมายความว่ามีความสัมภาระกับตลาดผู้บริโภคและสามารถทำงานได้ในเชิงธุรกิจในรูปแบบของการนำเสนอผลงานมัลติมีเดีย

2. รูปแบบอิสระ (Freeform, hyper jumping) รูปแบบนี้มีอิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ จะนั่นผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เชิง และวิดีทัศน์ เพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การซึ่นนำเพื่อให้ผู้ใช้เข้าไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้ง่าย และสะดวก การออกแบบไม่ได้อาจทำให้ผู้เรียนหลงทางไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางไว้

3. แบบวงกลม (Circular path) เป็นรูปแบบนำเสนอวัสดุที่มีเดียแบบวงกลมแบบเส้นตรงชุดเล็ก ๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมืองใหม่

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) เสนอมาลติมีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี้เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความ รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่ายใช้ได้ทุกสถานการณ์ ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไป

5. รูปแบบผสม (Compound document) รูปแบบนี้เป็นการผสมรูปแบบทั้ง 4 ที่กล่าวมานี้แล้วข้างต้น และจะถูกสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ เพราะมีความรู้ดีในการบรรจุสื่อต่าง ๆ ตลอดจนถึงการใช้ นอกจากนี้ยังสามารถจะเชื่อมฐานข้อมูล ให้ทำงานร่วมกับชาร์ท และสเปรดชีตได้อีกด้วย และ เช่นเดียวกับรูปแบบมัลติมีเดียอื่น ๆ การวางแผนและการเตรียมที่ดีเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบเป็นพิเศษในการออกแบบ และวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง

นอกจากนี้บุปผาติ ทัพพิกรณ์ (2538: 33-34) ได้กล่าวถึงการจัดวางผังโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากการอบหนึ่งไปกรอบหนึ่ง 佳加สารสนเทศหนึ่งไปยังสารสนเทศหนึ่ง

2. แบบลำดับขั้น (Hierarchical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติ ของเนื้อหา

3. แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางต่าง ๆ อย่างอิสระไม่กำหนด

4. แบบผสม (Composite) ผู้ใช้สามารถนำไปตามเส้นทางต่าง ๆ อย่างอิสระ แต่ในบางครั้ง ไม่สามารถใช้ชิ้นงานเดียวได้

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้กันในปัจจุบันนี้มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ นักวิชาการ และนักการศึกษาทั่วไปและต่างประเทศ ได้จัดแบ่งลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียออกเป็นประเภทต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้ (นิษฐา ชานหท. 2532: 9-10)

1. สอนเนื้อหา (Tutorials) มีลักษณะคล้ายโปรแกรมสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาเป็นระบบต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมไว้ มีการสร้างคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน แล้วแสดงผลย้อนกลับตลอดจนการเสริมแรง และยังให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปบทเรียนเดิม หรือขั้นบทเรียนที่ผู้เรียนรู้แล้วได้ด้วย นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน และผลการเรียนได้อีกด้วย

2. ฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and practice) ส่วนใหญ่จะใช้เสริมการสอน เมื่อผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ เป็นการวัดความรู้ความเข้าใจบททวน และเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ ลักษณะแบบฝึกหัดที่นิยม คือ การจับคู่ และเลือกข้อถูก จากสามถึงห้าตัวเลือก การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมาก หากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพดี โปรแกรมในด้านฝึกทักษะไม่ได้ช่วยให้ผู้เรียนเฉพาะด้านความจำเพียงด้านเดียว แต่ยังช่วยให้ผู้เรียนให้รู้จักคิดได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบอยู่เสมอ

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญ และเป็นสิ่งจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่ในหลาย ๆ วิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจำลองสถานการณ์ทำให้เข้าใจบทเรียนได้

4. เกมการศึกษา (Education game) หลาย ๆ เรื่องช่วยพัฒนาความคิดอ่านต่าง ๆ ได้ดีช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ และความสนุกสนานเพิ่มเติมไปได้พร้อม ๆ กัน เป้าหมายหลักของเกมการศึกษา คือ ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ สำหรับในส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมทั่ว ๆ ไป คือเรื่องของการแข่งขันแต่ก็เป็นการนำเสนอเกมไปสู่การเรียนนั่นเอง

5. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีสอนที่ดีวิธีหนึ่งที่ครุผู้สอนมักจะนำมาใช้การสอน วิธีนี้ ครุจะเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดู แต่การใช้คอมพิวเตอร์นั้นนำเสนอว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้เส้นกราฟิกที่สวยงาม และให้สี เสียงไปพร้อม ๆ กัน

6. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมักจะต้องการทดสอบ เป็นการวัดผลสมฤทธิ์ทางการเรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการข้อสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบได้เอง

7. การไถ่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้น สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะเป็นแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันที เมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัสของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ จะทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแสดงข้อมูลซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

8. การแก้ปัญหา (Problem solving) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้ เน้นให้เกิดความคิดการตัดสินใจ โดยการกำหนดเกณฑ์ ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนแต่ละข้อ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา

9. แบบรวมวิธีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้แบบธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ แบบความต้องการนี้ จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ ในการเรียนรู้เพียงคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบทเรียนหนึ่ง อาจมีลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อสอนเกม รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหาด้วยก็ได้

## 2.6 การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถกำหนดเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน การกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะควบคุมให้การสร้างโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียนจะต้องพิจารณา ดังนี้

- หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม
- วัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย
- ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

2. การวิเคราะห์เนื้อหา ขั้นตอนนี้นับว่าสำคัญที่สุดที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดียบรรลุวัตถุประสงค์ และสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นโปรแกรมนำเสนอต่อไป ในขั้นตอนนี้จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 ขอบเขต และรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์
- 2.2 วิธีการนำเสนอเนื้อหา
- 2.3 ระยะเวลาการนำเสนอตามเนื้อหา
- 2.4 การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 2.5 วิธีโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
- 2.6 วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
- 2.7 การเสริมแรงและสร้างสรรค์บรรยายร่วม
- 2.8 วิธีการประเมิน

3. การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) เมื่อได้รายละเอียดตามเนื้อหาตามขั้นตอน ต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ และตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้แล้ว จะเป็นต้องเขียนบทเพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องที่จะนำเสนอตามเป้าหมาย การเขียนบทดำเนินเรื่องมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างผังงาน (Flow chart) ผังงานมีความจำเป็นในการควบคุมหรือกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การสร้างผังงานจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่า จะให้บทเรียนมีการทำงานเป็นแบบใด

3.2 การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หลังจากสร้างผังแล้วก็ถึงขั้นตอนการแจกแจงรายละเอียดลงไปว่า ส่วนนี้ประกอบด้วยภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงหรือเพลงประกอบหรือไม่ มีการเรียงลำดับการทำงานอย่างไร มีการวางแผนจัดอ่านอย่างไร รวมทั้งการกำหนดแหล่งข้อมูล เช่น ภาพ และเสียงว่าได้มาอย่างไร จากแหล่งไหน

4. การเตรียมข้อมูลสำหรับดำเนินเรื่อง ข้อมูลที่ใส่ลงไปในบทดำเนินเรื่อง อาจมีทั้งภาพเสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว (Animation movies) หรืออื่นๆ ซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมขึ้นมาก่อนที่จะนำไปใช้ในโปรแกรม มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

4.1 การจัดเตรียมภาพสำหรับโปรแกรม ข้อมูลต่าง ๆ อาจจะมาจากการสร้างด้วยโปรแกรม Graphic Editor เช่นโปรแกรม Adobe Photoshop CS2 ซึ่งโปรแกรมแต่ละชนิดก็จะมีความสามารถ และข้อดีข้อด้อยแตกต่างกัน ดังนั้น อาจจะต้องมีการใช้โปรแกรมหลายชนิดช่วยกัน และหากทำงานภายใต้ระบบ Microsoft Windows ด้วย ก็จะทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้โดยง่าย นอกจากนี้อาจจะนำเข้ามาจากแหล่งอื่น ๆ เช่น การสแกนภาพ (Scan) จากหนังสือหรือวารสาร ด้วยการใช้เครื่องสแกน (Scanner) หรืออาจนำมาจากกล้องถ่ายภาพดิจิตอล จากกล้องถ่ายภาพวิดีโอ เป็นต้น ซึ่งด้วยวิธีดังกล่าวที่ทำให้สามารถนำภาพต่าง ๆ เข้ามาใช้ในโปรแกรมได้

4.2 การจัดเตรียมเสียง การบันทึกเสียงเข้ามา ในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีการ์ดเสียง (Sound card) ซึ่งการ์ดเสียงนั้นมีความจำเป็นในการบันทึกเสียงที่มีการแปลงสัญญาณเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์ และทำงานแปลงข้อมูลคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณส่งเสียง เมื่อโปรแกรมเรียกใช้เสียงที่จะให้ออกลำโพงในโปรแกรม Microsoft Windows มีโปรแกรม Media player สำหรับเรียกใช้ไฟล์เสียง (Playback) มีโปรแกรม Sound recorder สำหรับบันทึกเสียง

5. สร้างโปรแกรม (Authoring) เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาไฟล์ข้อมูลสิ่งต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้ได้แก่ ภาพต่าง ๆ ข้อความ เสียงและ Animation movies มารวมกันเพื่อให้เกิดเป็นโปรแกรมขึ้นมาด้วยโปรแกรมระบบประพันธ์ (Authoring system) โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานตามผังงาน (Flow chart) ที่ออกแบบไว้ และกำหนดรายละเอียด เช่น Special effect ทำ Animation ตามที่กำหนดไว้ในบทดำเนินเรื่อง

6. ทดสอบโปรแกรม การทดสอบโปรแกรมมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์ตามบทดำเนินเรื่องหรือไม่ ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Bug) ในตอนพัฒนาโปรแกรม ผู้สร้างมักจะมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้ว แต่เป็นการทดสอบที่ลະส่วนในระหว่างการพัฒนาซึ่งจะต้องมีการทดสอบทุกส่วนอีกด้วย เพื่อถูกการทำงานที่สัมพันธ์กันของแต่ละหน่วย ส่วนการทดสอบกับผู้ใช้เป็นการทดสอบครั้งสุดท้าย เพื่อดูการทำงานที่เกิดขึ้นเมื่อจะนำไปยังผู้ใช้ที่เป็น End user เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ประสิทธิภาพของโปรแกรม และทดสอบผลงานการใช้งานของโปรแกรมว่าได้ผลบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการทดสอบ

แต่ละขั้นตอนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็จะกลับไปแก้ไข อาจเป็นการแก้โปรแกรม แก้สคริปต์ แก้บทดำเนินเรื่อง ในบางส่วนที่พบว่ามีปัญหา เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็มีการทดสอบเช่นเดิมจนปัญหาหมดไป

7. การทำเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมในอนาคต เอกสารนี้จะรวมถึงไฟล์ชาร์ต และบทดำเนินเรื่อง การทำเอกสารที่ดีชัดเจนจะทำให้การบำรุงรักษา แก้ไขปัญหาโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว Authoring system บางชนิดจะมีระบบทำเอกสารประกอบบทเรียนให้โดยอัตโนมัติ

8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้ เมื่อผ่านการทดสอบก็ถึงขั้นตอนที่ว่า จะส่งโปรแกรมไปยังผู้ใช้อย่างไร จะบันทึกลงในแผ่นดิสก์ หรือบันทึกลงในแผ่นซีดีรอม จะมีการย่อขนาดโปรแกรมก่อนหรือไม่ และจะต้องมีโปรแกรมสำหรับการติดตั้งซอฟท์แวร์ร่วมด้วยหรือไม่ ซึ่งผู้พัฒนาจะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย อย่างไรก็ตามบทเรียนมัลติมีเดียที่ดี ความมีการติดตั้งที่ง่าย และเรียกใช้งานสะดวก

9. การจัดทำคู่มือใช้โปรแกรม โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ผู้ใช้นำไปศึกษาเพื่อหัดใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบโปรแกรมมีการออกแบบระบบให้มีความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดภาระการทำงานทำคู่มือลงโปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อได้เปรียบมากในส่วนของการแนะนำฝึกใช้โปรแกรม ทั้งนี้ เพราะมีทั้งภาพ เสียง และAnimation อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีคู่มือในการติดตั้ง และเรียกใช้โปรแกรมเป็นอย่างน้อย

นอกจากนี้รูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอาจประกอบด้วย 5 ส่วน  
(พัลลภา พิริยะสุรวงศ์. 2541: 54-56) ดังนี้

1. บทนำ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับแจ้งหัวข้อของเรื่องที่จะเขียน หรือเนื้อหาที่จะเรียน วิธีการเรียนคำแนะนำต่าง ๆ

2. แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นการประเมินผลพื้นความรู้เดิม ในเรื่องที่กำลังจะสอน และทำการวิเคราะห์ประเมินผล เพื่อประเมินว่านักเรียนควรจะเรียนต่อไปหรือไม่ ถ้าทำคะแนนได้เกิน 80 เปอร์เซ็นต์ โปรแกรมก็จะถามต่อว่าจะเรียนต่อหรือไม่ ถ้าได้คะแนนมากถึงเกณฑ์ที่กำหนดอาจให้ออกจากการเรียนได้

3. การนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกหัด เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเนื้อหาของบทเรียนเป็นแบบ Interactive จากนั้นจะมีการถามตอบ และแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในขณะเรียน แต่ละกรอบการเรียน

4. แบบทดสอบหลังเรียน เป็นการประเมินความรู้หลังการเรียนทุกเรื่องในเนื้อหาวิชา และทำการวิเคราะห์ ประเมินผล พร้อมรายงานผลการเรียนให้นักเรียนทราบ กรณีที่ทำคะแนนได้เกิน 80% โปรแกรมจะออกจาก การเรียนทันที ส่วนที่ทำคะแนนได้ไม่ถึง 80% โปรแกรมจะแนะนำให้กลับไปเรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

5. การรายงานผลการเรียนและบันทึกผล เป็นส่วนที่โปรแกรมจะรายงานผลการเรียนให้กับผู้เรียนทราบเป็นคะแนน และเปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นโปรแกรมจะบันทึกผล พร้อมข้อมูลต่าง ๆ

ลงบนแผ่นดิสก์ เพื่อไว้สำหรับครูผู้สอนนำไปวิเคราะห์ผลย้อนกลับ สำหรับการแนะนำการเรียนให้กับนักเรียนแต่ละคน ข้อมูลที่บันทึกไว้ก็มี

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

## 2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นับตั้งแต่การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษาหรือเพื่อการเรียนการสอนได้มีการศึกษาค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้จัดการเรียนการสอนมาก-many พบร่วมกันว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นมีประโยชน์มาก สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยกระตุ้นให้การเรียนการสอนเป็นไปด้วยดี ผลกระทบความแปรปรวนของคอมพิวเตอร์ และความสามารถในการสร้างภาพ สี และเสียง ที่เร้าความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนตลอดเวลา (ขนิชฐาน ชานแท้. 2532: 9)
2. ช่วยสนองต่อการเรียนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องเร่งตามเพื่อน (นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2531: 27-28) ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสได้ตอบกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยตนเองทำให้ไม่เบื่อต่อการเรียน (พิพิชณ์ สิทธิศักดิ์. 2530: 7-8)
3. สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับและให้การเสริมแรง แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนทำผิด ก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเบี่ยงเบนพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (อรพันธ์ ประสิทธิรัตน์. 2530: 7-8)
4. สามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จเป็นการลดภาระของครู นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถทราบข้อมูลอื่นๆ ตามที่ผู้เขียนได้วางไว้อีกด้วย(นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2531: 22)
5. สามารถเก็บข้อมูลได้มาก และไม่เปลืองเนื้อที่ เมื่อผู้เรียนต้องการจะเรียนเรื่องอะไร ก็สามารถค้นหา และดึงเอาบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังสามารถส่งแบบฝึกหัด ข้อสอบ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้กับผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่ซ้ำกันได้
6. เป็นการสอนที่มีแบบแผน เพราะมีการวางแผนการสร้างบทเรียนทุกขั้นตอน สามารถปรับปรุง และแก้ไขบทเรียนได้

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นับตั้งแต่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามา มีบทบาท และเป็นที่ยอมรับกันในวงการศึกษา ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา นักวิชาการ และนักเทคโนโลยีการศึกษาต่างให้ความสนใจในการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างกว้างขวาง โดยมุ่งศึกษาวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพ และวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ให้มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ซึ่งงานวิจัยเหล่านั้น สามารถแบ่งได้ดังนี้

### 1. งานวิจัยในประเทศไทย

นิรุท ภูริจาย(2542: 48-49) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมโดยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมแบบมัลติมีเดียกับการฝึกอบรมโดยใช้วิธีปกติกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นพนักงานใหม่ของธนาคารแห่งประเทศไทยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม เรื่องการบริหารงานภายในธนาคารแห่งประเทศไทย มีประสิทธิภาพ 91/91 และผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อการฝึกอบรมสูงกว่าปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมฤติ พลระบุฑิโฒหัย(2549) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง Microsoft Office สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 91.33/91.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เสาวนีย์ เกิดผล(2550) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพุทธศาสนา กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 91.33/91.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

อมรี พันธุ์บ้านแหลม(2550) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อการศึกษา สำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์ วิโรฒ มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 87.47/86.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

นพถลียา กำนล (2551) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องชนิดของคำในภาษาไทย ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มีคุณภาพทั้งในด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีและมีประสิทธิภาพ 87.05/86.89 2) ผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก

รีวิว เข็มทอง(2551) "ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเทคโนโลยีการปลูกพืช โดยไม่ใช้ดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 87.07/88.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด"

ครัณยา ศรีจันทร์(2551) "ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องงานธุรกิจ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 มีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 88.87/ 91.47 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด"

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถสรุป "ได้ว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบร่วมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสามารถนำไปใช้กับกระบวนการเรียนการสอนได้โดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองตามความถนัดของแต่ละบุคคล และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในเนื้อหาที่หลากหลาย และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนในทุกระดับ"

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

เทอร์เนอร์ (Turner. 1983 : 170-A) "ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดเจตคติกับครูฝึกสอน พบร่วม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านเจตคติพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีเจตคติที่ดีต่อการสอนวิธีการอ่านมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากหนังสือบทเรียนโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ"

ดิลลอน (Dillon.1991: 99) กล่าวว่า การที่สรุปว่ามัลติมีเดียดีกว่า(หรือแย่กว่า) เอกสารสิ่งพิมพ์ในทุกรูปแบบนั้น เป็นการมองที่ไม่กว้างไกล ปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ที่ควรนำมาพิจารณาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ก็คือคุณภาพของสิ่งที่ปรากฏทางหน้าจอ (Image Quality) ซึ่งเป็นเรื่องที่ควรคำนึงก่อนสิ่งอื่นใด นอกจากนั้นปัจจัยที่ล้มไม่ได้ก็คือ เรื่องของโครงสร้างบทเรียนลักษณะของผู้เรียน ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติพื้นฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นสื่อในการนำเสนอ (เช่นการออกแบบหน้าจอ ขนาดของหน้าจอ สื่อที่ใช้ในการนำเข้าข้อมูล ฯลฯ)

คาเรนและไลบ์วิทส์ (Karen; & Liebowits. 1993: 5-16) "ได้พัฒนาระบบการเรียนแบบมัลติมีเดียเรียกว่า KARTT (Knowledge Acquisition Research and Teaching Tool) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ โดยเครื่องมือนี้นำมาใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาของมหาวิทยาลัย"

พอร์ตเตอร์ (Porter. 1996) "ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อออกแบบพัฒนา และทดสอบคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียสำหรับใช้ในหลักสูตรการเรียน การจัดการผลิตภัณฑ์โดยทดลองหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนหลักสูตรการจัดการผลิตภัณฑ์ คณะกรรมการจัดการ และการตลาด มหาวิทยาลัย Lamar จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของการทดสอบก่อน และหลังเรียนมีร้อยละ 60 – 100

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณค่าและเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อประสมประสานสื่อหลาย ๆ ชนิด นำไปในที่เดียวกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเรียนด้วยวิธีปกติ

### 3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

### 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากการศึกษาค้นคว้ามีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไว้หลายแนวความคิด ดังนี้

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524: 6) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยการรับความช่วยเหลือจากผู้อื่น เช่น เพื่อน ครู การเรียนรู้ด้วยตนเองในที่นี้ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

1. การวิเคราะห์และการกำหนดความต้องการของตนเอง
  2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
  3. การหาแหล่งวิทยาการทั้งที่เป็นวัสดุและบุคคล
  4. การเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียน
  5. การกำหนดวิธีการและปัจจัยเมื่อผลการเรียน

พัชรี พลางศ์ (2536: 83) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่าการเรียนด้วยตนเอง หมายถึง วิธีการเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่เรียน ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบทเรียน แต่จะต้องอยู่จำกัดภายในโครงสร้างของบทเรียนนั้น ๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียนซึ่งแนะนำไว้ในคู่มือ

วิไล องค์ธนสุข (2543: 80) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้านความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคม โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

加耶 (Gagne. 1974: 187) ได้นิยามการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ หรือความสามารถของมนุษย์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมบางประการที่แสดงออก การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการที่มนุษย์ได้รับประสบการณ์จากสภาพการณ์เรียนรู้ในระยะเวลาหนึ่ง

กริฟฟิน (Griffin. 1983: 153) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้เฉพาะของบุคคลโดยบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตน และความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการ และประเมินผลการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เป็นเฉพาะบุคคล

บรูคฟิลด์ (Brookfield. 1984: 17) ได้ให้ความหมายที่กระชับขึ้นไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเป็นตัวของตัวเอง ควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง มีความเป็นอิสระโดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด

บาชินสกี (Bashinski. 1997: 2975) ได้พัฒนาสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ของนิตยสาร "NAUTILUS" โดยจัดทำสิ่งพิมพ์การแสดงเทคโนโลยีกำลังจะเปลี่ยนวิถีทางการติดต่อสื่อสารและเก็บรักษา พิมพ์เผยแพร่จำหน่ายข้อมูล การแก้ไข ความคิดของผู้อ่าน ผลของข้อมูลนี้จะเก็บเป็นค่าสถิติ เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงความรู้ที่สะสมร่วมกันระหว่างผู้อ่านและบรรณาธิการ เพื่อให้ผู้อ่านได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยตรงกับบรรณาธิการ โดยผ่านสื่อทางดิจิตอล

เมเยอร์ (Mayer. 1997: 2919) ได้วิเคราะห์ข้อความในรายวิชาการเรียนภาษาที่คัดเลือกมาจากบางกลุ่มการเรียนภาษา โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการแนะนำสำหรับครูผู้สอนภาษาต่างประเทศ ผลการวิจัยนี้ เป็นการพัฒนาเครื่องมือที่ได้รับปรับปรุงเป็นผลสำเร็จเพื่อการวิเคราะห์ข้อความสำหรับโปรแกรมการสอนภาษาที่สมบูรณ์

จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนและการจัดการศึกษา ดังนั้น เมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีการศึกษา จะทำให้สภาพการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ และสนับสนุนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมหรือลงมือปฏิบัติ มีการตอบสนองหรือข้อมูลย้อนกลับในการเรียนอย่างฉับพลัน มีการเสริมแรงเป็นระยะ ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ มีพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามความสนใจและวุฒิภาวะของตนเอง

### 3.2 ลักษณะและประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนที่ใช้เรียนด้วยตนเอง จึงควรพิจารณาความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักวิทยามาใช้โดยคำนึงถึง ความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เอกอัตโนมัติมีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สถิติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคมและ ความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านอื่น ๆ (ชม ภูมิภาค. ม.ป.ป.: 100-101)

เสาวนีย์ สิกขานันท์ (2528: 287) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบของบทเรียน โมดูล มีลักษณะดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง นั่นคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ค่อยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น

2. วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนควรจัดให้มีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจ และเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ที่ลงตัว ตามขั้นตอน

3. จูงใจผู้เรียนในทุก ๆ กิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจ เรียนด้วยความอยากรู้ อยากรู้เห็น ซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้นสำหรับผู้เรียน

4. ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับชั้นของผู้เรียน

5. เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหา

6. ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอน หรือบางบทเรียน อาจจะมีความจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาการด้านเจตคติ มีความชอบซึ่งและเห็นคุณค่าด้วย นอกเหนือจากความรู้และทักษะ

วัชรี บูรณสิงห์ (2526: 417-418) ได้สรุปวิธีการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ของนักเรียนตาม ความแตกต่างระหว่างบุคคลไว้ดังนี้

1. จัดแผนการเรียนให้เหมาะสมสมกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียน เช่น จัดขั้นเร่งรัดสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่งมีตัวร้ายที่ใช้ด้วยตนเอง จัดสอนช่องเสริม

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เช่น การมอบหมายงานตามระดับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3. ใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมตามระดับความสามารถของผู้เรียน

4. การประเมินผลการกำหนดให้เหมาะสมกับรายวิชาและนักเรียนที่เกี่ยวข้อง

กาเย่ (Gagne. 1974: 187) ได้แบ่งประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. แผนการเรียนอิสระ (Independent Study Plan) เป็นการเรียนที่ครุกับนักเรียน ตกลงกัน ในเรื่องของจุดมุ่งหมายของการเรียน และให้ผู้เรียนผู้ศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง

2. ศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self-Directed Study) จะมีการตอกย้ำในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้แล้ววิธีการศึกษานั้นเป็นร่องของนักเรียน ครูอาจแนะนำการอ่านและจัดเตรียมวัสดุไว้ให้แล้ว

3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Programs) เป็นโปรแกรมที่จัดขึ้น กว้าง ๆ แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนโดยมีวิชาหลัก วิชาเสริม และ วิชาเลือก

4. เรียนตามความเร็วของตน (Self-Pacing) เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเรียนตามอัตราความเร็ว หรือความสามารถของตนเอง มีกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ ตลอดจนเกณฑ์ต่าง ๆ ไว้ทุกคน เมื่อกันต่างกันที่เวลาที่ใช้ในการเรียน

5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student-Determined Instruction) นักเรียนเลือก จุดมุ่งหมายกำหนดเอาเอง ทดสอบเอง มีเสรีที่จะทำจุดมุ่งหมายได้ก็ได้

### **3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง**

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 188) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ด้วย ตนเองไว้หลายประการ ดังนี้

1. หลักสูตรหรือรายวิชาถูกจัดไว้อย่างเป็นระบบ
2. ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

วีระ ไทยพานิช (2529: 126) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
2. เป็นการดำเนินถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. นักเรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปกติ
4. เป็นการชูใจนักเรียน และนักเรียนจะชอบบรรยายกาศในการเรียนมากขึ้น
5. ครูมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียนเป็นรายบุคคลเมื่อนักเรียนต้องการ

### **3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง**

#### **งานวิจัยในประเทศไทย**

พดุง พรหมมูล (2537: 96) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างชุดพัฒนาตนเอง เรื่องมนุษยสัมพันธ์กับ หัวหน้าภาควิชาในสถาบันราชภัฏ โดยสร้างชุดการเรียนแบบบทเรียนโปรแกรมขึ้นตาม กระบวนการวิจัยและพัฒนา แล้วนำไปทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างนำไปศึกษาด้วยตนเองเป็นเวลา 45 วัน ซึ่งได้ค่าจากการทดลอง คือ 86.75/90.71 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดพัฒนา ตนเองหลังการศึกษาสูงกว่าก่อนการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มนัส ประเทืองจิตร์ (2542: 59) ได้ทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยตนเองเพื่อฝึกทักษะการพิจารณาเบื้องต้น สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข จ.สมุทรปราการ ที่รับผิดชอบงานสุขาศึกษา และประชาสัมพันธ์ ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน ทำการทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยภาคทฤษฎีที่เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และภาคปฏิบัติที่เกณฑ์ 80/80 ซึ่งจากการทดสอบพบว่า ประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานภาคทฤษฎี 93.67/91.13 และ ภาคปฏิบัติ 83.38/82.50

เชษฐ์ พงศ์ คล่องโป่ง (2544: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องสื่อประเภทเครื่องฉาย สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ 90/90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

สุกรี ยิ่ง (2544: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบสิ่งพิมพ์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 และจากการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 86.11/85.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เล็กน้อยและสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

สำอางค์ มั่งคั่ง (2545: 41-44) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง จำนวนสำหรับเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 จำนวน 29 คน ได้มามโดยการเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ยและร้อยละ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 85.50/91.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85

สุทธิศักดิ์ แซ่แต่ (2549: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 95.44/91.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ทิพวรรณ เดชสงค์ (2551) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหลังเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดแนวทางการเรียนตามความต้องการและความสามารถของตัวเอง ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องมีความตั้งใจ มีความพยายาม มีความคิดสร้างสรรค์ และมีความรับผิดชอบในการเรียน และจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและมีประสิทธิภาพ

## งานวิจัยต่างประเทศ

แกด (Gad. 1986: 1993-A) ได้ศึกษาเรื่องการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ในฐานะที่เป็นองค์ประกอบของการฝึกอบรมในอนาคต กลุ่มตัวอย่างเป็นลูกจ้าง 132 คนจากหน่วยงานต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของลูกจ้าง แผนกต่าง ๆ บรรยายกาศขององค์การไม่เกี่ยวข้องกับความพร้อมของลูกจ้าง แต่ตัวแปรบางตัว เช่น ระดับการศึกษา ระดับความอาชูโส มีผลกระทบโดยตรงต่อความพร้อม ข้อสรุปที่สำคัญคือ การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองจะเป็นตัวแปรที่สำคัญในการฝึกอบรมในอนาคต

เกรย์ (Grey. 1986: 1218-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนนความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ของผู้จัดการบริษัทที่ดำเนินกิจกรรมโทรศัพท์ในห้อง กับระดับของการจัดอัตรากำลัง ปฏิบัติงานในการจัดการ และความสามารถในการรับรู้ปัญหา การสร้างสรรค์และระดับของการเปลี่ยนแปลง ตามสภาพลักษณะงานที่ควรจะเป็นผลการวิจัยพบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับการจัดการในด้านต่าง ๆ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ และเชื้อชาติ

บอกซ์ (Box. 1993: 1886-A) ได้ศึกษาลักษณะความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ของนักศึกษาที่กำลังเรียนอยู่และผู้ที่สำเร็จการศึกษาด้านโปรแกรมพยาบาล จาก Tulsa Junior College เมือง Tulsa มลรัฐ Oklahoma กลุ่มตัวอย่างจำนวน 477 คน ใช้ SDLRS เป็นเครื่องมือในการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบโดยอายุ และเพศ แต่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญในด้านคะแนน ความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับเกรดเฉลี่ยสะสม

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นด้านผลลัพธ์ทางการเรียนซึ่งมีระดับสูงขึ้น ซึ่งได้เลี้งเห็นความสำคัญของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเป็นการตอบสนองต่อการเรียนการสอน รายบุคคล ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง มีความรักที่จะเรียน และมีทักษะที่จำเป็นในการเรียนและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นคนที่มีความเพียร พยายาม และมีความตั้งใจจริงในการเรียนรู้ ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่เป็นอิสระและความสามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้นั้นได้จริง

## 4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

### 4.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสม

คุณค่าและมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความยั่งยืน ชื่อสัตย์ ประยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเอง และเพื่อนของได้ตามพระราชดำริ เศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับ สามัญในบริบทของสังคมไทย มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้เป็นคนดี มีความรู้ ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การงานอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มีทักษะในการทำงาน ประกอบอาชีพ การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือกใช้เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการใหม่ มีความรับผิดชอบ ชื่อสัตย์ ยั่งยืน อดทน รักการทำงาน ประยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเพื่อ เสียสละ และมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต กระหนกถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และพลังงาน (กรมวิชาการ. 2545)

สาระและมาตรฐานที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย

#### สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกรักในการใช้ พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับ งานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน ง 1.2 มีทักษะ กระบวนการทำงาน การจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม การแสวง หาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่องาน

#### สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติ ที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

#### สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการทำงานของเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการ และความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบสร้างสิ่งของเครื่องใช้วิธีการเชิง กลยุทธ์ ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีในการการสร้างสรรค์ต่อ ชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ

#### สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น ข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สารที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ  
 มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา  
 การสร้างงาน การสร้างอาชีพสู่จิตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิด  
 สร้างสรรค์

#### **4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี**

ขจรฤทธิ์ ภักดีพันธ์ (2549) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ  $89.91/88.08$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

พิมพ์ใจ เทพจันทึก (2549) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์คือ  $89.25/95.00$  และมีคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก

ดวงเด่น ศรีบูรินทร์ (2550) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สารที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3) มีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ  $86.10/89.67$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

### **5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาคอมพิวเตอร์**

พงศกร หวานเวช (2545) ได้ทำการวิจัย สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเขียนผังงาน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย พนวบวบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $84.35/87$  และค่าดัชนีประสิทธิผล .72 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้กับการเรียนการสอนได้

พงศกร พรหมเจริญ (2547) ได้ทำการวิจัย พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องระบบการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาศิวกรรมคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 45 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างง่าย พนวบวบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องระบบการสื่อสารข้อมูลสำหรับนักเรียนปริญญาตรี สาขาวิชาศิวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ  $87.32/87.10$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ชนพล นารถศิลป์ (2548) "ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer Network) ช่วงชั้นที่ 2 มีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 91.45/88.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด"

สมฤดิ พลระบุรุษโภทัย (2549) "ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง Microsoft Office สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 91.33/91.63 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 ที่ตั้งไว้"

ณัฐพร ทองมณฑ์ (2551) "ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนคลองบ้านพร้าว กลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน ได้มามนูษย์แบบการสุ่มหลายขั้นตอน พบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีและด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 88.03/90.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด"

จากการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาคอมพิวเตอร์ สามารถสรุปได้ว่าการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคอมพิวเตอร์นั้น ทำให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนมากขึ้น และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้ดีขึ้น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร เสียงและมีการนำเสนอที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคอมพิวเตอร์"

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) มีรายละเอียดหัวข้อดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### **1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

**1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปทุมวิไล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 15 ห้อง มีนักเรียนทั้งสิ้น 685 คน**

**1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปทุมวิไล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวนนักเรียน 48 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยได้รับผิดชอบการสอนเป็นจำนวน 4 ห้องเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำ 4 ห้องเรียน ดังกล่าว มาทำการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้**

**กลุ่มที่ 1 จับสลากห้องเรียนจาก 4 ห้องเรียนนำมา 1 ห้องเรียน และเลือกนักเรียนในห้องเรียนนั้น จำนวน 3 คน โดยมีระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง อ่อน นำมาทดลองครั้งที่ 1**

**กลุ่มที่ 2 จับสลากห้องเรียนจาก 3 ห้องเรียนที่เหลือมา 1 ห้องเรียน และเลือกนักเรียนในห้องเรียนนั้น จำนวน 15 คน โดยมีระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง อ่อน นำมาทดลองครั้งที่ 2**

**กลุ่มที่ 3 จับสลากห้องเรียนจาก 2 ห้องเรียนที่เหลือมา 1 ห้องเรียน และเลือกนักเรียนในห้องเรียนนั้น จำนวน 30 คน โดยมีระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง อ่อน นำมาทดลองครั้งที่ 3**

#### **2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา

### **3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ**

#### **3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**

ผู้จัดได้สร้างตามกระบวนการเรียนการสอนของกา耶่ (Gagne.1974: 187) โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) สำหรับช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม เพื่อทำความสะอาดในชุดประงค์ของเนื้อหา วิธีการสอน การวัดและประเมินผลการเรียน

2. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 5 จำนวน 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม

- ภาษาคอมพิวเตอร์
- ชนิดของภาษาคอมพิวเตอร์
- การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
- ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
- การเลือกใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาโปรแกรม

เรื่องที่ 2 วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

- คุณลักษณะของโปรแกรมที่ดี
- วิธีการพัฒนาโปรแกรม

เรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม

- ความหมายของผังงาน
- ประโยชน์ของผังงาน
- ประเภทของผังงาน
- สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน
- หลักเกณฑ์การเขียนผังงาน
- ลักษณะของโครงสร้างในการเขียนผังงาน

3. กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ของแต่ละหน่วยการเรียน ในขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดเพื่อนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการทำประสมิทีภูมิปัญญาที่เรียนและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป

4. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ หลักการสร้าง เนื้อหา จุดประสงค์ และหลักการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

5. วางแผนเรื่องในการนำเสนอเนื้อหา เรียนรู้เรื่องเนื้อหาให้ถูกต้องเพื่อใช้ในการสร้างเครื่องมือ

6. นำเนื้อหาบทเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความถูกต้องของเนื้อหาแล้วมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

7. ศึกษาวิธีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยศึกษาการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดของโรเบิร์ต กานเย่ และปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

8. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

8.1 เขียน Flow Chart เป็นแผนภูมิแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน การเชื่อมโยงบทเรียนในแต่ละเนื้อหา เพื่อกำหนดขั้นตอนการเข้าสู่ส่วนต่าง ๆ ของบทเรียน เช่น ส่วนของชื่อเรื่อง ส่วนแนะนำการใช้บทเรียน ส่วนผลการเรียนรู้ของการเรียน ส่วนของเนื้อหาบทเรียน ส่วนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนตลอดจนการกำหนดในส่วนของการออกแบบจากบทเรียน

8.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) การเขียนบทดำเนินเรื่อง หมายถึง การเขียนเรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา แบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ อาศัยหลักการและทฤษฎีด้านจิตวิทยา และด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ในการเขียนบท ด้วย โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายบทดำเนินเรื่อง ประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะของภาพและเงื่อนไขต่าง ๆ โดยมีลักษณะเช่นเดียวกับสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ การเขียนบทที่ดีผู้เขียนต้องมีความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีทางการศึกษา เช่น การถ่ายทำโทรศัพท์ การตัดต่อ การบันทึกเสียง การถ่ายภาพนิ่ง การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก และการใช้ภาษาเทคนิคต่าง ๆ ที่ผู้เขียนบทใช้สื่อสารกับผู้เรียนได้อย่างเข้าใจและยังต้องมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้จินตนาการ และสามารถนำหลักการทางด้านจิตวิทยาการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการกำหนดภาพและเสียงได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน

8.3 เขียนสคริปต์ (Script) เป็นการเขียนรายละเอียดของข้อความ ตัวอักษรอัลباتรีการบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียง อักษร

9. นำบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) และ Script ที่ออกแบบไว้ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์

10. เตรียมการสร้าง เป็นขั้นตอนการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะใช้ในการสร้างบทเรียน ไม่ว่า จะเป็นการเตรียมภาพนิ่ง เสียงบรรยาย ดนตรีประกอบ ภาพเคลื่อนไหวหรือข้อความที่สร้างเป็นภาพต่าง ๆ โดยนำมาจากการสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

11. ศึกษาโปรแกรมที่จะใช้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นโปรแกรมที่สามารถนำมาใช้สร้างบทเรียนได้ดี และมีคุณสมบัติในการใส่ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการบันทึกการโต้ตอบต่าง ๆ ของผู้เรียนมาบรรจุไว้ในบทเรียนได้อย่างสะดวก และใช้งานง่าย

12. ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) โดยพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม สมด้านรูปแบบบทเรียน การจัดลำดับเนื้อหา คุณภาพของภาพ เสียง และกราฟิกต่าง ๆ ความต่อเนื่องของบทเรียน เวลา ภาษาที่ใช้ประกอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้งที่เป็นตัวอักษร และที่เป็นคำบรรยาย การผสมผสานและความสัมพันธ์กันของสื่อที่ใช้ภายในบทเรียน เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียงดนตรีประกอบเสียงบรรยาย และภาพแอนิเมชั่น การสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่สัมพันธ์กับเนื้อหาและช่วยพัฒนาการเรียนรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเองและศึกษาบทเรียนตามเนื้อหาวิชาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตลอดทั้งเรื่อง

13. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

14. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพต่อไป

### **3.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2. วิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกัน

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวนทั้งหมด 120 ข้อ โดยเรื่องที่ 1 ภาษา สำหรับพัฒนาโปรแกรม จำนวน 40 ข้อ เรื่องที่ 2 วงจรออกแบบและพัฒนาโปรแกรม จำนวน 40 ข้อ เรื่องที่ 3 การเขียนผังงาน จำนวน 40 ข้อ โดยเขียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดปรนัย 4 ตัวเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 120 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมมาแล้ว จำนวน 100 คน

6. นำแบบทดสอบมาตราชให้คะแนนโดยใช้วิธี 0-1 (Zero-One Method) คือคะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกเป็น 0 คะแนน

7. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบ โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) ใช้หลักการจัดกลุ่ม 27 % (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 210 - 211)

8. เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อใช้ในการทดลอง ได้ข้อสอบจำนวน 55 ข้อ

เรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม จำนวน 20 ข้อ

เรื่องที่ 2 วงจรออกแบบและพัฒนาโปรแกรม จำนวน 15 ข้อ

เรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม จำนวน 20 ข้อ

ได้ค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ในช่วง 0.34 – 0.71 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ในช่วง 0.23 – 0.71

9. นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ จำนวน 55 ข้อ นำมาหาความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 197 -199) เกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่นมีดังนี้ (เกียรติสุดา ศรีสุข. 2552: 144)

0.00 - 0.20 ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย

0.21 - 0.40 ความเชื่อมั่นต่ำ

0.41 - 0.70 ความเชื่อมั่นปานกลาง

0.71 - 1.00 ความเชื่อมั่นสูง

ซึ่งแบบทดสอบจะต้องมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป ซึ่งแบบทดสอบรวมทั้ง 3 เรื่อง ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.88 คุณภาพของแบบทดสอบดังแสดงที่ ตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องที่	จำนวนข้อ	ความยากง่าย ( $p$ )	อำนาจจำแนก ( $r$ )	ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ )
1	20	0.34 - 0.71	0.32 - 0.68	0.75
2	15	0.39 – 0.58	0.23 - 0.71	0.67
3	20	0.40 – 0.66	0.35 - 0.71	0.82
รวม 3 เรื่อง	55	<b>0.34 – 0.71</b>	<b>0.23 – 0.71</b>	<b>0.88</b>

10. นำข้อสอบข้อที่ไม่ถูกเลือก นำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำมาใช้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 55 ข้อ ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังนี้  
 เรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม จำนวน 20 ข้อ  
 เรื่องที่ 2 วิจารณ์ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม จำนวน 15 ข้อ  
 เรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม จำนวน 20 ข้อ
11. นำแบบทดสอบที่หาคุณภาพแล้วไปสร้างในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)

### **3. 3 การสร้างและหาคุณภาพแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ**

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์คุณลักษณะที่ต้องการนำเสนอเนื้อหาและคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อสร้างแบบประเมินให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน
2. ศึกษาวิธีการประเมินคุณภาพจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในรูปแบบของมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ

5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพดี
3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
1	หมายถึง	ใช่เมื่อได้

4. นำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาทำการตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบประเมินคุณภาพที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้เป็นแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เกณฑ์ในการแปลความหมายผลการประเมิน

4.51 - 5.00	หมายถึง	คุณภาพระดับดีมาก
3.51 - 4.50	หมายถึง	คุณภาพระดับดี
2.51 - 3.50	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
1.00 - 1.50	หมายถึง	ใช่เมื่อได้

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหลักการอุ่นแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ต้องมีคุณภาพระดับดีขึ้นไป

#### 4. วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

##### การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ซึ่งกำหนดให้นักเรียน 1 คนเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยให้นักเรียนเรียนทีละเรื่อง เมื่อเรียนจบเรื่องที่หนึ่งแล้วก็เริ่มเรียนเรื่องที่สอง และสาม ตามลำดับ ในขณะที่เรียนผู้วิจัยอยู่สังเกตพฤติกรรม ทำการสอบถาม และจดบันทึกปัญหาจากการใช้งานทดลอง ดังนี้

- พบคำผิดในเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบ
- ปุ่มตัวเลือก ก ข ค ง คลิกแล้วไม่สามารถลบผลได้ ว่า ตอบ “ถูก” หรือ “ผิด”
- หน้าสรุปผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ไม่ขึ้นชื่อผู้เรียนและข้อความขึ้นไม่ครบ
- การเชื่อมโยงของปุ่มผิดพลาด เช่น ปุ่มออกจากบทเรียน แต่กลับไปที่เมนูหลัก และคลิกเข้าเมนูเนื้อหาเรื่องที่ 2 แต่กลับไปหน้าแบบทดสอบ
- รูปภาพมีการเคลื่อนไหวมากจนเกินไป ทำให้นักเรียนไม่สนใจเนื้อหา
- หน้าเนื้อหาไม่มีเสียงซ้อนกัน

จากนั้นแล้วนำข้อบกพร่องดังกล่าววนมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

##### การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พับข้อบกพร่องจากการทดลองครั้งที่ 1 นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

- แก้คำผิดให้ถูกต้องทุกหน้าในบทเรียน
- แก้ไขคำสั่งของปุ่มตัวเลือก ก ข ค ง ของทุกคำถามให้แสดงผลให้ครบ
- แก้ไขหน้าสรุปผลให้แสดงชื่อผู้เรียน และปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดเล็กลง

เพื่อให้แสดงข้อความให้ครบถ้วนตัวอักษร

- แก้ไขคำสั่งในการเชื่อมโยงให้ถูกต้อง
- ปรับเอฟเฟคของรูปภาพให้มีการเคลื่อนไหวน้อยลง
- ใช้คำสั่ง stopallsound ในหน้าที่มีเสียงซ้อน

แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน ซึ่งกำหนดให้นักเรียน 1 คนเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยเริ่มเรียนจากเรื่องที่หนึ่ง และในขณะที่เรียนเรื่องที่หนึ่ง ให้

นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนเสร็จให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อจบเรื่องที่หนึ่งแล้วก็เริ่มเรียนเรื่องที่สอง และสาม ตามลำดับ และในแต่ละเรื่องทำกิจกรรม เช่นเดียวกับเรื่องที่หนึ่ง จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ หลังเรียนของแต่ละเรื่อง มาตรวจสอบเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ 84.85 / 84.04 ซึ่งมีแนวโน้มเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน คอมพิวเตอร์ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น เพื่อทดลองในครั้งต่อไป

### การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 2 มีดังนี้

- นำปุ่ม Back, Next, Menu ออกทุกหน้าที่มีแบบทดสอบ เพื่อให้นักเรียนทำแบบทดสอบ ทุกข้อ

- แก้ไขปุ่มให้สื่อความหมายมากขึ้น เช่น จาก “Play” เป็นคำว่า “ผังงาน” เพื่อให้สื่อ ให้ตรงกับความหมาย เพราะหน้าที่เชื่อมโยงเข้าไปเป็นหน้าแสดงผังงาน และ เป็น Replay เป็น “เล่นซ้ำ”

เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งกำหนดให้นักเรียน 1 คนเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง และให้นักเรียนเรียนบทเรียน โดยเริ่มเรียนจากเรื่องที่หนึ่ง และในขณะที่เรียนเรื่องที่หนึ่ง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบเรื่องที่หนึ่งให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อจบเรื่องที่หนึ่งแล้วก็เริ่มเรียนเรื่องที่สอง และสาม ตามลำดับ และในแต่ละเรื่องทำกิจกรรมเช่นเดียวกับเรื่องที่หนึ่ง จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละเรื่อง มาตรวจสอบหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนได้ 87.09 / 86.52 ซึ่งมีแนวโน้มเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85

## 5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการหาคุณภาพเครื่องมือและวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย
2. หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ใช้เทคนิค 27% ของ จุ เต็ห์ พาน
3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ด สัน (ล้วน สายยศ; และองค์คณา สายยศ. 2538: 192-220)
4. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (เสาณีย์ สิกขานันทิต. 2528: 294 - 295)

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 บทเรียน สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ บรรจุในแผ่นดีรอมขนาดไฟล์ 20.8 เมกะไบต์ การนำเสนอ บทเรียนประกอบไปด้วยเนื้อหาหั้งหมัด 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม

เรื่องที่ 2 วงจรออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

เรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม

นำเนื้อหาหั้ง 3 เรื่อง มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบด้วยผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 55 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 55 ข้อ โดยนำเสนอเป็นเล็กๆ ละเอียด มีเดียประกอบด้วย ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียงดนตรี เสียงบรรยาย และมีการโต้ตอบกับผู้เรียน ซึ่งได้ผลการดำเนินการวิจัยดังนี้

- ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

#### **1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนา โปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ที่พัฒนาและประเมินคุณภาพ ของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 6 ท่าน ดังแสดงใน ตาราง 2 และ 3

## ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวนผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) โดยรวม 3 เรื่อง

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านเนื้อหา</b>	<b>4.67</b>	<b>ดีมาก</b>
1. โครงสร้างเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตร	4.67	ดีมาก
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.67	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
4. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับเนื้อหานในแต่ละเรื่อง	5.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหานในแต่ละเรื่อง	4.33	ดี
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับของผู้เรียน	4.67	ดีมาก
<b>ด้านภาพและภาษา</b>	<b>4.50</b>	<b>ดี</b>
1. ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหา กับภาพประกอบ	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา กับระดับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
<b>ด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียน</b>	<b>4.78</b>	<b>ดีมาก</b>
1 ความชัดเจนของคำถาม	4.67	ดีมาก
2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4.67	ดีมาก
3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน กับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
<b>ด้านแบบทดสอบ</b>	<b>4.56</b>	<b>ดีมาก</b>
1 ความชัดเจนของคำถาม	4.67	ดีมาก
2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	4.33	ดี
3 ความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.64</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) จากผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีคุณภาพรายด้านดังนี้

**ด้านเนื้อหา** มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยคุณภาพในเรื่องโครงสร้างเนื้อหา สอดคล้องกับหลักสูตร ความสอดคล้องของเนื้อหา กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความถูกต้องของ

เนื้อหา ความเหมาะสมในการจัดเรียนลำดับเนื้อหาในแต่ละเรื่อง และความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับผู้เรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

**ด้านภาพและภาษา** มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยคุณภาพในเรื่องของความเหมาะสม สมควรห่วงเนื้อหา กับภาพประกอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ความเหมาะสมของ การใช้ภาษา กับระดับผู้เรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

**ด้านแบบฝึกหัด** มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยคุณภาพในเรื่องความชัดเจน ของคำถาม ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน และความสอดคล้องของแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน กับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

**ด้านแบบทดสอบ** มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยคุณภาพในเรื่องความชัดเจน ของคำถาม และความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

### ข้อเสนอแนะจากการประเมิน

ข้อเสนอแนะจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีดังนี้

1. เนื้อหาบางเรื่องมีปริมาณมาก
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน บางข้อ มีคำถามไม่ชัดเจน
3. ในเรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม มีรูปภาพค่อนข้างน้อย
4. เนื้อหาบางเรื่องค่อนข้างยาก กับระดับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
5. ในเรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม มีการใช้ภาพเคลื่อนไหว ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ และเกิดความชัดเจน มากขึ้น

### การปรับปรุงแก้ไข

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ดังนี้

1. ได้มีการปรับเนื้อหาให้กระชับมากยิ่งขึ้น
2. ปรับคำถามของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ให้ชัดเจนมากขึ้น
3. เพิ่มรูปภาพในเรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม ให้มากขึ้น และให้สอดคล้อง กับเนื้อหา
4. ใช้คำในเนื้อหาให้เข้าใจง่าย และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

## 2. ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวนผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) โดยรวม 3 เรื่อง

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านภาษา ภาษา และเสียง</b>	<b>4.27</b>	<b>ดี</b>
1. ความนำสนใจในการนำเสนอสู่บทเรียน	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของปริมาณภาษาที่เนื้อหา	4.33	ดี
3. ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.00	ดี
4. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบการเรียน	4.00	ดี
5. ความกลมกลืนของภาษาและเสียงบรรยายที่ใช้ในบทเรียน	4.33	ดี
<b>ด้านการออกแบบหน้าจอ</b>	<b>4.60</b>	<b>ดีมาก</b>
1. รูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่าย	4.00	ดี
2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
3. ความชัดเจนของการใช้สีตัวอักษร	5.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน	4.67	ดีมาก
5. การออกแบบหน้าจอมีสัดส่วน เหมาะสม สวยงาม	4.67	ดีมาก
<b>ด้านการนำเสนอบทเรียน</b>	<b>4.39</b>	<b>ดี</b>
1. การดำเนินเรื่องและลำดับขั้นในการนำเสนอ	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง	4.33	ดี
3. การปฏิสัมพันธ์โดยระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน	5.00	ดีมาก
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน	4.33	ดี
5. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.67	ดีมาก
6. ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนของบทเรียน	3.67	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.42</b>	<b>ดี</b>

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งมีคุณภาพรายด้านดังนี้

**ด้านภาษา และเสียง** มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยคุณภาพในเรื่องความนำสนใจในการนำเสนอสู่บทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความเหมาะสมของปริมาณภาษาที่เนื้อหา ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน ความชัดเจนของเสียงบรรยาย

ประกอบการเรียน และความกลมกลืนของภาพและเสียงบรรยายที่ใช้ในบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านการออกแบบหน้าจอ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยคุณภาพในเรื่องรูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่าย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนในเรื่องความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในการนำเสนอ ความชัดเจนของการใช้สีตัวอักษร ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน และการออกแบบหน้าจอ มีสัดส่วน เหมาะสม สวยงาม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านการนำเสนอบทเรียน มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยคุณภาพในเรื่องการดำเนินเรื่องและลำดับขั้นในการนำเสนอ ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน และความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนของบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนในเรื่องการปฏิสัมพันธ์ โต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน และความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

### **ข้อเสนอแนะจากการประเมิน**

ข้อเสนอแนะจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีดังนี้

1. ให้ตรวจสอบการตัดคำ เว้นวรรค คำถูก คำผิด
2. ภาพเคลื่อนไหวในแต่ละหน้าซ้ำเกินไป ทำให้ผู้เรียนเกิดการเบื่อหน่ายได้
3. หน้าสรุปผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบครอบคลุมคะแนนให้ชัดเจน และระบุคะแนนเต็มในเรื่องนั้น ๆ
4. ให้เพิ่มชื่อหัวข้อเรื่องเข้าไปในทุกหน้าของเนื้อหา
5. ไอคอนที่ใช้ควรสอดคล้องกับหัวข้อ

### **การปรับปรุงแก้ไข**

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ดังนี้

1. ได้ตรวจสอบการตัดคำ เว้นวรรค คำถูก คำผิด
2. ปรับความเร็วของภาพเคลื่อนไหวในแต่ละไฟล์ขึ้น น่าสนใจขึ้น
3. ปรับรายละเอียดในหน้าสรุปผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้มีหัวข้อเรื่อง บอกคะแนนที่ได้ และ บอกคะแนนเต็มเข้าไป
4. เพิ่มหัวข้อหัวข้อเรื่องเข้าไปในทุกหน้าของเนื้อหา
5. เปลี่ยนไอคอนให้สอดคล้องกับหัวข้อ

## 2. ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้จัดได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ตามเกณฑ์ 85/85 และสรุปผลดังนี้ คือ

### การทดลองครั้งที่ 1

ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ในการทดลองครั้งที่ 1 พบร่วมกันสามารถเรียนและทำแบบฝึกหัดได้ดี แต่พบข้อควรปรับปรุงดังนี้

- พบคำพิด ในเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบ
- ปุ่มตัวเลือก ก ข ค ง คลิกแล้วไม่สามารถทราบผลได้ว่า ตอบ “ถูก” หรือ “ผิด”
- หน้าสรุปผลจะแนะนำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ไม่เขียนชื่อผู้เรียนและข้อความขึ้นไม่ครบ
- การเชื่อมโยงของปุ่มผิดพลาด เช่น ปุ่มออกจากบทเรียน แต่กลับไปที่เมนูหลัก และคลิกเข้าเมนูเดิมที่ 2 แต่กลับไปหน้าแบบทดสอบ
- รูปภาพมีการเคลื่อนไหวมากจนเกินไป ทำให้นักเรียนไม่สนใจเนื้อหา
- หน้าเนื้อหาไม่เสียงช้อนกัน

ผู้จัดได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2

### การทดลองครั้งที่ 2

ผลจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พร้อมทั้งหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่างๆ โดยสังเกตพฤติกรรมในขณะทดลอง ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 4 ผลการหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)  
(การทดลองครั้งที่ 2)

เรื่องที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	$E_1$	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	$E_2$	
1	20	17.53	85.33	20	17.13	84.00	85.33 / 84.00
2	15	13.20	84.89	15	13.30	84.44	84.89 / 84.44
3	20	17.40	84.33	20	17.90	83.67	84.33 / 83.67
รวม	<b>55</b>	<b>46.67</b>	<b>84.85</b>	<b>55</b>	<b>48.27</b>	<b>84.04</b>	<b>84.85 / 84.04</b>

จากตาราง 4 ผลการหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) โดยรวมพบว่าบทเรียนทั้ง 3 เรื่องมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 84.85/84.04 โดยเรื่องที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 85.33/84.00 เรื่องที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 84.89/84.44 เรื่องที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 84.33/83.67 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85

### การทดลองครั้งที่ 3

ผลจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 5 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)  
(การทดลองครั้งที่ 3)

เรื่องที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	$E_1$	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	$E_2$	
1	20	17.67	88.33	20	17.00	85.00	88.33 / 85.00
2	15	12.97	86.44	15	13.13	87.56	86.44 / 87.56
3	20	17.30	86.50	20	17.40	87.00	86.50 / 87.00
รวม	<b>55</b>	<b>47.93</b>	<b>87.09</b>	<b>55</b>	<b>47.53</b>	<b>86.52</b>	<b>87.09 / 86.52</b>

จากตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) พบว่า บทเรียนทั้ง 3 เรื่อง มีประสิทธิภาพโดยรวม 87.09/86.52 โดยเรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 88.33/ 85.00 เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็น 86.44/87.56 เรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็น 86.50/87.00 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

## บทที่ 5

### สรุปผล อกบิประยผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

#### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียน การสอนในเรื่องนี้ ๆ ต่อไป

#### ขอบเขตของการวิจัย

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปทุมวิไล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 15 ห้อง มีนักเรียนทั้งสิ้น 685 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปทุมวิไล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 48 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจงจากห้องเรียนที่ผู้วิจัยได้รับผิดชอบการสอนเป็นจำนวน 4 ห้องเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำ 4 ห้องเรียนดังกล่าว มาทำการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 จับสลากห้องเรียนจาก 4 ห้องเรียนนำมา 1 ห้องเรียนและเลือกนักเรียนในห้องเรียนนั้น จำนวน 3 คน โดยมีระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง อ่อน นำมาทดลองครั้งที่ 1

กลุ่มที่ 2 จับสลากห้องเรียนจาก 3 ห้องเรียนที่เหลือมา 1 ห้องเรียน และเลือกนักเรียนในห้องเรียนนั้น จำนวน 15 คน โดยมีระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง อ่อน นำมาทดลองครั้งที่ 2

กลุ่มที่ 3 จับสลากห้องเรียนจาก 2 ห้องเรียนที่เหลือมา 1 ห้องเรียน และเลือกนักเรียนในห้องเรียนนั้น จำนวน 30 คน โดยมีระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง อ่อน นำมาทดลองครั้งที่ 3

**3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม นำมาจากกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 เรื่อง ดังนี้**

**เรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม**

- ภาษาคอมพิวเตอร์
- ชนิดของภาษาคอมพิวเตอร์
- การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
- ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
- การเลือกใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาโปรแกรม

**เรื่องที่ 2 วิจารณห์แบบและพัฒนาโปรแกรม**

- คุณลักษณะของโปรแกรมที่ดี
- วิจารณห์แบบและพัฒนาโปรแกรม

**เรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม**

- ความหมายของผังงาน
- ประโยชน์ของผังงาน
- ประเภทของผังงาน
- สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน
- หลักเกณฑ์การเขียนผังงาน
- ลักษณะของโครงสร้างในการเขียนผังงาน

## **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

### **เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย**

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอเป็นลักษณะ มัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียง และมีการปฏิสัมพันธ์โดยตอบกับผู้เรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ประกอบด้วยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 55 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 55 ข้อ

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน

### **การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**

ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ได้ดำเนินการทดลอง 3 ครั้ง กับกลุ่มตัวอย่าง 48 คน ลำดับขั้นตอนดังนี้

#### **การทดลองครั้งที่ 1**

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ที่สร้างขึ้นตามขั้นตอน นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ให้เรียนบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 1 คน ให้ นักเรียนเริ่มเรียนจากเรื่องที่ 1 และให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อเรียนจบเรื่องที่ 1 ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นจึงเริ่มเรียนเรื่องที่ 2 และ 3 ตามลำดับ และปฏิบัติเช่นเดียวกัน จนครบ 3 เรื่อง ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตปฏิกริยาของนักเรียนขณะกำลังศึกษา และทำการสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของนักเรียน และจดบันทึกปัญหาจากการใช้งานจริง pragmatically

- พบคำพิดในเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบ
- ปูมตัวเลือก ก ข ค ง คลิกแล้วไม่สามารถทราบผลได้ว่า ตอบ “ถูก” หรือ “ผิด”
- หน้าสรุปผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ไม่ขึ้นชื่อผู้เรียนและข้อความขึ้นไม่ครบ
- การเชื่อมโยงของปุ่มผิดพลาด เช่น ปุ่มออกจากบทเรียน แต่กลับไปที่เมนูหลักและคลิกเข้าเมนูเนื้อหาเรื่องที่ 2 แต่กลับไปหน้าแบบทดสอบ
- รูปภาพมีการเคลื่อนไหวมากจนเกินไป ทำให้นักเรียนไม่สนใจเนื้อหา
- หน้าเนื้อหาไม่มีเสียงซ้อนกัน

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อใช้ในการทดลองครั้งต่อไป

#### **การทดลองครั้งที่ 2**

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ดังนี้

- แก้คำพิดให้ถูกต้องทุกหน้าในบทเรียน
- แก้ไขคำสั่งของปุ่มตัวเลือก ก ข ค ง ของทุกคำถ้าให้แสดงผลให้ครบ
- แก้ไขหน้าสรุปผลให้แสดงชื่อผู้เรียน และปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดเล็กลง

เพื่อให้แสดงข้อความให้ครบถ้วนอักษร

- แก้ไขคำสั่งในการเชื่อมโยงให้ถูกต้อง
- ปรับเอฟเฟคของรูปภาพให้มีการเคลื่อนไหวน้อยลง
- ใช้คำสั่ง stopallsound ในหน้าที่มีเสียงซ้อน

ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้น ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 1 คน เริ่มเรียนเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อเรียนจบเรื่องที่ 1 ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นให้เริ่มเรียนเรื่องที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบ 3 เรื่อง จากนั้นนำผลจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ปรากฏว่าได้  $84.85/84.04$  มีแนวโน้มเป็นไปตามเกณฑ์ จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในการทดลองในครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 ดังนี้

- นำปุ่ม Back, Next, Menu ออกทุกหน้าที่มีแบบทดสอบ เพื่อให้นักเรียนทำแบบทดสอบครบถ้วนข้อ
- แก้ไขปุ่มให้สื่อความหมายมากขึ้น เช่น จาก “Play” เป็นคำว่า “ผังงาน” เพื่อให้สื่อความหมายตรงกับหน้าที่เชื่อมโยงเข้าไปเป็นหน้าแสดงผังงาน และเปลี่ยนจาก Replay เป็น “เล่นซ้ำ”

จากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้เรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้น ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 1 คน เริ่มเรียนเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อเรียนจบเรื่องที่ 1 ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นจึงเรียนเรื่องที่ 2 และ 3 ตามลำดับ และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบทั้ง 3 เรื่อง จากนั้นนำผลจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียปรากฏว่าได้  $87.09 / 86.52$  โดยแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพดังนี้

เรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม	มีประสิทธิภาพ $88.33 / 85.00$
เรื่องที่ 2 วงจรออกแบบและพัฒนาโปรแกรม	มีประสิทธิภาพ $86.44 / 87.56$
เรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม	มีประสิทธิภาพ $86.50 / 87.00$

## สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย พบร่วม

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ตามเกณฑ์  $85/85$

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความคิดเห็นว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามีความคิดเห็น ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้ง 3 เรื่อง มีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น  $87.09 / 86.52$  โดยแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพดังนี้

เรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม	มีประสิทธิภาพ $88.33 / 85.00$
เรื่องที่ 2 วงจรออกแบบและพัฒนาโปรแกรม	มีประสิทธิภาพ $86.44 / 87.56$
เรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม	มีประสิทธิภาพ $86.50 / 87.00$

## อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) พบร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมี ประสิทธิภาพ คือ  $87.09 / 86.52$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ  $85/85$  การประเมินคุณภาพ ของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามีความเห็นว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งสามารถ อภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) จะเห็นได้ว่า บทเรียน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจเนื่องมาจากการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นโดยผ่าน ขั้นตอนการสร้างที่มีระบบ ได้รับการตรวจสอบ แก้ไข ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และ ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รวมไปถึง การดำเนินการทดลองตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนแต่ละบุคคล สามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการ และใช้เวลาในการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสมกับความสามารถ ในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจ และไม่เกิดความเบื่อหน่าย และความเครียด ในขณะเรียน ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำ ทบทวนเนื้อหาเดิมได้ตาม ความต้องการ จึงส่งผลให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียพบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจและสนใจใน เนื้อหาวิชาหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมมากขึ้น เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ ปรับเนื้อหาการบรรยายของครุผู้สอนมาเป็นภาพเคลื่อนไหว Animation โดยจำลองเหตุการณ์ใน

ชีวิตประจำวัน จากเนื้อหาความรู้ที่เป็นนามธรรม ซับซ้อน เข้าใจยาก ปรับให้อยู่ในรูปธรรม ทำให้ผู้เรียนเกิด ความเข้าใจในเนื้อหาง่ายขึ้น และไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

4. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างการทดลองทั้ง 3 ครั้ง พบว่าผู้เรียนมี ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และให้ความสนใจกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นอย่างดี ทั้งนี้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีการนำเสนอข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน พร้อมกับมีเสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ บทเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น เพราบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีการโต้ตอบกับผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบเพื่อประเมินผล การแสดงผล คำตอบทันที และแสดงผลคะแนนให้ผู้เรียนทราบ เมื่อทำเสร็จ ทำให้ผู้เรียนอยากร่วมส่วนร่วมในเนื้อหา บทเรียนต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะของ กิตานันท์ มลิทอง (2543: 169) มัลติมีเดียช่วยกระตุ้น ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับบทเรียน ทำให้เป็นการเรียนแบบฉับกระเฉง ผู้เรียนมี ความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ส่งผลให้การเรียนการสอนมี ประสิทธิภาพสูงขึ้น

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริง ตามสาระและมาตรฐาน การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) สำหรับนักเรียนช่วงชั้น ที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

## ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนา โปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นอกจากจะต้องมีความรู้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะ สร้างบทเรียนแล้ว ยังต้องอาศัยความรู้ด้านศิลปะการออกแบบ และจิตวิทยา การเรียนรู้ จะต้อง เข้าใจเป็นอย่างดีในเนื้อหาในแต่ละส่วนว่าเหมาะสมกับการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบใด เพื่อให้บรรลุ ไปตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้ จึงจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมี คุณภาพและประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้สร้างบทเรียนจึงควรศึกษาทำความรู้ดังกล่าวข้างต้น เพื่อการผลิต บทเรียนให้มีคุณภาพ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องหนึ่ง อาจถูกพัฒนาขึ้นมาโดยอาศัยโปรแกรมหลาย โปรแกรม ทำให้เมื่อเวลานำไปใช้ได้จริง อาจเกิดปัญหาในขณะเรียนได้ ผู้สร้างควรคำนึงถึง มาตรฐานของสมรรถนะและโปรแกรมประยุกต์ที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ถ้าหากผู้สร้าง

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียใช้โปรแกรมประยุกต์ที่นอกเหนือจากมาตรฐานของเครื่องทั่วไป ควรทำคู่มือการใช้ และคำแนะนำการติดตั้งโปรแกรมก่อนเข้าสู่บทเรียน

3. ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ด้วยตนเองเพื่อเป็นการเรียนรู้หรือทบทวนความรู้ด้วยตนเองแล้ว ส่วนในเรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรมผู้เรียนต้องอาศัยการฝึกเขียนผังงานด้วยตนเองจึงจะทำให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น

### **ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ทราบถึงความสนใจ ความต้องการ และระดับความสามารถที่แท้จริง เพื่อพัฒนาบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรให้ความสำคัญกับการนำหลักการทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษาเข้ามาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อให้บทเรียน มีคุณภาพ มีชีวิตชีว่า ดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง และต้องมีการรับ ความสนใจ มีการเตรียมเรื่อง และนอกจากนั้นควรมีการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาเพิ่มเติมด้วย

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม เป็นเพียงหน่วยย่อยหนึ่ง ควรมีการพัฒนาบทเรียนในหน่วยอื่นอีกด้วย

4. ควรมีการศึกษาเบริญบทีบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการสอนแบบปกติ

5. ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในเรื่องความพึงพอใจของผู้เรียนและความคงทนของความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

បរទនានុករម

## บรรณานุกรม

กรรมวิชาการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์องค์กรรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ครุสภา.

กิตานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เกียรติสุดา ศรีสุข.(2552). ระเบียบวิธีวิจัย. เชียงใหม่: โรงพิมพ์รองซ่าง.

ขอฤทธิ์ ภักดีพันธ์. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชนิษฐา ชานนท์. (2532, เมษายน-มิถุนายน). เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. เทคโนโลยีอุตสาหกรรม. 1(1): 11-12.

ชม ภูมิภาค. (2524). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.

เชษฐ์พงศ์ คลองโปรด. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องสื่อประเภทเครื่องหมาย สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ใชยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวทางปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ณัชชา จองธุรกิจ. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การพิมพ์สกรีน. ปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ณัฐพร ทองมณฑ. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนคลองบ้านพร้าว. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ดวงเด่น ศรีบุรินทร์. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3). สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ทิพวรรณ เดชสังค์. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โครงสร้างอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปริญญา妮พนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธนพล นารถศิลป์. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer Network) ช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธนะพัฒน์ ถึงสุข; และชเนนทร์ สุขวรี. (2538). รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย , เปิดโลก มัลติมีเดีย, 107-109
- นักเลี้ยง กำนล. (2551). การเบรี่ยงเที่ยบผลสัมฤทธิ์จากการเรียนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ กับการสอนปกติของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องชนิดของคำ ในภาษาไทย. ปริญญา妮พนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิพนธ์ ศุขปรีดี. (2531, มิถุนายน-กรกฎาคม). คอมพิวเตอร์กับพัฒนาระบบการเรียนการสอน, ส.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์. 15(78): 16-19.
- นิรุท ภูริฉาย. (2542). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบไฮเปอร์มีเดียเพื่อการฝึกอบรม.
- ปริญญา妮พนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผาติ ทัพพิกรณ์. (2538 , กรกฎาคม-กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ วารสาร สถาบันพัฒนาครุศาสตร์ศึกษา. 23(90): 25-35.
- \_\_\_\_\_. (2539 พฤษภาคม-สิงหาคม). คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับอินเตอร์เน็ต. วารสาร สถาบันพัฒนาครุศาสตร์ศึกษา. 5(11): 22-27.
- ผดุง พรหมูล. (2537: 96). การสร้างชุดพัฒนาด้วยตนเองเรื่องมนุษยสัมพันธ์สำหรับหัวหน้าภาควิชา ในสถาบันราชภัฏ. ปริญญา妮พนธ์ กศ.ด. (การอุดมศึกษา) . กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พงศกร ทวนเวช. (2545). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนผังงาน สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษา ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พงศกร พรหมเจริญ. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบการสื่อสาร ข้อมูลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชากรรมศาสตร์คอมพิวเตอร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- พนารี สายพัฒนະ. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนด้วยตนเอง เรื่อง ประกันคุณภาพการศึกษาเบื้องต้น. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531). การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา. ใน รวมบทความเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2). กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ : 21-25.
- พิพิชณ์ สิทธิศักดิ์. (2535). ผลของลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลับภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปริญญาดุษฎีบัตร สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิมพ์ใจ เทพจันทึก. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัชรี พลาวงศ์. (2536). การเรียนด้วยตนเอง วารสารรามคำแหง (ฉบับพิเศษพัฒนาบุคลากร): 82-91.
- พัลลภ พิริยะสุวรรณ. (2541). ระบบการเรียนการสอน IMCAI (Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction System) เทคโนโลยีการศึกษา. ชั้มรมเทคโนโลยีการศึกษา สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สมมิตรพรินติ้ง.
- มนัส ประเทืองจิตร์. (2542). งานพัฒนาชุดการเรียนด้วยตนเองเพื่อฝึกทักษะกราฟิกเบื้องต้นสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข. ปริญญาดุษฎีบัตร สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยืน ภู่วรรณ. (2535:มีนาคม). เทคโนโลยีมัลติมีเดีย. ไมโครคอมพิวเตอร์. ฉบับที่ 80. 215-216.
- รีวิว เข็มทอง. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเทคโนโลยีการปฏิวัติโลกพืชโดยไม่ใช้ดิน. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2537). ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3.
- ล้วน สายยศ; และองคณา สายยศ. (2538). หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศึกษาพร.

วิชัย ตันศิริ. (2542). คำอธิบายพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วีไล กัลยาณวัจน์. (2541). การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

เรื่องเมืองไทยของเรา. ปริญญาอุดมศึกษา ภาคปกติ (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ:

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วีไล องค์ธนสุข. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การผลิตรายการ

โทรทัศน์. ปริญญาอุดมศึกษา ภาคปกติ (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วีระ ไทยพาณิช. (2526). บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมบทความเทคโนโลยี

ทางการศึกษา : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.

วัชรี บูรณสิงห์. (2526). แนวทางการสอนมโนคดิทางคณิตศาสตร์. วารสารวางแผนการคณิตศาสตร์ 2(13):

417-418.

ศรัณยา ศรีจันทร์. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องงานธุรกิจ วิชาการงาน

อาชีพและเทคโนโลยีก้ามสู่มาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3.

สารนิพนธ์ ภาคปกติ (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมคิด อิสรรัตน์. (2532, พฤษภาคม – สิงหาคม). การเรียนรู้ด้วยตนเอง. วารสารการศึกษา

nokrabb. 4(11): 73-79.

สมชาย ทيانยง. (2536, ตุลาคม – ธันวาคม). คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. ครุศาสตร์

12(48): 53-61.

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). แบบเรียนด้วยตนเอง. สงขลา: โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน  
ภาคใต้.

สมฤทธิ พลระบุริโภทัย. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การใช้โปรแกรม  
Microsoft Office สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ ภาคปกติ (เทคโนโลยีการศึกษา).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

เสรี เพ็มชาติ. (2530). แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการดำเนิน  
การทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์  
ค.อ.ม.(เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

เสาวนีร์ เกิดผล. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องงานธุรกิจ วิชาการงาน  
อาชีพและเทคโนโลยีก้ามสู่มาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3.

สารนิพนธ์ ภาคปกติ (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- เสาวณีย์ สิกขานันทิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันพระจอมเกล้า  
พระนครเหนือ.
- สุกรี ยิดิน. (2544: บทคัดย่อ). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องความรู้เบื้องต้น  
เกี่ยวกับการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. สารนิพนธ์ กศ.ม.  
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.
- สุขเกษม อุยโต. (2537: 8-9). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติการถ่ายภาพ  
หลักสูตรศิลปะภาพถ่ายระดับปริญญาตรี. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุทธิศักดิ์ แซ่เต้. (2549). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์  
เบื้องต้น. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำอางค์ มั่งคั่ง. (2545). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจำนวนสำหรับเด็กปฐมวัย.  
สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อมร พันธุ์บ้านแหลม. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อ<sup>การศึกษาสำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. สารนิพนธ์ :  
กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร.</sup>
- อรพันธ์ ประสิทธิรัตน์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยี  
ทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Bashinski, Susan Margaret. (1997). *Interactive Multimedia Technology as an Instructional Tool for Teachers of Students with Profound or Multiple Disabilities*. Kansas : University of Kansas.
- Borg Wolter R; & Gall Merideth Damien. (1989). *Educational Research : an Introduction*. 5 Thed. New York : White plains.
- Box, Babara Jean. (1993, September). Self-Directed Learning Readiness of Students  
and Graduates of an Associate Degree Nursing. *Dissertation Abstracts International*. 43(03): 1886-A.
- Brookfield, Steven. (1984, Winter). Self-directed Adult Learning : A Critical Program. *Adult Education Quarterly*. 35(2): 59-71.
- Dillon.A.(1991). *Human Factors Issues in the Design of Hypermedia Interfaces in Hypermedia/Hypertext and Object-oriented Database*. Heather Brown : 93-105.  
London: Chapman & Hall.69.

- Gad, Ravid. (1986, October). Self-Directed Learning as a Future Training mode in Organizations. *Dissertation Abstracts International*. 47(04): 1993-A.
- Gagne' , Robert M; & Leslie. Briggs. (1984). *Principle of Instructional Design*. New York: Hoit, Rinehart and Winstion, Inc.
- Gates, Bill. (1995). *Business@the speed of thought : Succeeding in the digital economy*. London: Penguin Book.
- Gay, L.R. (1976). *Educational Research Competencies for Analysis and Application*. 4th ed. New York: Macmillan Publishing Company.
- Gluck,M. (1989). *Hypercard, Hypertext and Hypermedia for Libraries and Media Centers*. Libraries Unlimited.
- Grey,Donald Roberts. (1986,October). A Study of the Use of the Self-Directed Learning Readiness as Related to Selected Organization Variables. *Dissertation Abstracts International*. 47(04): 1218-A.
- Green. Barbara; & other. (1993). *Technology Edge :Guide to Multimedia*. New Riders Publishing: New Jersey. U.S.A.
- Griffin, Colin. (1983, March). *Curriculum Theory in Adult Lifelong Education*. London: Croom Helm.
- Karen,Bland; & Liebowits Jay. (1993). *Journal of End User Computing* (EUC) 5:5-16: Winter.
- Linda, Tway. (1995). *Multimedia in Action*. New York: Academic Press.
- Mayer, E. Rey. (1984). Modules : *From Designing to Implementation*. Singapore: the Colombo Plan Staff College for Technician Education.
- Nielsen,J. (1991). *Usability Considerations In introducing Hypertext*. in Hypermedia Hypertext and Object-oriented Database. Heather Brown: 3-13. London: Chapman & Hall.\_\_\_\_
- Porter.Ormond Ramona. (1996, July). A Comprehensive Study of Multimedia Computer Learning. *Dissertation Abstracts International*. 51(01B):540.
- Turner, Gwendolyn Yvonne. (1983, Decenber). A Comparison of Computer-Assisted Instruction and Programed Instructional Booklet in teaching Selector Phonics Skills to Pre-Service Teachers. *Dissertation Abstracts International*. 44(6): 1705-A.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

ตารางแสดงค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอ่านอาจจำแนก ( $r$ )  
และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ )

ผลการหาแนวโน้มของประสิทธิภาพ (ทดลองครั้งที่ 2)  
และผลการหาประสิทธิภาพ (ทดลองครั้งที่ 3)

ตาราง 6 แสดงผลระดับค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ )  
ของแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องที่ 1 ภาษาสำหรับการพัฒนาโปรแกรม

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
1	0.45	0.45
2	0.61	0.52
3	0.45	0.65
4	0.47	0.68
5	0.44	0.48
6	0.35	0.45
7	0.56	0.42
8	0.45	0.52
9	0.39	0.39
10	0.40	0.55
11	0.71	0.45
12	0.42	0.32
13	0.42	0.32
14	0.48	0.52
15	0.63	0.42
16	0.34	0.35
17	0.63	0.35
18	0.52	0.65
19	0.39	0.45
20	0.35	0.52

ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) 0.75

ตาราง 7 แสดงผลระดับค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ )  
ของแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องที่ 2 วงจรออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
1	0.42	0.32
2	0.42	0.26

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
3	0.50	0.48
4	0.53	0.61
5	0.58	0.58
6	0.58	0.39
7	0.52	0.32
8	0.47	0.55
9	0.53	0.42
10	0.52	0.52
11	0.39	0.32
12	0.44	0.23
13	0.44	0.48
14	0.53	0.61
15	0.52	0.71

ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) 0.67

ตาราง 8 แสดงผลระดับค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องที่ 3 การเขียนผังงานของโปรแกรม

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
1	0.40	0.35
2	0.65	0.58
3	0.66	0.68
4	0.48	0.45
5	0.47	0.68
6	0.55	0.71
7	0.55	0.52
8	0.40	0.48
9	0.60	0.68
10	0.45	0.45
11	0.50	0.35

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
12	0.66	0.55
13	0.63	0.61
14	0.50	0.42
15	0.50	0.35
16	0.42	0.52
17	0.55	0.65
18	0.56	0.61
19	0.40	0.48
20	0.55	0.39

ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) 0.82

ตาราง 9 แสดงผลระดับค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ )  
ของแบบทดสอบหลังเรียน โดยรวม

เรื่องที่	จำนวนข้อ	ความยากง่าย ( $p$ )	อำนาจจำแนก ( $r$ )	ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ )
1	20	0.34 - 0.71	0.32 - 0.68	0.75
2	15	0.39 – 0.58	0.23- 0.71	0.67
3	20	0.40 – 0.66	0.35 - 0.71	0.82
รวม 3 เรื่อง	55	<b>0.34 – 0.71</b>	<b>0.23 – 0.71</b>	<b>0.88</b>

ตาราง 10 ผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย<sup>1</sup>  
โดยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $E_1$ ) การทดลองครั้งที่ 2

คณที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน			รวม <b>55 คะแนน</b>
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	
1	18	13	17	48
2	16	11	19	46
3	16	11	14	41
4	17	13	17	47
5	20	15	18	53
6	16	11	16	43
7	19	15	20	54
8	16	12	15	43
9	17	14	16	47
10	19	14	18	51
11	17	13	17	47
12	18	10	17	45
13	16	12	13	41
14	19	14	20	53
15	12	13	16	41
รวม	<b>256</b>	<b>191</b>	<b>253</b>	<b>700</b>
เฉลี่ย	<b>17.07</b>	<b>12.7</b>	<b>16.9</b>	<b>46.67</b>
$E_1$	<b>85.33</b>	<b>84.89</b>	<b>84.33</b>	<b>84.85</b>
$E_1$	<b>84.85</b>			

ตาราง 11 ผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย<sup>1</sup>  
โดยแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) การทดลองครั้งที่ 2

คนที่	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน			รวม 55 คะแนน
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	
1	17	14	16	47
2	18	13	17	48
3	15	13	15	43
4	16	13	15	44
5	17	15	16	48
6	14	9	17	40
7	19	15	19	53
8	17	12	16	45
9	16	13	18	47
10	18	15	19	52
11	18	11	15	44
12	18	10	18	46
13	16	12	16	44
14	18	12	19	49
15	15	13	15	43
รวม	252	190	251	693
เฉลี่ย	16.8	12.7	16.7	46.2
$E_2$	84.00	84.44	83.67	84.04
$E_2$	84.04			

ตาราง 12 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย<sup>1</sup>  
โดยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $E_1$ ) การทดลองครั้งที่ 3

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน			รวม <b>55 คะแนน</b>
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	
1	18	13	19	50
2	17	12	16	45
3	18	15	18	51
4	19	15	18	52
5	18	15	18	51
6	18	13	17	48
7	16	13	16	45
8	17	14	19	50
9	17	13	18	48
10	16	11	17	44
11	15	13	15	43
12	20	13	18	51
13	17	14	15	46
14	14	11	17	42
15	20	14	18	52
16	17	13	18	48
17	19	11	17	47
18	18	14	18	50
19	20	14	18	52

ตาราง 12 (ต่อ)

คณที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน			รวม 55 คะแนน
	ร่องที่ 1	ร่องที่ 2	ร่องที่ 3	
20	19	12	17	48
21	19	14	17	50
22	19	14	18	51
23	19	12	18	49
24	20	13	18	51
25	19	14	18	51
26	20	14	19	53
27	19	15	17	51
28	16	9	15	40
29	12	11	17	40
30	14	10	15	39
รวม	530	389	519	1438
เฉลี่ย	17.67	12.97	17.30	47.93
E <sub>1</sub>	88.33	86.44	86.50	87.09
E <sub>1</sub>	87.09			

ตาราง 13 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย<sup>1</sup>  
ของแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) การทดลองครั้งที่ 3

คณที่	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน			รวม 55 คะแนน
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	
1	17	14	17	48
2	17	11	17	45
3	17	15	18	50
4	20	15	18	53
5	17	15	17	49
6	17	12	17	46
7	17	11	17	45
8	14	12	18	44
9	17	13	18	48
10	17	10	17	44
11	17	13	14	44
12	18	14	17	49
13	17	15	18	50
14	12	9	17	38
15	17	15	18	50
16	18	14	18	50
17	17	14	17	48
18	15	13	15	43
19	18	14	19	51

ตาราง 13 (ต่อ)

คณที่	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน			รวม 55 คะแนน
	ร่องที่ 1	ร่องที่ 2	ร่องที่ 3	
20	17	13	17	47
21	13	14	15	42
22	17	15	19	51
23	18	10	17	45
24	17	15	19	51
25	17	15	19	51
26	19	13	17	49
27	18	15	18	51
28	17	13	16	46
29	18	10	19	47
30	20	12	19	51
รวม	510	394	522	1426
เฉลี่ย	17.00	13.13	17.40	47.53
E <sub>2</sub>	85.00	87.56	87.00	86.52
E <sub>2</sub>	86.52			

## ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน

## แบบทดสอบที่ 1 เรื่องภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม

1. ภาษาคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็นกี่ระดับ

- ก. 3 ระดับ
- ข. 4 ระดับ
- ค. 5 ระดับ
- ง. 6 ระดับ

2. การที่เราเขียนภาษาคอมพิวเตอร์มาเรียบเรียงตาม “ไวยากรณ์” เพื่อสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ในสิ่งที่ต้องการเรียกว่าอะไร

- ก. ภาษา C
- ข. ภาษา Pascal
- ค. ภาษา HTML
- ง. โปรแกรม

3. “ภาษาเครื่อง” เป็นภาษาระดับใด

- ก. ภาษาระดับต่ำสุด
- ข. ภาษาระดับต่ำ
- ค. ภาษาระดับสูง
- ง. ภาษาระดับสูงมาก

4. ข้อใดต่อไปนี้ใช้แทนข้อมูล คำสั่งต่าง ๆ ของภาษาเครื่อง

- ก. รหัส
- ข. เลขฐานสอง
- ค. นิวมอนิกໂຄଡ
- ง. แອสแซมบลี

5. ข้อใดต่อไปนี้ที่เป็นตัวแปลงภาษาแອสแซมบลีเป็นภาษาเครื่อง

- ก. แອสแซมเบลอ
- ข. นิวมอนิกໂຄଡ
- ค. เลขฐานสอง
- ง. ภาษา C

6. ข้อใดคือความหมายของ แอสเซมเบลอร์

- ก. เป็นตัวแปลภาษาที่นิยมอนิกໂຄଡให้เป็นภาษาเครื่อง
- ข. เป็นอักษรสัญลักษณ์
- ค. วิธีการเขียนโปรแกรมที่ช่วยให้สามารถทำงานได้รวดเร็ว
- ง. ถูกทุกข้อ

7. ภาษาใดต่อไปนี้ไม่ใช่ภาษาระดับสูง

- ก. ภาษาเครื่อง
- ข. ภาษา Basic
- ค. ภาษา Cobol
- ง. ภาษา C

8. ภาษาระดับใดต่อไปนี้ที่มีการใช้คำภาษาอังกฤษ แทนคำสั่งต่าง ๆ

- ก. ภาษาระดับต่ำสุด
- ข. ภาษาระดับต่ำ
- ค. ภาษาระดับสูง
- ง. ภาษาระดับสูงมาก

9. ภาษาระดับสูงใช้อย่างไรเป็นตัวในการแปลภาษาให้เป็นภาษาเครื่อง

- ก. แอสเซมเบลอ
- ข. คอมไพล์
- ค. SQL
- ง. แอสเซมบลี

10. ภาษาธรรมชาติใช้ข้อใดต่อไปนี้แปลความหมายของคำสั่งต่าง ๆ

- ก. แอสเซมเบลอ
- ข. คอมไพล์
- ค. ระบบฐานความรู้
- ง. นิยมอนิกໂຄଡ

## แบบทดสอบที่ 2 เรื่องวางแผนออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

1. คนที่ไม่พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ แต่สามารถใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้เป็นอย่างดี อยู่ในคุณลักษณะข้อใด
  - ก. มีความปลอดภัย
  - ข. มีความเป็นมิตรและเชื่อถือได้
  - ค. มีความถูกต้อง
  - ง. ค่าใช้จ่าย
  
2. เทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว นักพัฒนาโปรแกรมควรทำอย่างไร
  - ก. สร้างโปรแกรมให้มีความเป็นมิตรกับผู้ใช้
  - ข. จะต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายแพงจนเกินไป
  - ค. รักษาข้อมูลให้มีความปลอดภัย
  - ง. พัฒนาโปรแกรมใช้เวลาไม่มากจนเกินไป
  
3. ขั้นวิเคราะห์ความต้องการ คือข้อใด
  - ก. การวิเคราะห์ปัญหา
  - ข. การจัดลำดับการทำงานของโปรแกรม
  - ค. เขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์
  - ง. ตรวจสอบจุดผิดพลาดของโปรแกรม
  
4. ขั้นดำเนินการเขียนโปรแกรม คือข้อใด
  - ก. การวิเคราะห์ปัญหา
  - ข. การจัดลำดับการทำงานของโปรแกรม
  - ค. เขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์
  - ง. ตรวจสอบจุดผิดพลาดของโปรแกรม
  
5. ขั้นทดสอบและแก้ไขโปรแกรม คือข้อใด
  - ก. การวิเคราะห์ปัญหา
  - ข. การจัดลำดับการทำงานของโปรแกรม
  - ค. เขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์
  - ง. ตรวจสอบจุดผิดพลาดของโปรแกรม

6. ถ้าโปรแกรมมีข้อผิดพลาด เรียกว่า
- ก. error
  - ข. bugs
  - ค. debugs
  - ง. code
7. ข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ของภาษา เกิดจากสาเหตุใด
- ก. ตัวแปลภาษาไม่ถูกต้อง
  - ข. เครื่องหมายทางการคำนวนไม่ถูกต้อง
  - ค. ตัวแปรไม่ตรงกับไวยากรณ์
  - ง. โค้ดคำสั่งไม่ตรงกับไวยากรณ์
8. การทำความเข้าใจกับปัญหา และค้นหาสิ่งที่ต้องการ อุปกรณ์ในขั้นตอนใด ของปัญหา
- ก. วิเคราะห์ความต้องการ
  - ข. วางแผนแก้ไขปัญหา
  - ค. เขียนโปรแกรม
  - ง. เขียนเอกสารประกอบ
9. ขั้นตอนแรกของการพัฒนาโปรแกรมคือข้อใด
- ก. วิเคราะห์ความต้องการ
  - ข. วางแผนแก้ไขปัญหา
  - ค. เขียนโปรแกรม
  - ง. เขียนเอกสารประกอบ
10. เมื่อเขียนโปรแกรมเสร็จแล้ว ควรทำขั้นตอนใดต่อไปนี้
- ก. ขั้นบำรุงรักษา
  - ข. ขั้นวิเคราะห์ความต้องการ
  - ค. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม
  - ง. ขั้นวางแผนแก้ไขปัญหา

### แบบทดสอบที่ 3 เรื่องการเขียนผังงานของโปรแกรม

1. ผังงานโปรแกรมมีข้อดีอย่างไร

- ก. มองเห็นภาพในลักษณะกว้าง
- ข. มีการแก้ไขข้อมูลบางอย่างได้
- ค. เพิ่มความสะดวกให้กับผู้เขียนโปรแกรมได้มาก
- ง. แสดงการเริ่มต้นของข้อมูล และรูปแบบการจัดเก็บ

2. สัญลักษณ์ ดังรูป



มีความหมายว่าอะไร

- ก. เริ่มต้น / สิ้นสุด
- ข. แสดงทิศทาง
- ค. ตัดสินใจ
- ง. จุดเชื่อมต่อ

3. สัญลักษณ์ดังรูป ○ มีความหมายว่าอะไร

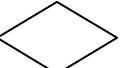
- ก. เริ่มต้น / สิ้นสุด
- ข. แสดงทิศทาง
- ค. ตัดสินใจ
- ง. จุดเชื่อมต่อ

4. รูปแบบโครงสร้างมีกี่โครงสร้าง

- ก. 2 โครงสร้าง
- ข. 3 โครงสร้าง
- ค. 4 โครงสร้าง
- ง. 5 โครงสร้าง

5. โครงสร้างที่มีรูปแบบง่าย ๆ มีทิศทางการไหลเวียนของข้อมูลเพียงทางเดียวแบบบันลงล่างคือโครงสร้างใด

- ก. เรียงลำดับ
- ข. ทางเลือก
- ค. ทำซ้ำ
- ง. ถูกทุกข้อ

6. โครงสร้างได้ที่มีการสร้างเงื่อนไขเพื่อเลือกทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง
- เรียงลำดับ
  - ทางเลือก
  - ทำซ้ำ
  - ถูกทุกข้อ
7. โครงสร้างได้ที่มีการกำหนดเงื่อนไข ถ้าเงื่อนไขไม่ตรงก็จะวนกลับไปทำงานใหม่
- เรียงลำดับ
  - ทางเลือก
  - ทำซ้ำ
  - ถูกทุกข้อ
8. สัญลักษณ์ดังรูปนี้  ไม่มีในโครงสร้างได้
- เรียงลำดับ
  - ทางเลือก
  - ทำซ้ำ
  - ถูกทุกข้อ
9. สมใจบชั้น ม. 3 และกำลังตัดสินใจว่าจะเรียนต่อ ม. 4 หรือ ปวช. เหตุการณ์นี้เป็นโครงสร้างได้
- เรียงลำดับ
  - ทางเลือก
  - ทำซ้ำ
  - ถูกทุกข้อ
10. โครงสร้างได้ที่มีการวนกลับไปทำงานในจุดเดิม
- เรียงลำดับ
  - ทางเลือก
  - ทำซ้ำ
  - ถูกทุกข้อ

## ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ  
ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

**แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย  
เรื่อง หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)  
พัฒนาบทเรียนโดย นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกลาง**

---

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบการทำสารนิพนธ์ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

**ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ**

1. ชื่อ..... นามสกุล.....

2. ตำแหน่ง.....

3. หน่วยงาน.....

4. ระดับการศึกษา

ปริญญาตรี     ปริญญาโท     ปริญญาเอก

อีน ๆ โปรดระบุ.....

5. ประสบการณ์ในการสอน..... ปี

**ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย  ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์ โดยกำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ

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

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	ต้อง ปรับปรุง 2	ใช่ไม่ได้ 1
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. โครงสร้างเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตร					
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับผลการเรียน นร. ที่คาดหวัง					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ความเหมาะสมใน การจัดเรียงลำดับเนื้อหาน แต่ละเรื่อง					
5. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาน แต่ละเรื่อง					
6. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน					
<b>ด้านภาพและภาษา</b>					
1. ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับภาพประกอบ					
2. ความเหมาะสมของ การใช้ภาษา กับ ระดับผู้เรียน					
<b>ด้านแบบฝึกระหว่างเรียน</b>					
1. ความชัดเจนของคำถ้าม					
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกระหว่างเรียน					
3. ความสอดคล้องของแบบฝึกระหว่างเรียน กับ เนื้อหา					
<b>ด้านแบบทดสอบ</b>					
1. ความชัดเจนของคำถ้าม					
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
3. ความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับ เนื้อหา					

### ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

---

---

---

---

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

( ..... )

วันที่...../...../.....

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

**แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**

**เรื่อง หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม**

**สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)**

พัฒนาบทเรียนโดย นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกลาง

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบการทำสารนิพนธ์ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

**ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ**

1. ชื่อ..... นามสกุล.....

2. ตำแหน่ง.....

3. หน่วยงาน.....

4. ระดับการศึกษา

ปริญญาตรี     ปริญญาโท     ปริญญาเอก

อีํน ๆ โปรดระบุ.....

5. ประสบการณ์ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย..... ปี

**ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย  ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์ โดยกำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ

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

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	ต้อง ปรับปรุง 2	ใช่ไม่ได้ 1
<b>ด้านภาษา ภาษา และเสียง</b>					
1. ความนำสัมมาในการเข้าสู่บทเรียน					
2. ความเหมาะสมของปริมาณภาษาที่กับเนื้อหา					
3. ความเหมาะสมของเสียงดันต์รีประกอบบทเรียน					
4. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบการเรียน					
5. ความกลมกลืนของภาษาและเสียงบรรยายที่ใช้ในบทเรียน					
<b>ด้านการออกแบบหน้าจอ</b>					
1. รูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่าย					
2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในการนำเสนอ					
3. ความชัดเจนของการใช้สีตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน					
5. การออกแบบหน้าจอ มีสัดส่วน เหมาะสม สวยงาม					
<b>ด้านการนำเสนอบทเรียน</b>					
1. การดำเนินเรื่องและลำดับขั้นในการนำเสนอ					
2. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง					
3. การปฏิสัมพันธ์โดยตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน					
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน					
5. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
6. ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนของบทเรียน					

### ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

---

---

---

---

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

( ..... )

วันที่ ..... / ..... / .....

ตาราง 14 ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา)

รายการประเมิน	การประเมิน					ระดับคุณภาพ
	ค่า 1	ค่า 2	ค่า 3	รวม	เฉลี่ย	
<b>ด้านเนื้อหา</b>						
1. โครงสร้างเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตร	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
4. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละเรื่อง	5.00	5.00	5.00	15.00	5.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง	4.00	4.00	5.00	13.00	4.33	ดี
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับ ระดับของผู้เรียน	5.00	4.00	5.00	14.00	4.67	ดีมาก
<b>ด้านภาษาและภาษา</b>						
1. ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหา กับ ภาษาประกอบ	4.00	5.00	4.00	13.00	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา กับ ระดับผู้เรียน	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
<b>ด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียน</b>						
1. ความชัดเจนของคำถาม	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
3. ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน กับ เนื้อหา	5.00	5.00	5.00	15.00	5.00	ดีมาก
<b>ด้านแบบทดสอบ</b>						
1. ความชัดเจนของคำถาม	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	4.00	5.00	4.00	13.00	4.33	ดี
3. ความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับ เนื้อหา	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.79</b>	<b>4.86</b>	<b>4.29</b>	<b>13.93</b>	<b>4.64</b>	<b>ดีมาก</b>

ตาราง 15 ผลการประเมินคุณภาพของผู้เขี่ยวยาชัญ (ด้านเนื้อหา) โดยรวม

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านเนื้อหา</b>	<b>4.67</b>	ดีมาก
1. โครงสร้างเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตร	4.67	ดีมาก
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.67	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
4. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละเรื่อง	5.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง	4.33	ดี
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับของผู้เรียน	4.67	ดีมาก
<b>ด้านภาพและภาษา</b>	<b>4.50</b>	ดี
1. ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหา กับภาพประกอบ	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา กับระดับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
<b>ด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียน</b>	<b>4.78</b>	ดีมาก
1. ความชัดเจนของคำถาม	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4.67	ดีมาก
3. ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน กับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
<b>ด้านแบบทดสอบ</b>	<b>4.56</b>	ดีมาก
1. ความชัดเจนของคำถาม	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	4.33	ดี
3. ความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.64</b>	ดีมาก

ตาราง 16 ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

รายการประเมิน	การประเมิน					ระดับคุณภาพ
	คุณที่ 1	คุณที่ 2	คุณที่ 3	รวม	เฉลี่ย	
<b>ด้านภาษา ภาษา และเสียง</b>						
1. ความนำสั่นใจในการนำเสนอภาษาอังกฤษ	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของปริมาณภาษาที่นำเสนอ	4.00	4.00	5.00	13.00	4.33	ดี
3. ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.00	4.00	4.00	12.00	4.00	ดี
4. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบการเรียน	4.00	4.00	4.00	12.00	4.00	ดี
5. ความกลมกลืนของภาษาและเสียงบรรยายที่ใช้ในบทเรียน	5.00	4.00	4.00	13.00	4.33	ดี
<b>ด้านการออกแบบหน้าจอ</b>						
1. รูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่าย	4.00	5.00	3.00	12.00	4.00	ดี
2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในการนำเสนอ	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
3. ความชัดเจนของการใช้สีตัวอักษร	5.00	5.00	5.00	15.00	5.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
5. การออกแบบหน้าจอมีสัดส่วน เหมาะสม สวยงาม	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
<b>ด้านการนำเสนอบทเรียน</b>						
1. การดำเนินเรื่องและลำดับขั้นในการนำเสนอ	4.00	5.00	4.00	13.00	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง	5.00	4.00	4.00	13.00	4.33	ดี
3. การปฏิสัมพันธ์โดยต่อระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	15.00	5.00	ดีมาก
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน	5.00	4.00	4.00	13.00	4.33	ดี
5. ความเหมาะสมของเทคโนโลยีในการนำเสนอบทเรียน	5.00	5.00	4.00	14.00	4.67	ดีมาก
6. ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนของบทเรียน	4.00	4.00	3.00	11.00	3.67	ดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.63</b>	<b>4.56</b>	<b>4.06</b>	<b>13.25</b>	<b>4.42</b>	<b>ดี</b>

ตาราง 17 ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา) โดยรวม

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านภาษา ภาษา และเสียง</b>	<b>4.27</b>	<b>ดี</b>
1. ความน่าสนใจในการนำเสนอสู่บุทเรียน	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของปริมาณภาษาที่เนื้อหา	4.00	ดี
3. ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.00	ดี
4. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบการเรียน	3.67	ดี
5. ความกลมกลืนของภาษาและเสียงบรรยายที่ใช้ในบทเรียน	4.33	ดี
<b>ด้านการออกแบบหน้าจอ</b>	<b>4.60</b>	<b>ดีมาก</b>
1. รูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่าย	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
3. ความชัดเจนของการใช้สีตัวอักษร	5.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน	4.67	ดีมาก
5. การออกแบบหน้าจอ มีสัดส่วน เหมาะสม สวายงาม	4.67	ดีมาก
<b>ด้านการนำเสนอบทเรียน</b>	<b>4.39</b>	<b>ดี</b>
1. การดำเนินเรื่องและลำดับขั้นในการนำเสนอ	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง	4.33	ดี
3. การปฏิสัมพันธ์โดยท่วงหัวงบเรียนกับผู้เรียน	5.00	ดีมาก
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน	4.33	ดี
5. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.67	ดีมาก
6. ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนของบทเรียน	3.67	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.42</b>	<b>ดี</b>

## ภาคผนวก ๔

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย<sup>๑</sup>  
สำเนาหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย  
เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3  
(ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)**

**ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์      | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์   |
| 2. อาจารย์สุพรรณิการ์ ย่องชื่อ       | อาจารย์ประจำโปรแกรมมัลติมีเดีย<br>สาขาวิชาทางภาษาและเสียง<br>คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| 3. อาจารย์สุทธิศักดิ์ ตันติวิทิตพงศ์ | อาจารย์พิเศษด้านผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์<br>มัลติมีเดียและบทเรียนออนไลน์  |

**ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา**

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. อาจารย์จิรภัสสร์ แจ่มสว่าง  | วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี<br>โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 |
| 2. อาจารย์ทองสุก หัตถกิจ       | วิทยฐานะชำนาญการ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี<br>โรงเรียนปทุมวิไล<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1                      |
| 3. อาจารย์สุพรรณิการ์ ย่องชื่อ | อาจารย์ประจำโปรแกรมมัลติมีเดีย<br>สาขาวิชาทางภาษาและเสียง<br>คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี                          |



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/11526

วันที่ 18 ธันวาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกลาง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์รัฐพล ประดับวงษ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรม (ด้านเทคโนโลยี)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกลาง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0519.12/11.๕/๑

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/๘ ชั้นวาระ 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เนื่องด้วย นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกลาง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” โดยมี อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารานิพนธ์ ในกรณี บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สุพรรณิกา ข่องชื่อ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรม (ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยี)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกลาง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสหนึ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2258-4119 ต่อ 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 084-0554-308



ที่ ศธ 0519.12/11523

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 ธันวาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์สุทธิศักดิ์ ตันติวิทิพวงศ์

เนื่องด้วย นางสาวสุกัญญา กิ่รังกลาง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารานิพนธ์ ในกรณี บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรม (ด้านเทคโนโลยี)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสุกัญญา กิ่รังกลาง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2258-4119 ต่อ 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 084-0554-308



ที่ ศธ 0519.12// ก.ก

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยคริสต์kirinทรัพย์  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/๖ ธันวาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

เนื่องด้วย นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกลา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยคริสต์kirinทรัพย์ ได้รับอนุมัติให้ทำสารานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” โดยมี อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารานิพนธ์ ในกรณี บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์จิรภัสสร์ แจ่มสว่าง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรม (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกลา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2258-4119 ต่อ 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 084-0554-308

๒. ๗๐๙๕๒

ที่ ศช 0519.12//๕๒/



โรงเรียนปทุมวิໄລ
ເລີນຮັບ.....
ວັນທີ ๔ - ມ.ພ. 2553
ເວລາ..... ๙:๐๐
ນັນທຶດວິທະຍາດ້າຍ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ  
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/๘ ธันวาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนปทุมวิໄລ

เนื่องด้วย นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกกลาง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ได้รับอนุญาตให้ทำสารานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการสอนภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” โดยมี อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารานิพนธ์ ในกรณี บันทึกวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ทองสุก หัตถกิจ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบ แหล่งพัฒนาโปรแกรม (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกกลาง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

นาย นรภ. นรภ. นรภ. นรภ.  
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นรภ. นรภ. นรภ. นรภ.  
 นรภ. นรภ. นรภ. นรภ. นรภ. นรภ. นรภ.  
 นรภ. นรภ. นรภ. นรภ. นรภ. นรภ. นรภ. นรภ.

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

- ทราบ  
 ชอบ  อนุญาต  อนุมัติ  
 อึดใจ.....

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2258-4119 ต่อ 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 084-0554-308

## ภาคผนวก จ

สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย



ที่ ศธ 0519.12/ 115.24

โรงเรียนปทุมวิໄລ
เลขที่รับ..... 5
วันที่ ๔ - 二月 2553
เวลา..... ๙.๐๐

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 ชันนาคม 2552

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปทุมวิໄລ

เนื่องด้วย นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกลาง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำการนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” โดยมี อาจารย์ ดร. นฤมล ศิริวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารานิพนธ์ ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ๕๓๕ เพื่อทดลองใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน 48 คน ในระหว่างเดือนชันนาคม 2552 - มกราคม 2553

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวสุกัญญา กิ่งรังกลาง ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้  
*ใน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์*

ผศ. วนิดา พันธุ์วนิช

ขอแสดงความนับถือ

น.ส.สุกัญญา กิ่งรังกลาง เก็บข้อมูลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

- ๑๖๖๒

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย สันติวัฒนกุล)

- ห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการ

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

นางสุกัญญา กิ่งรังกลาง ( น.ส.สุกัญญา กิ่งรังกลาง )  
 สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2258-4119 ต่อ 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 084-0554-308

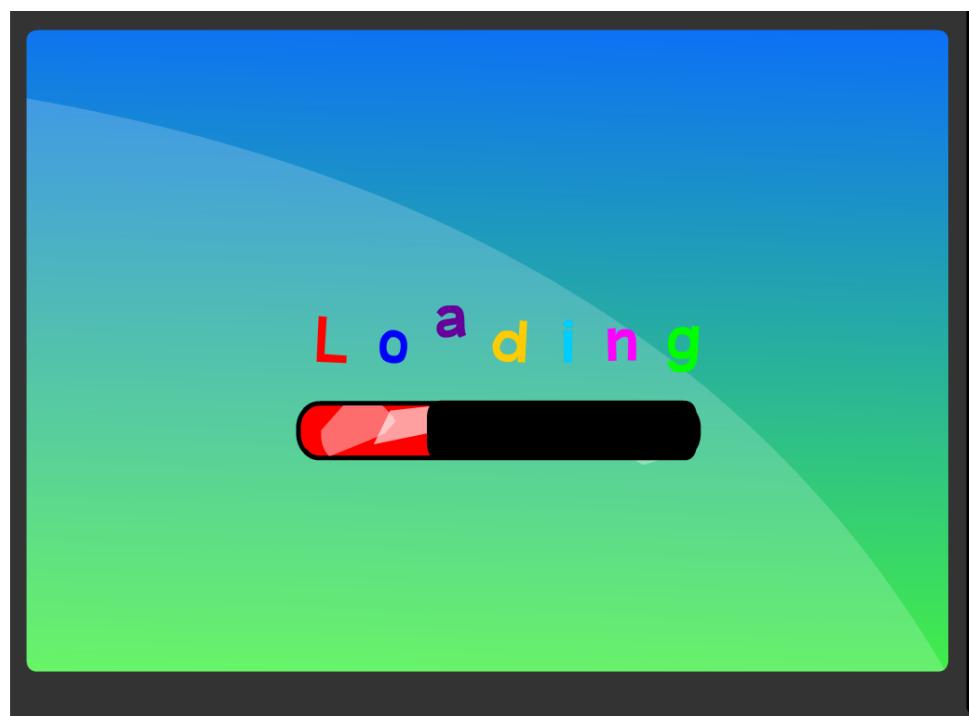
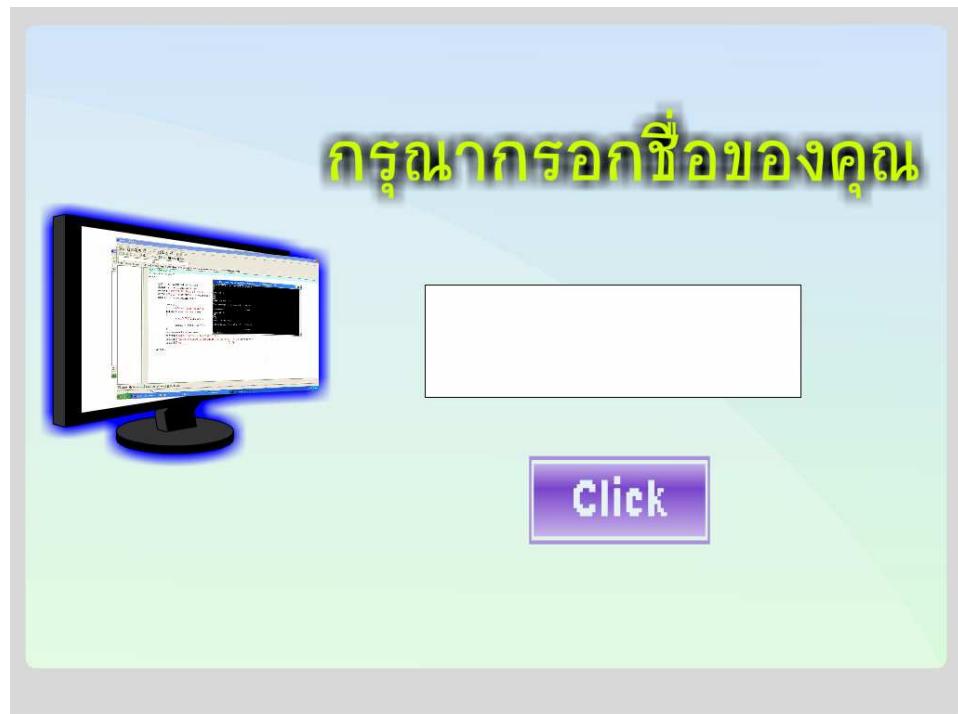
- ทีมงาน
- ช่วย  อุดมการ  อนุมัติ
- ยื่นง.

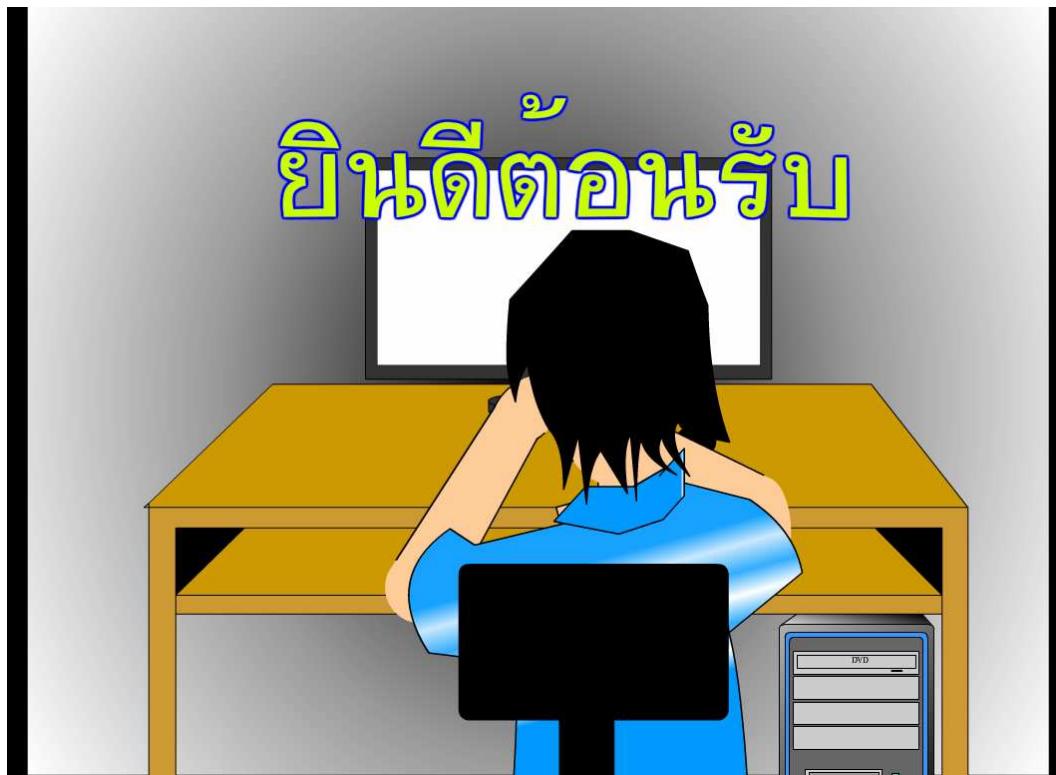
○ ✓  
7/20/14

## ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างหน้าjobที่เรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย  
เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3  
(ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย  
เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3  
(ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)





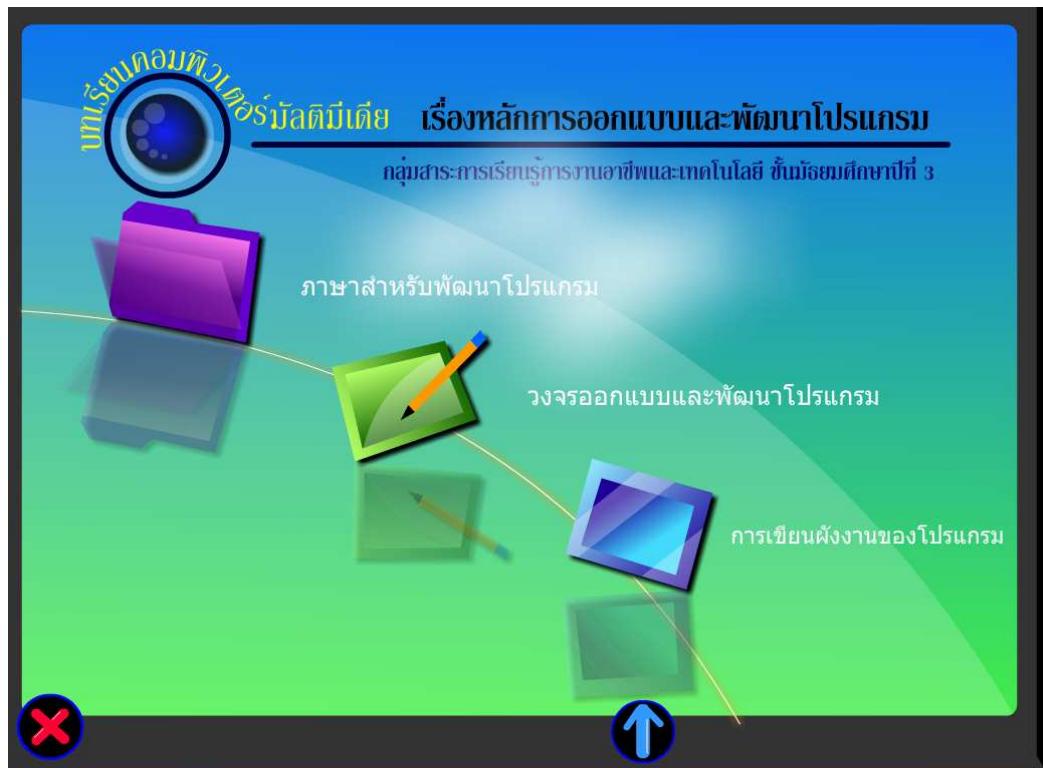
**หน่วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม**  
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

แนะนำบทเรียน

เข้าสู่บทเรียน

ผู้จัดทำ

ออกจากโปรแกรม



ภาษาคอมพิวเตอร์

ชนิดของภาษาคอมพิวเตอร์

การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

การเลือกใช้ภาษาในการพัฒนาโปรแกรม

แบบทดสอบ

**ภาษาสำหรับพัฒนาโปรแกรม**

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- อธิบายความหมายของภาษาคอมพิวเตอร์ได้
- อธิบายลักษณะของภาษาคอมพิวเตอร์ชนิดต่าง ๆ ได้
- อธิบายถึงลักษณะการใช้งานภาษาคอมพิวเตอร์แต่ละภาษาได้
- อธิบายวิธีเลือกใช้ภาษาที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาโปรแกรมได้

**หน้าเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม**

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ขั้นพื้นฐานเด็กชายปีที่ ๓

**ภาษาสำหรับการพัฒนาโปรแกรม**

หน้า 1/15

**ภาษาเครื่อง**

ก่อนปี ค.ศ. 1952 มีภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ภาษาเดียวกันนี้คือ ภาษาเครื่อง (Machine Language) ซึ่งเป็น ภาษาอะไรดับตัวที่สุด เพราะใช้เลขฐานสิบสองแทนข้อมูล และคำสั่งต่าง ๆ ทั้งหมดจะเป็นภาษาที่เขียนอยู่กับชนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ออกน้ำย่อยมวลผลที่ใช้นั้นต้องแต่ละเครื่องก็จะมีรูปแบบ ของคำสั่งเฉพาะของตนเองซึ่งนักคำนวณและนักเขียนโปรแกรม ในสมัยก่อนต้องรู้จักวิธีที่จะรวมตัวเลขเพื่อแทนคำสั่งต่าง ๆ ทำให้ การเขียนโปรแกรมยุ่งยากมาก

C://Documents

↑ →

**หน้าเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม**

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ขั้นพื้นฐานเด็กชายปีที่ ๓

**ภาษาสำหรับการพัฒนาโปรแกรม**

หน้า 2/15

**ข้อที่ ๓ ข้อใดต่อไปนี้ไม่**

**ถูกต้องค่ะ**

**ข้อใดคือภาษาเครื่อง**

ก เลขฐานสิบสอง  
ข หน่วยประมวลผล  
ค เลขฐานสิบ  
ง รหัส

ตกลง



**หน้ารับสอนพิเศษครั้งนักศึกษาเดียว เรื่องหลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม**

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ขั้นพื้นฐานเด็กชายปีที่ 3

**การเขียนผังงานของโปรแกรม**

โครงสร้างแบบเรียงลำดับ

การไปโรงเรียน

เล่น

เริ่มต้น

↓

ตีนนอน

↓

อาบน้ำ

↓

แต่งตัว

↓

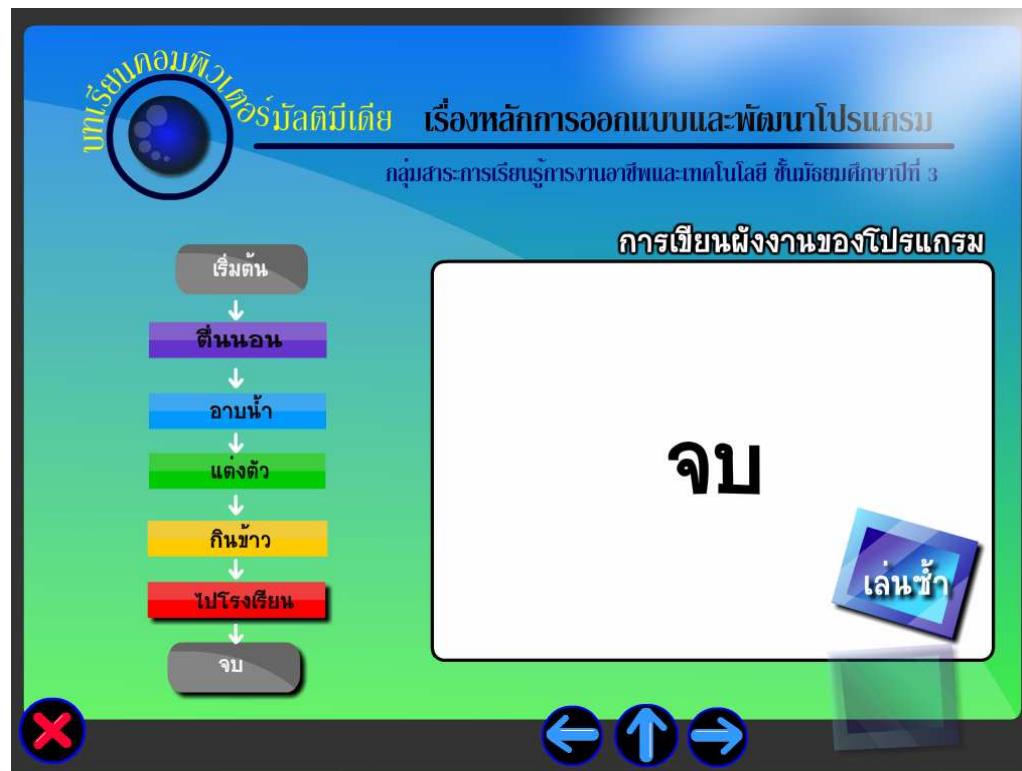
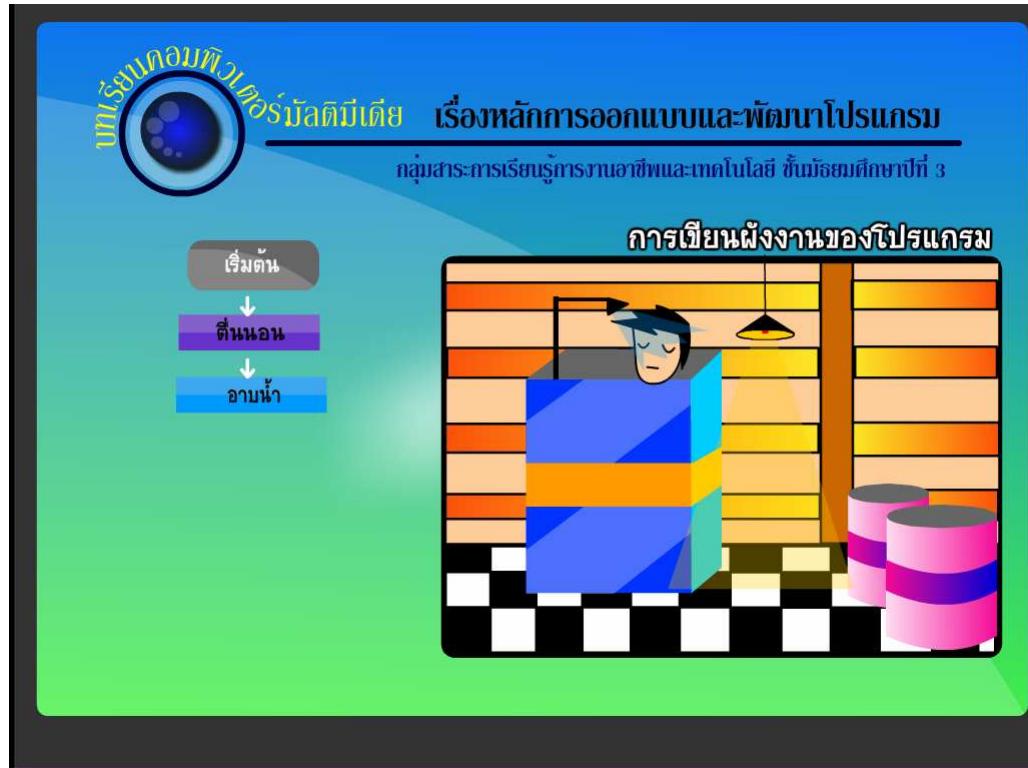
กินข้าว

↓

ไปโรงเรียน

↓

จบ





ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

## ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ - ชื่อสกุล	สุกัญญา กิ่งรังกลาง
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 31 สิงหาคม 2524
สถานที่เกิด	จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	63/4 หมู่ 1 โรงเรียนปทุมวิไล ถนนปทุมสัมพันธ์ ตำบลบางปะกอก อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12000

### ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2546-2547	ครูพิเศษคอมพิวเตอร์ ที่โรงเรียนปทุมวิไล
พ.ศ. 2547-ปัจจุบัน	รับราชการครูคอมพิวเตอร์ ที่โรงเรียนปทุมวิไล
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนปทุมวิไล 63/4 หมู่ 1 ถนนปทุมสัมพันธ์ ตำบลบางปะกอก อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12000

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2535	ระดับชั้นประถมศึกษา
	จาก โรงเรียนดาวเนินราชภัฏวิทยาการ
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาตอนต้น
	จาก โรงเรียนโนนส่งวิทยา จังหวัดชัยภูมิ
พ.ศ. 2542	มัธยมศึกษาตอนปลาย
	ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน อำเภอโนนส่ง จังหวัดชัยภูมิ
พ.ศ. 2546	สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์
	จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
พ.ศ. 2553	การศึกษามหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)
	จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์