

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สารนิพนธ์
ของ
ธวัชชัย เรืองฉาย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
เมษายน 2551

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สารนิพนธ์

ของ

ธวัชชัย เรืองฉาย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

เมษายน 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

บทคัดย่อ
ของ
ธวัชชัย เรืองฉาย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
เมษายน 2551

ธวัชชัย เรืองฉาย. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช

การวิจัยในครั้งนี้เป็น การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 48 คน โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ และ ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดี มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาในระดับดีมากและมีประสิทธิภาพ 87.14/90.18

THE DEVELOPMENT OF THE COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON
ELECTRICITY METER TOOLS FOR EDUCATIONAL TECHNOLOGY
AND COMMUNICATION STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
THAWATCHAI RUANGCHAI

Presented in Partial Fulfillment of Requirements
For the Master of Education Degree in Educational Technology
At Srinakharinwirot University
April 2008

Thawatchai Ruangchai. (2008). *The Development of Computer Multimedia Instruction on Electricity Meter Tools for Educational Technology and Communication students*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor: Asst. Prof. Alisara Charuenvanich.

The purpose of this study was to develop a computer multimedia instruction on Electricity Meter Tools for Educational Technology and Communication students to reach the efficient criteria of 85/85.

The samples were 48 second year of Educational Technology and Communication students, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, in the second semester of an academic year 2007. The experiment was conducted for 3 times in order to find out the efficiency of the instruction. The instruments implemented in this study were the computer multimedia instruction, an achievement test and the quality evaluation of computer multimedia instruction. The statistic used was percentage and mean.

The results showed that the computer multimedia instruction on Electricity Meter Tools had a good quality as evaluated by content experts and had a very good quality as evaluated by educational technology experts, and had its efficiency 87.14/90.18.

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจ แก้ไขข้อบกพร่องมาโดยตลอด ตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์ กรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง กรุณาให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาในด้านสถิติการวิเคราะห์ ข้อมูล รองศาสตราจารย์ กอบกุล ปราบประชา ดร.อร่ามศรี อาภาอดุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยตรวจสอบและประเมินคุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการวิจัย ดร.อร่ามศรี อาภาอดุล ดร.วินัย วิชัยพาณิชย์ อาจารย์องอาจ แสดใหม่ กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำด้านเนื้อหา อาจารย์ยงยุทธ ศรีแสงอ่อน อาจารย์นพพรช จันทรคำ ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล คุณพรพิไล เรืองฉาย และเพื่อนๆ สำหรับคำแนะนำและความช่วยเหลือตลอดจนกำลังใจ จนสารนิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้องและผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด จนสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ คุณค่าและ ประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้

ธวัชชัย เรืองฉาย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	7
ความหมายของการวิจัยและพัฒนา.....	7
ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา.....	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	10
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	11
ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	11
ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	12
ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	14
ปัจจัยที่ทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้.....	16
ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	17
งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	19
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	21
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	21
ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	21
ขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	22
งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	24
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนรายบุคคล.....	25
ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล.....	25
ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล.....	26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

2 (ต่อ)

ความแตกต่างของการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการเรียนรู้จากครู.....	32
เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอน เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า.....	33
เรื่องที่ 1 หลักเบื้องต้นทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	
เรื่องที่ 2 เครื่องมือวัด	
เรื่องที่ 3 การวัด	

3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 34

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	34
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	35
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	35
การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	36
การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	37
การดำเนินการทดลอง.....	38
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39

4 ผลการวิจัย..... 40

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	40
ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	43

5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 46

ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	46
ความสำคัญของการวิจัย.....	46
ขอบเขตของการวิจัย.....	46
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	47

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
สรุปผลการวิจัย.....	47
อภิปรายผล.....	48
ข้อเสนอแนะ.....	49
บรรณานุกรม.....	50
ภาคผนวก.....	55
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า..	56
ภาคผนวก ข ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน.....	61
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน.....	65
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	67
ภาคผนวก จ รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย..	70
ตัวอย่างหนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ	
ตัวอย่างหนังสือขออนุญาตเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย	
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	76

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้จากครูและการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	32
2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ.....	37
3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา.....	41
4 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	42
5 แสดงผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า การทดลองครั้งที่ 2.....	44
6 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า การทดลองครั้งที่ 3.....	45
7 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ..... เรื่องที่ 1 หลักเบื้องต้นทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	62
8 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ..... เรื่องที่ 2 เครื่องมือวัด	63
9 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ..... เรื่องที่ 3 การวัด	64

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการ
วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา..... 8

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 4 ได้บัญญัติว่า “การศึกษา” หมายความว่า กระบวนการเรียนรู้เพื่อความจริงของงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึกอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และในหมวด 4 มาตรา 22 ในเรื่องแนวการจัดการศึกษาบัญญัติว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ส่วนมาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องยึดหลักในเรื่องของการจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีการหลากหลายรูปแบบ เช่น กระบวนการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ และการประยุกต์ความรู้ ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยผสมผสานความรู้ต่างๆ อย่างเป็นสัดส่วนสมดุลกัน โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาทุกสถานที่ ตามศักยภาพของผู้เรียนในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ วิชาพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น รูปแบบการเรียนการสอนในอดีตจะใช้วิธีการยึดครูผู้สอนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ แต่ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจะมุ่งเน้นให้เด็กเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ดังนั้น การจัดการกระบวนการเรียนรู้และรูปแบบของการจัดการเรียนการสอน จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องช่วยสืบค้นความรู้จากแหล่งต่างๆ โดยมีครูเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน จัดสภาพแวดล้อม และสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองให้เหมาะสมและเพียงพอ (สุวิทย์ มูลคำ, 2544 : 1) ด้วยเหตุนี้บทบาทของสื่อการเรียนการสอนจึงเปลี่ยนแปลงไปแทนที่จะเป็นเพียงเครื่องช่วยให้ครูและนักเรียนสื่อความหมายได้ตรงกัน (ลัดดา สุขปรีดี, 2523 : 6) ในปัจจุบันการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการเรียนการสอน มีความหลากหลายมากขึ้น ผู้เรียนมีความต้องการสื่อการเรียนด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ มากขึ้น โดยเฉพาะแนวทางการศึกษาของผู้เรียนในปัจจุบันจะมุ่งเน้นรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการศึกษาด้วยตนเองเป็นสำคัญ สื่อก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การ

เรียนรู้ของผู้เรียนที่จะเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น และยังเป็นการผ่อนคลายผู้สอน ประหยัดเวลา ผู้เรียนสามารถนำสื่ออื่นไปใช้ศึกษาได้อย่างอิสระก่อให้เกิดทักษะเพิ่มพูนต่อผู้เรียนยิ่งขึ้น ในการนำวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการมาใช้ในการสอน เพื่อช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน และช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความคงทนถาวร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ : 2539) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 ว่าด้วยเรื่องเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ได้ให้ความสำคัญในการผลิตและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาว่าเป็นสื่อสำคัญในการช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ ดังนั้นบทบาทของสื่อผสมในลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูป คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นิยมนำมาใช้กันมาก เพราะมีลักษณะของสื่อประสมซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งข้อความ เสียง ภาพ ซึ่งอาจเป็นภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหวได้พร้อมๆ กัน (ครรชิต มัลลยวงศ์ : 2539) ในการสร้างบทเรียนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน จึงเป็นวิธีการหนึ่งจะเอื้ออำนวยในด้านการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี (กิดานันท์ มลิทอง : 2540) กล่าวถึง การนำคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ไปใช้ในวงการศึกษาศาสามารถเอื้ออำนวยในด้านการเรียนการสอนและการบริหารงานให้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความสามารถบันทึกได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงบรรยายประกอบเนื้อหาได้อย่างครบถ้วนตามความต้องการของผู้สอน การจัดเรียงลำดับเนื้อหา และรูปแบบที่มีขั้นตอนชัดเจน การนำเสนอก็สามารถสอดแทรกสาระวิธีการต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนได้ตลอดเวลาและยังทำให้ผู้เรียนใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้ ทำความเข้าใจในเนื้อหาน้อยลงอีกด้วย อันเป็นผลให้ผู้เรียนสามารถทบทวนได้อีกหลายๆ ครั้ง จนเกิดทักษะในการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น จึงสามารถกล่าวได้ว่าบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้มีความสำคัญในด้านการจัดการเรียนการสอนและมีบทบาทมากขึ้นในอนาคต

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสื่อการศึกษา โดยทั่วไปมักจัดแบ่งจำนวนผู้เรียนออกเป็นห้องๆ เรียนโดยผู้เรียนแต่ละคนแต่ละห้องเรียน มีความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ที่แตกต่างกัน การเรียนการสอนจะใช้เนื้อหา สื่อการสอน อุปกรณ์วิธีการสอนเช่นเดียวกัน ตลอดรวมถึงเวลาในการใช้สอนที่เท่ากัน ซึ่งเป็นการขัดแย้งกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้เรียน จำนวนผู้เรียนมีมาก คุณภาพเนื้อหาของสื่อไม่สามารถให้ความกระจ่างแก่ผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการสอนเท่าที่ควร หรือเป็นไปตามเกณฑ์การเรียนรู้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนววิธีการสอนของครูผู้สอนก็มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมาก เพราะส่วนมากมักใช้วิธีการสอนในลักษณะการบรรยาย ทฤษฎีและเนื้อหาอย่างเดียว ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่ให้ความสำคัญ และสนใจในการเรียน และทำให้มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนรู้ ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสื่อการศึกษา เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ให้การ

เรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพ มีความเป็นรูปธรรม และบรรลุวัตถุประสงค์ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ จึงควรนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้สื่อการสอน และสื่อการสอนที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในยุคปัจจุบันก็คือ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Computer multimedia) เนื่องจากในการเรียนโดยอาศัยสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ ผู้เรียนสามารถสร้างจินตนาการความคิดอิสระได้อย่างเต็มที่และยังตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (ยีน ภูววรรณ. 2529 : 11) นักเรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามเวลาที่สะดวก ไม่ต้องมีใครบังคับ จะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับพื้นฐานและความสามารถของผู้เรียนเอง (วารินทร์ รัชมีพรหม.2531 : 6) ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามความสามารถและพื้นฐานความรู้ของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ตลอดจนถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน (ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8) การนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในด้าน การเรียนการสอนให้ได้ประโยชน์มากที่สุด คือการทำให้อยู่ในรูปของชุดเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ตามวิธีการดังต่อไปนี้ (นิพนธ์ ศุขปรีดี และคณะ. 2528 : 10-11)

1. เรียนด้วยตนเอง ใช้กับผู้เรียนที่สามารถเรียนด้วยตนเองในการศึกษา
2. เรียนในชั้นเรียน ลักษณะเหมือนข้อ 1. เพียงแต่จะใช้ในห้องเรียนโดยมีอาจารย์คอยดูแลแนะนำเพื่อให้คำปรึกษาและแนะแนว
3. ประกอบการบรรยาย
4. ใช้ในห้องปฏิบัติการ

การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาประยุกต์ในกระบวนการเรียนการสอน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถช่วยผ่อนแรงผู้สอนและช่วยให้การสอนมีมาตรฐาน คุณภาพที่เหมือนกัน และที่สำคัญคือคอมพิวเตอร์ไม่แสดงอารมณ์ใดๆ กับผู้เรียน ทำให้ช่วยลดระดับความเครียดในการที่จะปะทะอารมณ์ของผู้สอนไปได้มาก (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 3)

จากแนวคิดและเหตุผลดังกล่าว การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาเป็นสื่อการเรียนการสอนจะสามารถเพิ่มศักยภาพการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสูงขึ้น และยังสามารถแก้ปัญหาด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถสนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ในการที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์สูงสุดนั้น ต้องอาศัยการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้สอดคล้องกับหลักสูตร เนื้อหาของบทเรียน โดยเฉพาะในการออกแบบเนื้อหาในแต่ละเรื่องต้องจัดเรียงลำดับเนื้อหาและรูปแบบที่

มีขั้นตอนชัดเจน การนำเสนอก็สามารถสอดแทรกสาระวิธีการต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนได้ตลอดเวลา และยังทำให้ผู้เรียนใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้ ทำความเข้าใจในเนื้อหาน้อยลงอีกด้วย อันเป็นผลให้ผู้เรียนสามารถนำไปทบทวนนอกเวลาเรียนได้หลายๆ ครั้ง จนเกิดทักษะในการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่นๆ ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ที่มีประสิทธิภาพสำหรับไว้ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 100 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 48 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ใช้สำหรับการทดลอง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เป็นเนื้อหาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสื่อการศึกษา เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 โดยมีเนื้อหา ดังนี้

เรื่องที่ 1 หลักเบื้องต้นทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เรื่องที่ 2 เครื่องมือวัด

เรื่องที่ 3 การวัด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมา โดยมีลักษณะเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีสื่อประสม ที่ประกอบด้วยตัวอักษร กราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เสียง บรรยาย และเสียงประกอบ โดยจัดเรียงเนื้อหาอย่างเป็นขั้นตอน มีบทนำ คำอธิบาย แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีการให้ผลย้อนกลับ ทำให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ได้

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง กระบวนการของ การวางแผน การออกแบบผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Macromedia Authorware Version 7.01 โดยผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาแล้ว และได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จึงนำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นตอน จนสัมฤทธิ์ผลตามเกณฑ์ 85/85

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ได้ตามเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ผู้เรียนทำได้ร้อยละ 85

85 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ผู้เรียนทำได้ร้อยละ 85

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจหลังจากที่ได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า รวบรวมเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เพื่อเป็นพื้นฐานและให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี ผลการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ประกอบด้วยเนื้อหา สารและรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.2 ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.2 ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.4 ปัจจัยที่ทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้
 - 2.5 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.6 งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.3 ขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.4 งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนรายบุคคล
 - 4.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล
 - 4.2 ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล
 - 4.3 ความแตกต่างของการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการเรียนรู้จากครู
5. เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอน วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สำหรับสื่อการศึกษา

5.1 หลักเบื้องต้นทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

5.2 เครื่องมือวัด

5.3 การวัด

1. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development) เป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่ง ซึ่งมีนักวิชาการให้ความหมายไว้ ดังนี้

เกย์ (Gay. 1976 : 8) กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่า เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ภายในโรงเรียน ซึ่งผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนายังหมายถึงวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนายังครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ ลักษณะของบุคคลและระยะเวลา และผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

บอร์กและกอล (Borg and Gall. 1996 : 782) กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาไว้ว่า การวิจัยและพัฒนา คือ กระบวนการที่นำมาพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา คำว่าผลิตภัณฑ์ (Product) ในที่นี้ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่สิ่งที่อยู่ในหนังสือในภาพยนตร์ประกอบการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงระเบียบวิธีในการสอน โปรแกรมการสอน เช่น โปรแกรมการศึกษาเรื่องยา หรือโปรแกรมการพัฒนาคนทำงาน จุดเน้นของโครงการ R&D ในปัจจุบันนี้ปรากฏในฐานะเป็นพื้นฐานของโครงการพัฒนา โปรแกรมนี้เป็นระบบการเรียนรู้ที่สลับซับซ้อนที่รวมเอาการพัฒนาทางวัตถุและการอบรมบุคลากรเพื่อให้สามารถทำงานได้ในบริบทเฉพาะ

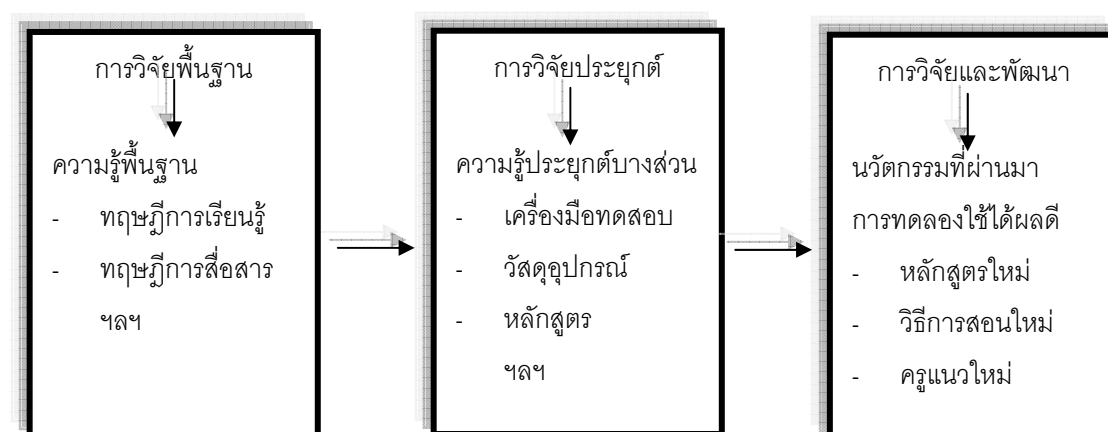
สรุปว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในโรงเรียน พฤทธิ ศิริบริวรรณพิทักษ์ (2531 : 21 - 24) กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างการศึกษาวิจัยและการศึกษาพัฒนาทางการศึกษามีความแตกต่างกัน 2 ประการ คือ

1. เป้าประสงค์ (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ

แต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ได้ใช้สำหรับทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับสถานศึกษาทั่วไป

2. การนำไปใช้ (Utility) การวิจัยทางการศึกษา มีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณา นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นวิธีการที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษา ที่มีผลต่อการจัดการศึกษาและถือเป็นตัวแปรสำคัญอันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในการเรียนการสอน สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับ

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ที่มา : บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 80

1.2 ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา จะอ้างอิงจาก R&D Cycle ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาแก้ปัญหา การพัฒนาผลิตภัณฑ์จะอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่ค้นพบ โดยมีการทดสอบภาคสนามเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของผลิตภัณฑ์ และทำการทดสอบหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งผลการสอบภาคสนามชี้บ่งว่าผลิตภัณฑ์สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการโดยขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 10 ขั้นตอน ดังนี้ (Borg and Gall. 1996 : 784)

ขั้นที่ 1 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้วิจัยและพัฒนาอาจทำการวิจัยขนาดเล็กเพื่อค้นหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะทำการพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 2 การวางแผน

ขั้นนี้จะระบุทักษะในการเรียน การอธิบายวัตถุประสงค์และผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

ขั้นที่ 3 การพัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลิตภัณฑ์

ขั้นนี้จะเตรียมการเกี่ยวกับอุปกรณ์ กระบวนการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผล

ขั้นที่ 4 การทดสอบภาคสนามเบื้องต้น

ขั้นนี้จะทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน นักเรียน 6-12 คน เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

ขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 4

ขั้นที่ 6 การทดสอบภาคสนาม

ขั้นนี้จะนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงในขั้นที่ 5 มาทดสอบในโรงเรียน จำนวน 5-15 โรงเรียน นักเรียน 30-100 คน ประเมินผลในเชิงปริมาณก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์นำผลที่ได้รับเปรียบเทียบกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมตามเหมาะสม

ขั้นที่ 7 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

ขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 6

ขั้นที่ 8 การทดสอบการใช้ในภาคสนาม

ขั้นนี้จะนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงในขั้นที่ 7 มาทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนจำนวน 10-30 โรงเรียน นักเรียน 40-200 คน เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกตและการสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 9 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย

ขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 8

ขั้นที่ 10 การเผยแพร่และการนำเสนอผล

ขั้นนี้จะจัดทำรายงานเพื่อเสนอต่อที่ประชุมและเผยแพร่ในวารสารและควบคุม คุณภาพของการเผยแพร่การวิจัยและพัฒนาในโครงการใหญ่ๆ อาจจะต้องใช้งบประมาณจำนวนมากและนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสามารถหาแหล่งทุนสนับสนุนได้ไม่ยากนัก อย่างไรก็ตาม นักวิจัยและ

นักศึกษาอาจทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กได้ ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาเกมสำหรับใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับการฝึกวินัยในตนเองของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับเพิ่มวุฒิภาวะ (Maturity) ของนักเรียน ถ้าวิจัยและพัฒนาเกมหรือกิจกรรมที่มีประสิทธิผลแล้ว ก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนทั่วไปได้ เป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่าง ใช้วัสดุต่างๆ ค่าใช้จ่ายไม่สูงและใช้เวลาไม่มากนัก

สรุปว่า การวิจัยและพัฒนา เป็นต้นแบบของการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ที่นำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการศึกษา เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษา ดังนั้น หากวงการวิจัยทางการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยทางการศึกษาไปใช้กันกว้างขวาง และเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 84 – 85)

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

สุธัญญา ภูรัตนพิชญ์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารายการวิดีโอทัศน การสอนชุดการล้างฟิล์มและการอัดขยายภาพขาว-ดำ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่าการเรียนจากรายการวิดีโอทัศนทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สำหรับประสิทธิภาพของรายการ วิดีทัศน์การสอนชุดการล้างฟิล์มขาว – ดำ เท่ากับ 86.00 – 82.00 และประสิทธิภาพของรายการวิดีโอทัศนการสอนชุดการอัดขยายภาพขาว – ดำ เท่ากับ 82.92 – 82.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ศิรินันท์ ประสิทธิลักษณะ (2540 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปัญหาการหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศาสตร์ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ โดยทดลองกับนิสิตแพทย์ ของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ส่วนการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ พบว่านิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลการเรียนสูงกว่านิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากกระบวนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าควรนำหลักการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาเป็นเครื่องมือในการสร้างแรงจูงใจกับผู้เรียน เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการนำเสนอเนื้อหา ประกอบด้วย ภาพ กราฟิก เสียงบรรยาย เสียงประกอบ และสื่อข้อความ จึงทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น นักวิชาการได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 83-84) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึง สื่อประสม ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) โดยจัดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้สื่อโดยนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น CD-ROM เครื่อง Audio – Digitize เครื่องเล่น Laser disc ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียงในระบบสตรีม โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

ยีน ญูววรรณ (2539 : 159) กล่าวถึงมัลติมีเดียว่า มัลติ แปลว่า หลากหลาย มีเดีย แปลว่า สื่อ มัลติมีเดียจึงหมายถึงสื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือ สิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลต้องการ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และอื่น ๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

ศรีศักดิ์ จามรมาน (2539 : 4) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถรวมเอาสื่อไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดิทัศน์ และเสียง เข้าไว้ในตัวคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงสามารถใช้เพื่อการนำเสนอแทนสื่อชนิดต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

ไท (Tai. 1993) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิดเช่น ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหวที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ และภาพที่ถ่ายจากของจริงด้วยวิดิทัศน์

บริษัทไมโครซอฟท์ (Microsoft Corporation. 1994 : 264) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า เป็นการรวมกันของเสียง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ ในโลกของคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียเป็นส่วนหนึ่งของไฮเปอร์มีเดีย คือ เป็นการรวมมัลติมีเดียกับไฮเปอร์เท็กซ์ไว้ด้วยกันเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ

สรุปว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น ภาพ กราฟิก เสียงบรรยาย เสียงประกอบ และสื่อข้อความ มาใช้งานแบบผสมผสานกันอย่างมีระบบเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับผู้ใช้ได้ ทำให้การเรียนการสอนและการนำเสนอที่น่าสนใจ ซึ่งมีผลช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

2.2 ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน สามารถแสดงผลในรูปของสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย ประกอบด้วยอักขระ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ การแสดงผลในรูปของมัลติมีเดีย (ทองแท่ง ทองดีม. 2541 : 35-38) มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. อักขระ เป็นสื่อสามัญของมัลติมีเดีย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีข้อความ มีอักขระ ตลอดจนการใช้รูปภาพและเครื่องหมายจำนวนมากมาย ในการที่จะให้ผู้ใช้นับทเรียนให้บรรลุเป้าหมายของการเรียน ข้อความ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปลายลักษณ์อักษร หรือแปลงเสียงสำเนียงพูด เป็นสื่อสามัญที่ใช้ติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไป และเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อและหัวข้อเรื่องในบทเรียนให้ทราบว่า เป็นเรื่องอะไร หรือใช้เป็นเมนูเพื่อบอกให้ทราบว่า ไปสู่ที่หมายอย่างไร รวมทั้งใช้เป็นส่วนเนื้อหา หรือสิ่งที่ผู้ใช้นับทเรียนจะได้พบเห็นเมื่อไปถึงเป้าหมาย การใช้อักขระเพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียน บทเรียนควรมีหลักการใช้ในกรณีต่างๆ ดังนี้

1.1 สื่อความหมายให้ชัดเจน ข้อความต่างๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสิ่งสำคัญ ในการสื่อความหมายกับผู้ใช้นับทเรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพ นั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความคำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนักกระชับ กะทัดรัด และให้ความหมายที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปที่นี่” แทนคำว่า “ก่อนหน้าที่” เป็นต้น

1.2 เมื่อใช้อักขระเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน ผู้ใช้นับทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกลเมาส์ หรือปุ่มกดเลื่อนภาพ หรือแตะภาพสัมผัสเมนูที่สร้างอาจเป็นเมนูง่าย ๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียน ในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือให้ผู้เรียนคลิกลกด เลื่อนบทเรียนที่ต้องการรูปแบบการคลิกลแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อม หรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกลได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ควรใช้คำสั่งที่สั้นและให้เนื้อความชัดเจน

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

1.4 เนื้อหายาวไม่ควรอ่านจากจอคอมพิวเตอร์ เพราะข้อความยาวๆ บนจอคอมพิวเตอร์อ่านยาก และอ่านได้ช้ากว่าเอกสาร ยกเว้นกรณีที่บทเรียนนั้นใช้อักขระ ขนาดใหญ่ และนำเสนอไม่กี่ย่อหน้าและควรเลือกอักขระที่อ่านง่ายแทนอักขระที่มีลวดลายและ อ่านยาก

1.5 ควรใช้หน้าต่างหรือวินโดว์ (Window) เมื่อเนื้อหาแน่นยาวเกินจอ และใช้ปุ่มเลื่อนวินโดว์ขยับข้อความในวินโดว์ขึ้นลง เพื่ออ่านเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้ากลับไปมาได้

2. เสียง เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น และทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการพิมพ์การ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุน การสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียว มีความแตกต่างเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากัน กับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกัน มีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้หรือการเรียนรู้

เสียงอาจอยู่ในรูปแบบของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง หรือเสียงประกอบฉากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ในการเรียน ดังนั้นการรู้จักวิธีใช้เสียงอย่างถูกต้องจะสามารถสร้างความสนุกสนานเข้าใจและทำให้บทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตาม

3. ภาพนิ่ง อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เป็นภาพถ่ายหรือภาพกราฟิก ภาพนิ่งใช้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื่องจากการใช้ภาพนิ่งในการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ เป็นการแสดงผลจากความคิดหรือความต้องการรวมทั้งการวาดภาพ ภาพลายเส้น แผนภูมิ แผนที่ หรือสถิติ

4. ภาพเคลื่อนไหวจำลอง การสร้างภาพเคลื่อนไหวบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคของการนำภาพหลายๆ ภาพมาต่อกัน เพื่อให้เกิดภาพเคลื่อนไหว (เทคนิคภาพยนตร์การ์ตูน) การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่างๆ จะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจ โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่มากมาย เช่น โปรแกรมแอนิเมชันเวิร์ค ที่มีภาพลักษณะต่างๆ กันให้คุณเลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพดึงดูดสายตา

5. ภาพวิดีโอ (Video) ภาพวิดีโอเป็นภาพเหมือนจริง ที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิตอล ภาพวิดีโอสามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดีโอหรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ แต่ระบบวิดีโอที่นำมาจากฮาร์ดดิสก์และซีดีรอม ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องการพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์กว้างถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ วิดีโอมีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำภาพ วิดีโอมีความสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการบีบอัดและฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่ดังกล่าว โดยการนำภาพวิดีโอมาประกอบในมัลติมีเดีย ต้องมีอุปกรณ์สำคัญ คือ การ์ดวิดีโอระบบดิจิตอล การทำงานบนระบบวินโดว์ ภาพวิดีโอจะถูกเก็บไว้ในไฟล์เอวีไอ (AVI or Video Interactive)

6. การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นการโต้ตอบซึ่งกันและกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ เช่น คอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) มีปัญหาหนึ่งๆ จัดได้หลายรูปแบบให้ผู้เรียนเลือกมี

การให้ผลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ พร้อมทั้งแสดงข้อความในลักษณะการแนะนำเมื่อผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง

สรุปว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบด้วย อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ เป็นองค์ประกอบในการนำไปใช้ประกอบเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ และต้องมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนในการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสมอีกด้วย

2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ มีอยู่มากมายหลายรูปแบบ นักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ได้จัดแบ่งลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ออกเป็นประเภทต่างๆ คล้ายคลึงกัน พอสรุปได้ดังนี้ (ชนิษฐา ชานนท์. 2532: 9 – 10 ; ทักษิณา สนวนนท์. 2539: 216-220 ; วสันต์ อติศัพท์. 2531 : 19-26 ; สมชัย ชินะตระกูล. 2531 : 40-42 ; อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 6-7 ; ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 5-7 อ้างอิงจาก Alessi and Trollip. 1991: 51-53 Computer – Based Instruction)

1. นำเสนอเนื้อหา (Tutorial) มีลักษณะคล้ายโปรแกรมสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาเรียงเป็นระบบเรียงต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมไว้ มีการแทรกคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนแล้วแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) และยังสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้วไปได้ด้วย นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับนักเรียนและผลการเรียนได้อีกด้วย การสอนด้วยบทเรียนแบบนี้เหมาะสมที่จะใช้เสนอความคิดรวบยอดในด้านต่างๆ ซึ่งคอมพิวเตอร์อาจสอนได้ดีกว่าครู เป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็ก เพราะเด็กสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสามารถและระดับสติปัญญาของตน (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 23)

2. ฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and Practice) ส่วนใหญ่จะใช้เสริมการสอน เมื่อครูได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ เป็นการวัดความเข้าใจบททวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ ลักษณะแบบฝึกหัดที่นิยมกันมากคือ การจับคู่ ซ้ำๆ ถูก-ผิด และเลือกข้อถูกจาก 3-5 ตัวเลือก การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะต่างๆ จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพด้านมาก หากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพดี โปรแกรมในด้านฝึกทักษะและปฏิบัติไม่ได้ช่วยผู้เรียนเฉพาะด้านความจำเพียงด้านเดียว แต่ยังช่วยผู้เรียนให้รู้จักคิดด้วย เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบอยู่เสมอ

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่ในหลายๆ วิชา ไม่

สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสงและการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมีที่ต้องใช้เวลานานหลายวัน จึงปรากฏผลให้เห็น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจำลองสถานการณ์ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น เช่น การสอนเรื่องโปรเจคไทล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เราสามารถสร้างสถานการณ์จำลองเป็นรูปภาพด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย การจำลองสถานการณ์บางเรื่องช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการได้มากทำให้ช่วยย่นระยะเวลาและลดอันตรายได้ การจำลองสถานการณ์มี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การจำลองสถานการณ์การทำงาน เช่น การจำลองสถานการณ์การขับรถ ปัญหาหรืออุปสรรคต่างๆ เพื่อให้ได้โครงสร้างใหม่ๆ ที่ดีกว่าของเดิม

3.2 การจำลองสถานการณ์แบบระบบ เช่น การให้ออกแบบหรือจัดระบบเพื่อค้นหาปัญหาหรืออุปสรรคต่างๆ เพื่อให้ได้โครงสร้างใหม่ๆ ที่ดีกว่าเดิม

3.3 การจำลองสถานการณ์แบบประสบการณ์ เป็นการให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการตัดสินใจบางเรื่อง ทั้งที่เป็นเรื่องราวในอดีต เช่น ประวัติศาสตร์ สมมติให้เป็นผู้มีบทบาทต่างๆ เมื่อเผชิญหน้ากับสถานการณ์นั้นๆ แล้วตัดสินใจอย่างไร หรือเป็นเรื่องที่ยังไม่เกิดขึ้นจริง แต่เป็นการสมมติว่า ถ้าเกิดเหตุการณ์นั้นๆ แล้วจะทำอย่างไร เป็นต้น

4. เกมทางการศึกษา (Educational Game) เกมการศึกษาหลายๆ เรื่อง ช่วยพัฒนาความคิดอ่านต่างๆ ได้ดี เช่น เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อมๆ กัน เป้าหมายหลักของเกมการศึกษาคือช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นสำคัญ สำหรับในส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมทั่วๆ ไปคือ เรื่องของการแข่งขัน แต่ก็เป็นการนำเกมไปสู่การเรียนนั่นเอง

5. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งที่ครูผู้สอนมักจะนำมาใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสอนด้วยวิธีนี้ครูผู้สอนจะเป็นผู้แสดงให้เห็นให้ผู้เรียนดู เช่น แสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การสาธิตโดยคอมพิวเตอร์ก็มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่การใช้คอมพิวเตอร์นั้นน่าสนใจกว่าเพราะว่าคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม อีกทั้งมีสีและเสียงอีกด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม เป็นต้น การสาธิตดังกล่าวจึงน่าสนใจ เพราะมีสีสันสวยงาม เด็กๆ อาจทดลองด้วยตนเองได้ แต่การสาธิต ที่ดีไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเขียนโปรแกรมมากมาย แต่ควรเป็นการสาธิตที่ทำให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพก็เป็นการเพียงพอแล้ว (ผดุง อารยะวิญญู. 2527 :45-46)

6. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์มีผลดีมีเดียจะต้องการทดสอบ เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ

การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบได้เอง

7. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันที เมื่อผู้เรียนต้องการระบบง่ายๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้ เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้นๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขจะทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแสดงข้อมูลซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

8. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้เน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนแต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา

9. แบบรวมวิธีต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆ แบบความต้องการนี้ จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภารกิจต่าง ๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบทหนึ่ง อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อสอนเกมรวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหาด้วยก็ได้

2.4 ปัจจัยที่ทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้

การนำระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ก่อให้เกิดสถานะที่เอื้ออำนวยประโยชน์ในการเรียนรู้หลายด้าน (ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9) ดังนี้

1. ด้านสีสัน ระบบมัลติมีเดียช่วยในการใช้สีสันในบทเรียนให้มีมากขึ้น ซึ่งสีสันใน บทเรียนย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาว – ดำ

2. ด้านเสียง เสียงนับเป็นสิ่งเร้าอีกอย่างหนึ่ง ที่ช่วยดึงดูดความสนใจและสร้างความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น เสียงที่ใช้ในระบบมัลติมีเดียสามารถทำขึ้นตั้งแต่เสียงประกอบง่ายๆ ไปจนถึงเสียงเพลง หรือเสียงพูดประกอบเนื้อเรื่อง ซึ่งจะช่วยให้เร้าความสนใจของผู้เรียน และจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะเสียงดนตรี และเสียงประกอบพิเศษต่างๆ

3. ด้านตัวอักษร เป็นส่วนประกอบพื้นฐานสำคัญของมัลติมีเดีย ซึ่งตัวอักษรที่น่าเสนอให้ผู้เรียนอ่านก็ต้องได้รับการออกแบบเป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นสี ขนาดของตัวอักษร ซึ่งรวมไปถึงตัวอักษรในลักษณะที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลใหม่ๆ ที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ หรือ ฮอทเท็กซ์ ซึ่งตัวอักษรเหล่านี้จะช่วยเร้าความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

4. ด้านกราฟิก ทำให้ได้ภาพประกอบข้อความหรือการบรรยายเนื้อหา เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นภาพพจน์และขั้นตอนในการทำงานของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ได้ดีขึ้น ระบบมัลติมีเดียช่วยในการนำเสนอภาพในบทเรียนให้มีชีวิตชีวามากขึ้น โดยสามารถแสดงได้ทั้งในลักษณะของวาดภาพเหมือนจริง และภาพเคลื่อนไหว ประกอบเข้ากับบทเรียน ซึ่งกราฟิกเหล่านี้ยังสามารถเชื่อมต่อไปยังข้อมูลต่างๆ ได้อีกด้วย

5. ด้านความรู้สึก การใช้งานหรือการเรียนรู้โดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับมากขึ้น โดยเฉพาะในหมู่ผู้เรียนระดับต้น ด้วยอิทธิพลของการได้ยิน ได้ฟัง หรือได้เห็นจากสื่อต่าง ๆ ประกอบกับพัฒนาการของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สามารถทำงานร่วมกับเสียงได้เป็นอย่างดี จึงทำให้การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความเป็นกันเอง เหมือนกันพูดคุยกันระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกที่ดีในการเรียนรู้

6. ด้านการโต้ตอบ ถือได้ว่ากุญแจแห่งความสำเร็จของมัลติมีเดีย ก็คือ การออกแบบให้มีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ ซึ่งอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้นำทางไปยังส่วนใดก็ได้ของโปรแกรมที่ผู้เรียนเลือกซึ่งจะทำให้ผู้ใช้โปรแกรมรู้สึกได้ถึงความเป็นส่วนตัว การเชื่อมต่อในการปฏิสัมพันธ์มีทั้งเสียง ตัวอักษร ภาพกราฟิก และวิดีโอรวมกันด้วย ซึ่งการมีส่วนร่วมหรือมีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เบื่อ และยังเป็นการช่วยให้เกิดทักษะความรู้ความจำให้ดียิ่งขึ้น ระบบมัลติมีเดียจะช่วยให้รูปแบบของการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

7. ด้านกระตุ้นความรู้สึกรักเห็น เนื่องด้วยความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ และความสามารถในการสร้างภาพสีและเสียงที่เร้าความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นมากยิ่งขึ้น

2.5 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

โปรแกรมบทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาทั้งที่เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายทั่วไปและโปรแกรมที่ครู อาจารย์เป็นผู้พัฒนาขึ้นเอง จะมีคุณภาพน่าเชื่อถือหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ แต่องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การออกแบบบทเรียนผู้วิจัยหลายท่านได้อ้างถึงสาเหตุที่ทำให้ผลของการใช้บทเรียนไม่เกิดคุณค่าทางการเรียนเท่าที่ควร เนื่องจากการออกแบบบทเรียนนั้นไม่เหมาะสม (Alessi and Trollip. : 1991 : 5) แนวคิดของนักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนในประเด็นที่สำคัญๆ พอสรุปได้ 2 ประเด็น คือ

1. บทนำของบทเรียนและการนำเสนอเนื้อหา ส่วนประกอบของบทนำในบทเรียนควรประกอบด้วยชื่อเรื่อง บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คำแนะนำ กระตุ้นผู้เรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิม และทดสอบก่อนเรียน ส่วนประกอบเหล่านี้ควรออกแบบให้การนำเสนอบนจอภาพคอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยการใช้ภาพประกอบตัวอักษร การเคลื่อนไหว การเน้น

ข้อความด้วยแถบสว่าง การใช้เสียงประกอบ และอื่นๆ ที่สร้างความสนใจของผู้เรียน แต่ควรพยายามไม่ให้เกิดผลในทางลบต่อผู้เรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นการตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียน และใช้ทดสอบความต้องการบางอย่างของผู้ออกแบบ ควรแยกส่วนออกจากบทเรียน และเน้นเฉพาะเนื้อหาที่จำเป็นก่อนเริ่มเรียนหรือเนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญของเนื้อหาที่จะเรียน

2. ลำดับเนื้อหาในบทเรียนการออกแบบทิศทางการกำหนดเนื้อหาเป็นขั้นตอนหนึ่งสำคัญเพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยทั่วไปนักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้แบ่งการออกแบบการเสนอเนื้อหาของบทเรียนไว้ 2 แบบ คือ แบบเชิงเส้น (Linear) และแบบแตกกิ่ง (Branching)

นอกจากนี้ ในส่วนการประเมินผลและการปรับปรุงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย มีเหตุผลสำคัญ 2 ประการ คือ เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียนและการทำงานของโปรแกรม และเพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการประเมินหาประสิทธิภาพเพื่อการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมบทเรียน ก่อนที่จะนำไปใช้งาน กับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเมอร์ริลล์ (Merrill, 1992 : 121-128) ได้ให้แนวคิดในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีเกณฑ์ 2 ประการ ดังนี้

1. เกณฑ์ในด้านการสอน ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมของจุดประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่ใช้โปรแกรมบทเรียน พิจารณาว่าการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์หรือไม่ และประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้เหมาะสมกับผลลัพธ์ทางการเรียนที่ต้องการหรือไม่ นอกจากนั้น ควรจะพิจารณาถึงความเหมาะสมของการใช้ยุทธวิธีการสอน

2. เกณฑ์ในการนำเสนอ ควรจะแยกพิจารณาออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

2.1 รูปแบบบนจอภาพ ควรพิจารณาขีดความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาซึ่งประกอบด้วยตัวอักษรและกราฟิก ควรพิจารณาข้อความที่แสดงบนจอภาพ ว่ามีความถูกต้องในด้านต่าง ๆ หรือไม่ เช่น หลักไวยากรณ์ การเว้นวรรค การตัดคำ และควรให้ผู้เรียนอ่านได้โดยง่าย

2.2 การชี้แนะ (Navigation) การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ควรพิจารณาถึงวิธีการควบคุมการนำเสนอเนื้อหากรอบของเนื้อหาใหม่ หลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาในกรอบเดิมแล้ว โดยทั่วไปควรให้ผู้เรียนควบคุมการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบแทนการควบคุมของคอมพิวเตอร์ อาจจะกำหนดปุ่มแป้นพิมพ์ที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนใช้กดเพื่อแสดงกรอบของเนื้อหาใหม่ ควรหลีกเลี่ยงการเน้นจุดสนใจมากกว่าหนึ่งแห่งในเวลาเดียวกันบนจอภาพ ควรให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการแสดงย้อนกลับของกรอบเนื้อหาเดิมได้ในบางโอกาส

2.3 ความง่ายในการใช้งาน ควรพิจารณาความสะดวกสำหรับผู้เรียนที่ต้องการค้นหาเนื้อหาที่สนใจ การบอกตำแหน่งของการเรียนในบทเรียนที่กำลังใช้งาน และควรบอกถึงวิธีการที่ผู้เรียนจะกระโดดข้ามไปยังจุดต่างๆ ในบทเรียนได้โดยสะดวก โดยทั่วไปโปรแกรมบทเรียนควรมีเมนูให้ผู้เรียนเลือกตลอดจนมีเมนูย่อยตามความจำเป็น ควรมีรายการเมนูแสดงเพื่อให้ผู้เรียนเลือกได้โดยสะดวกซึ่งอาจจะกำหนดให้เลื่อนแถบสว่านไปตามเมนู หรือกำหนดปุ่มเฉพาะบนแป้นพิมพ์สำหรับการเลือกของผู้เรียน นอกจากนี้ควรมีระบบให้ความช่วยเหลืออื่นๆ ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน

2.4 การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) เกณฑ์ที่สำคัญประการหนึ่งในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน โดยทั่วไปบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรจะได้รับ การออกแบบเพื่อให้โอกาสผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบอย่างมากพอและอย่างเหมาะสม และให้ผลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ พร้อมทั้งให้แสดงข้อความในลักษณะการแนะนำเมื่อผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง

สรุปว่า การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรจะมีการวางแผนการดำเนินงาน ที่ดีมีการตรวจสอบและประเมินผลทุกขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เริ่มจากการประเมินจุดประสงค์ความถูกต้องของเนื้อหา การออกแบบและยุทธวิธีการนำเสนอ รวมถึงการออกแบบบทเรียน และการออกแบบหน้าจอภาพ ตลอดจนการประเมินผลการใช้งาน เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ได้จริง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มีการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้งในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้

ปริตร แก้วสว่าง (2540) ได้ทำการพัฒนาหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดียบนซีดีรอม ในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมระบบมัลติมีเดียบนซีดีรอม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 96.53 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรวรรณ สุวรรณเนตร (2543 : 52-55) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อใช้สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลวัดประทุมคณาวาส อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 48 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม สำหรับสอนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 94.33-92.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85

ศศิธร ฤดีศิริศักดิ์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 90/90 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชาניתศศาสตร์ (วิทยุ-โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชาניתศศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล มีประสิทธิภาพ 90.16/90.95 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

นวลสกุล พวงบุบผา (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการจำแนกคำในภาษาไทย วิชาภาษาไทย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขมาภิไธยาราม จังหวัดนนทบุรี จำนวน 48 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการจำแนกคำในภาษาไทย วิชาภาษาไทยมีประสิทธิภาพ 91.22-88.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คลาสเซ็น (Klassen. 1990 : 281 – A) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเพิ่มทักษะทางภาษาอังกฤษของนักเรียนในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของมหาวิทยาลัยแห่งฮ่องกง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะในด้านการฟังสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเห็นว่าคอมพิวเตอร์ในระบบมัลติมีเดีย นั้นเข้ามามีบทบาทสำคัญในทุกวงการ โดยเฉพาะปัจจุบันการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการรวมหรือประยุกต์เอาความสามารถของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับบทเรียน ในด้านการเรียนรู้ประกอบกับการพัฒนาระบบช่วยสร้างบทเรียนขึ้น ทำให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในระบบมัลติมีเดีย มีความสะดวกสบายและง่ายยิ่งขึ้น จากงานวิจัยในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้นล้วนแต่ให้ประโยชน์แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีระดับสูงขึ้นหรือด้านการประหยัดเวลา เนื่องจากการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น มีลำดับขั้นตอนของการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นออกแบบ (Instructional Design) ขั้นการพัฒนา (Instructional Development) และขั้นการทดลองใช้ (Instructional Implementation) ดังนั้น คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงมีความน่าสนใจในการนำมาพัฒนาในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เป็นอย่างยิ่ง

3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ ดังนี้

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524 : 6) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก ได้รับการช่วยเหลือและการสนับสนุนจากผู้อื่น เช่น เพื่อ ครู และผู้รู้ เท่าที่จำเป็น การเรียนรู้ด้วยตนเองประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. การวิเคราะห์และการกำหนดความต้องการของตนเอง
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
3. การหาแหล่งวิทยาการทั้งที่เป็นวัสดุและบุคคล
4. การเลือกวิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียน
5. การกำหนดวิธีประเมินผลการเรียน

สมบุรณ์ ศาลาชาชีวิน (2526 : 26) ได้ให้คำนิยามของการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือการขวนขวายและศึกษาต่อด้วยตนเองโดยไม่มีผู้ใดมาบังคับ เป็นการเรียนที่เกิดจากใจชอบ ใจรักเพื่อความพึงพอใจที่เกิดจากกิจกรรมการเรียน เกิดจากแรงจูงใจภายในของบุคคล

ทัฟ (Tough. 1979 : 114) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างกว้างๆ ว่าเป็นการเรียนรู้โดยเจตนาตั้งใจที่จะให้ได้รับความรู้หรือทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ตนเองต้องการ

กริฟฟิน (Griffin. 1983 : 153) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นการเฉพาะของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนเอง เกิดขึ้นโดยความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการและประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งในฐานะที่เป็นเอกัตบุคคล และในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่มที่มีการร่วมมือกัน

บรูคฟิลด์ (Brookfield. 1984 : 59-71) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเป็นตัวของตัวเอง ควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง มีความเป็นอิสระโดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด

สรุปว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง โดยผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตนเอง กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะ แจกแจงข้อมูลในการเรียนรู้ มีความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการ และประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการแขนงต่างๆ การจัดการศึกษา จึงจำเป็นต้องมุ่งเสริมสร้างให้ผู้เรียน มีความรู้ ความสามารถ ในการแสวงหาข่าวสารข้อมูลต่างๆ ที่ทันต่อเหตุการณ์ จึงจำเป็นต้อง

มีการฝึกให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการเรียนรู้ รู้จักหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาของตนเองในระดับสูงขึ้น

โนลส์ (Knowles, 1975 : 15-17) กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเองจะเรียนได้มากกว่าและดีกว่า คนที่เป็นเพียงผู้รับรู้หรือรอให้ครูถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียน สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่าและยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอนแต่อย่างเดียว

2. การเรียนรู้ด้วยตนเองสอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยา และกระบวนการทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนเล็ก ๆ เป็นธรรมชาติที่ต้องพึ่งพาผู้อื่น ต้องการผู้ปกครองปกป้องเลี้ยงดูและตัดสินใจแทน เมื่อเติบโตมีพัฒนาการขึ้นก็ค่อย ๆ พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นอิสระไม่ต้องพึ่งพาผู้ปกครอง ครู และผู้อื่น การพัฒนาเป็นไปในสภาพที่เพิ่มความเป็นตัวของตัวเองและชี้นำตนเองได้มากขึ้น

3. พัฒนาการใหม่ ๆ ทางการศึกษา มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนแบบเปิด ศูนย์บริการทางวิชาการ การศึกษาอย่างอิสระ โปรแกรมการเรียนที่จัดแก่นักเรียนนอก มหาวิทยาลัยเปิดและอื่นๆ อีกรูปแบบของการศึกษาเหล่านี้ล้วนผลักระบบความรับผิดชอบไปที่ผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนด้วยตนเอง

4. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นความอยู่รอดของชีวิตในฐานะที่เป็นบุคคลและเผ่าพันธุ์มนุษย์ เนื่องจากโลกในปัจจุบันเป็นโลกใหม่ที่แปลกไปกว่าเดิม มีความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ เกิดขึ้นเสมอ และข้อเท็จจริงนี้เป็นเหตุผลไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

ทัฟ (Tough, 1979 : 116-117) กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า กิจกรรมการเรียนรู้หรือโครงการที่ผู้เรียนเกี่ยวข้องมาจากการวางแผนด้วยตนเอง กิจกรรมการเรียนดังกล่าวเป็นแรงผลักดันที่ทำให้เกิดความสนใจเกี่ยวกับการเป็นตัวของตัวเองและนำตนเองในการเรียนรู้

สรุปว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองถือเป็นการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นการเรียนรู้ที่ยอมรับสภาพความแตกต่างของบุคคล สนองความต้องการและความสนใจของผู้เรียน ยอมรับในศักยภาพของผู้เรียนว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อที่จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้อย่างมีความสุข

3.3 ขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ทัฟ (Tough, 1979 : 95-96) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. ในการตัดสินใจว่า ในกระบวนการเรียนรู้นั้นอะไรเป็นความรู้ และทักษะที่จะเรียนรู้ผู้เรียนอาจจะมองหาข้อผิดพลาดและจุดอ่อนของความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยพิจารณาทั้งทางด้านทักษะและรูปแบบการเรียนรู้ในปัจจุบัน

2. การตัดสินใจว่าจะเรียนรู้กิจกรรมเฉพาะอย่างไร วิธีการ แหล่งวิชาการ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนมีอะไรบ้าง ในข้อนี้ผู้เรียนควรศึกษาว่าตนเองมีความต้องการเฉพาะในเรื่องอะไร เกณฑ์ที่ใช้เลือกแหล่งวิทยาการการเรียนรู้เฉพาะอย่าง การรวบรวมความรู้ ข้อเท็จจริง ข้อได้เปรียบ เสียเปรียบ วิธีเรียน ระดับความเหมาะสมกับแหล่งวิทยาการหรือกิจกรรมเฉพาะด้าน ผู้เรียนอาจศึกษาจากหนังสือหรือบทความในห้องสมุดหรือร้านขายหนังสือ ก่อนการเลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุดในกรณีที่เป็นแหล่งวิทยาการหรือบุคคล อาจตัดสินใจเลือกแหล่งใดหรือบุคคลประเภทใดที่จะให้เนื้อหาที่ต้องการได้และพยายามหาบุคคลเหล่านั้น ซึ่งเลือกสรรแล้วว่าเหมาะสมที่สุด

3. ตัดสินใจว่าจะเรียนที่ใด ผู้เรียนอาจเลือกบริเวณที่เงียบสงบ สะดวกสบายและไม่มีผู้ใดมารบกวนหรืออาจจะต้องการสถานที่ซึ่งมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกหรือแหล่งวิทยาการที่ใช้ได้สะดวก

4. วางเป้าหมาย หรือกำหนดระยะเวลาการทำงานที่แน่นอน

5. ตัดสินใจว่าจะเริ่มเรียนเรื่องใด เมื่อใด

6. ตัดสินใจว่าช่วงเวลาใด เนื้อหาจะก้าวไปเท่าใด

7. พยายามหาเหตุผล ที่เป็นอุปสรรคที่จะทำให้การเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ หรือหาขั้นตอนส่วนที่ทำให้กระบวนการเรียนรู้ในปัจจุบันไม่มีประสิทธิภาพ

8. การหาเวลาสำหรับการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้จะเกี่ยวข้องกับการลดเวลา หรือจัดเวลาให้เหมาะสมกับการทำงานกิจกรรมในครอบครัวหรือการพักผ่อน โดยอาจขอร้องไม่ให้บุคคลอื่นมารบกวนในเวลาที่กำลังศึกษา หรือขอร้องให้ผู้อื่นมาทำงานแทนเป็นครั้งคราว

9. คำนวณระดับความรู้และทักษะ หรือความก้าวหน้าของตนในด้านความรู้ หรือทักษะที่ต้องการ

10. การศึกษาจากแหล่งวิทยาการที่เหมาะสม หรืออุปกรณ์ที่เหมาะสมในขั้นตอนนี้ผู้เรียนอาจหาเวลาว่างไปศึกษาค้นคว้าในที่ต่าง ๆ หรือพยายามหาหนังสือที่เหมาะสมในห้องสมุดตลอดจนการเข้าพบบุคคลสำคัญที่เอื้อต่อการเรียน

11. การสะสมหรือหาเงินที่จะเป็นสำหรับประโยชน์ในการหาแหล่งวิทยาการ การซื้อหนังสือ การเช่าอุปกรณ์บางอย่าง ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการศึกษา

12. เตรียมสถานที่หรือดัดแปลงห้องเรียนที่เหมาะสมสำหรับการเรียน โดยคำนึงถึงระดับอุณหภูมิที่เหมาะสม อากาศถ่ายเทได้ดีและแสงสว่างเพียงพอ

13. เพิ่มขั้นตอนที่จะเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนอาจหาวิธีเพิ่มแรงจูงใจเพื่อที่จะเพิ่มความก้าวหน้าในการเรียนหรือเพิ่มความพึงพอใจ พยายามเน้นความสำคัญของการเรียนซึ่งสามารถทำได้ ดังนี้

1. หาสาเหตุของการขาดแรงจูงใจ
2. พยายามเพิ่มความสุขและความยินดีในการเรียนรู้หรือเพิ่มความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้
3. จัดการกับการขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองที่จะเรียนรู้ หรือจัดการกับความสงสัยในความสำเร็จของโครงการที่จะเรียนรู้
4. การเอาชนะความรู้สึกผิดหวังโทษแก่ ที่มีสาเหตุมาจากความยากลำบากต่างๆ
5. บอกกล่าวผู้อื่นถึงความสำเร็จของตน

การวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ของตนเอง ด้วยการจัดการด้านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ต้องการและเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียน ด้วยการเตรียมความพร้อมให้กับตนเองในด้านต่างๆ รู้จักวิธีที่จะเรียนด้วยตนเองที่บ้าน และรู้จักใช้ประโยชน์จากแหล่งวิทยาการต่างๆ เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ (2540 : 96-97) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบซึ่งดัดแปลงมาจากแบบวัดความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ของกุกลีเอลโมโน ผลการวิจัยพบว่าลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในองค์ประกอบ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ การเปิดใจรับโอกาสที่จะเรียน มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองมีความรักที่จะเรียน และมองอนาคตในแง่ดี องค์ประกอบมีค่าเฉลี่ยระดับกลาง มี 4 องค์ประกอบคือ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะที่จำเป็นในการเรียนและการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มและมีอิสระในการเรียนและเชื่อมั่นว่าตนเองเป็นผู้เรียนที่ดีได้

เสงี่ยมจิต เรืองมณีพิชชาวล (2543 : 82-83) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาผู้ใหญ่สายสามัญวิธีการเรียนทางไกลระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบ ซึ่งดัดแปลงมาจากแบบวัดความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของกุกลีเอลโมโน ผลการวิจัยพบว่าลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง 5 องค์ประกอบ คือการเปิดใจรับโอกาสที่จะเรียนมองอนาคตในแง่ดี มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองมีความรักที่จะเรียนและมีทักษะที่จำเป็นในการเรียนและการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยระดับกลางมี 3 องค์ประกอบ คือ เชื่อมั่นว่าตนเองเป็นผู้เรียนที่ดีได้ มีความคิดสร้างสรรค์ และมีความคิดริเริ่มและมีอิสระในการเรียน

แกด (Gad. 1986 : 1993 – A) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ในฐานะที่เป็นองค์ประกอบของการฝึกอบรมในอนาคต กลุ่มตัวอย่างเป็นลูกจ้าง 132 คน จากหน่วยงานต่างๆ

ผลการวิจัยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของ ลูกจ้างแผนกต่าง ๆ บรรยากาศขององค์กรไม่เกี่ยวข้องกับความพร้อมของลูกจ้างแต่ตัวแปรบางตัว เช่น ระดับการศึกษา ระดับอาวุโส มีผลกระทบโดยตรงต่อความพร้อม ข้อสรุปที่สำคัญคือ การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง จะเป็นตัวแปรที่สำคัญในการฝึกอบรมในอนาคต

เกรย์ (Grey. 1986 : 1218 – A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนนความพร้อมในการเรียนรู้ ด้วยการนำตนเองของผู้จัดการบริษัทที่ดำเนินกิจการโทรศัพท์ในฮ่องกง กับระดับของการจัดการอัตรา การปฏิบัติงานในด้านการจัดการ และความสามารถในการรับรู้ปัญหาการสร้างสรรค์ และระดับของการเปลี่ยนแปลงตามสภาพลักษณะงานที่ควรจะเป็น ผลการวิจัยพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับการจัดการในด้านต่างๆ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ และเชื้อชาติ

สรุปว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองนั้น จะมีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองมีความรัก สนใจที่จะเรียน และมีทักษะความสามารถที่จำเป็นในการเรียนและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นคนที่มีความเพียรพยายาม และมีความตั้งใจจริงในการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่เป็นอิสระและสามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้นั้นได้อย่างแท้จริง

4. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนรายบุคคล

4.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

จากงานวิจัยได้มีนักวิชาการ ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล ไว้หลาย แนวความคิด ดังนี้

เสาวณีย์ ศึกษาบัณฑิต (2528 : 3) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเองไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไป ตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อม โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียน อย่างอิสระ

เพ็ญสุข ภูตระกูล (2528 : 17) ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจัดขึ้นโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ตลอดจน วิธีการบรรลุถึงจุดประสงค์ด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูจะเป็นเพียงผู้แนะนำ และจัดเตรียมอุปกรณ์ตลอดจนสถานที่ที่ให้ศึกษาค้นคว้าการที่นักเรียนได้เรียนและทำงานที่ใจรักก่อให้เกิดแรงกระตุ้นในการเรียน นักเรียนจะค่อยๆ พัฒนาปรับปรุงแก้ไขตนเองสามารถศึกษาค้นคว้าและเรียนด้วยตนเอง

สมคิด อิศรวัฒน์ (2541 : 35 - 38) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการ ไขว่คว้าความรู้อย่างหนึ่ง ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีพอยู่ในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ การเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่มีความกระหายใคร่รู้ทำให้บุคคลสามารถเรียนรู้เรื่องต่างๆ ซึ่งมีอยู่ได้ และจะดำเนินการศึกษาอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีใครมาบอก ตนเองจะเป็นผู้คิดริเริ่ม วางแผน การศึกษาไปจนจบกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับบุคคลในการเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นการเรียนที่เกิดจากความสนใจของตัวบุคคล

วิล โองศ์ธนะสุข (2543 : 80) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้านความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคมโดยการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอน ให้สอดคล้องความแตกต่างระหว่างบุคคล

กาเย่ (Gagne. 1974) ได้นิยามการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ (Capability) หรือความสามารถของมนุษย์ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมบางประการที่แสดงออกการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากการที่มนุษย์ได้รับประสบการณ์จากสภาพการเรียนรู้ในระยะเวลาหนึ่ง

โนลส์ (Knowles. 1975) ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Direct Learning) เป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคน มีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง (โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรือไม่ต้องการก็ได้) ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะ แจกแจง แหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ ทั้งที่เป็นคนและอุปกรณ์ คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมและประเมินผลการเรียนรู้นั้น

สรุปว่า การเรียนการสอนรายบุคคลนั้น เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญในการจัดการศึกษา ผู้เรียนสามารถเป็นผู้คิดริเริ่มวางแผนการศึกษา และดำเนินการศึกษาตามความสนใจตามวุฒิภาวะของตนอย่างต่อเนื่อง โดยการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาเป็นแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์สนับสนุนการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อมและความถนัด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล คือทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525 : 2-3)

1. ความแตกต่างในด้านความสามารถ (ability difference)
2. ความแตกต่างในด้านความสติปัญญา (intelligent difference)

3. ความแตกต่างในด้านความต้องการ (need difference)
4. ความแตกต่างในด้านความสนใจ (interest difference)
5. ความแตกต่างในด้านร่างกาย (physical difference)
6. ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (emotional difference)
7. ความแตกต่างในด้านสังคม (social difference)

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐานทฤษฎีจิตวิทยา พัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลจึงมุ่งเน้นในด้านต่างๆ ดังนี้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 9-12)

1. การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักกับผิชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหา และตัดสินใจเอง การเรียนการสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษา นอกโรงเรียน ครูและผู้เรียนเชื่อว่า การศึกษาไม่ใช่มีหรือสิ้นสุดอยู่เพียงในโรงเรียนเท่านั้นการเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่ป็นประโยชน์ต่อสังคมและตัวเอง ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

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

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ (rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคน จะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (ability) เช่น ความฉลาด ไหวพริบความสามารถ ในแง่ของความสำเร็จ ความสามารถพิเศษต่าง ๆ

2.3 ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจแตกต่างกัน (style of learning) ผู้เรียน เรียนรู้ในทางที่แตกต่างกัน และมีวิธีการเรียนที่แตกต่างกันด้วย

2.4 ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (interests and preference) เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้านเช่นนี้ ครูจึงต้องจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียน ในระดับและลักษณะต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เลือกด้วยตนเอง (self-selection) เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนได้เรียน ด้วยความอยากเรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้นเอง ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและการกระตุ้นพัฒนาการเรียนรู้ โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องทำโทษหรือให้รางวัล และผู้เรียนก็จะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้าตามความพร้อมและขีดความสามารถ (self-pacing)

4. การเรียนการสอนรายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนรายบุคคลเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การกำหนดให้ผู้เรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้เรื่องหนึ่งด้วยวิธีการเดียวไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเองและควรมีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการและวิธีการต่างๆ

5. การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่า การศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นยากมากผู้สอนก็สามารถที่จะจัดย่อยเนื้อหาที่ยากนั้นออกเป็นส่วนๆ และปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นอาจจะเพิ่มเวลาที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยากโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ย่างไปสู่เรื่องที่ยากขึ้นตามลำดับ

สื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล

สื่อเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับการสอนรายบุคคล โดยจะเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน สื่อที่ในเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันย่อมมีลักษณะที่ไม่เหมือนกัน การเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมย่อมทำให้การถ่ายทอดเนื้อหานั้น ๆ มีความหมายมากขึ้น (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 64) ดังนั้นสื่อที่จัดไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ควรจะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1. ความน่าสนใจและความดึงดูดใจต่อผู้เรียน
2. ความง่ายในการใช้ รวมไปถึงขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของสื่อ
3. ความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหาวิชาการและภาษาที่ใช้

นอกจากนี้เรายังต้องพิจารณาในรายละเอียดของสื่อในแต่ละชุดเพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เกิดสมรรถภาพตามที่ได้วางไว้ คือ

1. มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนในการเรียนรู้จากสิ่งนั้น
2. อธิบายวิธีการใช้อย่างแจ่มแจ้ง
3. กำหนดสิ่งที่จำเป็นทุกอย่างไว้อย่างพร้อมมูล

4. ได้ผ่านการทดลองใช้และได้รับการแก้ไขปรับปรุงมาแล้ว
5. ลำดับชั้นของเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน ไม่สับสน

สื่อที่ได้มาทดลองใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคลอย่างได้ผล และแพร่หลายจนเป็นเทคโนโลยีที่รู้จักกันดี ได้แก่

1. สื่อที่ผลิตสำเร็จรูป เช่น ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) ซึ่งรวบรวมบทเรียน สื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งแบบทดสอบประเมินผลอย่างพร้อมข้อมูลไว้เป็นชุดๆ เพื่อมุ่งสอน มโนภาพ (Concept) หนึ่งๆ โดยเฉพาะสิ่งใดที่จะทำให้ การเรียนรู้สำหรับผู้เรียน จะจัดไว้อย่างครบถ้วน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปค้นคว้า หรือจัดหาวัสดุอื่นใดเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ให้ภายในชุดแต่ละชุดจะมี คู่มือสำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนการสอน ซึ่งในคู่มือจะอธิบายรายละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสะดวก และง่ายต่อการใช้

2. ชุดการสอนที่ครูทำเอง (Teacher-made-kits) หรือชุดอุปกรณ์ช่วยสอนที่รวบรวมแบบฝึกหัด ในรูปของกิจกรรมและอุปกรณ์ฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น การสอนทักษะเบื้องต้น ในการเลื่อน เป็นต้น

3. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเองจัด ประสิทธิภาพให้กับผู้เรียนตามลำดับเป็นขั้นตอน หรือเป็นกรอบๆ (Frames) ตามลำดับเรียนได้ด้วย ตนเอง สามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นได้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาแต่ละ กรอบหรือแต่ละเฟรมจะมีคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหานั้น และมีคำตอบเฉลยไว้ให้ถ้า ผู้เรียนตอบผิดจะอ่านเนื้อหาในกรอบหรือเฟรมใหม่นั้น แล้วตอบคำถามอีกครั้งหนึ่ง เมื่อตอบถูกก็จะ เรียนในกรอบหรือเฟรมต่อไป

4. โมดูลการเรียนการสอน (Instructional module) เป็นบทเรียนสำเร็จรูปตัวเองจัดประสิทธิภาพ ให้กับผู้เรียนให้ได้เรียนอย่างอิสระ เช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแต่ต่างกันรายละเอียดตรงที่โมดูล ไม่จำเป็นต้องจัดเนื้อหาเป็นกรอบๆ หรือเป็นเฟรมๆ

5. อุปกรณ์สำเร็จรูป ซึ่งอาจจะใช้อิสระประกอบการเรียนการสอนทั่วๆ ไป หรือจะใช้ประกอบ ในชุดการเรียนการสอนก็ได้ เช่น สไลด์ประกอบเสียง ฟิล์มสตริปประกอบเสียงภาพยนตร์ ฟิล์มลูป วิดีโอเทป รวมทั้งอุปกรณ์เสริมสร้างความพร้อมและทักษะต่างๆ

ประโยชน์

1. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ตามความสนใจและเป็นการสนองความต้องการของผู้เรียนผู้เรียน มีสิทธิ์เลือกเรียนในสิ่งที่ตนต้องการมีโอกาสที่จะเลือกกิจกรรม เลือกวิธีการเรียนที่เขาสามารถรู้เนื้อหา นั้นได้อย่างสนุกและน่าสนใจ

2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่ก้าวหน้าไปได้ด้วยตนเองในอัตราของเขาเอง

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการศึกษารองตนเองขึ้น นักเรียนจะทำงานด้วยความรวดเร็วในทิศทางของตนเอง และจะเริ่มทำงานได้เลยโดยไม่ต้องคอยครู ผู้เรียนจะเป็นผู้ปรับและจัดเวลาของเขาเองได้ดีที่สุด และจะเป็นผู้ควบคุมให้ไปในทิศทางที่เขาต้องไปโดยไม่ต้องให้ครูเป็นผู้ตัดสินใจให้

4. ส่งเสริมเสรีภาพของผู้เรียนในการเรียน

5. เปิดโอกาสให้ครูใกล้ชิดกับผู้เรียนทุกคน ครูมีโอกาสสังเกตพัฒนาการของผู้เรียนมากขึ้น ครูได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดมีข้อบกพร่องอะไร ทำให้ครูมีโครงการที่จะต้องแก้ไขผู้เรียนเป็นรายบุคคล และทำให้ครูประสานงานกับผู้เรียนมากขึ้น

6. ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มิใช่ครูบังคับให้ผู้เรียนจดและท่องจำเพียงอย่างเดียวอีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ได้พัฒนาคุณค่าต่าง ๆ ที่สังคมต้องการด้วย

7. ให้ครูตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ในวิชาที่ตนสอนเพิ่มเติม ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการที่จะสำรวจแหล่งวัสดุอุปกรณ์และคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ต่างๆ

ข้อดี

1. ลักษณะของระบบการเรียนการสอนรายบุคคลคำนึงถึงหลักการในการเรียนรู้หลายอย่างคือ

1.1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลักใครเรียนช้าหรือเร็วกว่ากันไม่เป็นเรื่องสำคัญ เพราะขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของแต่ละบุคคล

1.2 ใช้หลักจิตวิทยาในเรื่องการให้รางวัลตอบสนอง เพราะผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนทันทีที่บทเรียนแรกและผ่านการทดสอบ

1.3 การแบ่งบทเรียนเป็นหน่วยย่อย ๆ ช่วยให้ผู้เรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและใช้เวลาน้อยด้วย

1.4 การเรียนมีประสิทธิภาพขึ้น เพราะผู้เรียนรู้วิธีเรียน รู้จุดประสงค์ในการเรียนจากข้อแนะนำการเรียน

1.5 การทดสอบเมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วย จะทำให้ผู้เรียนขยันและเอาใจใส่ต่อการเรียนอย่างสม่ำเสมอ

2. ปัญหาเรื่องการตกซ้ำชั้นไม่มี เพราะใช้วิธีเรียนที่ไม่มีการแบ่งชั้น ผู้เรียนคนใดสอบไม่ผ่านก็จะเรียนซ่อมเสริมหรือเรียนในบทเรียนนั้นใหม่และทำการสอบใหม่ ทำให้ได้ความรู้แน่นขึ้น

3. ปัญหาเกี่ยวกับการสะกดกั้นความสามารถของผู้เรียนที่เรียนเก่งจะหมดไป เพราะการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถเฉพาะตัว ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็รู้สึกว่ามันมีปมด้อย และยังได้พบกับความสำเร็จได้

4. ผ่อนคลายปัญหาเรื่องการมีจำนวนนักเรียนมากเกินไปในชั้น จนครูดูแลไม่ทั่วถึง

5. ในการสอนครูสามารถสังเกตผู้เรียนไปได้ทั้งด้านการเรียนตลอดจนพฤติกรรมอื่นๆ ด้วย

6. ระบบการสอนแบบนี้ ส่งเสริมให้ครูมีความคิดริเริ่ม กระตือรือร้นที่จะต้องเตรียมงานประเมินผลงานของนักเรียนทุกวัน

7. สถานที่เรียน ไม่จำเป็นต้องใช้ห้องเรียนธรรมดา อาจจะเป็นใต้ต้นไม้ ในห้องโถง มีโต๊ะหรือไม่มีก็สามารถเป็นที่เรียนได้

ข้อจำกัด

1. จะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ให้มากเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน ซึ่งอาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากในระยะเริ่มแรก

2. ผู้เรียนอาจจะมีปัญหาในการเลือกวิธีให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของตน ครูต้องคอยเป็นพี่เลี้ยงแนะนำอย่างใกล้ชิด ถ้าปล่อยให้ผู้เรียนที่ยังไม่พร้อมทำงานด้วยตนเองอาจจะล้มเหลวได้ง่าย และอาจไม่เกิดความก้าวหน้าในการเรียน

3. ครูต้องทำงานหนักมาก เพราะต้องจดบันทึกแล้วเก็บข้อมูลของตัวผู้เรียน เช่น

3.1 ทำแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน

3.2 บันทึกทักษะที่ผู้เรียนได้รับและที่ต้องฝึกเพิ่มเติม

3.3 บันทึกข้อสังเกตเกี่ยวกับความสนใจและเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียน

3.4 ใช้เวลาในการตรวจงานมาก

4. ผู้เรียนที่เรียนช้ามักจะขาดความสามารถที่จะทำงานตามลำพังตามที่ควรจะเป็นและมักจะไม่สามารถควบคุมตนเองให้สนใจกับการเรียนได้นาน

5. การประเมินผลตามระบบการเรียนการสอนนี้ อาจจะทำให้มีจำนวนของผู้ได้รับผลการเรียนเป็นสัญลักษณ์ (incomplete grade) อยู่มากพอสมควรเพราะการเรียนการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนช้าหรือรวดเร็วตามความสามารถของตน เมื่อสิ้นภาคการศึกษา จะมีการสอบเพื่อวัดความรู้วิชานั้น ผู้ที่ยังไม่พร้อมที่จะสอบเพราะเรียนยังไม่ผ่านทุกบท ก็จะได้เกรด 1 ไว้ เพื่อให้โอกาสแก้ไขเป็นเกรดอื่นในภาคการศึกษาต่อไป

อาจกล่าวได้ว่า การที่จะนำระบบการเรียนการสอนรายบุคคลไปใช้ให้เกิดประโยชน์เต็มทีนั้น จะต้องคำนึงถึงและใส่ใจในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม
2. วิธีการมอบหมายงานและการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน
3. การฝึกอบบรมครูเกี่ยวกับวิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้

4.3 ความแตกต่างของการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการเรียนรู้จากครู

ความแตกต่างของการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการเรียนรู้จากครูในระบบโรงเรียนนั้นสามารถเปรียบเทียบได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้จากครูและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Teacher - directed Learning	Self - directed Learning
ผู้เรียนมีบุคลิกภาพที่ขาดอิสระภาพ ครูต้องตัดสินใจว่า ควรเรียนอะไร อย่างไร	ผู้เรียนเป็นมนุษย์ที่เจริญเติบโตได้ตามความสามารถและศักยภาพ นำตนเองได้ตามต้องการ
ประสบการณ์ของผู้เรียนมีคุณค่าด้อยกว่าของครู	ประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นแหล่งทรัพยากรที่มั่งคั่งสำหรับการเรียนรู้ ซึ่งต้องศึกษาใช้ให้คุ้มค่าไปพร้อมๆ กับทรัพยากรผู้รู้
ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจจากรางวัลและการลงโทษภายนอก เช่น เกรด ประกาศนียบัตร รางวัลปริญญาและความกลัวในความล้มเหลว	ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจจากแรงขับภายใน เช่น ความต้องการเคารพตนเอง ความปรารถนาในความสำเร็จ ความกระตือรือร้น ที่จะก้าวหน้า ความพอใจในความสำเร็จ
ผู้เข้าศึกษาโดยการชักนำ มุ่งให้เรียนวิชาต่างๆ จึงต้องจัดเพื่อหาให้เรียน	ความยึดมั่นในการเรียนของเขาคือภาระหรือเป็นปัญหาที่ต้องใช้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาให้สำเร็จ
ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจในการเรียน โดยการตอบสนองกับรางวัลและการลงโทษภายนอก	เรียนรู้เพราะความต้องการภายใน เช่น ความเชื่อติดตนเอง ความปรารถนาที่จะสำเร็จ ความกระตือรือร้นที่จะก้าวหน้า ความพอใจในผลสำเร็จความต้องการความรู้เฉพาะด้าน และความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน

ที่มา : สมคิด อิศรวัฒน์. (2541). “การเรียนรู้ด้วยตนเอง” วารสารครูศาสตร์. 27(1) : 35-38

สรุปว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการเรียนรู้จากครูนั้น ผู้เรียนจะมีบุคลิกภาพ ความสามารถและ ศักยภาพที่แตกต่างกัน โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่มีพัฒนาการในด้านต่างๆ ที่สูงกว่าการเรียนรู้จากครู ดังนั้น การเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงเป็นวิธีที่มีความเหมาะสม และควรได้รับการ ส่งเสริม ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5. เอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสื่อการศึกษา

เรื่องที่ 1 หลักเบื้องต้นทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เรื่องที่ 2 เครื่องมือวัด

เรื่องที่ 3 การวัด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
7. วิธีดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 100 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 48 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ใช้สำหรับการทดลอง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย

เป็นเนื้อหาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสื่อการศึกษา เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 โดยมีเนื้อหา ดังนี้

เรื่องที่ 1 หลักเบื้องต้นทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เรื่องที่ 2 เครื่องมือวัด

เรื่องที่ 3 การวัด

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน

3.3.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

3.3.2 แบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา

4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพตรงตามจุดประสงค์และเนื้อหาเป็นไปตามหลักสูตร การเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

4.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างเนื้อหาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดำเนินการดังนี้

4.1.1 ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสื่อการศึกษา เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เพื่อทำความเข้าใจจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียน การสอน และการวัดประเมินผลการเรียน

4.1.2 ศึกษาโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า จากโปรแกรม Macromedia Authorware Version 7.01 และโปรแกรมสำหรับสร้างภาพต่างๆ เช่น กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว จากโปรแกรม Adobe Photoshop, 3 ds Max 8

4.1.3 กำหนดเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัด ทางไฟฟ้า แล้วนำเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ไปขอคำแนะนำกับ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาแล้วนำไปปรับปรุงก่อนนำไปดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป

4.1.4 ดำเนินการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า โดยการจัดทำบทเรียนในรูปแบบของผังงาน Flow chart

4.1.5 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของทั้ง 3 เรื่อง โดยแต่ละเรื่องมีจำนวน 7 ข้อ รวมทั้งสิ้น 21 ข้อ เป็นแบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

4.1.6 นำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปปรับปรุง

4.1.7 เขียน Script บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า แล้วนำไปขอคำแนะนำกับอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ พิจารณาก่อนนำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.1.8 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า แล้วนำไปขอคำแนะนำกับอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น

4.1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ไปทำการทดลองต่อไป

5. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลทางการเรียน ด้านเนื้อหาในแต่ละเรื่อง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหา วิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
3. เขียนข้อสอบปรนัย ให้ครอบคลุมเนื้อหา ทั้ง 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 จำนวน 30 ข้อ

เรื่องที่ 2 จำนวน 30 ข้อ

เรื่องที่ 3 จำนวน 40 ข้อ

4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องจำนวน 3 คน และประเมินคุณภาพก่อนนำไปทดลอง

5. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสื่อการศึกษา เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า มาแล้ว จำนวน 100 คน และตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน

6. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539 : 184-187) แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย

ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ไว้เรื่องที่ 1 จำนวน 15 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 15 ข้อ และเรื่องที่ 3 จำนวน 20 ข้อ

7. นำแบบทดสอบมาหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 215-217) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.91 คุณภาพของแบบทดสอบดังแสดงในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

เรื่อง	จำนวนข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
1	15	0.38 -0.73	0.26 -0.85	0.69
2	15	0.34 -0.64	0.30 -0.78	0.75
3	20	0.31 -0.58	0.33 -0.78	0.79
รวม	50	0.31 -0.73	0.26 -0.85	0.91

8. นำแบบทดสอบที่หาคุณภาพแล้วไปใช้ในการทดสอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

6. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา
2. ศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินทางด้านเนื้อหา ได้แก่ การประเมินด้านต่างๆ เช่น
 - ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์
 - ความครอบคลุมของเนื้อหาตรงตามหลักสูตร
 - ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา
3. ศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้แก่ การประเมินด้านต่างๆ เช่น
 - งานด้านกราฟิก
 - งานด้านตัวอักษร
 - งานด้านภาพและเสียง
 - งานด้านการจัดการบทเรียน

4. ออกแบบและสร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดีปานกลาง ต้องปรับปรุง และใช้ไม่ได้

5. นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียน

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง มีคุณภาพระดับ ดีมาก
3.51 - 4.50	หมายถึง มีคุณภาพระดับ ดี
2.51 – 3.50	หมายถึง มีคุณภาพระดับ ปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง ต้องปรับปรุง
1.00 – 1.50	หมายถึง ใช้ไม่ได้

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ 3.51 ขึ้นไป นั่นคือ คุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

7. การดำเนินการทดลอง

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามขั้นตอนดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 เรื่องที่ 2 และเรื่องที่ 3 ขณะที่เรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย โดยทำทั้ง 3 เรื่องตามลำดับระหว่างทำการทดลองผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน สัมภาษณ์และซักถาม แล้วจดบันทึกไว้เป็นข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนก่อนการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 เรื่องที่ 2 และเรื่องที่ 3 ขณะที่เรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อศึกษาบทเรียน

เรื่องที่ 1 จบ ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 3 เรื่อง แล้วนำผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้ ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข ก่อนการทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 เรื่องที่ 2 และเรื่องที่ 3 ในขณะที่เรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วยและเมื่อศึกษาบทเรียนเรื่องที่ 1 จบ ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 3 เรื่อง แล้วนำผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้ มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้สูตร E_1/E_2

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสื่อการศึกษาเรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$), ค่าร้อยละ
2. การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สัดส่วน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539 : 184-187)
3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน
4. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 284)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนามาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 เป็นบทเรียน ที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Version 7.01 ตัวบทเรียนถูกบรรจุลงในแผ่นซีดีรอม ซึ่งเนื้อหาของบทเรียนจะแบ่งออกเป็น 3 เรื่องด้วยกัน คือ

เรื่องที่ 1 หลักเบื้องต้นทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เรื่องที่ 2 เครื่องมือวัด

เรื่องที่ 3 การวัด

ภายในแต่ละเรื่องประกอบด้วยคำแนะนำการใช้โปรแกรม เมนูหลักของแต่ละเรื่อง เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ โดยนำเสนอเป็นตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ และให้ผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนที่นำเสนอโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ การพัฒนาและการหาคุณภาพของบทเรียนมีดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 พร้อมทั้งสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินก่อนนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งผลการประเมินได้แสดงในตาราง 3 และตาราง 4 ดังต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับของ คุณภาพ
1. เนื้อหา	4.44	ดี
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.44	ดี
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.33	ดี
1.3 ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.44	ดี
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.22	ดี
1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.78	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.44	ดี
2. แบบฝึกหัด	4.44	ดี
2.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.67	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด	4.33	ดี
2.3 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนท้ายแบบฝึกหัด	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	ดี

จากตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่าคุณภาพของบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาและแบบฝึกหัดอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพเป็นรายข้อพบว่า คุณภาพในเรื่องของความถูกต้องของเนื้อหา เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนท้ายแบบฝึกหัดอยู่ในระดับดี และมีคุณภาพในเรื่องของความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน ความชัดเจนของคำถามอยู่ในระดับดีมาก โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสามารถนำไปใช้ทดลองได้

ตาราง 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับของคุณภาพ
1. ภาพ ภาษา และเสียง	4.55	ดีมาก
1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.67	ดีมาก
1.2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.78	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของขนาดกับการจัดวางภาพประกอบ	4.67	ดีมาก
1.4 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบการเรียน	4.65	ดีมาก
1.5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.00	ดี
2. ตัวอักษรและการเลือกใช้สี	4.47	ดี
2.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.22	ดี
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ	4.11	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรโดยภาพรวม	4.89	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ	4.67	ดีมาก
3. เทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.78	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของการนำเสนอบทเรียน	4.78	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของภาพ	4.67	ดีมาก
3.3 การออกแบบหน้าจอภาพโดยรวม	5.00	ดีมาก
3.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.60	ดีมาก

จากตาราง 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่า คุณภาพของบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพด้านตัวอักษรและการเลือกใช้สีอยู่ในระดับดี และมีคุณภาพด้านภาพ ภาษาและเสียง เทคนิคการนำเสนอบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพเป็นรายข้อ พบว่า คุณภาพในเรื่องของความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ

ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพอยู่ในระดับดี และมีคุณภาพในเรื่องของขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน ความเหมาะสมของขนาดกับการจัดวางภาพประกอบ ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบการเรียน ความเหมาะสมของการเลือกใช้สี ตัวอักษร โดยภาพรวม ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ ความเหมาะสมของการนำเสนอบทเรียน ความเหมาะสมของภาพ การออกแบบหน้าจอภาพโดยรวม วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสามารถนำไปใช้ทดลองได้

ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษาตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญดังต่อไปนี้

1. ปรับปรุงเพิ่มความหนาของตัวอักษรที่ใช้ในคำอธิบายเพื่อให้อ่านง่ายขึ้นอีก
2. ปรับปรุงภาพประกอบโดยการเปลี่ยนรูปภาพให้สอดคล้องกับเนื้อหา
3. พิสูจน์อักษร และแก้ไขคำผิดให้ถูกต้อง

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้นักศึกษาเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ โดยการบันทึกและสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ทดลองและสัมภาษณ์ถึงปัญหาในการเรียน ทางด้านภาพ เสียง ลำดับการดำเนินเรื่อง ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าผู้เรียนให้ความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนดีมากตลอดช่วงเวลาที่ศึกษาบทเรียน แต่ยังพบปัญหาและสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ปรับปรุงการนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้ภาพและเสียงเพลงประกอบให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น
2. ปรับปรุงเสียงบรรยาย และเสียงเพลงให้มีความชัดเจน สัมพันธ์กัน

ผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาที่พบรวมถึงข้อบกพร่องต่างๆ จากการทดลองครั้งที่ 1 มาแก้ไขและปรับปรุงให้ถูกต้องและเหมาะสมโดยการ

- ปรับปรุงวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

- ปรับปรุงเสียงบรรยายให้สอดคล้องสัมพันธ์กันกับเนื้อหาและภาพประกอบ
- ปรับปรุงระดับเสียงเพลงประกอบให้มีระดับเสียงที่เหมาะสม

แล้วนำไปทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 จำนวน 15 คน นำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า จากการทดลองครั้งที่ 2

เรื่อง ที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_1	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	7	6.07	86.71	15	13.73	91.53	86.71/91.53
2	7	6.13	87.57	15	13.60	90.66	87.57/90.66
3	7	6.20	88.57	20	18.07	90.35	88.57/90.35
รวม	21	18.40	87.61	50	45.40	90.84	87.61/90.84

จากตาราง 5 แสดงผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า พบว่าแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน เรื่องที่ 1 เป็น 86.71/91.53 เรื่องที่ 2 เป็น 87.57/90.66 เรื่องที่ 3 เป็น 88.57/90.35 และบทเรียนรวม ทั้ง 3 เรื่องมีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็น 87.61/90.84 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 และในขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์ผู้เข้ารับการทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูล ที่เป็นปัญหาและข้อบกพร่องของบทเรียน และพบปัญหาและสิ่งที่ต้องปรับปรุงดังนี้

1. ปรับเปลี่ยนปุ่มเมนูต่างๆ ที่ใช้ควบคุมบทเรียนให้มีความชัดเจน เหมาะสมสะดวกกับการใช้ยิ่งขึ้น
2. ปรับปรุงสีตัวอักษรและสีพื้นให้มีความชัดเจน เหมาะสมยิ่งขึ้น
3. ปรับปรุงเพิ่มเติมภาพประกอบให้มีภาพเคลื่อนไหวแต่ละเรื่องให้มากขึ้น เพื่อสร้างความสนใจผู้เรียน

ผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาที่พบและข้อบกพร่อง แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมโดยการ

- ปรับเปลี่ยนปุ่มเมนูต่างๆ โดยเปลี่ยนรูปแบบปุ่มเมนูที่ใช้ควบคุมบทเรียนให้สะดวกกับการใช้งาน มีความชัดเจน เหมาะสมยิ่งขึ้น
- ปรับเปลี่ยนสีตัวอักษรและสีพื้นหน้าจอภาพให้มีความเหมาะสม ชัดเจน อ่านง่ายยิ่งขึ้น
- เพิ่มเติมภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวแต่ละเรื่องให้มากขึ้นด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop, 3 ds Max 8 เพื่อสร้างความสนใจผู้เรียน

แล้วนำไปทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วในการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน นำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า จากการทดลองครั้งที่ 3

เรื่อง ที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_1	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	7	6.07	86.71	15	13.63	90.86	86.71/90.86
2	7	6.13	87.57	15	13.40	89.33	87.57/89.33
3	7	6.10	87.14	20	18.07	90.35	87.14/90.35
รวม	21	18.30	87.14	50	45.10	90.18	87.14/90.18

จากตาราง 6 พบว่าการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 1 เป็น 86.71/90.86 เรื่องที่ 2 เป็น 87.57/89.33 เรื่องที่ 3 เป็น 87.14/90.35 และบทเรียน รวมทั้ง 3 เรื่องมีประสิทธิภาพเป็น 87.14/90.18 จึงสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้คือ 85/85

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ให้เกิดผลการเรียนรู้และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ที่มีประสิทธิภาพสำหรับไว้ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 100 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 48 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ใช้สำหรับการทดลอง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เป็นเนื้อหาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสื่อการศึกษา เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 โดยมีเนื้อหาดังนี้

เรื่องที่ 1 หลักเบื้องต้นทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เรื่องที่ 2 เครื่องมือวัด

เรื่องที่ 3 การวัด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน
 - 3.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
 - 3.2 แบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา

สรุปผลการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Version 7.01 ตัวบทเรียนถูกบรรจุลงในแผ่นซีดีรอม ประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ โดยเป็นการนำเสนอเป็นตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ และผู้เรียนสามารถโต้ตอบปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและสามารถทราบผลการเรียนได้ด้วยตนเองโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

2. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน พบว่ามีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 โดยรวมเป็น 87.14/90.18 โดยมีประสิทธิภาพของแต่ละเรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 หลักเบื้องต้นทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าประสิทธิภาพ 86.71/90.86

เรื่องที่ 2 เครื่องมือวัด มีค่าประสิทธิภาพ 87.57/89.33

เรื่องที่ 3 การวัด มีค่าประสิทธิภาพ 87.14/90.35

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 พบว่าบทเรียนทั้ง 3 เรื่อง มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก มีประสิทธิภาพ 87.14/90.18 โดยเรื่องที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพ 86.71/90.86 เรื่องที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพ 87.57/89.33 เรื่องที่ 3 มีค่าประสิทธิภาพ 87.14/90.35 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 อาจเป็นผลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีการดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การศึกษาเนื้อหาที่จะสร้างเป็นบทเรียน การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การวางแผนการออกแบบ การเตรียมการผลิต จนถึงขั้นการผลิตบทเรียน โดยจัดกระบวนการของการวางแผนการออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมกับนักศึกษาระดับนี้ นอกจากนี้บทเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นยังได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้รับการแก้ไขปรับปรุงและหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามลำดับ จนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สืบเนื่องจากการที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและผู้เรียนสามารถโต้ตอบ (Interactive) กับบทเรียนได้ตลอดเวลา การนำเสนอรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย ภาพนิ่ง รวมทั้งการใช้เทคนิคในการนำเสนอต่างๆ การทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน มีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทียังช่วยสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนให้กับผู้เรียนได้มาก ซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2539: 173) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ใหม่ การใช้สื่อภาพประกอบ ที่มีทั้งการเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริง และดึงดูดความสนใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสนใจเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งตรงกับหลักการของบทเรียนมัลติมีเดียที่ว่า บทเรียนมัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนและการศึกษาที่มีขอบเขตกว้างขวาง เพิ่มทางเลือกในการเรียนการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกันได้ และจะช่วยสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจในการเรียนและดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย (นัยนา นุราชักษ์ และสมบุญ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. 2539: 251)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้านี้ เมื่อพัฒนาแล้วควรจะได้นำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน หรือให้นักศึกษาได้นำไปใช้เพื่อเป็นบทเรียนในการทบทวนเนื้อหาความรู้เป็นการเสริมทักษะการเรียนรู้ และสามารถแก้ปัญหาในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี เนื่องจากสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ถึงแม้จะมีข้อดีในเรื่องของการสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดีก็ตาม แต่ก็ยังเป็นเพียงทางเลือกหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียนเท่านั้น ถึงแม้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะมีการตอบสนองในเรื่องการมีปฏิสัมพันธ์ได้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียก็ตาม แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียก็ไม่สามารถปลูกฝังเรื่องคุณธรรม จริยธรรมให้กับผู้เรียนได้ ดังนั้น ในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรมีการให้คำปรึกษา แนะนำแก่ผู้เรียนไปพร้อมๆ กันด้วย

3. สถานศึกษาควรให้การสนับสนุน ส่งเสริมในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อเป็นการเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนในแต่ละหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สถานศึกษาควรให้การสนับสนุน จัดหาอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ในการนำมาใช้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างเพียงพอกับความต้องการของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยและได้รับการพัฒนาประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบสำหรับการเรียนรู้ได้ตามความต้องการของผู้เรียน

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ให้สามารถเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจศึกษาเรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

3. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในหลักสูตรเนื้อหารายวิชาอื่นๆ อย่างแพร่หลายมากขึ้น เพราะเป็นบทเรียนที่สามารถนำไปเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

4. ควรมีการติดตามประเมินผล ความรู้ทางด้านทักษะปฏิบัติ จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์.
- . (2539). **ซีดี-รอม**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสารสนเทศศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชินธุสา ชานนท์. **เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน** เทคโนโลยีทางการศึกษา ฉบับปฐมฤกษ์.7-13 ; 2532.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. **มัลติมีเดีย-เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพูน** วารสารราชบัณฑิตยสถาน. ฉบับผนวกเล่ม 1 สิงหาคม 2539
- จิรวรรณ สุวรรณเนตร. (2543). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจังหวัดสมุทรสงคราม**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2539) **เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ทองแท่ง ทองลิ้ม. (2541). **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่อง โครงสร้างหลังคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536**. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2539). **พจนานุกรมศัพท์ทางคอมพิวเตอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี พี ซี คอมมิวนิเคชั่น.
- นัยนา นุราชักษ์, สมบูรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. (2539). **มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. วารสารร่วมสมัย 2539. กรุงเทพฯ: พีพี พริน.
- นิพนธ์ สุขปรีดี และคณะ. (2528). **สารสนเทศศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ: แพร่วิทยา.
- นวลสกุล พวงบุบผา. (2545). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการจำแนกคำภาษาไทย วิชาภาษาไทย**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**. ปรินิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

- ปริตร แก้วสว่าง. (2540). **การพัฒนาหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดียบนซีดี-รอม**. ปริญญาานิพนธ์. กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ผดุง อารยะวิญญู. (2527). **ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531 เมษายน – พฤษภาคม). **การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา. รวมบทความเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2). 11(4) : 21-25**
- เพ็ญสุข ภูตระกูล. (2528). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยให้เพื่อนช่วยสอนกับการเรียนด้วยตนเอง**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิ่น ภูววรรณ. (2529, มีนาคม – เมษายน). **การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน**. วิทยาลัยครูจันทระเกษม. (189) : 1-11
- . (2539). **การใช้ชุดสื่อประสม (Multimedia) เพื่อการเรียนการสอน**. รายงานผลการประชุมเชิงวิชาการ เรื่อง การวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งที่ 9 วันที่ 9–12 ตุลาคม 2538. กรุงเทพฯ: ศูนย์สารสนเทศทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎามนตรี.
- ลัดดา ศุขปริดี. (2523). **เทคโนโลยีการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิทเนศ
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2539). **หลักการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์
- วสันต์ อดิศัพท์. (2531, มีนาคม). **คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย**. 3(8) : 17-26
- วารินทร์ รัชมีพรหม. (2531). **สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์
- วิไล องค์ชนะสุข. (2543). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศศิธร ฤดีศิริศักดิ์. (2544). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

ศิรินันท์ ประสิทธิลักษณ์. (2540). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหา**

การหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.

(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ถ่ายเอกสาร

ศรีศักดิ์ จามรมาน. (2539). **Multimedia Applications on Internet, เอกสารประกอบการ**

สัมมนาเทคโนโลยีทางการศึกษา: Multimedia Communications for Business Use.

ศึกษานิเทศก์, กระทรวง. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.** พิมพ์ครั้งที่ 2

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สมคิด อิศวรรณ์. (2541). **การเรียนรู้ด้วยตนเอง.** วารสารครุศาสตร์. 27 (1) : 35-38.

สมชัย ชินะตระกูล. (2531). **การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์**

เพื่อการศึกษา กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). **แบบเรียนด้วยตนเอง.** สงขลา: โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษา

นอกโรงเรียนภาคใต้

สมบุญธ ศาลายาชีวิน. (2526). **จิตวิทยาเพื่อการศึกษาผู้ใหญ่.** เชียงใหม่: ลานนาการพิมพ์

สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ. (2540). **ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาในระบบการศึกษา**

ทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่)

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

สุธัญญา ภู่วัฒนาพิชญ์. (2539). **การศึกษารายการวิดีโอทัศน์การสอนชุดการล้างฟิล์มและการอัด**

ขยายภาพขาว –ดำ ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ:

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

สุวิทย์ มูลคำ. (2544). **แฟ้มสะสมงาน.** กรุงเทพฯ: บริษัท ดวงกลม จำกัด.

แสงยมจิตร เรืองมณีชัชวาล. (2543). **ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาผู้ใหญ่**

สายสามัญ วิธีเรียนทางไกลระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร.

ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ. จัดสำเนา.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2525). **การเรียนการสอนรายบุคคล.** พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ:

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

----- . (2528). **เทคโนโลยีทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

พระนครเหนือ.

- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: บริษัทกราฟแมนเพรส จำกัด.
- Alessi, Stephen M. & Trollip. Stanly R. (1991). *Computer – Based Instruction*. New Jersey: Prentice – Hall Inc.
- Borg, Water R. & Gall, Meredith D. (1996). *Educational Research: An Introduction*. New York: White Plains.
- Brookfield, Steven. (1984, “Winter”). *Self-Directed Adult Learning: A Critical Program. Adult Education Quarterly*. 35(2): 59-71
- Gad Ravid. (1986, October). *Self – Directed Learning as a Future Training mode in Organization. Dissertation Abstracts International*. 47(04): 1993-A
- Gagne, Robert Mills. (1974). *Principle of Instructional Design*. New York: Holt.
- Gay L.R. (1976). *Educational research Competencies for Analysis and Application*. New York: Merrill Publishing Company.
- 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
- Microsoft Press Computer Dictionary. (1994)*. Washington: Microsoft Corporation.
- Griffin, Colin. (1983). *Curriculum. Theory in Adult Lifelong Education*. London: Groom Helm.
- Klassen, Johanna & Milton, philip. (1990, October). *Enhancing English Language Skills Using Multimedia, Dissertation Abstract International*. 12(4): 281-A
- Knowles, Malcolm S. (1975). *Self-directed Learning: a guide for Learner and Teachers*. Chicago: Association Press. Microsoft Press Computer Dictionary. (1994). Washington: Microsoft Corporation.
- Tai. (1993). *Computer Multimedia*. New York: London Nichols Publishing.
- Tough, Allen. (1979). *The Adult Learning Projects*. Toronto: The Ontario Institute for Student Education.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่าง

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า



ภาพแสดงหน้าจอ Title นำสู่บทเรียน



ภาพแสดงหน้าจอ เนื้อหาทั้ง 3 เรื่อง



ภาพแสดงหน้าจอ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 1



ภาพแสดงหน้าจอ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 2



ภาพแสดงหน้าจอ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 3

แบบทดสอบ

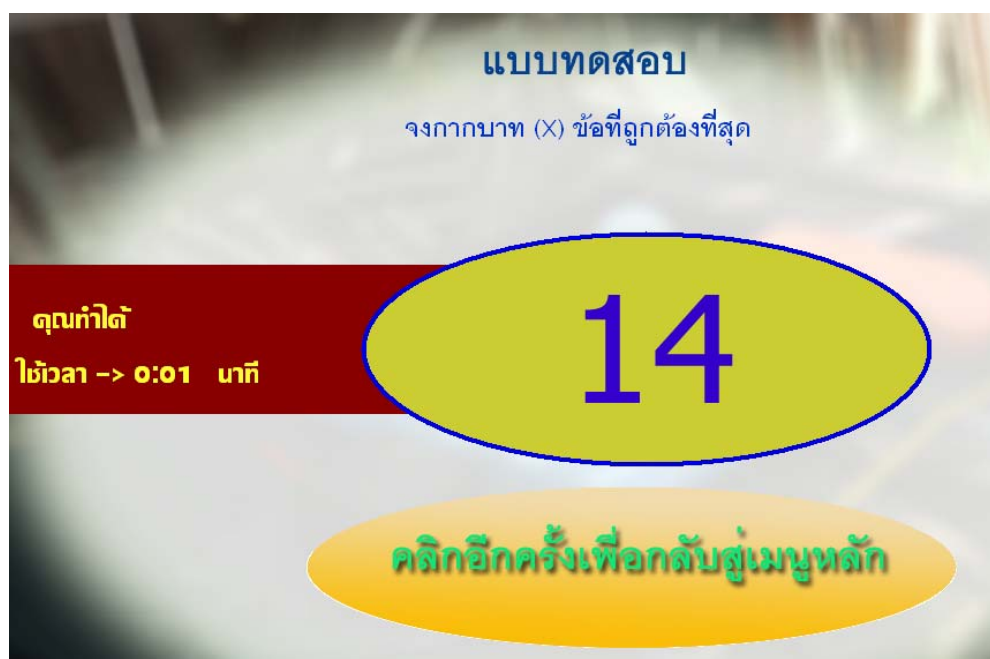
จงกากบาท (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุด

จงเลือกคำตอบต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 16

- ก. สเกลอ่านค่าแรงดันไฟตรง (LV)
- ข. สเกลอ่านค่าเดซิเบล (dB)
- ค. สเกลอ่านค่าอัตราขยายกระแสของทรานซิสเตอร์ (h_{FE})
- ง. สเกลอ่านค่ากระแสไฟตรง (LI) เมื่อตั้งย่านวัดกระแสที่โอห์ม

16. หมายเลข 6 คือ

ภาพแสดงหน้าจอ แบบทดสอบ



ภาพแสดงหน้าจอ สรุปผลคะแนนแบบทดสอบ



ภาพแสดงหน้าจอ ผู้จัดทำ

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)
และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 เรื่อง มีค่าความเชื่อมั่น 0.91 โดยสามารถแสดงให้เห็นแต่ละหน่วยได้ ดังแสดงตารางต่อไปนี้

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
เรื่องที่ 1 หลักเบื้องต้นทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ข้อ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.73	0.30
2	0.68	0.33
3	0.68	0.44
4	0.42	0.48
5	0.67	0.48
6	0.38	0.26
7	0.46	0.85
8	0.56	0.63
9	0.48	0.41
10	0.60	0.81
11	0.44	0.63
12	0.61	0.63
13	0.56	0.48
14	0.62	0.67
15	0.70	0.56

ค่าความเชื่อมั่น 0.69

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
เรื่องที่ 2 เครื่องมือวัด

ข้อ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.60	0.63
2	0.64	0.48
3	0.43	0.48
4	0.52	0.41
5	0.41	0.30
6	0.56	0.56
7	0.53	0.56
8	0.54	0.56
9	0.53	0.70
10	0.44	0.56
11	0.34	0.59
12	0.41	0.78
13	0.49	0.56
14	0.48	0.56
15	0.59	0.74

ค่าความเชื่อมั่น 0.75

ตาราง 9 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
เรื่องที่ 3 การวัด

ข้อ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.58	0.78
2	0.45	0.41
3	0.48	0.52
4	0.41	0.48
5	0.47	0.70
6	0.55	0.59
7	0.57	0.70
8	0.31	0.41
9	0.47	0.33
10	0.46	0.52
11	0.41	0.78
12	0.51	0.52
13	0.50	0.52
14	0.42	0.38
15	0.53	0.59
16	0.36	0.41
17	0.42	0.41
18	0.75	0.37
19	0.39	0.33
20	0.40	0.63

ค่าความเชื่อมั่น 0.79

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างแบบทดสอบ

จงกากบาท (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุด

เรื่อง เครื่องมือวัด

- เครื่องมือวัดไฟฟ้าโดยทั่วไปใช้วิธีการวัดในทางใด

ก. ปฏิกริยา	ข. ชีวภาพ
ค. ฟิสิกส์	ง. เคมี
- เครื่องมือวัดที่วัดปริมาณออกมาได้ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด แสดงว่า....

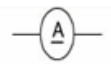
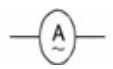
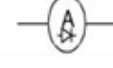
ก. ความสามารถในการแยกค่า	ข. ความเที่ยงตรง
ค. ความไว	ง. ความแม่นยำ
- เครื่องมือวัดที่สามารถวัดปริมาณจำนวนน้อยๆ ได้ แสดงว่า.....

ก. ความสามารถในการแยกค่า	ข. ความเที่ยงตรง
ค. ความไว	ง. ความแม่นยำ
- ความไวของเครื่องมือวัด หมายถึง....

ก. ความรวดเร็วในการแสดงผลการวัดออกมาของเครื่องมือวัด
ข. ผลตอบสนองของเครื่องมือวัดที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ Input
ค. ผลตอบสนองของเครื่องมือวัดที่มีต่อการแสดงผล Output
ง. ความรวดเร็วในการจ่ายเบนของเข็มชี้วัด
- เครื่องมือวัดชนิดขดลวดเคลื่อนที่จะแสดงผลออกมาในลักษณะใด

ก. รูปสัญญาณการเปลี่ยนแปลงระดับ	ข. เข็มชี้แสดงค่า
ค. แสงสว่างเปลี่ยนแปลง	ง. ตัวเลขแสดงค่า
- สภาวะการจ่ายเบนของเข็มเครื่องมือวัดขึ้นอยู่กับอะไร

ก. ความต้านทาน	ข. โหลด
ค. กระแส	ง. วงจร
- สัญลักษณ์ใดที่แสดงถึง “แอมป์มิเตอร์กระแสสลับ”

ก. 	ข. 
ค. 	ง. 
- การเปลี่ยนแปลงของความชื้น อุณหภูมิ สนามแม่เหล็กของเครื่องมือวัดเป็นความผิดพลาดที่เกิดจาก

ก. เครื่องมือวัด	ข. สิ่งแวดล้อม
ค. การเก็บรักษา	ง. ความประมาทของผู้ใช้

ภาคผนวก ง
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา
เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผู้พัฒนา นายธวัชชัย เรืองฉาย นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	ต้องปรับปรุง 2	ใช้ไม่ได้ 1
1. เนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์					
1.3 ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
1.6 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
2. แบบฝึกหัด					
2.1 ความชัดเจนของคำถาม					
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
2.3 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนท้ายแบบฝึกหัด					

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา
เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผู้พัฒนา นายธวัชชัย เรืองฉาย นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	ต้องปรับปรุง 2	ใช้ไม่ได้ 1
1. ภาพ ภาษา และเสียง					
1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1.2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1.3 ความเหมาะสมของขนาดกับการจัดวางภาพประกอบ					
1.4 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1.5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน					
2. ตัวอักษรและการเลือกใช้สี					
2.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ					
2.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรโดยภาพรวม					
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ					
3. เทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
3.1 ความเหมาะสมของการนำเสนอบทเรียน					
3.2 ความเหมาะสมของภาพ					
3.3 การออกแบบหน้าจอภาพโดยรวม					
3.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม					

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
ตัวอย่างหนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตัวอย่างหนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ชื่อ – นามสกุล

1. ดร. อร่ามศรี อภาอดุล

2. ดร. วินัย วิชัยพาณิชย์

3. อาจารย์องอาจ แสดใหม่

หน้าที่การงาน

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ชื่อ – นามสกุล

1. รองศาสตราจารย์ กอบกุล ปราบประชา

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์

3. ดร. อร่ามศรี อภาอดุล

หน้าที่การงาน

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/5664

วันที่ ๑๔ สิงหาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นายรัชชัย เรืองฉาย นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (ด้านสื่อ)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชิญชวนให้นายรัชชัย เรืองฉาย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/๕๖๖๓



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๔ สิงหาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เนื่องด้วย นายรัชชัย เรืองฉาย นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์อติศรา เจริญวานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ อาจารย์วินัย วิชัยพาณิชย์ และ อาจารย์อ่องอาจ แสดใหม่ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (ด้านเนื้อหา) และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายรัชชัย เรืองฉาย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จิระเชชากุล)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2258-4119

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 02-5494-105, 081-812-6681

ที่ ศธ 0519.12/๕๖๖๒



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๔ สิงหาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เนื่องด้วย นายธวัชชัย เรืองฉาย นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนามาตรฐานการเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์อติศรา เจริญวานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ รองศาสตราจารย์กอบกุล ปราบประชา เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (ด้านสื่อ) และ อาจารย์อรร่วมศรี อาภาอกุล เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (ด้านเนื้อหาและด้านสื่อ) และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายธวัชชัย เรืองฉาย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2258-4119

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 02-5494-105, 081-812-6681

ที่ ศธ 0519.12/56669



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๔ สิงหาคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เนื่องด้วย นายรัชชัย เรืองฉาย นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิสรา เจริญวานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บ ข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ภาคปกติ วิชาเอกเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา จำนวน 100 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในระหว่างเดือนกันยายน - ตุลาคม 2550

จึงเรียนมาเพื่อขอบความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นายรัชชัย เรืองฉาย ได้เก็บข้อมูลเพื่อ การวิจัย ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญลิริ จีระเชชากุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2258-4119

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-5494-105, 081-812-6681

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายรัชชัย เรืองฉาย
วันเดือนปีเกิด	4 พฤศจิกายน 2501
สถานที่เกิด	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	39/334 หมู่ 1 ตำบลคลองเจ็ด อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	กรรมการสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	ศิลปศาสตรบัณฑิต (นิเทศศาสตร์) วิทยาลัยครูสวนสุนันทา
พ.ศ. 2535	นิเทศศาสตรบัณฑิต (วิทยุโทรทัศน์) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
พ.ศ. 2551	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ