



การพัฒนาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดีย เรื่องการวิเคราะห์กระแสสลับ ของวงจรทรานซิสเตอร์ Development and Study of Learning Achievement of the Multimedia Computer-Assisted Instruction on AC Analysis of Transistor Circuits

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อนันต์ คัมภีรานนท์
- สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
-
- **Assistant Professor Anun Kumpiranon**
- Department of Electronics and Telecommunication Engineering
- Faculty of Industrial Education
- Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi
- E-mail: anun_ele@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องการวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์ โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน และประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 2/2554 จำนวน 25 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งมีการจัดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระกัน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องการวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ 80.27/80.83 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสูงกว่าที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย โดยภาพรวมและรายข้ออยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The objectives of this research were to assess the multimedia computer-assisted instruction on the "AC analysis of transistor circuits" by comparing a learning achievement before and after taking the developed multimedia computer-assisted instruction. Included was the comparison of students' achievement between normal teaching method with computer-assisted instruction learning, and the assessment of the satisfaction of students with the multimedia computer-assisted instruction. The samples used in this study were Electronics and Telecommunication Engineering students, Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology, Nonthaburi Campus. Twenty-five students enrolled in the Electronic Circuits Analysis course for semester 2/2011. The simple random sampling technique was used to divide applicants into two groups, a control and an experimental group. The control group was taught with normal teaching methods, while the experimental group received the multimedia computer-assisted instruction.

In this research study, the multimedia computer-assisted instruction, achievement test and questionnaire were used for collecting the data. For data analysis of statistics, difficulty, discrimination, validity, reliability, percentage, means, standard deviation, paired t-test and independent t-test were employed. The results of this research showed that the efficiency of multimedia computer-assisted instruction on the ac analysis of transistor circuits was 80.27/80.83. The average achievement of students after studying with multimedia computer-assisted instruction was higher than that of before using it at the statistical significant level of .05. Also, the average achievement of students learning with multimedia computer- assisted instruction was higher than that of normal teaching methods at the statistical significant level of .05. Furthermore, the student satisfaction toward the multimedia computer-assisted instruction was at a high level, both overall and in each aspect of satisfaction.

Keywords: Computer-Assisted Instruction, Learning Achievement

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นับจากประเทศไทยได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาในทุกกระดับ มีการเน้นหนักให้ปรับปรุงหลักสูตร และปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อพัฒนานักศึกษาให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมไทย อีกทั้งสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในฐานะที่เป็นหน่วยงานกำกับและส่งเสริมการดำเนินการของสถาบันอุดมศึกษา ได้ดำเนินการโครงการจัดทำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย (Thai Qualifications Framework for Higher Education: TQF: HEd) โดยมีผลบังคับใช้เริ่มตั้งแต่ปีการศึกษา 2553 สำหรับหลักสูตรใหม่ ส่วนหลักสูตรเก่าจะให้เสร็จสิ้นภายในปีการศึกษา 2555 เพื่อเป็นเครื่องมือในการนำนโยบายที่ปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติเกี่ยวกับมาตรฐานการศึกษาของชาติในส่วนของมาตรฐานการอุดมศึกษา

ไปสู่การปฏิบัติในสถาบันอุดมศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งมีการกำหนดกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาโดยมุ่งเน้นเป้าหมายการจัดการศึกษาที่ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) ของนักศึกษาให้มีคุณภาพ 5 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2552: 1, 9-10)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ เป็นสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่จะต้องมีการปรับปรุงหลักสูตรและปรับเปลี่ยนวิธีการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา รวมทั้งให้การสนับสนุนและส่งเสริมคณาจารย์ในทุกคณะของมหาวิทยาลัย ได้แก่ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ และสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ และวิทยาลัยการจัดการ ให้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศทางมหาวิทยาลัยเซเบอร์ไทย โดยเริ่มจากแหล่งความรู้ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) เพราะเป็นสื่อการสอนที่สามารถเข้ามาช่วยแก้ปัญหาการศึกษา ได้แก่ ปัญหาอัตราส่วนของอาจารย์ต่อนักศึกษา ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ปัญหาขาดแคลนเวลาของอาจารย์ผู้สอน และปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ (อารีวรรณ สุขวิสัย และ วิไลลักษณ์ เขมวงศ์, 2553: 49)

จากสภาพปัจจุบันในการจัดการศึกษาของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ได้กำหนดแนวทางการสอนที่จะมุ่งเน้นให้มีการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อช่วยการสอนเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียน แต่พบว่า ในสภาพรายวิชาที่จะเปิดสอนในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ส่วนใหญ่ยังไม่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้พัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา ในฐานะผู้วิจัยเป็นอาจารย์ผู้สอนในสังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้มีความตระหนักถึงความสำคัญของวิธีการสอนเพื่อพัฒนานักศึกษาให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น ในรายวิชาที่ได้รับผิดชอบจึงคิดทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในวิชากรวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ มีสภาพรายวิชาเป็นกลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 3 หน่วยกิตตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และ

โทรคมนาคม โดยจะมุ่งเน้นในหัวข้อ เรื่องการวิเคราะห์กระแสลัดของวงจรทรานซิสเตอร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญอย่างมากในการศึกษาทางด้านการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่จำเป็นต้องนำไปประยุกต์ใช้ในหน่วยเรียนต่างๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในวิชา การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การวิเคราะห์กระแสลัดของวงจรทรานซิสเตอร์
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมาในข้อ 1 โดยการ
 - 2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3 ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การวิเคราะห์กระแสลัดของวงจรถานซิสเตอร์ ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยอาศัยเนื้อหาในรายวิชาการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ในปีการศึกษา 2554 ซึ่งมีเนื้อหาวิชา ดังนี้

- 1.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแบบจำลองทรานซิสเตอร์
- 1.2 หลักการของแบบจำลองทรานซิสเตอร์อาร์อี
- 1.3 หลักการของแบบจำลองไฮบริด
- 1.4 หลักการของแบบจำลองไฮบริด-ไพ
- 1.5 แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

2. นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องการวิเคราะห์กระแสลัดของวงจรถานซิสเตอร์ เป็นนักศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 2/2554

นิยามปฏิบัติการ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนที่ออกแบบและสร้างขึ้นเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการบรรจุเนื้อหาในวิชาการ

วิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การวิเคราะห์กระแสลัดของวงจรถานซิสเตอร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาวิชาของบทเรียนแบบสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อสร้างกิจกรรมในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนจนบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2. ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ที่วัดได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2551)

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับประเมินผลโดยมีการจัดแบ่งออกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การวิเคราะห์กระแสลัดของวงจรถานซิสเตอร์

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่วัดได้จากการทดสอบความรู้ด้านพุทธิพิสัยก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ความพึงพอใจของนักศึกษา หมายถึง ระดับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์ ในด้านองค์ประกอบของโครงสร้างและวิธีการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ในสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 2/2554 จำนวน 25 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการแบ่งหน่วยตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยพิจารณาจากผลคะแนนสอบวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นกลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมที่ต้องเรียนก่อนและประสบการณ์พื้นฐานในการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติเป็นนักศึกษาที่เรียนจบระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ซึ่งสุ่มอย่างง่ายมาจำนวน 13 คน และกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นนักศึกษาที่เรียนจบระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 6 สายวิทย์-คณิต) โดยสุ่มอย่างง่ายมา จำนวน 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ในรายวิชาการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์

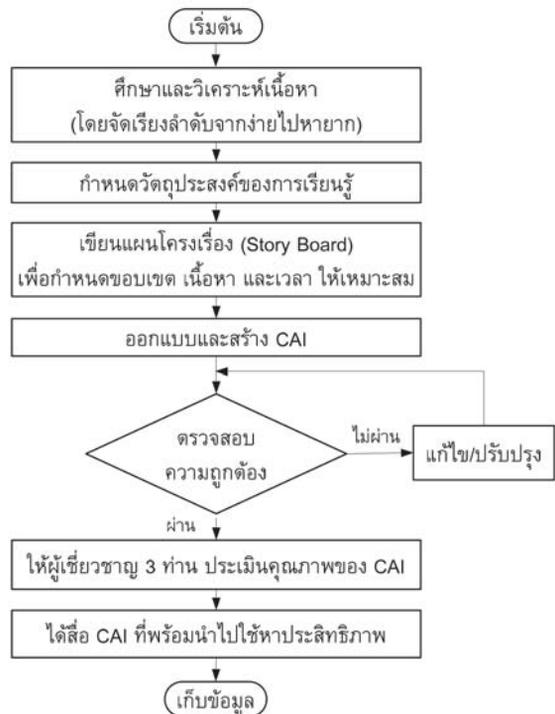
หน่วยเรียนที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์ ที่ใช้ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์

วิธีการสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ประยุกต์ขั้นตอนต่าง ๆ แสดงดังในรูปที่ 1



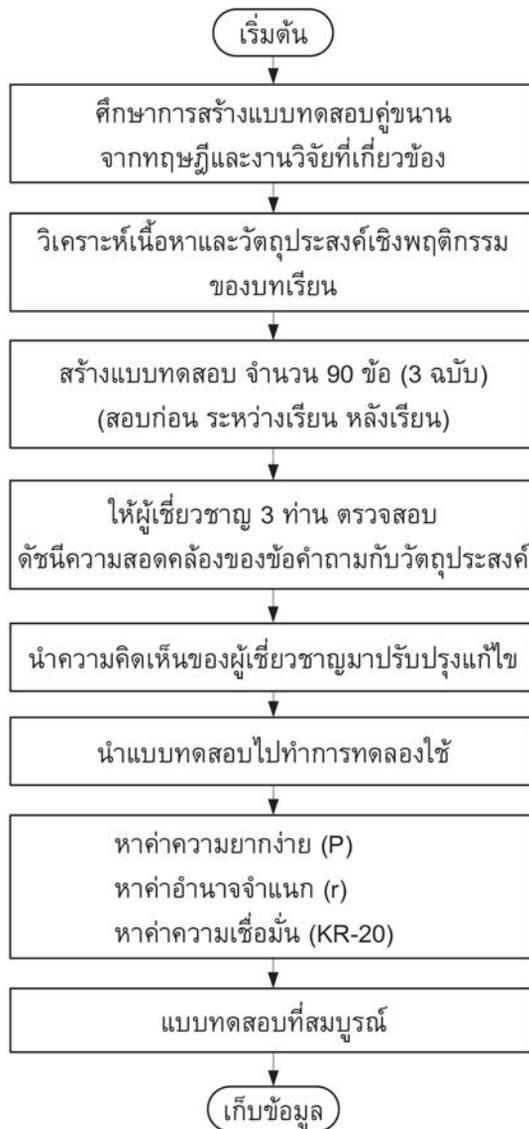
ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและด้านเนื้อหาวิชา พบว่า มีความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.91$)



ภาพที่ 2 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบคู่ขนานชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 90 ข้อ และจัดแบ่งข้อสอบออกเป็น 3 ฉบับ ฉบับละ 30 ข้อเพื่อใช้ในการทดสอบวัดความรู้ด้านพุทธิพิสัยก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอน ดังในภาพที่ 3 จากผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของรายข้อคำถามจากแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.6-1.00 ค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.25-0.83 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.33-1.00 และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรครุเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) มีค่าเท่ากับ 0.925



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. การสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องการวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์ ซึ่งจะมีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม ดังในภาพที่ 4 โดยโครงสร้างและเนื้อหาของแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลต่างๆ ไปเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ระดับชั้นปี เกรดเฉลี่ยสะสม และสถานศึกษาที่จบก่อนเข้าศึกษา

- ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่ใช้แบบสอบถามเป็นมาตรฐานประเมินค่าแบบลิเคิร์ต 5 ระดับ โดยกลุ่มทดลอง 12 คน เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม มีจำนวนของรายข้อคำถามทั้งสิ้น 12 ข้อ

- ส่วนที่ 3 เป็นข้อเสนอแนะ เพื่อพัฒนาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ระบบมัลติมีเดีย ที่ใช้แบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด

2.51 - 3.50 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

1.51 - 2.50 คะแนน หมายถึง น้อย

1.00 - 1.50 คะแนน หมายถึง น้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามโดยเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้องในสำนวนภาษาที่ใช้จำนวน 12 ข้อ พบว่า ความเที่ยงตรง (IOC) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.6-1.00 และนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Try Out) ที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ในภาพโดยรวม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.921

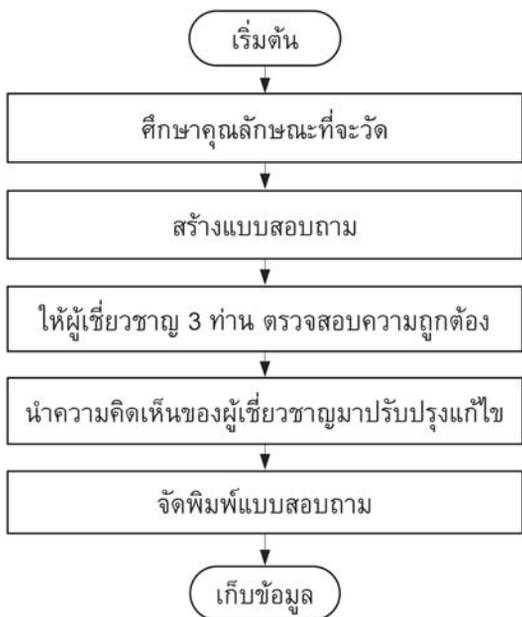
การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้แก่กลุ่มทดลองเกี่ยวกับวิธีการใช้โปรแกรมจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาในแต่ละหัวข้อของบทเรียน และระยะเวลาในการเรียน พร้อมทั้งมอบแผ่นซีดีโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้กับกลุ่มทดลองเพื่อใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จากนั้นเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนภายหลังจากเรียนจบในแต่ละหัวข้อของบทเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เมื่อจบเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ผู้วิจัยนัดหมาย

3. กลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เมื่อจบเนื้อหาบทเรียนตามที่ผู้วิจัยนัดหมาย



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

การพิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักศึกษา ใช้เกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2545: 103) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

4.51 - 5.00 คะแนน หมายถึง มากที่สุด

3.51 - 4.50 คะแนน หมายถึง มาก

4. ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลองตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจหลังจากจบการเรียนรู้ด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของ เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ ค่าความยากง่าย (P) ค่า อำนาจจำแนก (r) ค่าความเที่ยงตรง (IOC) และ ค่าความเชื่อมั่น (KR.-20)

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. สถิติที่ใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ได้แก่ Paired t-test และ Independent t-test

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องการ

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวิเคราะห์กระแสลับของวงจร ทรานซิสเตอร์

การทดสอบ	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพ ของบทเรียน	ประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์กำหนด
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย			
ระหว่างเรียน	30	24.08	80.27	80.27/80.83	ไม่ต่ำกว่า 80/80
หลังเรียน	30	24.25	80.83		

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D	t-test	Sig
ก่อนเรียน	12	13.75	2.09	-16.57**	.000
หลังเรียน	12	24.25	.75		

**p .05

วิเคราะห์กระแสลับของวงจรทรานซิสเตอร์ จะสรุปผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ มัลติมีเดีย เรื่อง การวิเคราะห์กระแสลับของวงจร ทรานซิสเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.27/80.83 ดังแสดงในตารางที่ 1

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า นักศึกษามีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (\bar{X} = 24.25) สูงกว่า ก่อนเรียน (\bar{X} = 13.75) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 2

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติกับ นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้น พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (\bar{X} = 24.25) สูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอน ปกติ (\bar{X} = 21.62) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D	t-test	Sig
กลุ่มควบคุม	13	21.62	2.53	-3.46**	.002
กลุ่มทดลอง	12	24.25	.75		

**p .05

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์ ซึ่งจะมีผลการวิจัยดังแสดงในตารางที่ 4

จากตารางที่ 4 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.95$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ ได้แก่ เมนูฟังก์ชันต่างๆ สามารถใช้งานได้ง่าย ($\bar{X} = 4.33$) มีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาวิชาจากง่ายไปยาก ($\bar{X} = 4.25$) ความรู้ที่ได้รับจาก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X} = 4.08$) รูปภาพ/ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความชัดเจน ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.00$) การอธิบายเพื่อชี้แจงแนะนำขั้นตอนในการเรียนรู้ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าสนใจ แบบฝึกหัดมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.92$) รูปแบบของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.83$) เทคนิคการเปลี่ยนเฟรมมีความเหมาะสม ตัวอักษร มีขนาด สี่ รูปแบบชัดเจนที่อ่านง่าย ($\bar{X} = 3.75$) และสีพื้นหลังของบทเรียนโดยภาพรวมเหมาะสม ($\bar{X} = 3.67$) ตามลำดับ

ตารางที่ 4 การประเมินความพึงพอใจนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์

หัวข้อประเมินความพึงพอใจ	\bar{X}	S.D	ระดับ	ลำดับที่
1. การอธิบายเพื่อชี้แจงแนะนำขั้นตอนในการเรียนรู้	3.92	.996	มาก	5
2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าสนใจ	3.92	.669	มาก	5
3. เมนูฟังก์ชันต่าง ๆ สามารถใช้งานได้ง่าย	4.33	.492	มาก	1
4. รูปภาพ/ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความชัดเจน	4.00	.739	มาก	4
5. มีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาวิชาจากง่ายไปยาก	4.25	.965	มาก	2
6. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม	4.00	.739	มาก	4
7. เทคนิคการเปลี่ยนเฟรมมีความเหมาะสม	3.75	.754	มาก	7
8. สีพื้นหลังของบทเรียนโดยภาพรวมเหมาะสม	3.67	.778	มาก	8
9. ตัวอักษร มีขนาด สี่ รูปแบบชัดเจนที่อ่านง่าย	3.75	.622	มาก	7
10. รูปแบบของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมีความเหมาะสม	3.83	.577	มาก	6
11. แบบฝึกหัดมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3.92	.515	มาก	5
12. ความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.08	.793	มาก	3
ภาพรวม	3.95	.198	มาก	

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การวิเคราะห์กระแสลับของวงจรทรานซิสเตอร์ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.27/80.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการต่าง ๆ ไปที่ละขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและด้านเนื้อหาวิชาให้คำปรึกษาแนะนำ ตรวจสอบแก้ไข รวมถึงมีการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงมีผลทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และสามารถนำมาใช้ป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ Perry (1992) ได้วิจัยศึกษาปฏิบัติการตอบสนองของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนในรูปแบบของมัลติมีเดีย พบว่า ผู้เรียนสามารถเห็นถึงผลดีของระบบมัลติมีเดีย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการมองเห็นคุณค่าของการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์มากขึ้นตามความสนใจและความต้องการ ทั้งยังมีผลย้อนกลับสำหรับผู้สอนและผู้เรียน มีประสิทธิภาพกว่าการใช้สื่อวีดิทัศน์ ผู้เรียนให้ความสนใจเกี่ยวกับการนำระบบมัลติมีเดียมาใช้ ลดความยุ่งยากของปัญหาด้านการปฏิบัติการและลดต้นทุนของการนำระบบมาใช้ และสอดคล้องกับ Brown (1994) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียและส่วนประกอบของมัลติมีเดียโดยใช้มัลติมีเดียที่ประกอบด้วยภาพและเสียงประกอบการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน พบว่า

การนำมัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของอารีวรรณ สุขวิสัยและวิไลลักษณ์ เขมวงศ์ (2553) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาและศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์เบื้องต้น เรื่อง ตัวแปรและการดำเนินการ ที่มีประสิทธิภาพ 80.3/80.4

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะระบบมัลติมีเดีย เป็นการนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้งานรวมกัน ทั้งวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการนำเสนอข้อมูลด้วยตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์ และเสียง (กิดานันท์ มลิทอง, 2540: 255) โดยผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาที่ตนเองสนใจและตามระดับความสามารถ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับกัลยา อุกุลทิพย์ (2549) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การสร้างและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สาขา ช่างยนต์ เรื่อง งานบริการภาระทางไฟฟ้า ผลการวิจัย พบว่า หลังจากนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับชัยวัฒน์ จิวพานิชย์ (2550) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การออกแบบและสร้างบทเรียนบนเว็บ พบว่า ผลสัมฤทธิ์การอบรมของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างหลังอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งจากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ กับนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มีกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย โดยยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีความสนุกสนานในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนิสา กริทธิคุณ (2543) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภัยวะรองรับฟัน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต พบว่า นิสิตมีความสนใจในการเรียนเป็นพิเศษ มีความตั้งใจเรียนสนุกสนาน และแสดงออกถึงความตื่นตัวในการเรียนรู้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของกัญญาลักษณ์ นุชประยูร (2550) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายไอออน ระดับปริญญาตรี พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

เรื่อง การวิเคราะห์กระแสสลับของวงจรทรานซิสเตอร์ พบว่า โดยภาพรวมและรายชื่ออยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีรูปแบบการเรียนที่เป็นอิสระ ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนซ้ำ ๆ ได้ตามความต้องการ และยังสามารถรู้ผลของคะแนนในการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเสริมแรงกระตุ้นให้มีความสนใจในเนื้อหาและบทเรียนมากขึ้น จึงทำให้เกิดความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยภาพรวมและรายชื่ออยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนฤนาถ ลำพงษ์เหนือ (2551) ที่ได้ศึกษาถึง เรื่องการประเมินหาความคาดหวังของผู้ใช้เพื่อพัฒนาการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สาขาช่างยนต์: กรณีศึกษาเรื่อง งานบริการตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย โดยภาพรวมมีระดับความคาดหวังของผู้ใช้ด้านเนื้อหาของบทเรียน ด้านกระบวนการเรียนการสอน และด้านเทคนิคมัลติมีเดียอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. การวิจัยครั้งนี้ พบว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย จะเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างสื่อการสอนในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนทุกฝ่าย จึงควรให้ความร่วมมือกันในการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบต่างๆ อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อมุ่งก้าวไปสู่ความเป็นเลิศของมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทยในอนาคตต่อไป

2. จากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ จึงมีความจำเป็นที่อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการเรียนการสอน กล่าวคือ ลดบทบาทของอาจารย์ผู้สอนจากการทำหน้าที่เป็นผู้บรรยายสาคิดเป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้น โดยจะต้องเน้นที่บทบาทของผู้เรียนเป็นสำคัญและการมีส่วนร่วมของนักศึกษา

3. จากผลการวิจัย ซึ่งพบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การวิเคราะห์กระแสลัดของวงจรทรานซิสเตอร์ โดยภาพรวมและรายข้ออยู่ในระดับมาก อย่างไรก็ตาม อาจมีบางรายข้อมีค่าเฉลี่ยต่ำ จึงควรมีการแก้ไขปรับปรุงในประเด็นรายข้อดังกล่าวให้มีความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียให้สูงมากขึ้นต่อไป

บรรณานุกรม

Brown, Gary. 1994. "Multimedia and Composition: Synthesizing Multimedia Discourse." ERIC Document Reproduction Service No. ED388227.

Greehiran, Nisa. 2000. "The Development of Multimedia Computer Program on Supporting Structure: Periodontium in Dentistry." Master's thesis, Graduate School, Srinakharinwirot University. (in Thai).

นิสา กรีหิรัญ. 2543. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อวัยวะรองรับฟัน." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Jewpanich, Chaiwat. 2007. "A Construction of Computer Assisted Instruction Program for Training on Design and Creation of Web-based Lesson." Master's thesis, Graduate School, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (in Thai).

ชัยวัฒน์ จิวพานิชย์. 2550. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การออกแบบและสร้างบทเรียนบนเว็บ." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Lamphongnuea, Narunat. 2008. "The Assessment of User's Expectation for Further Development in Designing and Developing the Multimedia Computer Assisted Instruction for Auto Mechanics Field: Water Temperature Sensor Servicing." **The Journal of KMUTB**. 18, 2: 43-51. (in Thai).

นฤนาถ ลำพงษ์เหนือ. 2551. "การประเมินหาความคาดหวังของผู้ใช้เพื่อพัฒนาการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สาขา ช่างยนต์: กรณีศึกษา เรื่อง งานบริการตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น." **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ** 18, 2: 43-51.

Malithong, Kidanan. 1997. **Educational Technology and Innovation**. Bangkok: Chuanpim Press. (in Thai).

กิดานันท์ มลิทอง. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

- Nuchprayoon, Kunyaluk. 2007. "A Construction and Evaluation of the Multimedia Computer Assisted Instruction in the Topic of Operational Transconductance Amplifier for Bachelor's Degree." Master's thesis, Graduate School, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (in Thai).
- กัญญาลักษณ์ นุชประยูร. 2550. "การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอนระดับปริญญาตรี." วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Perry, Jon David. 1992. "Student Response to Instructional Technologies in a Corporate Training Setting (Multimedia)." Doctoral dissertation, Indiana University.
- Promwong, Chaiyong. 2008. **Creating a Instructional** [Online]. Available: <http://inno-sawake.blogspot.com/2008/07/4.html> (in Thai).
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2551. การสร้างชุดการสอน [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก: <http://inno-sawake.blogspot.com/2008/07/4.html>
- Srisa-ard, Boonchom. 2002. **Fundamental Research. 7th ed.** Bangkok: Suweeriyasan. (in Thai).
- บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- Sukwilai, Areewan, and Kheamwong, Vilailuck. 2010. "Development and Evaluation of CAI for Learning the Topic of Variable and Operation in an Introduction to Object-Oriented Programming." **University of the Thai Chamber of Commerce Journal** 30, 2: 47-59. (in Thai).
- อารีวรรณ สุขวิสัย และวิไลลักษณ์ เขมวงศ์. 2553. "การพัฒนาและศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์เบื้องต้น เรื่องตัวแปรและการดำเนินการ." **วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย** 30, 2: 47-59.
- Thailand. Office of the Higher Education Commission. 2009. **Thai Qualifications Framework for Higher Education: TQF: HEd** [Online]. Available: http://graduate-school.bu.ac.th/tqf/images/pdf/tqf__th.pdf (in Thai).
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2552. **กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ** [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก: [http:// graduateschool.bu.ac.th/tqf/images/pdf/tqf__th.pdf](http://graduateschool.bu.ac.th/tqf/images/pdf/tqf__th.pdf)
- Ubontip, Kanlaya. 2006. "The Construction and The Student's Performance of Multimedia Computer Assisted Instruction System in Automotive Entitled: Electrical Load Signal Servicing." **The Journal of KMUTB** 16, 3: 52-58. (in Thai).
- กัลยา อุบลทิพย์. 2549. "การสร้างและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สาขาช่างยนต์ เรื่อง งานบริการภาระทางไฟฟ้า." **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ** 16, 3: 52-58.



Assistant Professor Anun Kumpiranon graduated with a Master of Science Degree in Technical Education from King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok. Currently, he is a lecturer in the Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. His main interest is research on education.