

สื่อการสอนเรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI

Teaching Media: Computer Integration Using Interactive Multimedia

Computer Assisted Instruction

ประภาพร กุลลิมรัตน์ชัย,¹ ธัชกร อ่อนบุญเอื้อ²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เพื่อพัฒนาบทเรียนอินเทอร์แอคทีฟมัลติมีเดียเรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักศึกษา ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ และความพึงพอใจในการเรียน เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการทดสอบ (t-test แบบ dependent)

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 81.67/84.73 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.27, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.60)

คำสำคัญ: สื่อการสอนแบบออนไลน์, การประกอบคอมพิวเตอร์

Abstract

This research were to develop the interactive multimedia computer assisted instruction on computer integration for the Hardware Practicum for Computer Engineering base on the efficiency 80/80 criteria, to compare a learning achievement, before and after and to study satisfaction of students. The sampling group was 12 students who register on the Hardware Practicum for Computer Engineering. The research instruments were interactive multimedia computer assisted instruction on computer integration for the Hardware Practicum for Computer Engineering, achievement test, lesson quality

^{1,2} อาจารย์ประจำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสต์เทิร์นเอเซีย

questionnaire and satisfaction questionnaire. The statistics that used in data analysis were percentage, the average, and t-test (Dependent).

The results of the research were shown as follows: (1) The efficiency of interactive multimedia computer assisted instruction on computer integration for the Hardware Practicum for Computer Engineering were 81.67/84.73. (2) The sampling group 12 students were significantly higher than before using it at 0.01 level. (3) Satisfaction of student after using interactive multimedia computer assisted instruction on computer integration was at good level ($\bar{X} = 4.27$, *Standard Deviation* = 0.60).

Keywords: E-Learning, computer integration

ความนำ

การประกอบคอมพิวเตอร์ เป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการเรียนในสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งการประกอบคอมพิวเตอร์ได้นั้นจำเป็นต้องมีการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดความชำนาญ เนื่องจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีราคาสูง หากขาดความรู้และความเข้าใจเป็นอย่างดีในการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองฝึกฝนประกอบคอมพิวเตอร์ได้

จึงมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้พัฒนาระบบการเรียนการสอน รวมทั้งใช้เป็นแหล่งความรู้หลากหลายที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ตามอัธยาศัย ทุกที่ ทุกเวลา การเรียนการสอนในปัจจุบันอาจารย์ผู้สอนมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยวิธีการใหม่ๆ ให้เกิดขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งในระบบการเรียนการสอนนั้น สื่อ (media) นับเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญในการนำพาความรู้ไปสู่ผู้เรียนให้เกิดการจดจำที่คงทนและมีประสิทธิภาพ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) นับเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในสถาบันการศึกษา เป็นสื่อการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เลือกเรียนซ้ำได้ในบทที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ จัดการเวลาเรียนได้ด้วยตนเอง มีแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ และมีการเก็บ

ข้อมูลในการทดสอบของผู้เรียนแต่ละคนกับการทดสอบแต่ละครั้งได้

แสงอากาศ พิมพ์ศรี (2545) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.75/83.50 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียน โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริโรจน์ คงมาชีพ (2546) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การลดรูปสมการและวงจรถอดจิก ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การลดรูปสมการและวงจรถอดจิกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.88/80.63 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียน โดยวิธีการสอนแบบปกติ ไม่แตกต่างกัน

ชาญชัย แสวอู (2550) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตรวจสอบงานเชื่อม เรื่อง การตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตรวจสอบงานเชื่อม เรื่อง การตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

81.27/86.48 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียน โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตรวจสอบงานเชื่อม เรื่องการตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพ สูงกว่ากลุ่มที่เรียน โดยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักศึกษาได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ได้ฝึกทักษะการปฏิบัติอย่างทั่วถึง และสามารถนำไปฝึกเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน อีกทั้งยังเป็นการประหยัดในเรื่องของงบประมาณ ในการจัดซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ในปริมาณมาก คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเป็นการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยบทเรียน แบบทดลองการประกอบคอมพิวเตอร์ และแบบฝึกหัดท้ายการทดลอง ในรูปแบบของสื่ออินเทอร์เน็ตที่พัฒนาได้โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware และพัฒนากราฟฟิกส์โดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI สำหรับรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI สำหรับรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนที่พัฒนาโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI สำหรับในรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. ความพึงพอใจของผู้เรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ในรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI ในรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 2 แบบสอบวัดความสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนทั้งสามบท สอดคล้องกับงานวิจัยของไพศาล หวังพานิช (2526, หน้า 76) สุภชัย จรัสสุริยา (2529, หน้า 7) และ เพชฌัญญู กิจระการ (2542, หน้า 44) โดยนำไปใช้กับเนื้อหา การรู้จักอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การเลือกซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และการประกอบคอมพิวเตอร์ เป็นคำถามชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนบทละ 10 ข้อ

ส่วนที่ 3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิชัย ประสารลอย (2543)

ส่วนที่ 4 แบบวัดความพึงพอใจต่อบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI จำนวน 15 ข้อ เป็นคำถามชนิดให้เลือกตอบ โดยเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ตามแนวของ Likert scale คือ ดีมากที่สุด ดีมาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

คณะผู้วิจัยได้ออกแบบพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบไปด้วย การศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ของบทเรียน กำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน กำหนด ขอบเขตเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิธีการ นำเสนอเนื้อหา วิธีการฝึกทักษะและการสร้างแบบทดสอบ โดยทำการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 3 หน่วย การเรียน ประกอบด้วย

- หน่วยที่ 1 เรื่องการรู้จักส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์
- หน่วยที่ 2 เรื่องการพิจารณาเลือกซื้ออุปกรณ์
- หน่วยที่ 3 เรื่องขั้นตอนการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

การสร้างเนื้อหาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรมตามความเหมาะสมและความถนัดของคณะผู้วิจัย ซึ่งเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป จัดเตรียมสื่อที่ใช้ประกอบบทเรียน ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟฟิกส์ต่างๆ ตามกรอบการสอนที่ ออกแบบไว้ ทำการบันทึกไฟล์และจัดเก็บหมวดหมู่ เพื่อ สามารถเรียกใช้ได้สะดวกพร้อมที่จะนำไปลงโปรแกรม สำเร็จรูป ตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ ครบทุกกรอบ เนื้อหา

การตรวจสอบคุณภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำโปรแกรมในการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

3 ท่าน ตรวจสอบรายละเอียด

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ แบบประเมินคุณภาพด้าน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะของแบบสอบถาม Rating Scale (Likert's method) 5 ระดับ คือ คุณภาพ ดีมาก คุณภาพดี คุณภาพปานกลาง คุณภาพพอใช้ และ คุณภาพควรปรับปรุง

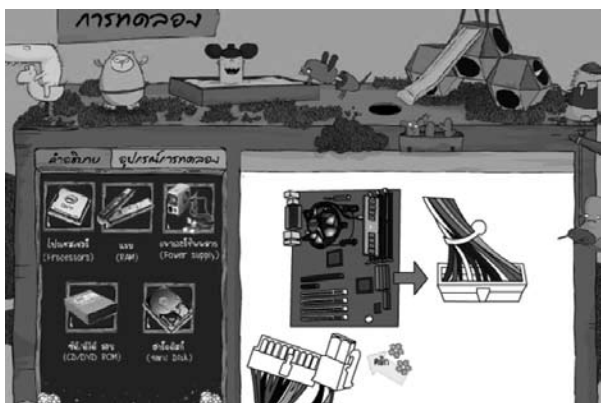
การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการ นำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของ นักศึกษาแต่ละคนจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ด้วยวิธีการหาค่าคะแนนเฉลี่ย (mean) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และการทดสอบค่า t-test

ผลการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบ คอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลเหมาะสม ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียน สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไปได้ ตัวอย่างบทเรียนดังภาพ 1



(ก) บทเรียน



(ข) การทดลอง

ภาพ 1 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คณะผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ด้าน ตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI

การหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI ที่สร้างขึ้น ได้ทดลองกับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 12 คน โดย นำผลการทดสอบระหว่างเรียน (E_1) จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ และการทดสอบหลังเรียน (E_2) มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2) ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการวิเคราะห์ แสดงค่าดังตารางที่ 1

ตาราง 1

ผลการหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI

รายการ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	12	360	617
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	12	360	802

จากตาราง 1 ผลการหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.67/84.73 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งมีประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 81.67 และประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 84.73 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้

2. ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปแบบของ MMCAI

ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยทดลองกับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 12 คน โดยนำผลการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และการทดสอบหลังเรียน (Post-test) มาเปรียบเทียบผลต่างของผลการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตาราง 2

ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

ผลที่ได้จาก	n	คะแนนรวม	ประสิทธิภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ทดสอบก่อนเรียน	12	107	29.72	8.92	1.68	56.11
ทดสอบหลังเรียน	12	309	85.83	25.75	1.48	

จากตาราง 2 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา พบว่า ผลต่างของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนเท่ากับ 56.11 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI ที่สร้างขึ้นทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI โดยสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 12 คน ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 3

ตาราง 3

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
1. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.67	0.65	ดี
2. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.17	0.58	ดี
3. ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง	4.33	0.65	ดี
4. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.17	0.39	ดี
5. ความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้บทเรียน	4.17	0.72	ดี
6. ความชัดเจนของคำสั่งการใช้งานของบทเรียน	4.25	0.62	ดี
7. ความสมบูรณ์ของสิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน	4.33	0.49	ดี
8. ความน่าสนใจของวิธีการโต้ตอบบทเรียน	4.25	0.75	ดี
9. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	4.08	0.66	ดี
10. ความชัดเจนในการอธิบาย	4.33	0.65	ดี
รวม	4.28	0.62	ดี

ด้านภาพ และ ภาษา

11. ความสวยงามและสะดวกต่อการใช้งาน	4.17	0.58	ดี
12. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.25	0.62	ดี
13. ความน่าสนใจเกี่ยวกับกราฟิกที่ใช้	4.33	0.49	ดี
14. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	4.08	0.67	ดี
15. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในบทเรียน	4.41	0.51	ดี
รวม	4.25	0.57	ดี

จากตาราง 3 จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI เพื่อใช้ในรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.27, S.D. = 0.6$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยพบว่า ด้านเนื้อหา นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.28, S.D. = 0.62$) และด้านภาพ และ ภาษา นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.25, S.D. = 0.57$)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI และได้ศึกษาข้อมูลในส่วนของตัวโปรแกรมที่ใช้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ การรู้จักส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การพิจารณาเลือกซื้ออุปกรณ์และขั้นตอนการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบทดสอบทางการเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบสอบถามความ

พึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI

ผลการหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI ที่สร้างขึ้น พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.67/84.73 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งมีประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 81.67 และประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 84.73 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้

2. ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI

ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา พบว่า ผลต่างของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน เท่ากับ 56.11 แสดงว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI ที่สร้างขึ้นทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI มีค่าสูงขึ้น 56.11 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI

จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI โดยรวมอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านเนื้อหา และด้านภาพ และภาษา นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี โดยเมื่อพิจารณาแต่ละด้านของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ด้านเนื้อหา ภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง ความชัดเจนในการอธิบาย ความน่าสนใจของวิธีการโต้ตอบบทเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ด้านภาพ และ ภาษา ภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในบทเรียน ความน่าสนใจเกี่ยวกับกราฟฟิกที่ใช้ ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน และความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

การอภิปรายผล

ผลการหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.67/84.73 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งมีประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 81.67 และประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 84.73 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิชัย ประสารลอย (2543)

ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา พบว่า ผลต่างของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน เท่ากับ 56.11 แสดงว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI ที่สร้างขึ้น ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้ และผลการ

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI มีค่าสูงขึ้น 56.11 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพศาล หวังพานิช (2526)

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของ IMMCAI เพื่อใช้ในรายวิชาปฏิบัติการฮาร์ดแวร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน เรียงลำดับจากมาก

ไปหาน้อย พบว่า ด้านเนื้อหา ด้านภาพและภาษา นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี โดยเมื่อพิจารณาแต่ละด้านของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ด้านเนื้อหา ภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง ความชัดเจนในการอธิบาย ความน่าสนใจของวิธีการโต้ตอบบทเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ด้านภาพ และภาษา ภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในบทเรียน ความน่าสนใจเกี่ยวกับกราฟฟิกส์ที่ใช้ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน และความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

เอกสารอ้างอิง

- ชนินฐา ชานนท์. (2532). เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: เทคโนโลยีทางการศึกษา.
- ชาญชัย แสวง. (2550). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตรวจสอบงานเชื่อม เรื่องการตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพ. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- เย็น ภู่วรรณ. (2537). การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. รายงานการสัมมนาบทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต นิสิตปริญญาโทวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วุฒิชัย ประสารลอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี. เจ. พรินต์ติ้ง.
- เพชฌัญญู กิจระการ. (2542). ดัชนีประสิทธิภาพ. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การจัดการผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ศิริโรจน์ คงมาชีพ. (2546). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การลดรูปสมการและวงจรลอจิก. วิทยานิพนธ์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศุภชัย จรัสสุริยา. (2529). การศึกษาพฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ที่เป็นจริงและที่คาดหวังของครู วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดโรงเรียนรัฐบาล เขตการศึกษา 10 ปีการศึกษา 2527. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- แสงอากาศ พิมพ์ศรี. (2545). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ. วิทยานิพนธ์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.