



การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

The Development of Multimedia-Computer Assisted Training Set Instruction with Computer Network Experiment

จันทร์ขาว สายแปลง*

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยอินเตอร์เทคลำปาง

*e-mail: ckiiuhotmail.com

Jankoaw Saiplang

Faculty of Engineering and Technology, Lampang Inter-Tech College

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้เป็นการนำเสนอการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดทดลองที่พัฒนาขึ้น และ (3) ศึกษาผลการยอมรับบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนมีการยอมรับมากกว่าผู้เรียนที่ไม่ยอมรับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยอินเตอร์เทคลำปาง ด้วยการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ (1) บทเรียนมัลติมีเดีย (2) ชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และ (4) แบบสอบถามการยอมรับบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที และค่าสัมประสิทธิ์ไค-สแควร์

ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.44/86.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) ผลการยอมรับบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนมีการยอมรับมากกว่าผู้เรียนที่ไม่ยอมรับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: บทเรียนมัลติมีเดีย ชุดทดลอง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์



Abstract

The article presents of this experimental research were (1) to develop Multimedia-Computer Assisted Training Set Instruction with Computer Network Experiment to meet the 80/80 standard criteria, (2) to compare the academic achievement of this particular the training set, and (3) to study the students acceptance rate from the accepting group was higher than the non-accepting group. The samples of this research were 20 students who studied in Bachelor's level 1 in the field of Industrial Technology at Lamphang Inter-Tech College chosen using purposive sampling. The tools that used in the study consisted of (1) the Multimedia-Computer Assisted Instruction, (2) Computer Network Experiment, (3) achievement test, and (4) student's satisfaction questionnaire. They were used in the data analysis e.g. percentage, arithmetic mean, standard deviations, a t-test and Chi-square test.

The findings revealed that (1) the developed Multimedia-Computer Assisted Instruction with Computer Network Experiment achieved the efficiency of 82.44/86.06 which was higher than 80/80, (2) the students who were taught with the Computer Training Set when comparing the pretest score and posttest score with t-test, it was found that the student's achievement after using the experiment was higher than before studying at the statistical significant of .01, and (3) the user acceptance rate from the accepting group was higher than the non-accepting group at the significant level of .05.

Key words: Multimedia-Computer Assisted Instruction; Training Set; Computer Network

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางการศึกษามีความเจริญก้าวหน้าและได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาได้มีบทบาทสำคัญอย่างสูงในสังคมการศึกษาทั้งในระบบการศึกษาและนอกระบบการศึกษา ทุกประเทศต่างก็มีการพัฒนาสื่อการศึกษาของตนเองให้มีความหลากหลายและทันสมัยอยู่เสมอ ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการส่งผลให้ครูผู้สอนต้องผลิตสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชาของครูผู้สอนได้เป็นอย่างดีที่สุด (ฤกษ์มณี สุภารมย์, 2554)

จากการสำรวจและสอบถามอาจารย์ผู้สอนในสายงานคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล และเครือข่าย และประสบการณ์ พบว่า การสอนวิชานี้ไม่สามารถที่จะสื่อความหมายและเอื้อประโยชน์ต่อการเข้าใจได้อย่างถูกต้อง หากมีบางเนื้อหาวิชาไม่สามารถให้คำอธิบายได้ชัดเจนและเป็นการยากที่จะอธิบายให้เหมือนกับการอธิบายในครั้งแรกและครั้งต่อ ๆ ไปการนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน โดยปัจจุบันจะมุ่งเน้นไปที่ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบงานนำเสนอเป็นหลัก โดยการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถทางด้านมัลติมีเดียนำเสนอผลงานหรือจัดการเกี่ยวกับการเรียนการสอน ส่วนมากจะอยู่ในรูปแบบของ

ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอประกอบเสียงในการนำเสนองานหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554) มัลติมีเดียมีข้อดีในการกระตุ้นความสนใจ ลดความเบื่อหน่ายที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน ทำให้การเรียนการสอนมีชีวิตชีวามากขึ้น และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในปัจจุบัน มีความต้องการสูงขึ้น เนื่องจากระบบการจัดการศึกษาในปัจจุบัน มุ่งเน้นการจัดการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลา

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นว่าในการพัฒนาชุดการสอน ปัจจัยที่สำคัญอยู่ที่องค์ประกอบของชุดการสอน และการผลิตสื่อประสมที่เหมาะสมกับเนื้อหา ซึ่งจะทำให้เกิดนวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และทำให้อาจารย์ผู้สอนแต่ละคนสามารถสอนตามวัตถุประสงค์การสอนได้ดีและเป็นไปในแนวทางเดียวกัน

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีแนวความคิดในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อใช้งานร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำเนื้อหาจากบทเรียนมัลติมีเดีย มาปฏิบัติงานจริงบนชุดทดลองที่สร้างขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาที่สูงขึ้น นอกจากนี้ผลของการวิจัย

ยังเป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ๆ ที่ประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการพัฒนาผู้เรียนที่ตอบสนองความต้องการได้อย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย ร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง

สมมติฐานการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดระดับ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย ร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย ร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีการยอมรับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้ที่ไม่ยอมรับ

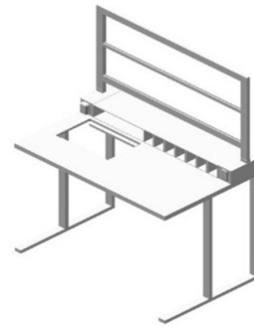
วิธีการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว สอบก่อนและสอบหลัง

เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย

1. บทเรียนมัลติมีเดีย ร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และมีการสร้างชุดทดลอง ดังนี้ (1.1) ศึกษาเนื้อหารายวิชา 501506 วิชาเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายในหลักสูตร โดยมีคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับพื้นฐานการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบการสื่อสารข้อมูล ตัวกลางและอุปกรณ์มาตรฐานการสื่อสารข้อมูล ชนิดของสัญญาณและวิธีการส่งสัญญาณข้อมูล สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โพรโตคอล การ

ออกแบบระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การบริการต่าง ๆ ตัวอย่างและประโยชน์ของเครือข่ายแต่ละประเภท (หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต, 2555) และข้อมูลที่เกิดจากการเรียนการสอน เพื่อใช้ในการสร้างชุดทดลอง (1.2) กำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ขั้นตอนนี้จะนำเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ มากำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ หัวข้อที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ (1.3) การออกแบบและสร้างชุดทดลองที่ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายลงบนแผงและเชื่อมต่อผ่านสายเชื่อมต่อ ซึ่งสะดวกต่อการทดลองการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ (1.4) นำชุดทดลองที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน แล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานด้านการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในสาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 20 คน และ (1.5) ปรับปรุงแก้ไขในจุดบกพร่องของชุดทดลอง เพื่อให้ประสิทธิภาพของชุดทดลองเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (รูปที่ 1)

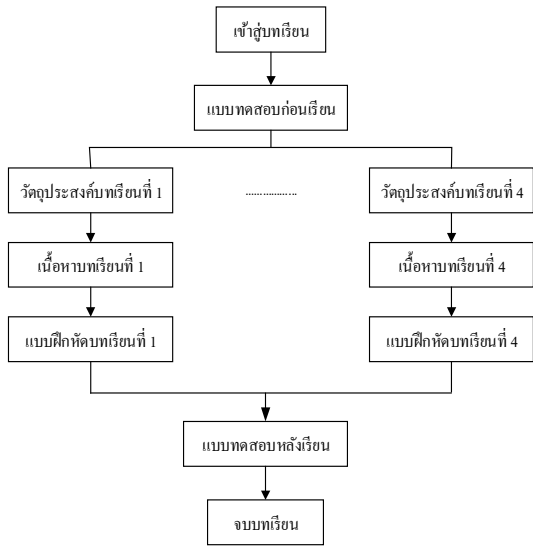


รูปที่ 1 โครงสร้างของชุดทดลอง

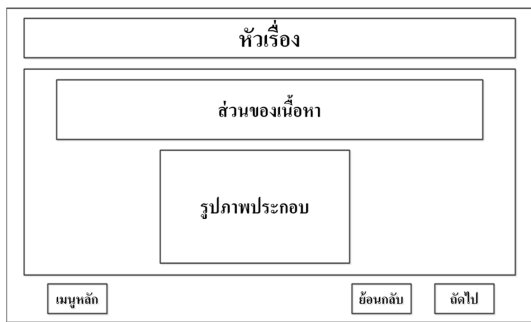
2. การสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.1 การวิเคราะห์เนื้อหาโดยวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหารายวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ในหัวเรื่อง การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หลักสูตรปรับปรุงพุทธศักราช 2555 เพื่อนำมาสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย และ

2.2 การออกแบบโครงสร้างเนื้อหาบทเรียน ได้นำวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ต้องการนำเสนอ มาสร้างบทเรื่อง และกำหนดเงื่อนไขการแสดงผลในแต่ละหน้าเรียงลำดับตามลำดับเหตุการณ์ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียน (รูปที่ 2 และ 3)



รูปที่ 2 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียน



รูปที่ 3 การออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

2.3 การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย (Development) จะดำเนินการตามบทเรียน ที่ได้ออกแบบไว้ นับตั้งแต่ เนื้อหา ข้อความ ภาพ เสียง ปฏิสัมพันธ์ ในบทเรียน สอดคล้องกับอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์จริงที่ใช้ในชุดทดลองจริง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น Adobe, Photoshop, Macromedia, Flash และบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ windows โดยเนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นมีจำนวน 4 เรื่องดังนี้ (2.3.1) การเข้าหัว RJ-45 สำหรับสาย UTP CAT5 (2.3.2) การเข้าหัวตัวเมีย (2.3.3) การตั้งค่า Wireless Access Point และ (2.3.4) การตั้งค่าระบบ LAN

2.4 การสร้างใบงานประกอบการทดลอง เป็นการสร้างใบงานการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากบทเรียนมัลติมีเดียมาปฏิบัติตามเนื้อหาใบงานด้วยอุปกรณ์จริงมีจำนวน 8 ใบงาน ได้แก่ (2.4.1) การต่อสาย UTP กับหัว RJ-45 แบบธรรมดา (2.4.2) การต่อสาย UTP กับหัว RJ-45 แบบไขว้ (2.4.3) การต่อสาย UTP กับ

ตัวรับตัวเมีย (2.4.4) การใช้ไฟร์วอลล์ในระบบปฏิบัติการ Windows 7 (2.4.5) การตั้งค่า Wireless Access Point แบบ Access Point Mode (2.4.6) การตั้งค่า Wireless Access Point แบบ Client Mode (2.4.7) การตั้งค่าความปลอดภัยของ Wireless Access Point และ (2.4.8) วิธีตั้งค่า IP ในระบบเครือข่าย LAN สำหรับ Windows 7

ภายหลังจากที่ผู้เรียนได้ทำใบงานเสร็จสิ้น ผู้เรียนจะต้องทดสอบตามแบบทดสอบท้ายบทเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ออกแบบไว้หรือไม่

2.5 การนำไปใช้ (Implement) ได้ทดลองแบบรายบุคคล แบบกลุ่มย่อย และตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.6 การประเมินผล (Evaluation) นำบทเรียนมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง แล้วนำผลที่ได้ไปวัดประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น รวมถึงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ใช้แบบประเมินคุณภาพของสื่อแบบทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดคะแนนก่อนและหลังการใช้ชุดทดลอง เพื่อหาความแตกต่างของคะแนนที่ได้

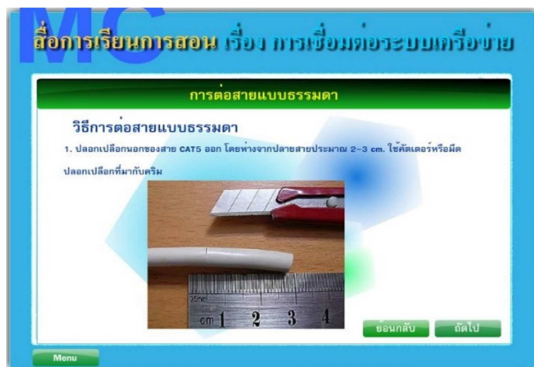
ดำเนินการทดลองตามแบบแผนของการวิจัยโดยดำเนินการทดลอง 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง มีวิธีการทดลองดังนี้ (1) เตรียมห้องเรียนและชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น และเครื่องมืออุปกรณ์จริงในการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (2) นำกลุ่มตัวอย่างจับฉลากแบ่งกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน (3) อธิบายขั้นตอนการใช้งาน และเงื่อนไขในการใช้ชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดียแก่นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง (4) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ที่ใส่ไว้ในบทเรียนมัลติมีเดีย (5) ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเรียนจบในแต่ละเนื้อเรื่องแล้ว ตัวบทเรียนจะให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มที่ได้จับฉลากไว้เพื่อทดลองกับอุปกรณ์จริงภายในเวลาที่กำหนด จากนั้นให้ผู้เรียนกลับไปทำบทเรียนมัลติมีเดียและทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน เพื่อเป็นการทดสอบความก้าวหน้าทางการเรียน

ทำเช่นนี้ทุกบทเรียนจนครบเนื้อหา (6) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากเรียนครบเนื้อหาที่กำหนด แล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบที่ใช้สอบก่อนเรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบการยอมรับการเรียนรู้ด้วยชุดทดลอง (7) นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ในแบบทดสอบ และ (8) สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลและเขียนรายงาน

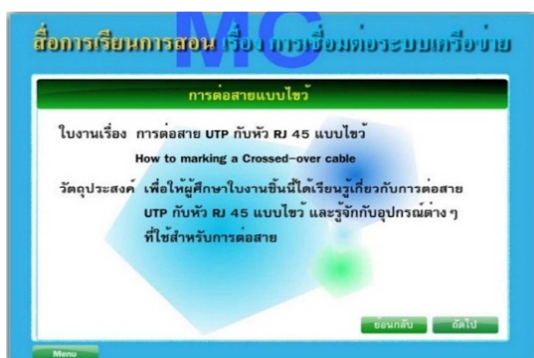
ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 แบ่งเป็นดังนี้

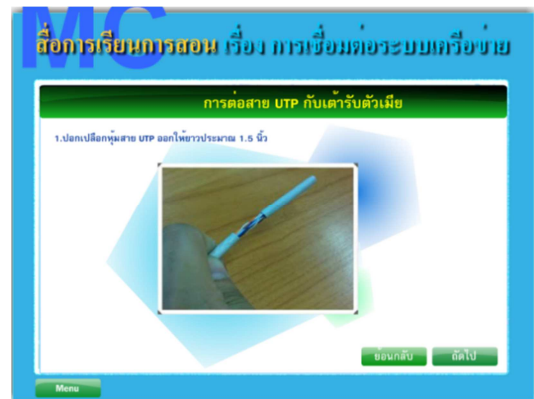
1.1 การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พิจารณาจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาเสียงประกอบ วิดีโอ และแบบทดสอบ ซึ่งลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดียและลักษณะของชุดทดลอง (รูปที่ 4-8)



รูปที่ 4 หน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย



รูปที่ 5 ใบงานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย



รูปที่ 6 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนมัลติมีเดีย



รูปที่ 7 ชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์



รูปที่ 8 ชุดคอมพิวเตอร์แสดงผลการทดลอง

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย ร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลอง ในใบงานทั้ง 8 เรื่อง ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ทำใบงานทั้ง 8 เรื่อง ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของใบงานทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 82.44 ของคะแนนทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 ตัวแรก (E1) (ตารางที่ 1)



ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายในโรงงานทั้ง 8 เรื่อง

| รายการ | จำนวน | คะแนนเต็ม | ค่าเฉลี่ย | คะแนนรวม | ร้อยละ |
|-------------|-------|-----------|-----------|----------|--------|
| โรงงานที่ 1 | 20 | 10 | 8.05 | 161 | 80.50 |
| โรงงานที่ 2 | 20 | 10 | 8.20 | 164 | 82.00 |
| โรงงานที่ 3 | 20 | 10 | 8.30 | 166 | 83.00 |
| โรงงานที่ 4 | 20 | 10 | 8.10 | 162 | 81.00 |
| โรงงานที่ 5 | 20 | 10 | 8.35 | 167 | 83.50 |
| โรงงานที่ 6 | 20 | 10 | 8.40 | 168 | 84.00 |
| โรงงานที่ 7 | 20 | 10 | 8.25 | 165 | 82.50 |
| โรงงานที่ 8 | 20 | 10 | 8.30 | 166 | 83.00 |
| ค่าเฉลี่ย | 20 | 10 | 8.24 | 164.90 | 82.44 |

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองในแบบทดสอบรวม กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ทำแบบทดสอบรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86.06 ของคะแนนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ร้อยละ 80 ตัวหลัง (E2) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในแบบทดสอบรวม

| รายการ | จำนวน | คะแนนเต็ม | ค่าเฉลี่ย | คะแนนรวม | ร้อยละ |
|-------------|-------|-----------|-----------|----------|--------|
| แบบทดสอบรวม | 20 | 10 | 8.60 | 172.10 | 86.06 |

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้ชุดทดลองที่พัฒนาขึ้น โดยนำคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบก่อนเรียนมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าที (t-test) พบว่าค่า t มีค่าเท่ากับ 3.46 เมื่อเทียบกับค่า t ในตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยค่า df=19 ได้ t=2.539 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าในตาราง จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองที่พัฒนา สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| | คะแนน | N | \bar{X} | S.D | t |
|-------------------|-------|----|-----------|------|-------|
| แบบทดสอบก่อนเรียน | | 20 | 4.52 | 1.62 | 3.46* |
| แบบทดสอบหลังเรียน | | 20 | 7.46 | 1.54 | |

*P< .01, df = 19, t=2.539

3. ผลวิเคราะห์การยอมรับบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย พบว่าผลการยอมรับชุดทดลอง โดยใช้แบบสอบถามการยอมรับของผู้ใช้ ซึ่งให้ผู้เรียนตอบคำถามหลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย ร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ไค-สแควร์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ไค-สแควร์ เท่ากับ 12.80 ที่ค่า df เท่ากับ 1 ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อนำค่าไปเปรียบเทียบกับค่าตารางไค-สแควร์ (Siegel, 1956) มีค่าเท่ากับ 3.84 ซึ่งน้อยกว่าค่าที่คำนวณได้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานคือผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย มีการยอมรับชุดทดลองมากกว่าผู้ที่ไม่ยอมรับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการยอมรับชุดทดลองของผู้เรียน

| กลุ่มคะแนน | ค่าสังเกต | ค่าคาดหวัง (E) | (O-E) | (O-E) ² /E |
|---|----------------|----------------|-------|-----------------------|
| การยอมรับหลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ (56 คะแนนขึ้นไป) | 18 | 10 | 8 | 6.40 |
| การยอมรับหลังเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ | 2 | 10 | -8 | 6.40 |
| df=1 | $\chi^2=12.80$ | | | |

อภิปรายผลการศึกษา

การนำชุดทดลอง มาใช้กับผู้เรียนเป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนุกในการเรียน เนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติ และทำให้ชุดทดลองมีความน่าสนใจสรุปผลได้ดังนี้

1. ด้านประสิทธิภาพของชุดทดลองมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดทดลองจากการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด 2 ลักษณะคือ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (E1) ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคิดจากร้อยละของผลเฉลี่ยคะแนนการทำงานและการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดในแต่ละบทเรียน ต่อการประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (E2) โดยคิดจากร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งบทเรียนหรือ E1/E2 ซึ่งการกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ขึ้นอยู่กับผู้สอนเป็นผู้กำหนดว่าภายหลังจากการใช้บทเรียนผู้เรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงร้อยละเท่าไร อาจเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90 แต่ไม่ควรกำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไปอาจทำให้ผู้ใช้บทเรียนไม่เชื่อถือคุณภาพของบทเรียนซึ่งได้กำหนดเกณฑ์

ประเมินประสิทธิภาพที่ 80/80 พบว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.44/86.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าชุดทดลอง สามารถนำไปใช้ได้มีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนมีทักษะเพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรวิทย์ จันทรพิบูล และคณะ(2557) ที่กล่าวไว้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.56/86.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของมณฑนรรพ์ วัฒนกุล และคณะ (2556) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.92/81.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ หมายความว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสื่อประสม ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อะหว่างเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86.83 และมีคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 81.22 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย ทั้งนี้อาจมีสาเหตุ มาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหา ที่หลากหลาย แปลกใหม่ จึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ได้รวดเร็วและการนำเสนอเนื้อหาที่มีการใช้สีสันที่สวยงาม สดใสและน่าสนใจ

2. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของกนกวรรณ นาคปลัด และคณะ (2557) ที่กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้พัฒนาขึ้น มีการวิเคราะห์ถึงปัญหาการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์กิจกรรมหรืองานวิเคราะห์ ผู้เรียน มีการศึกษาตัวชี้วัด หลักสูตรเนื้อหาและได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามระบบการสอน 9 ขั้นของกาเย่ (Gagne) ในขั้นตอนของการสร้างข้อสอบ การเขียนผังงาน (Flow Chart) บทเรื่อง (Story Board) และการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ผ่านการประเมินและตรวจสอบ พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้แก่ เนื้อหา วัตถุประสงค์และประเมินผล และเทคโนโลยีทางการศึกษา ทุกขั้นตอน นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ผ่านการหาค่าประสิทธิภาพ 3 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งก็จะมีการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์

3. ด้านการยอมรับบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ไค-สแควร์ เท่ากับ 12.80 ที่ค่า df เท่ากับ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานคือ ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย มีการยอมรับชุดทดลองมากกว่าผู้ที่ไม่ยอมรับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิก รักษ์ถิ่น (2552) พบว่า ครูโรงเรียนรัฐราษฎร์อุปถัมภ์และครูโรงเรียนสายธรรมจันทร์ ที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม การทำวิจัย ปฏิบัติงานสำหรับครู มีผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรมสูงกว่าครูที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ และครูผู้ฝึกอบรมมีการยอมรับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุป

ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีค่าเท่ากับ 82.44/86.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนและผู้เรียนมีการยอมรับบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้เรียนที่ไม่ยอมรับ

ข้อเสนอแนะ

ก่อนการใช้บทเรียนมัลติมีเดีย ร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ควรอธิบายและสาธิตการใช้ชุดทดลองเบื้องต้นให้กับผู้เรียนเข้าใจ ตลอดจนการใช้เครื่องมือต่าง ๆ อย่างถูกต้อง ปลอดภัย เพราะจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการทดลอง รวมถึงชุดทดลองมีจำนวน 1 ชุด ทำให้ต้องใช้เวลาในการทดลองเมื่อมีกลุ่มตัวอย่างมากจะต้องเสียเวลา

การนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น ไปใช้ในการให้บริการวิชาการแก่โรงเรียนลำปางพณิชยการและเทคโนโลยีจังหวัดลำปาง (รูปที่ 7)



รูปที่ 9 นำชุดทดลองไปใช้ในการให้บริการวิชาการ



จากผลการนำไปใช้พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนจากการทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับชุดทดลองการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เข้ารับการอบรม

| คะแนน | จำนวน | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D | t |
|----------------|-------|-----------|-----------|------|--------|
| ทดสอบก่อนเรียน | 25 | 30 | 12.68 | 3.06 | 13.83* |
| ทดสอบหลังเรียน | 25 | 30 | 26.46 | 1.84 | |

* $P < .01$, $df = 24$, $t = 2.492$

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ นาคปลัด, กัลยาณี เจริญช่าง นุชมี และ จินตนา กลิ่นนันท. (2557). ผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารเทคโนโลยีภาคใต้*, 7(1), 1-8.
- กรวิทย์ จันทรพูล, พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์ และ เมธี ดิษฐ์สดี. (2557). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารเทคโนโลยีภาคใต้*, 7(2), 17-23.
- กฤษณะ สุภารมย์. (2554). *การพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองวงจรไฟฟ้าของระบบเครื่องทำความเย็น*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- มณฑนรร์ วัฒนกุล, พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์ และ เมธี ดิษฐ์สดี. (2556). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารเทคโนโลยีภาคใต้*, 6(1), 89-96.

- มนต์ชัย เทียนทอง. (2554). *การออกแบบและพัฒนาระบบเรียนคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555. (2555). สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม.
- วิก รักถิ่น. (2552). *เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมการทำวิจัยปฏิบัติงานสำหรับครู*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

Translated Thai References

- Bachelor of Technology Revised A.D.2012. (2012). Program in Industrial Technology. [in Thai]
- Junpoon, K., Leksirat, P., & Di-sawat, M. (2014). The development of computer multimedia instruction on “food and livelihoods” in science for grade 8 students. *Journal of Southern Technology*, 7(2), 17-23. [in Thai]
- Nakpalad, K., Nuchmee, K. C., & Kasinant, C. (2014). Effects of computer multimedia instruction on science achievement of rocks and changes for grade 6 students. *Journal of Southern Technology*, 7(1), 1-8. [in Thai]
- Ruktin, V. (2009). *Computer Technology Assisted Training in Action Research for Teachers*. M.S. Thesis, Faculty of Information Technology, Phetchaburi Rajabhat University. [in Thai]
- Suparome, K. (2011). *A Development and Study Efficiency of Experimental Kit on Circuit of Refrigeration System*. M.S. Thesis, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok. [in Thai]
- Tiantong, M. (2011). *Design and Development of Computer Instruction*. Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok. [in Thai]
- Watthanakul, M., Leksirat, P., & Di-sawat, M. (2013). The development of computer multimedia instruction on the time study in mathematics strand for grade 4 students. *Journal of Southern Technology*, 6(1), 89-97. [in Thai]

