

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ The Computer Assisted Instruction with Simulation for Vernier Caliper and Micrometer

ระวิพรขนิษฐ สนิทพ่วง, สุปรียา ศิริพัฒน์กุลขจร และ สันติรัฐ นันสะอาจ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามเจตคติของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาช่างยนต์วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี จำนวน 19 คน จากการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์

ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.55/81.32 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ สามารถสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์เรื่อง เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

คำสำคัญ: จำลองสถานการณ์/ เวอร์เนียคาลิเปอร์/ ไมโครมิเตอร์

Abstract

The purposes of this research were to create the computer-assisted instruction (CAI) with simulation for Vernier caliper and micrometer, to

evaluate the efficiency of CAI, student's learning achievement, and to study student's satisfaction toward CAI. Research tools consist of the computer-assisted instruction with simulation for Vernier caliper and micrometer, student's learning achievement test, and student's satisfaction toward CAI. Questionnaire. The sample group was 19 Certificate students from Automotive Division, Saraburi Technical College by simple sampling. The Result was revealed that the efficiency of the computer-assisted instruction with simulation for Vernier caliper and micrometer was 83.55/81.32, which was followed the hypothesis criteria set at 80/80. The student's learning achievement was higher and significantly different at .05 levels. Moreover, students were satisfaction toward for this CAI. Was good. Finally, the computer-assisted instruction (CAI) with simulation for Vernier caliper and micrometer was good efficiency which can be used for self-study.

Keywords: computer-assisted instruction/
Micrometer/ Simulation/ Vernier Caliper

บทนำ

การจัดการเรียนรู้ในระดับอาชีวศึกษา มุ่งเน้นพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในระดับช่างฝีมือ โดยจัดเนื้อหาการเรียนรู้อันสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด และจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง สามารถนำความรู้ไปใช้ประกอบอาชีพได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2554) การปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมจะต้องมีทักษะพื้นฐานทางด้านทฤษฎีและการปฏิบัติงานที่ถูกต้องในการใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ เช่น เครื่องมือวัดละเอียด วัดขนาดงานเพื่อให้งานได้ขนาดตามแบบที่กำหนด เครื่องมือวัดขนาดมีหลายประเภท เช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์, ไมโครมิเตอร์ เป็นต้น การเลือกใช้งานเครื่องมือวัดขนาดจะขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน และค่าความละเอียดที่ต้องการวัดขนาด เวอร์เนียคาลิเปอร์ และไมโครมิเตอร์ ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ผู้ปฏิบัติงานช่างต้องรู้วิธีการใช้งานและบำรุงรักษา เครื่องมือให้พร้อมใช้งาน และต้องเข้าใจระบบและขั้นตอนการอ่านค่าที่ถูกต้องเป็นอย่างดี ชลช การทวิ (2556)

เวอร์เนียคาลิเปอร์ คือ เครื่องมือวัดขนาดที่มีความละเอียดและเที่ยงตรงสูง สามารถวัดขนาดความโตภายนอก ขนาดความโตภายในรูเจาะ และขนาดความลึกของรูเจาะได้ พัฒนชัย พรหมทา (2556)

รวมทั้งไมโครมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัดขนาดเช่นเดียวกับเวอร์เนียคาลิเปอร์ แต่วัดงานได้ละเอียดกว่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันตามประโยชน์การใช้งานมีทั้งชนิดใช้วัดนอกวัดใน วัดสูง และวัดลึก สัญชัย นครไทยภูมิ (2556)

เครื่องมือวัดละเอียดพื้นฐานทั้งสองชนิด ถือเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาวัดละเอียด (2102-2004) โดยจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1-3 จำนวน 3 ชั่วโมงต่อ 1 สัปดาห์ รวมระยะเวลา 1 ภาคเรียน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2557) โดยเน้นให้ผู้เรียนฝึกการใช้งานและอ่านค่าจากเวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ของจริง แต่ปัญหา

ที่พบ เกิดจากผู้เรียนขาดความรู้ ความจำ และทักษะในการใช้งานที่ถูกต้อง ทำให้เกิดความเสียหายต่อเวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ เป็นจำนวนมาก ครูผู้สอนต้องใช้เวลาในการอธิบายและสาธิตเป็นเวลานาน ทำให้ผู้เรียนมีเวลาในการฝึกปฏิบัติลดน้อยลง จากข้อจำกัดดังกล่าวผู้สอนไม่สามารถให้ผู้เรียนได้ทดสอบอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ได้ทั่วถึงทุกคน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถพัฒนาทักษะด้านการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ ได้เต็มศักยภาพ ผู้สอนจึงได้มีแนวคิดจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ขึ้นเพื่อให้เรียนได้เรียนรู้หลักการการทำงานของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง สามารถนำเสนอข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยาย เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด กิดานันท์ มลิทอง (2543) สามารถดึงดูดความสนใจ กระตุ้นความต้องการที่จะเรียนรู้ของผู้เรียน และยังเป็นสื่อที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนผู้ได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์เพ็ญ (2553)

ในการดึงดูดความสนใจผู้เรียน การเรียนการสอนแบบการจำลองสถานการณ์เป็นวิธีการเรียนแบบหรือสร้างสถานการณ์เพื่อทดแทนสภาพจริงในชีวิตประจำวัน สำหรับการเรียนรู้ในชั้นเรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเนื่องจากในบางครั้งการฝึกและทดลองจริงอาจ

มีราคาแพงหรือมีความเสี่ยงอันตรายสูงสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2552)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงมีความต้องการจะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์เรื่องเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ และไมโครมิเตอร์ เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนรู้และเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม สำหรับผู้ที่ต้องการทบทวนเนื้อหา ผู้เรียนที่ไม่เข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา และผู้เรียนที่ขาดทักษะในการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ ผลการศึกษาค้นคว้านี้จะใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติงานได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์
4. เพื่อหาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์

สมมติฐานงานวิจัย

1. ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ อยู่ในระดับ ดี

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 และยังไม่เคยเรียนเรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ โดยการเลือกแบบสุ่มอย่างง่ายจำนวน 19 คน
3. งานวิจัยนี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

- 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์
- 2) เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ 1) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ 2) การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ 3) การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 4) การหาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์โดยใช้รูปแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ตามแนวทางของครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2543) โดยแบ่งขั้นตอนในการพัฒนาออกเป็น 5 ช่วง ตอนหลักและแยกออกเป็น 16 ขั้นตอนและใช้แนวทางการประเมินประสิทธิภาพของชุดบทเรียน ของบุญชม ศรีสะอาด (2533) โดยการแบ่งวิธีการประเมินผลชุดบทเรียนออกเป็น 3 วิธี ใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540) กล่าวว่า เกณฑ์การกำหนดประสิทธิภาพจะเป็นเกณฑ์ที่ครูผู้สอน คาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยคะแนนการทำงานและการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด สรุปแล้ว หมายถึง E_1 และ E_2 คือ ประสิทธิภาพ

ของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพ์โดยใช้เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของชุดบทเรียนทดลองชั้น สุวัฒน์นุรณ (2528) กล่าวว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนที่ผลิตมานั้นแบ่งออกได้ 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่ากับเกณฑ์ ต่ำกว่าเกณฑ์

จากแนวคิดดังกล่าวจึงนำมาเป็นกรอบแนวคิดของขอบเขตเนื้อหาการวิจัยและเป็นกรอบในการสร้างเครื่องมือการวิจัยทั้งแบบฝึกหัด แบบทดสอบ และแบบวัดเจตคติของผู้เรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง ที่มุ่งหาประสิทธิภาพของการเรียน บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนเรื่อง เวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์

2. ขั้นตอนการวิจัย

ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อสร้างเครื่องมือวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์เรื่อง เวิร์เนียร์คาลิเปอร์ และไมโครมิเตอร์ โดยสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ การหาคุณภาพของเครื่องมือโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (consistency validity) โดยวิเคราะห์ค่า IOC ได้ค่าอยู่ระหว่าง .67-1.00 ค่าความยากง่าย (Difficulty)

ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.13-0.87 และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.02-0.88 และค่าความเชื่อมั่น (reliability) ได้ค่าเท่ากับ 0.90 และสร้างแบบสอบถามระดับเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบ Likert's Scale จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ที่สร้างขึ้นไปทดสอบหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี ที่ไม่เคยเรียน เวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ จำนวน 19 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์แบบตรวจสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2 และสถิติที่ใช้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนคือ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที่ (t-test)

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ประสิทธิภาพ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน หน่วยที่ 1-2 (E ₁)	19	40	635	83.55
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E ₂)	19	20	309	81.32

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 19 คน ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ มีประสิทธิภาพ 83.55/81.32 ผลการทดลองนี้ถือได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ นี้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบจำลองสถานการณ์ เรื่องเวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยทดลองกับ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี จำนวน 19 คน ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์โดยใช้สถิติ t-test

คะแนน	\bar{x}	\bar{D}	SD	t	P
คะแนนก่อนเรียน	6.95	9.32	4.92	21.19	.05
คะแนนหลังเรียน	16.26				

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าหลังการเรียน ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องเวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยมีคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 6.95 และคะแนนการทดสอบ

หลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 16.26 และพิเคราะห์การวิเคราะห์สถิติ t-test พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์ระดับเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องเวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์

ตารางที่ 3 ผลระดับเจตคติของผู้เรียนในแต่ละส่วนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ เจตคติ
1. ส่วนประกอบทั่วไปของโปรแกรม	4.29	0.24	ดี
2. ส่วนของตัวอักษร	4.39	0.24	ดี
3. ส่วนของรูปภาพ	4.18	0.30	ดี
4. ส่วนของเสียงประกอบและเสียงบรรยาย	4.29	0.15	ดี
5. การนำเสนอเนื้อหา	4.50	0.17	ดีมาก
6. ส่วนของปฏิสัมพันธ์	4.35	0.26	ดี
รวม	4.33	0.23	ดี

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องเวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ พบว่า เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อส่วนของการนำเสนอเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.50 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก และเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อส่วนของรูปภาพ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 4.18 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 ผลการประเมินอยู่ในระดับดี

จึงสรุปได้ว่า เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์เรื่อง เวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง

เวิร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพเท่ากับ 83.55/81.32 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ตามสมมติฐานของการวิจัยไว้คือ 80/80 สังเกตได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์มีค่า E_1 มากกว่าค่า E_2 อาจจะมีสาเหตุมาจากการนำเสนอบทเรียน ข้อความกราฟิก รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหววิดีโอสามมิติ มีความน่าสนใจ ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทันทีจึงทำให้ค่า E_1 สูง ส่วนค่า E_2 ได้น้อยกว่า เพราะว่าผู้เรียนต้องเรียนเนื้อหาให้ครบทุกหน่วยก่อนจึงทำแบบทดสอบหลังเรียนทำให้ ผู้เรียนเกิดการลืมเนื้อหาบางส่วนไปบ้าง สอดคล้องกับงานวิจัยของชัชวาล ศรีภักดี (2555) กล่าวว่า การสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วย เนื้อหา ภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียง เพื่อดึงดูด ผู้เรียนให้เกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น จนทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการศึกษาเนื้อหาบทเรียนและการทำแบบจำลองสถานการณ์ ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้นตลอดจนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ผู้เรียน

จะทำทันทีเมื่อศึกษาบทเรียนเรื่องนั้นจบแล้ว ทำให้ยังจดจำเนื้อหาการเรียนได้เป็นอย่างดีส่งผลให้ผู้เรียนมีคะแนนการทำแบบฝึกหัดสูงเกือบทุกคน ส่วนค่า E_2 ที่มีค่าน้อยกว่า อาจมีสาเหตุมาจากผู้เรียนต้องศึกษาเนื้อหาบ่อยต่าง ๆ ในบทเรียนจนครบทุกหน่วยแล้วจึงจะสามารถทำแบบทดสอบหลังการเรียนได้ ส่งผลให้นักเรียนอาจจะลืมเนื้อหาในแต่ละหน่วยที่เรียนผ่านมา

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ โดยวิเคราะห์ผลการทดสอบก่อนเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียน (Pre-test) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.95 และหลังเรียน (Post-test) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.26 เมื่อนำไปเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test พบว่าค่าทดลองที่คำนวณได้เท่ากับ 21.19 แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุชา ศรีธรรมมา (2541) กล่าวว่า การสร้างอุปกรณ์เพื่อใช้ในการจำลองสถานการณ์ฝึกทักษะงานพันสี พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการพันสี คะแนนเฉลี่ยขึ้นงานพันสีของกลุ่มทดลองได้ 12.33 คะแนน และกลุ่มควบคุม 11.66 คะแนน เมื่อนำมาทดสอบด้วยสถิติ t-test ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. จากการหาค่าระดับเจตคติของผู้เรียน พบว่ามีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.33 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.23 แสดงว่าผู้เรียนมีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดของแบบสอบถาม พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นในด้านของการนำเสนอเนื้อหา

มีระดับเจตคติอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาที่กระชับ ทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายในการศึกษาบทเรียน มีการนำเสนอเนื้อหาอธิบายขั้นตอนด้วยภาพและเสียง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ในทันที การออกแบบการจัดวางตัวอักษรให้สวยงาม อ่านง่ายและชัดเจน มีความเหมาะสมกับหน้าจอการจัดวางตำแหน่งของปุ่มควบคุมต่าง ๆ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีการนำเสนอสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการออกแบบปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดการโต้ตอบกับผู้เรียนได้ ดังนั้นจึงทำให้ผลการประเมินด้านเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนสร้างขึ้นอยู่ในระดับ ดี ตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภกฤษ กิ่งไทร (2557) กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องงานเจาะและงานทำเกลียวพบว่า ผู้เรียน มีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องงานเจาะและงานทำเกลียวอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

จากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องเวอร์เนียร์คาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ มีข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้ดังนี้

1. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ในครั้งต่อไป ควรมีการเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ในฐานข้อมูลที่สามารถสืบค้นได้ง่ายในรูปแบบของเว็บไซต์ (Website) ผ่านทางอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนที่สนใจสามารถเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการสำรวจข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ในเรื่องต่าง ๆ ที่สถาบันการศึกษามีความต้องการ เพื่อใช้ทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์เกี่ยวกับงานช่างที่มีราคาสูง และไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำการฝึกปฏิบัติได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ. (2528). **การเลือกใช้สื่อการสอน**. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชลอ การทวี. (2556). **งานฝึกฝีมือ 1** (พิมพ์ครั้งที่ 10). นนทบุรี: เอมพันธ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2540). **ชุดการสอนรายบุคคล**. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2533). "การประเมินผลสื่อการสอน". **จุลสาร คพศ, สปช.**, หน้า 23-29.
- พัฒน์ชัย พรหมทา. (2556). **งานฝึกฝีมือ 1** (พิมพ์ครั้งที่ 1). นนทบุรี: รัตนโรจน์การพิมพ์.
- ไพโรจน์ ตีรธนากุล. (2543). **เทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ _____ . (2546). **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับ e-Learning**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์เพ็ญ. (2553). **คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ศุภกฤษ กิ่งไทร. (2557). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องงานเจาะและงานทำเกลียว**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต วิศวกรรมอุตสาหกรรม, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สัญญาชัย นครไทยภูมิ. (2556). **วัดละเอียด** (พิมพ์ครั้งที่ 1). นนทบุรี: สำนักพิมพ์เอมพันธ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม** (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: แผนกวิชาการพิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **ยุทธศาสตร์การผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศในช่วงการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง พ.ศ. 2552-2561** (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2552). ความหมายของสถานการณ์จำลององค์ความรู้เพื่อการจัด
กระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อนุชา ศิริธรรมมา. (2541). การสร้างอุปกรณ์เพื่อใช้ในการจำลองสถานการณ์การฝึกทักษะงานพ่นสี.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต เครื่องกล, ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.