

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ Computer-Assisted Instruction on Metal Workshop Safety

วุฒิเดช พันธะปลิว¹ ฉันทนา วิริยเวชกุล² และ อรรถพร ฤทธิเกิด²

Wuttidet Pantapliw¹ Chantana Viriyavejakul² and Attaporn Ridhikerd²

¹นักศึกษาลัทธิศาสตร์ ค.อ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา)

²รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

w.panta@hotmail.com, kmchanta@kmitl.ac.th and krattarp@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2554 จำนวน 60 คน จากจำนวนนักศึกษา 70 คน ซึ่งเลือกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80: 80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ t-test (Independent)

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 87.29: 82.25 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80 : 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียน

Abstract

The purposes of this research were to develop and assess the efficiency of Computer-Assisted Instruction on Metal Workshop Safety and compare learning achievement between the subjects learning with Computer-Assisted Instruction and the subjects learning with traditional method.

The samples of this study were 60 students selected from 70 students in the academic year 2011 at the faculty of architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang They were divided into two groups. Each group was composed of 30 students. The experimental group was taught by Computer-Assisted Instruction lessons, and controlled group was taught by regular lesson.

The efficiency of Computer-Assisted Instruction was obtained from achievement scores of sub-tests and scores of post test by using the criterion set 80:80. Then, the result would be statistically compared with those of controlled group by using the Independent Sample t-test.

The results of the study were as follows:

1. The effectiveness of Computer-Assisted Instruction on Metal Workshop Safety met effectiveness criteria at 87.29 : 85.25 in accordance with the required criteria at 80:80.
2. The learning efficiency of the Computer-Assisted Instruction group was better than those of the regularly instructed group; having the significance level of 0.05

Keywords : Computer-Assisted Instruction, Learning Achievement, Efficiency of Computer-Assisted Instruction, comparison of learning, Students

1. บทนำ

ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของนักศึกษาในโรงฝึกปฏิบัติงานโดยทั่วๆ ไปนั้นเป็นปัญหาใหญ่สำหรับนักศึกษา ถ้าไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นในโรงฝึกปฏิบัติงานแล้ว เราก็ไม่เห็นถึงหลักคุณค่าของความปลอดภัย ถ้าเกิดอันตรายขึ้นแล้วจะมีความเสียหายตามมาอีกมาก ทำให้บาดเจ็บ เสียเงิน เสียเวลา บางทีถึงขั้นเสียชีวิต ดังนั้นการทำงานอย่างปลอดภัยเป็นสิ่งที่คุณปรารถนา

การจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ (Metal Workshop Practice) เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ ผู้สอนมีการวางแผนการสอนและจัดระบบการสอน อุปกรณ์ ช่วยสอน ที่ทันสมัย จึงทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพียงพอที่จะนำไปประกอบอาชีพและสามารถพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีการพัฒนา

วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ เป็นวิชาหนึ่งที่มีการจัดการเรียนการสอนกันอย่างกว้างขวางในระดับกรมอาชีวศึกษา และระดับอุดมศึกษาที่มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะเป็นวิชาพื้นฐานเพื่อให้เกิดทักษะในการปฏิบัติงานโรงงาน เพื่อทำการผลิตงานในโรงงานอุตสาหกรรม ผู้ที่ศึกษาในสาขาวิชานี้จำเป็นต้องศึกษาและปฏิบัติจริงอย่างเป็นระบบ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่สามารถจะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานจริง และสามารถพัฒนาความรู้ให้เท่าทันเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป

เนื่องด้วยลักษณะของวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ เป็นวิชาหนึ่งที่ผู้สอนมักจะประสบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรในสภาพปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนจะดำเนินการตามคู่มืออาจารย์ ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์และประสบความสำเร็จในการเรียนการสอน ปัญหาของการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้สอนพบปัญหาดังนี้ ทักษะพื้นฐานของนักศึกษาไม่มีประสบการณ์ทาง

ทางช่างอุตสาหกรรม ความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะเป็นวิชาพื้นฐานที่มีความสำคัญน้อย ขาดสื่อที่จะกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะเป็นการเรียนปฏิบัติงานในตารางสอนมีเวลาไม่เพียงพอกับการลงมือปฏิบัติงานทำให้ขาดทักษะในการลงมือปฏิบัติ ซึ่งเป็นการยากต่อการทำความเข้าใจให้เกิดทักษะในการปฏิบัติงาน ดังนั้นทำให้มีการปรับปรุงเนื้อหา และสื่อการสอนให้ทันกับการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer-Assisted Instruction) จึงเป็นสื่อการศึกษายุคใหม่ที่มีประสิทธิภาพและได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้นในแวดวงของครู-อาจารย์ ไม่ว่าจะเป็นการจัดหาหรือการสร้างคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนขึ้นเอง จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และมีประสิทธิภาพมากที่สุด ฤทธิเกิด และ อรรถพร [1] ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การสร้างโปรแกรมบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ซึ่งมีหน่วยที่เป็นเนื้อหาแบบฝึกหัด บทบาททวนและคำถามคำตอบผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองหรือเรียนได้เป็นรายบุคคล การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การสอน แต่ไม่ใช่ครูผู้สอน [2] เพราะสื่อนี้ที่เหมาะสมบนจอคอมพิวเตอร์ จะเป็นส่วนหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ จากการศึกษาพบว่า สิ่งที่ทำให้ผู้ใช้พอจะสร้างประสิทธิภาพในการทำงานและลดความผิดพลาดได้ ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบภาพและอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ได้ [3] ส่วนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการทบทวนเนื้อหาในเรื่องที่ไม่เข้าใจหลังจากได้ศึกษาแล้วทำให้นักเรียนเข้าใจและสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวในทักษะการเคลื่อนที่ของวัตถุจากจุดเริ่มต้นไปจุดสิ้นสุดได้ [4]

จากเหตุผลข้างต้น สรุปได้ว่าในการเรียนการสอน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ ต้องมีสื่อการสอนในลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อจะให้ผลดีกว่าการสอนแบบปกติที่ปฏิบัติกันอยู่นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยให้อาจารย์ประหยัดเวลาในการจัดการเรียนการสอนอีกด้วย จากการศึกษาของอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา จึงสรุปปัญหาในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ดังนี้

1. หลักสูตรวิชาการปฏิบัติการโรงงานโลหะ มีเฉพาะคำอธิบายรายวิชา ไม่มีรายละเอียดของวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นตัวหลักในการกำหนดเนื้อหาวิธีการสอน สื่อการเรียนการสอน และวิธีประเมินผล ทำให้ผู้สอนต้องรับภาระในการจัดการเรียนการสอน เช่น ทำแผนการสอน สร้างใบความรู้ แบบฝึกหัด ผลิตสื่อการเรียนการสอนแบบทดสอบ ทำให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปได้ยาก

2. ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ เนื่องจากวิชานี้เป็นวิชาที่มีเนื้อหาวางมาก ต้องใช้เวลามากและต้องมีการปรับปรุงเนื้อหา เพื่อให้นักศึกษาทำความเข้าใจ

3. ด้านสื่อการเรียนการสอนในปัจจุบันการสอนตามคู่มืออาจารย์ ใช้สื่อชนิดแผ่นใสประกอบในการเรียนการสอน ซึ่งการผลิตสื่อการเรียนการสอนต้องใช้เวลาในการจัดทำเป็นอย่างมาก

จากปัญหาดังกล่าวพบว่า ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ มีความจำเป็นที่จะต้องให้ผู้ปฏิบัติงานโลหะปฏิบัติงานอย่างถูกวิธีและให้ผู้ปฏิบัติงาน มีทักษะและความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในการปฏิบัติการงานโลหะ ดังนั้นความปลอดภัยของนักศึกษา จำเป็นต้องหาแนวทางที่จะพัฒนาแก้ไขปรับปรุง สื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำให้นักศึกษามีสนใจที่จะเรียนและนำเทคโนโลยีใหม่เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เช่น นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นสิ่งที่ได้รับการยอมรับ และพัฒนาขึ้นเป็นอย่างมากในปัจจุบัน ซึ่งได้รับการยอมรับจากผู้สอน ดังนั้นการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติที่ปฏิบัติกันอยู่ อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้อาจารย์ผู้ทำการสอนบรรลุผลตามความมุ่งหมาย และประหยัดเวลาในการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ เรื่องความปลอดภัย ในการปฏิบัติงานโลหะ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

3. สมมติฐานในการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ มีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป

3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80:80

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

4. กรอบความคิดที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยอาศัยแนวคิดและทฤษฎีบทต่างๆ ตามแนวคิดของ Robert Gagne [5] เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหา และจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Identify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Recall Prior Knowledge)
4. เสนอเนื้อหาใหม่ (Present Stimulus)
5. ชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Performance)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance)
9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Enhance Retention Transfer)

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2554 จำนวน 70 คน

5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2554 จำนวน 60 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก โดยแบ่งเป็นดังนี้

- กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ จำนวน 30 คน

- กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ จำนวน 30 คน

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้หมายถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ โดยผู้วิจัยแบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ประเภทคือ

6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ

6.2 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ

6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

7.1 ติดต่อคณะกรรมการศรัศตรูตสาหรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือรับรองการทำวิจัยและประสานงานในการทำวิจัย

7.2 ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งนำแบบทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างทำทั้งกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7.3 ผู้วิจัยรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติมา

ตรวจสอบความสมบูรณ์และนำข้อมูลที่ได้อำวิเคราะห์เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

8.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งนำผลที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาหาค่าทางสถิติ โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

8.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยหาค่า $E_1 : E_2$

8.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent

9. ผลการวิจัย

9.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน

การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ ด้านเนื้อหา (Content) มีผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยได้ผลคะแนนเฉลี่ย \bar{x} เท่ากับ 4.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีค่าเท่ากับ 0.41 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก (Excellent)

ระดับการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (Media Production Technique) มีผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยมีการประเมินผลคะแนนเฉลี่ย \bar{x} เท่ากับ 4.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีค่าเท่ากับ 0.47 ซึ่งแสดงว่าการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก (Excellent)

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.59	0.41	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.69	0.47	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.64	0.44	ดีมาก

เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ (Content and Media Production Technique) มีค่าเฉลี่ย \bar{x} เท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีค่าเท่ากับ 0.44 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (Excellent)

9.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผลการทดสอบระหว่างเรียน (sub-test) คะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 35.16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.29 (E_1) และผลการทดสอบหลังเรียน (post-test) คะแนนเต็ม 40 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 34.10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.25 (E_2) แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ ($E_1 : E_2$) เท่ากับ 87.29 : 85.25 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80 : 80 เป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	35.16	87.29
ทดสอบหลังเรียน (E_2)	34.10	85.25

9.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติโดยใช้ t-test independent ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	S.D.	t-test
ผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30	34.10	1.37	4.29*
ผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	30	32.17	2.16	

* $\alpha = 0.05$, $df = 58$, $t = 1.672$

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ โดยใช้วิธีการทดสอบทางสถิติ t-test พบว่าค่าทดสอบทางสถิติมีค่าเท่ากับ 4.29 มีค่ามากกว่าค่า t จากที่ $\alpha = 0.05$ $df = 58$ ตาราง $t = 1.672$ ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

10. สรุปผลการวิจัย

10.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ ที่สร้างมีคุณภาพจากการกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีมาก

10.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะมีผลดังนี้ ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบ ระหว่างเรียนเท่ากับ 87.29 และประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 85.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80:80

10.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

11. อภิปรายผลการวิจัย

11.1 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ พบว่า ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.29:85.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้จริง เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะที่ได้สร้างขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนตามแนวคิดการออกแบบบทเรียนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagne มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอนด้านละ 3 ท่านรวม 6 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินด้านเนื้อหาคะแนนเฉลี่ย 4.59 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.69 ค่าเฉลี่ยรวมของ 2 ด้าน 4.64 แสดงว่าคุณภาพของสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีมาก อีกทั้งยังได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น บทเรียนมีความน่าสนใจ เราใจบทเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนเป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นกระบวนการเรียนการนำเสนอเนื้อหา มีลักษณะไม่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาตามความสามารถของตนเองและสามารถทบทวนเนื้อหาที่

เรียนไม่เข้าใจ เป็นการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย รุ่งฤดี เลิศศิริ [6] พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีสี่ มีประสิทธิภาพของบทเรียน เท่ากับ 85.50: 83.50 สูงกว่าเกณฑ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

11.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะกับกลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโลหะ สูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 นั่นอาจเป็นเพราะกลุ่มทดลองที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในการ ปฏิบัติงานโลหะ ได้เรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนได้หลายๆ ครั้ง และด้วยภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบได้อิสระในการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยพบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบที่ตัด แปรลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน Robert Gagne' ซึ่งได้ เสนอแนะว่าในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควร อาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอน จึงทำให้ผู้เรียน เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ กิตติ พงศ์ โรจน์พงศ์เจริญ [7] ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการ ป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความ ปลอดภัยในงานก่อสร้าง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่ม ควบคุมที่เรียนวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์และ ทำความคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อความคล่องตัวใน การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

2. ในระบบการเรียนการสอน ผู้สอนควรนำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน โลหะ ไปใช้ในการสอนเสริม และควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้

เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาคาดแคลน บุคลากร

12.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน โลหะให้มีข้อมูลที่ทันสมัย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ทันต่อ เทคโนโลยีที่ก้าวไปอย่างรวดเร็วในยุคปัจจุบัน ซึ่งผลงานที่สำเร็จ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ไม่จำกัดสถานที่ เวลาและ จำนวนผู้เรียน

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะ มีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้เรียนได้หรือเป็นแบบที่มี กิจกรรมเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ใน การเรียนรู้ตลอดเวลาและเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและ ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาทรัสแสง. 2543 . **หลักการออกแบบและการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** โปรแกรมมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: วงกลมโปรดักชั่น.
- [2] ทักษิณา สวานานนท์. 2533. **คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- [3] กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536. **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] อกันตริ วิงสงค์ .2553. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการทบทวน การสร้างแอนิเมชันแบบโมชันทวี น วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 9(2), น.166-173
- [5] Gagne' R. M. and Briggs, L.J. 1979. **Principle of Instructional Design**. 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- [6] รุ่งฤดี เลิศศิริ .2547. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี่**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [7] กิตติพงศ์ โรจน์พงศ์เจริญ 2546. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเรื่องการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีพและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.