

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก

Computer-Assisted Instruction On Iron Making

นภมณ สากุล* ฉันทนา วิริยเวชกุล** อรรถพร อุทธิเกิด**

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบงานโลหะ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 60 คน จากจำนวนประชากร 70 คน ซึ่งทำการเลือกโดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับฉลาก แบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน คือกลุ่มที่ทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ $E_1; E_2$ ต้องไม่ต่ำกว่า 80 : 80 ของกลุ่มทดลอง จากนั้นนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี Independent Sample t-test

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 87.29 : 85.25 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80 : 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were to construct and to find out the efficiency of Computer-Assisted Instruction on iron making and compare learning achievement between the subjects learning with Computer-Assisted Instruction and the subjects learning with traditional method.

The sampled of this study were 60 students selected from 70 of graduate students in the academic year 2009 at registration a subject in metal design-1 for architecture program in industrial design, faculty of architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). They were divided into two groups. Each group was composed of 30 students. The experimental group being taught by Computer-Assisted Instruction lessons, and controlled group being 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 lesson on iron making 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

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนวิชาการออกแบบงาน โลหะ สามารถบรรลุผลตามความมุ่งหมายของหลักสูตรได้ต้องมีการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ และจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในสาขาวิชาที่มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว [1]

ปัจจุบันการเรียนการสอนเนื้อหาให้ผู้สอนมักจะประสบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งดำเนินการสอนตามคู่มืออาจารย์ ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์และประสบผลสำเร็จต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาเบื้องต้นของการจัดการเรียนการสอน วิชาการออกแบบงาน โลหะ 1 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบปัญหาคือ นักศึกษาไม่มีประสบการณ์ทางการออกแบบ ทำให้นักศึกษาขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ขาดสื่อที่จะกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงเนื้อหาและสื่อการสอนให้ทันกับการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ด้วยเหตุผลดังกล่าว การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาการออกแบบงาน โลหะ จึงมีความจำเป็นเพื่อแก้ปัญหาและ เพิ่มศักยภาพในการเรียนการสอน

การสร้างสื่อการสอนเพื่อปรับรูปแบบของการสอนให้สอดคล้องกับเทคโนโลยี รวมทั้งจัดให้มีการออกแบบและพัฒนาอย่างมีระบบ สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ทางด้านทักษะพิสัยเช่นเดียวกับที่ครูสอน สื่อการสอนต่าง ๆ ที่นำมาใช้ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อการสอนประเภทคอมพิวเตอร์สามารถนำมาช่วยในการสอนได้ หากออกแบบให้มีเนื้อหาที่เหมาะสม จะช่วยให้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนช่วยรักษาความสนใจของนักเรียน ได้มาก [2]

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer-Assisted Instruction) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า CAI ซึ่งมีความหมายตามบัญญัติศัพท์ของราชบัณฑิตยสถานว่า “การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย” แต่เนื่องจากนิยมใช้คำว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” โดยทั่วไป [3] คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก [4] กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ กล่าวไว้ว่า “เนื่องจากได้มีการขยายตัวในเรื่องการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น ประกอบกับราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลง ทำให้ผู้เรียนมีไว้ใช้เองที่บ้านได้ และสถาบันการศึกษานานกลางและขนาดเล็กก็มีกำลังพอที่จะหาเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ใช้ในสถานศึกษาได้”

การสอนเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสอนโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพหรือเป็นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม โดยการพิมพ์ข้อความหรือโต้ตอบเพื่อตอบคำถามกับคอมพิวเตอร์ บางครั้งผู้ออกแบบโปรแกรมได้สร้างเสียงขึ้นมา เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดสิ่งเร้าในการเรียน แม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะถูกสร้างขึ้นมาก็ให้มีเสียงพูดเหมือนกับมนุษย์ แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในส่วนของการใช้ง่าย

การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการงานด้านการเรียนการสอน หรือวิธีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน ก็คือแทนที่ผู้สอนจะเป็นผู้สอนเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ กับผู้เรียน โดยตรง และเป็นผู้ลงมือ

สอนตามระบบการสอนตามปกติทั่วไป ผู้สอนก็จะนำบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้จัดสร้างเอาไว้เป็นอย่างดีแล้ว ป้อนเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะนำเสนอเรื่องราวต่าง ๆ กับผู้เรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบที่มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ปัญหาส่วนใหญ่ของผู้สอนที่ประสบ คือ

1. เวลาเรียนมีจำกัด เมื่อเกิดความไม่เข้าใจระหว่างเรียน ผู้เรียนมีโอกาสน้อยที่จะซักถามน้อยมากไม่สามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง เพราะอาจทำให้ผู้อื่นเสียเวลาไปกับตนเองด้วย

2. จำนวนนักเรียนมีมาก การถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน โดยการสอนแบบบรรยายจะกระทำให้ทุกคนได้รับความรู้ ที่เท่าเทียมกันจึงเป็นเรื่องที่เข้าใจได้ยาก

3. เนื่องจากอุตสาหกรรมการออกแบบและผลิตโลหะของประเทศไทย มีการขยายตัวและมีการพัฒนาอย่างกว้างขวาง ดำเนินการเรียน และสื่อการสอนไม่มีการพัฒนาให้ก้าวหน้าต่อเทคโนโลยีดังกล่าวมากนัก

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เกิดแนวคิดในการแก้ไข ปัญหา โดยเห็นสมควรที่จะมีการสร้างสื่อการเรียนการสอนที่สามารถเป็นสื่อที่ทำให้มองเห็น และเกิดความเข้าใจแนวทางได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหา รายวิชา การออกแบบงานโลหะ I ซึ่งมีเนื้อหาที่ต้องใช้เวลามาก ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและการเรียนรู้ค่อนข้างช้า ไม่เป็นไปตามจุดประสงค์ของการเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอได้ทั้งเรื่องราวและรูปภาพถึงแนวทางและวิธีการออกแบบงานโลหะ ได้อย่างชัดเจน ตลอดจนข้อมูลบางอย่างก็ทำได้จากทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งเนื้อหา ก่อนข้างละเอียดและได้มาตรฐาน อีกทั้งมีขั้นตอนการดำเนินงานต่าง ๆ ในบทเรียน พร้อมทั้งเทคนิคการนำเสนอเป็นตัวละครที่น่า สนใจ อีกทั้งยังสามารถประเมินผลการเรียนได้ทันทีหลังจาก ผู้เรียน ศึกษาจบบทเรียนแล้ว เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนวิชานี้ มีความน่าสนใจและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น หากมองอีกด้าน หนึ่งยังเป็นการช่วยพัฒนาการศึกษาและวงการอุตสาหกรรมของ ไทย ให้มีความเจริญรุดหน้าต่อไปในอนาคตให้ทัดเทียมกับ อารยประเทศ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยวิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็กกับวิธีการสอนแบบปกติ

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็กที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80 : 80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็กสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

4. กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดลำดับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis Phrase) ขั้นตอนออกแบบ (Design Phrase) ขั้นตอนการพัฒนาและการนำไปใช้ (Development and Implementation Phrase) โดยยึดกระบวนการสอน 9 ขั้นตอนของ Robert Gagne [5] 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. ทดสอบความรู้ (Assess Performance)
9. ทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Enhance Retention Transfer)

5. ขอบเขตของการวิจัย

- 5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบงานโลหะ1 จำนวน 60 คน
- 5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 60 คน โดยผู้วิจัยได้จากการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งได้จากการคำนวณโดยวิธีการจับสลาก ดังนี้

กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 30 คน

กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 30 คน

5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

- 1) ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเรียนโดยวิธีปกติ
- 2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องกรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีทั้งหมด 3 ชนิดคือ

- 6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก
- 6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก
- 6.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังนี้

- 7.1 ผลการทดลองการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก
- 7.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็กกับวิธีการสอนแบบปกติ

8. ผลการวิจัย

8.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของ บทเรียน	คะแนน รวม	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน (E_1)	1055	26.38	87.29
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (E_2)	1023	25.58	85.25

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) นำไปคำนวณหาค่า ($E_1:E_2$) มีค่าเท่ากับ 87.29:85.25 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็กมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มผู้เรียน	N	\bar{X}	S.D.	t-test
กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30	34.10	1.37	4.26*
กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	30	32.17	2.16	

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($\alpha = 0.05$, $df = 58$, $t = 1.672$)

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 34.10 คะแนนเฉลี่ยกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติเท่ากับ 32.17 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 4.26 เมื่อนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตาราง t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, $df = 58$ ได้ค่า $t = 1.672$ จึงสรุปได้ว่า ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

9. สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก สรุปผลการวิจัยไว้ดังนี้

9.1 ผลการหาประสิทธิภาพทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็กมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.29 : 85.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 : 80

9.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

10. อภิปรายผล

1. ด้านประสิทธิภาพของบทเรียน

จากผลการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐาน ($E_1 : E_2$) ซึ่งเป็นการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) พฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดให้ประสิทธิภาพ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ดังนั้น $E_1 : E_2$ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก ไปหาประสิทธิภาพจากการทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนที่อ่อนแล้วนำไปปรับใช้กับผู้เรียนปานกลางและเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในชั้นตอนแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน โดยจะมีทั้งผู้เรียนเก่งและอ่อนคละกันในกลุ่มแล้วทำการปรับปรุง

จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและทางด้านผลิตสื่อ 3 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.59 และผลการประเมินค่าเฉลี่ยด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.64 ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน 4.64 แสดงว่าคุณภาพของสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีมาก จากนั้นจึงนำไปสู่ขั้นตอนการหาแบบภาคสนาม ซึ่งเป็นการทดลองครั้งสุดท้าย โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐานของการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก ครั้งนี้ที่ 80 : 80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งฤดี เลิศศิริ [6] พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 85.50 : 83.50 สูงกว่าเกณฑ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการสอนของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการสอนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องกรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็ก สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวุฒิ หอมศิริ [7] ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คุณธรรม ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คุณธรรม มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

11. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

11.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ และทำความเข้าใจกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อความคล่องตัวในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

2. ในระบบการเรียนการสอน ผู้สอนควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็กไปใช้ในการสอนเสริม และควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากร

11.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตโลหะเหล็กให้มีข้อมูลที่ทันสมัยเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ทันต่อเทคโนโลยีที่ก้าวไปอย่างรวดเร็วในยุคปัจจุบัน ซึ่งผลงานที่สำเร็จจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ไม่จำกัดสถานที่ เวลาและจำนวนผู้เรียน

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะมีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้เรียนได้หรือเป็นแบบที่มีกิจกรรมเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ตลอดเวลาและเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สักดา ปรารักษ์ประทานพร. 2530. **ปรัชญากับการศึกษาในญี่ปุ่น**. กรุงเทพฯ: โอเคียนส์โตร์.
- [2] อำนวย เดชชัยศรี. 2542. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ ครุสภาลาดพร้าว.
- [3] ชีระศักดิ์ อุรกิจานนท์. 2546. **ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์**. กรุงเทพฯ: สภามหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- [5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และคณะ. 2520. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] รุ่งฤดี เลิศศิริ. 2547. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีสี่**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [7] ชัยวุฒิ หอมศิริ. 2552. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม**. วารสารครุศาสตร์ อุตสาหกรรม. 8(2), 147-153.