การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง

A Development and Efficiency Validation of a Multimedia Computer Assisted Instruction Program on Thai Standard Steel

สยาม แกมขุนทด

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
(sayamk@kmutnb.ac.th)

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง พร้อมทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นเรียนเนื้อหาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วย เมื่อเรียนจบแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.05/82.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนนี้ หลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, มัลติมีเดีย, มาตรฐานเหล็ก

ABSTRACT

This research aims to develop and assess an achievement of multimedia computer aids entitle rebar standard for construction. Comparison of an achievement before and after study using this computer aids was conducted and questionnaire method was utilized to gather opinion of students to the lesson learned. The subjects used in this study were 30 persons of 1st year bachelor degree student in the year 2012, Department of Teacher Training in Civil Engineering, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. The instrument used in this study is multimedia computer aids entitle rebar standard for construction with an achievement tested and questionnaire constructed by the researcher for gathering an opinion of student to the lesson learned. This is

an experimental research; the subjects had to do the pretest followed by studying lesson content through multimedia computer aids, and practiced at the end of each unit. After studied the computer aids, the subjects had to do posttest and answered the questionnaire for their opinions to the lesson learned.

The results revealed that this computer aids had an achievement of 81.05/82.00 which was higher than that of criterion given of 80/80. Moreover, it was shown that an achievement of the subjects after study was significantly higher that of their achievement before an achievement before study of the .05 level and the subjects had good opinion on this multimedia computer aids.

Keywords: Computer aids, Multimedia, Rebar Standard.

1. บทนำ

ในงานก่อสร้างทั้งหลายนั้น เหล็กเป็นวัสดุที่ถูกนำมาใช้งานมากที่สุดประเภทหนึ่ง ด้วยคุณสมบัติพิเศษที่ทนต่อแรงดึง แรงอัด และแรงเฉือนได้เป็นอย่างดี จึงสามารถดัดหรือขึ้นรูปให้เป็นแบบตามความต้องการของงานได้ ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวจึงยากที่จะหาวัสดุอื่นใดมาทดแทนได้เทียบเท่าหรือได้เปรียบกว่าเหล็ก เหล็กจึงยังคงเป็นวัสดุสำคัญในงานก่อสร้างที่จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงมั่นคงให้แก่งานก่อสร้างทั้งหลาย งานที่เหล็กถูกนำไปใช้มีหลายลักษณะ เช่น ใช้เสริมในโครงสร้างทั้งที่เรียบง่ายจนกระทั่งถึงโครงสร้างพิเศษ เช่น เสา คาน พื้น ฐานราก ผนังท่อ ระบบโครงสร้างค้ำยันงานก่อสร้างใต้ดิน รวมถึงชิ้นส่วนสำเร็จรูปต่างๆ ด้วยคุณสมบัติพิเศษดังกล่าวมาแล้วเหล็กจึงจัดเป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตามการนำเหล็กมาใช้งานให้เกิดคุณประโยชน์นั้นจึงควรอยู่ภายใต้การควบคุมตรวจสอบให้ถูกต้องตามข้อกำหนดมาตรฐานและการคำนวณของวิศวกรโดยตรง ฉะนั้นในการเรียนการสอนที่จะเข้าใจถึงคุณสมบัติของเหล็กชนิดต่างๆที่ใช้ในงานก่อสร้างรวมถึงการนำไปใช้เป็นเรื่องที่ยาก สลับซับซ้อนและใช้เวลามาก

สื่อการเรียนการสอนหรือเทคโนโลยีทางการสอนที่มีอยู่อย่างหลากหลายที่ให้ครูเลือกใช้เพื่อช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการใช้สื่อการสอนนั้นไม่เพียงแต่ใช้เพื่อเป็นการเพิ่มพูนประโยชน์ให้แก่ผู้สอนและผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้กับนักเรียนในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ และสื่อการเรียนการสอนหรือเทคโนโลยีการสอนที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบันก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเครื่องช่วยสอนที่สนับสนุนแนวคิดทางการเรียนการสอนที่คำนึงผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) คำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) คำนึงถึงหลักการที่ว่า ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง โดยในปัจจุบันสามารถทำให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบมัลติมีเดีย เป็นบทเรียนที่ประกอบไปด้วยภาพ กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียง นอกเหนือไปจากเนื้อหาตัวอักษร ซึ่งจะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความต้องการเรียนรู้และทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่างๆเป็นต้น ความสามารถในการเก็บข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลเป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียนเป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่าง ไม่เร่งรีบ ไม่ต้องอาศัยผู้อื่นและไม่อายเมื่อตอบคำถามผิด เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุ

ข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้งาน (กิดานันท์, 2543)

จากเหตุผลดังกล่าว ด้วยคุณสมบัติพิเศษของเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง และเป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตามการนำเหล็กมาใช้งานให้เกิดคุณประโยชน์นั้นจึงควรอยู่ภายใต้การควบคุมตรวจสอบให้ถูกต้องตามข้อกำหนดมาตรฐานและการคำนวณของวิศวกรโดยตรง ฉะนั้นในการเรียนการสอนที่จะเข้าใจถึงคุณสมบัติของเหล็กชนิดต่างๆ รวมถึงการนำไปใช้งานเป็นเรื่องที่ยาก สลับซับซ้อนและใช้เวลามาก ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง เพื่อนำไปใช้กับผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจโดยส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง มีการโต้ตอบกับบทเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในเวลาที่ต้องการและควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง นับตั้งแต่การจัดบทเรียน เลือกกิจกรรมจนถึงการประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ใช้เวลาเรียนลดลง และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอเนื้อหาได้รวดเร็ว การย้อนกลับเมื่อไม่เข้าใจหรือข้ามบทเรียนไปยังเนื้อหาถัดไปทำได้ง่ายและสะดวก ซึ่งจะก่อให้เกิดความเข้าใจต่อบทเรียนมากยิ่งขึ้น อันจะนำมาซึ่งการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

2.4 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง

แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 การผลิตเหล็ก หน่วยที่ 2 คุณสมบัติของเหล็ก หน่วยที่ 3 เหล็กชนิดต่างๆ ที่ใช้ในงานก่อสร้างและ หน่วยที่ 4 การใช้งานตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

3.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง

3.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ประสิทธิภาพของบทเรียนและความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 แบบแผนของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบแผนของการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งเป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการสอบก่อนและสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาครุศาสตร์โยธา หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง) สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาครุศาสตร์โยธา หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง) สาขาวิศวกรรมโยธา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 233243 วัสดุและการทดสอบ (Materials and Testing) โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 30 คน

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

4.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องมาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง

4.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

4.3.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

4.3.4 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องมาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง

4.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องเรื่องมาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำมาเขียนเป็นบทเรื่อง (Script) จากนั้นสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 6.0

2) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมและถูกต้อง จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับการทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองแบบรายบุคคลโดยใช้นักศึกษาจำนวน 3 คน เก็บข้อมูลมาทำการแก้ไขปรับปรุง แล้วทำการทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองกลุ่มเล็ก โดยใช้นักศึกษาจำนวน 10 คน เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงที่เป็นนักศึกษาจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย และประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน

4.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยดำเนินการสร้างดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 30 ข้อ

2) นำแบบทดสอบที่ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยหาจากสูตรค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและสามารถนำไปทดสอบกับผู้เรียนได้

3) นำข้อสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้วซึ่งไม่ใช้ประชากรในกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน เพื่อตรวจหาคุณภาพของแบบทดสอบ ทำการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ โดยมีค่าความยาก (p) เป็นรายข้อระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจ (r) ของแบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยวิธีเทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ของจูง เตห์ ฟาน พบว่าข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์นำไปใช้ได้ จำนวน 20 ข้อ

4) คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ มีค่าความเชื่อมันทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

4.5 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5.1 การเตรียมการทดลอง

1) เตรียมสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 เครื่อง

2) กำหนดวันเวลาที่จะใช้ในการทดลองจำนวน 4 สัปดาห์

3) ชี้แจงการใช้งานบทเรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ผู้วิจัยเป็นผู้ให้การดูแลและควบคุมการเรียนด้วยตัวเองทั้ง 4 สัปดาห์

4.5.2 การดำเนินการทดลอง

1) สัปดาห์ที่ 1 เริ่มการเข้าสู่บทเรียนให้ผู้เรียนลงทะเบียนเข้าใช้บทเรียน และทำแบบทดสอบก่อนเรียน

(Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียจะทำการบันทึกชื่อและคะแนน แล้วผู้เรียนเริ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในหน่วยที่ 1 เรื่องการผลิตเหล็ก โดยศึกษาเนื้อหาจนจบหน่วยแล้วทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน บันทึกผลคะแนน

2) สัปดาห์ที่ 2 เรียนหน่วยที่ 2 เรื่องคุณสมบัติของเหล็ก โดยศึกษาเนื้อหาจนจบหน่วยแล้วทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน บันทึกผลคะแนน

3) สัปดาห์ที่ 3 เรียนหน่วยที่ 3 เรื่องเหล็กชนิดต่างๆ โดยศึกษาเนื้อหาจนจบหน่วยแล้วทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน บันทึกผลคะแนน

4) สัปดาห์ที่ 4 เรียนหน่วยที่ 4 เรื่องการใช้งานตามมาตรฐาน วสท. โดยศึกษาเนื้อหาจนจบหน่วยแล้วทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน หลังจากนั้นผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน และทำการแจกแบบประเมินเพื่อความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องมาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง บันทึกผลคะแนน

5) การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ข้อมูลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้ง 4 หน่วย และจากแบบทดสอบหลังเรียน ที่ได้เก็บบันทึกข้อมูลที่แจกให้นักเรียนแต่ละคน สำหรับเก็บข้อมูล

6) การวิเคราะห์ข้อมูล นำมาคำนวณเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียน ทดสอบสมมติฐาน และประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

รายการ	n	X	$\overline{X}$	S.D.	ประสิทธิภาพ
คะแนนทำแบบฝึกหัด	30	40	28.63	2.26	81.05
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	30	20	16.40	1.76	82.00

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 81.05 และในการทำแบบทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนทำได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 82.00 ดังนั้นแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.05/82.00 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

5. ผลการวิจัย

5.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 81.05 และในการทำแบบทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนทำได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 82.00 ดังนั้นแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.05/82.00 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

5.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

รายการ	N	$\overline{X}$	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	30	9.70	3.20	29	11.72*
หลังเรียน	30	16.40	1.76		

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 เปิดตารางค่า t ที่ df เท่ากับ 29 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ค่า t มีค่าเท่ากับ 1.699 และค่า t ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 11.72 ซึ่งสูงกว่าค่า t จากตารางแจกแจงแบบที แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคโดยรวมอยู่ในระดับดี ดังแสดงในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.เนื้อหาของบทเรียนทำให้เกิดความเข้าใจ	3.97	0.61	ดี
2.การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยๆ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น	4.37	0.61	ดี
3.การเสนอบทเรียนเป็นไปตามลำดับ	4.20	0.66	ดี
4.ภาพประกอบมีส่วนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น	4.10	0.80	ดี
5.ความยาวของเนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียน	3.70	0.70	ดี
6.สามารถทบทวนเนื้อหาได้จนเข้าใจ	3.90	0.76	ดี
รวมเฉลี่ย	**4.04**	**0.72**	**ดี**

ตารางที่ 4 ผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียด้านเทคนิค

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.การออกแบบหน้าจอสวยงามและเหมาะสม	4.03	0.76	ดี
2.ภาพมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.20	0.71	ดี
3.เสียงประกอบมีความเหมาะสม	3.53	1.07	ดี
4.ขนาดของตัวอักษรและสีของตัวอักษรที่ใช้มีความชัดเจน เหมาะสม	3.67	0.80	ดี
5.การบอกคะแนนให้ทราบช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความตั้งใจมากขึ้น	3.80	0.71	ดี
6.ต้องการให้ทำสื่อช่วยสอนในเนื้อหาอื่นๆต่อไป	4.40	0.72	ดี
รวมเฉลี่ย	**3.94**	**0.85**	**ดี**

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย พบว่า มีประสิทธิภาพ 81.05/82.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลดังนี้

ประการแรก ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ได้ดำเนินการตามวิธีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเป็นระบบ โดยการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบที่นำมาวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำให้เนื้อหาที่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และในการดำเนินการสร้าง โดยจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอน พบว่าผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย เพื่อพิจารณาความเข้าใจ และข้อผิดพลาดต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เหมาะสมกับการนำไปใช้กับการเรียนการสอนได้

ประการที่สอง ในการนำไปทดลองใช้จริง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายของการเรียน และผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดการวิตกกังวลในการเรียน สามารถกลับมาเรียนใหม่กี่ครั้งก็ได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดอิสระในการเรียน ก่อให้เกิดแรงจูงใจ เมื่อเรียนจบแต่ละเรื่อง จะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทำและทราบผลทันทีว่าถูกหรือไม่ และถ้าไม่ถูกก็จะเฉลยข้อที่ถูกต้องให้ทราบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และไม่กลัวที่จะตอบผิด เนื้อหาของบทเรียนนำเสนอโดยข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยายประกอบคำอธิบาย ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากกระบวนการเรียนการสอนของกาเย่ (Gagne) ที่ว่าบทเรียนต้องมีการเร้าความสนใจเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจด้วยภาพ สี และเสียงที่น่าตื่นเต้น และเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนแบบปกติ สอดคล้องกับยุพเยาว์ (2547) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาและหา

ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง แรง ในการเรียนการสอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยาย

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

จากผลการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.70 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายบทเรียน (Posttest) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.40 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พีรวัฒน์ (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องร่างกายของเรา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนหลังจากการศึกษาแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยจากผลการวิจัยดังกล่าวอัน เนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองการเรียนการสอนรายบุคคล ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเองและการนำสื่อประสมเช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง มาเป็นส่วนประกอบในการนำเสนอบทเรียน ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิผลการเรียนรู้สูงขึ้นด้วย นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถตอบสนองการประเมินผลได้ทันที โดยสามารถคำนวณผล รับรู้ผลคะแนนการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบ นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์ (Skinner,1954 : 24) ที่ว่า ผู้เรียนจะเกิดกำลังใจ ต้องการเรียนต่อ เมื่อได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม การได้รับคำตอบของตนที่ถูกต้องเป็นแรงหนุนกำลังให้ผู้เรียนสนใจตอบคำถามใหม่ต่อไป และถ้าตอบไม่ถูกบทเรียนจะเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ต่อไป

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปผลการอภิปรายได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้างที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน หรือการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ตัวตนเอง และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ทันทีด้วยการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หรือ แบบทดสอบท้ายบทเรียน ทำให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง และทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และส่งผลให้การเรียนมีประสิทธิผลสูงขึ้น

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

7.1.1 เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้แล้ว ในบางหัวข้อสามารถนำนักศึกษาไปดูของจริงประกอบด้วย เช่น การทดสอบคุณสมบัติของเหล็กในการต้านทานแรงดึงที่ทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

7.1.2 ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้ ไปใช้เป็นสื่อการสอน หรือให้ผู้เรียนได้ศึกษาภาคทฤษฎีด้วยตนเอง เพื่อเป็นการประหยัดเวลา ลดขั้นตอนการสอน และยังช่วยลดปริมาณสื่อในขณะสอนจริง ทำให้ผู้เรียนความเข้าใจภาคทฤษฎีได้ดีมากขึ้น ลดข้อผิดพลาดในภาคปฏิบัติจริง

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้างในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ แบบจำลองสถานการณ์ ในลักษณะของภาคปฏิบัติในการทดสอบคุณสมบัติของเหล็ก เช่น การวิบัติของการทดสอบเหล็กให้เห็นรูปของการเปลี่ยนรูปของตัวอย่างทดสอบจนเกิดการวิบัติ เป็นต้น

7.2.2 ควรศึกษาผลของตัวแปรอื่นๆ ในการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เช่น เจตคติของผู้เรียน ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น *7.2.3* ควรทำการเปรียบเทียบด้านวิธีการสอนที่สอนโดยใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง กับการสอนแบบปกติ ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

8 กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากงบประมาณเงินรายได้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9 เอกสารอ้างอิง

[1] กิดานันท์ มลิทอง.(2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม . พิมพ์ครั้งที่2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

[2] พีรวัฒน์ ชัยสุข .(2543) “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง ร่างกายของเราของนักเรียนสายสามัญ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยศิลปากร.

[3] ยุพเยาว์ เมธยะกุล. (2547). “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง แรง ในการเรียนการสอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา” มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[4] มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ พิมพ์ครั้งที่ 8 มิถุนายน 2545

[5] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต:เหล็กเส้นกลมมอก .20-2543.

[6] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กข้ออ้อย มอก .24-2536.

[7] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กรีดซ้ำ มอก.211-2527.

[8] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน : เหล็กเส้นกลม มอก .1227-2537.

[9] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น: เหล็กเส้นกลม มอก.1288-2537.

[10] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการทดสอบเหล็กและเหล็กกล้า เล่ม 4 การทดสอบเหล็กกล้าโดยการดึง .มอก (ทั่วไป) 244 เล่ม 5-2525.

[11] Klassen. Johana and Miltion. Philip.(1999) “Enbancing English Language Skills Using Multimedia.” Dissertation Abstracts International. 12,4.

[12] Skinner, B.F. (1954X). The science of learning and the art of teaching. Harvard Educational Review, 24(2),86-97.