

การพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ Development of System for Collaborative Learning on Computer Network in Computer Architecture

อินกัญจน์ เศรษฐศิวันท์*

ธนาวุฒิ ประกอบผล**

ศศิัญญา เอ็นเอง***

*สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

**วิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

***สาขาวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

*Corresponding author. Email : arnontlive@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบแบบปกติ วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ และ 3) หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 50 คน ซึ่งเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 25 คน และกลุ่มควบคุม 25 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มผู้เรียนที่เรียนแบบปกติด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.72/85.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ 3) ผลการวัดความพึงพอใจของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ดี สรุปว่า ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ระบบการสอน การเรียนรู้แบบร่วมมือ บทเรียนบนเครือข่าย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนของการเรียนรู้

Abstract

The objective of this research were to 1) develop and find the efficiency of System for Collaborative Learning on Computer Network in Computer Architecture 2) compare the learning effectiveness and retention of students learning by using System for Collaborative Learning on Computer Network between System for Learning on Computer Network and 3) find the satisfactory of students after studying with System for Collaborative Learning on Computer Network. The sample was 50 Bachelor degree students from Major Computer Education faculty of Education at Bansomdejchaopraya Rajabhat University .Two classes were used as authentic classes. The first group is the experimental group 25 students and the other is a controlled group 25 students using the purposive sampling technique. The experimental group was taught by using System for Collaborative Learning on Computer Network in Computer Architecture and the controlled one was taught by the Conventional Method with System for Learning on computer Network in Computer Architecture .The research tools consisted of System for Collaborative Learning on Computer Network in Computer Architecture, test and questionnaire for students. The result found that 1) The efficiency of the developed System for Collaborative Learning on Computer Network in Computer Architecture was 88.72/85.95 which was higher than the criterion at 85/85 2) The findings indicated that achievement and retention of the experimental group and the controlled one were statistically different at .01 level of significant and the arithmetic mean of the experimental group was higher than the controlled group

and 3) The satisfactory of students was good. In conclusion, that can be used the developed System for Collaborative Learning on Computer Network in Computer Architecture properly.

Keywords: Learning System, Collaborative Learning, Web Based Instruction, Learning Achievement, Retention

บทนำ

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างมากมาย โดยเฉพาะด้านการศึกษา ซึ่งถือว่าเป็นรากฐานของพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ในการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้กับงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ถือได้ว่าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาและเติบโตควบคู่กันไปอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนา CAI (Computer Aided Instruction) เดิมๆ ให้เป็น WBI (Web Based Instruction) หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งสามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ปกติ สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ทันที ทุกเวลาและทุกสถานที่ สำหรับการสร้างเนื้อหาก็มีลักษณะที่ทำให้สิ่งที่สร้างขึ้นนั้นน่ากลับมาใช้ได้ตลอดเวลา เรียนซ้ำได้ไม่รู้จักจบ อีกทั้งยังตอบสนองความสามารถและคุณลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล สามารถเข้าถึงเนื้อหารายวิชาในลักษณะออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งการศึกษาในระบบและนอกระบบ รวมทั้งการศึกษาตามอัธยาศัย (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545: 72) การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้บทเรียน WBI/WBT ที่ผู้เรียนจากชุมชนต่าง ๆ ต่อเชื่อมระบบเข้าสู่บทเรียนในเวลาเดียวกันพร้อมกันหลาย ๆ คน และศึกษาบทเรียนเรื่องเดียวกัน สามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการตอบคำถาม ทำกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ ร่วมกันสร้างสรรค์บทเรียน ทำให้เกิดเป็นเครือข่ายองค์ความรู้ขนาดใหญ่ที่ทำนายและชวนให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนโดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย (มนต์ชัย, 2548) คอมพิวเตอร์ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาจนทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ที่ได้รับความสนใจและนำไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย ได้แก่ การเรียนออนไลน์ (Online Learning) และการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545: 4-5) การเรียนรู้ร่วมมือกัน (Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยร่วมกันสร้างชิ้นงานหรือทำงานโครงการแล้วนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมกันในเรื่องที่แตกต่างกัน การทำงานร่วมกันนั้นผู้เรียนจะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (Collaboration as Dialogue) (สุพิน ดิษฐสกุล 2543: 49) จากสภาพการศึกษาปัจจุบันได้ส่งเสริม สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวาง แต่ระบบเหล่านั้นยัง

มีข้อจำกัดในด้านการจัดการบทเรียนที่เป็นไปตามลำดับซึ่งผู้สร้างได้ออกแบบไว้แล้ว ไม่ได้พิจารณาความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนการสอนในรายวิชา 1011205 สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Architecture) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ประกอบกับจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์มีจำกัด ทำให้ผู้เรียนมีเวลาไม่เพียงพอในการทบทวนบทเรียน จากปัญหาความเป็นมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวให้ผู้เรียนจะได้เห็นหลักการของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีแนวคิดและความเข้าใจที่ถูกต้อง เป็นไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิธีการดำเนินงาน

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 50 คน เลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง โดยพิจารณาจากพื้นความรู้ใกล้เคียงกัน อ้างอิงจากผลการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 25 คน 2) กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 25 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
3. แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ

1. พัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์พิจารณา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
2. ทดสอบระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก่อนนำไปใช้จริง ดังนี้ 1) ทดลองรายบุคคลจำนวน 1 คน 2) ทดลองกลุ่มย่อยจำนวน 5 คน และ 3) ทดลองกลุ่มย่อยจำนวน 10 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเฉพาะ และปรับปรุงให้เหมาะสมกับผู้เรียน
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน จากนั้นนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนซึ่งเคยเรียนรายวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์มาแล้ว เพื่อหาค่าดัชนีอำนาจจำแนก ค่าดัชนีความง่าย และความเที่ยง โดยใช้เกณฑ์ดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และดัชนีความง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8
4. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมของข้อความและการใช้ภาษาที่ชัดเจนถูกต้องเหมาะสม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านเห็นว่าเหมาะสมสอดคล้องกัน

การดำเนินการทดลอง

1. ติดตั้งโปรแกรม Moodle และระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น
2. ประเมินคุณภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ด้านเทคนิคและวิธีการ 3 ท่าน ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.39 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และมีค่า S.D. เท่ากับ 0.012 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินระบบการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการ

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ						$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3	4	5	6		
1. เนื้อหาวิชาและการดำเนินเรื่อง	27	27	27	27	28	26	4.50	0.51
	4.50	4.50	4.50	4.50	4.57	4.33		
2. ความถูกต้องและความสัมพันธ์	13	12	13	13	12	12	4.17	0.51
	4.33	4.00	4.33	4.33	4.00	4.00		
3. การจัดโครงสร้างของเนื้อหา	17	17	19	18	18	18	4.46	0.51
	4.25	4.25	4.75	4.5	4.5	4.5		
4. กิจกรรมในแต่ละบทเรียน	27	25	25	28	24	28	4.36	0.49
	4.50	4.17	4.17	4.67	4.00	4.67		
รวม							4.39	0.012

3. อธิบายขั้นตอนการใช้งาน เงื่อนไขต่าง ๆ ในการใช้บทเรียนแก่ผู้เรียนกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ไปทดสอบกับกลุ่มทดลอง

5. คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยหาค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน (E1/E2)

2. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ t-test

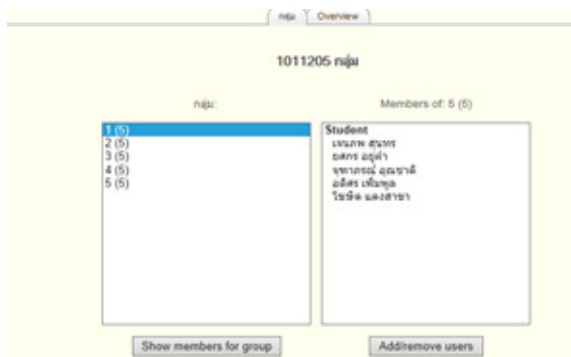
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนากระบวนการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 1 ส่วนการป้อนรหัสผ่านเข้าสู่ระบบ และสมัครสมาชิกใหม่



ภาพที่ 2 การจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

2. ผลการหาประสิทธิภาพกระบวนการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 2 คะแนนประสิทธิภาพจากผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ทำแบบทดสอบ

ชนิดข้อสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนผู้เรียน	คะแนนผู้เรียน	คะแนนเฉลี่ยทั้งสองกลุ่ม
		กลุ่มทดลอง เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ (%)	กลุ่มควบคุม เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ (%)	
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	50	88.72	87.10	87.71
แบบทดสอบหลังเรียน	50	85.95	85.28	85.62

จากตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่ากลุ่มทดลองมีค่า 88.72/85.95 และกลุ่มควบคุมมีค่า 87.10/85.28 โดยค่าเฉลี่ยทั้ง 2 กลุ่ม อยู่ที่ 87.91/85.62 โดยกลุ่มทดลองมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มควบคุม

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>Sig. (2 tailed)</i>
การประเมินผลก่อนเรียน					
กลุ่มควบคุม	25	21.84	2.64	-1.175	.252
กลุ่มทดลอง	25	21.40	2.34		
การประเมินผลหลังเรียน					
กลุ่มควบคุม	25	28.88	1.81	10.861**	.000
กลุ่มทดลอง	25	35.40	1.55		

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4 ความคงทนของการเรียนรู้

ครั้งที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน	ตัวแปร	$\bar{X}$	S.D.	t
1	กลุ่มควบคุม	28.88	1.81	10.861**
	กลุ่มทดลอง	35.40	1.55	
2	กลุ่มควบคุม	28.20	1.60	16.797**
	กลุ่มทดลอง	35.12	1.23	
3	กลุ่มควบคุม	25.36	1.46	14.667**
	กลุ่มทดลอง	32.68	1.90	
4	กลุ่มควบคุม	24.08	.70	22.433**
	กลุ่มทดลอง	32.16	1.54	
5	กลุ่มควบคุม	23.08	.70	36.404**
	กลุ่มทดลอง	31.36	1.07	
ค่าเฉลี่ยของการเรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต		33.34	1.45	
ค่าเฉลี่ยของการเรียนด้วยการเรียนระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ		25.92	1.25	20.232**

จากตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินผลก่อนเรียน โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 21.84 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 2.64 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 21.40 ค่า S.D. เท่ากับ 2.34 และความแตกต่างของค่าเฉลี่ย $t = -1.175$ แสดงว่าผู้เรียนในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีพื้นฐานความรู้ไม่แตกต่างกัน การประเมินผลหลังเรียนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 28.88 ค่า S.D. เท่ากับ 1.81 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 35.40 ค่า S.D. เท่ากับ 1.55 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย $t = -10.861$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าจะเห็นผลหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

จากตารางที่ 4 พบว่าความคงทนของความรู้ของผู้เรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.34

ค่า S.D. เท่ากับ 1.45 ผู้เรียนกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.92 ค่า S.D. เท่ากับ 1.25

4. การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์โดยกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน

ข้อคำถาม		<i>S.D.</i>	ระดับความพึงพอใจ
1. สื่อน่าสนใจ และน่าเรียน	4.00 ^X	0.52	มาก
2. เรียนรู้ได้เร็วเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
3. ความเหมาะสมของภาพประกอบและเสียง	4.33	0.75	มาก
4. มีความสุขสนุกกับการเรียน	4.16	0.37	มาก
5. ความชอบของผู้เรียน	4.16	0.37	มาก
6. เนื้อหากิจกรรมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ	4.20	0.48	มาก
7. สื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความจำมากขึ้น	4.33	0.47	มาก
8. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.00	0.69	มาก
9. สื่อกิจกรรมมีความหลากหลาย	4.26	0.44	มาก
10. นิสิตมีความพอใจกับคะแนนที่ได้	4.23	0.43	มาก
รวมเฉลี่ย	4.16	0.45	มาก

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าเฉลี่ย 4.16 และค่า S.D. เท่ากับ 0.45 แสดงว่าความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

สรุปผลการวิจัย

1. ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 โดยกลุ่มทดลองมีประสิทธิภาพที่ 88.72/85.95 และกลุ่มควบคุม มีประสิทธิภาพที่ 87.10/85.28 โดยคิดเป็นค่าประสิทธิภาพของทั้ง 2 กลุ่ม อยู่ที่ 87.91/85.62 โดยกลุ่มทดลองมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มควบคุม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

3. ความคงทนของความรู้ของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความคงทนของความรู้มากกว่ากลุ่มควบคุม

ที่เรียนโดยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

4. ระดับของความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบ มีค่าเฉลี่ย 4.16 ความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี

การอภิปรายผล

1. ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเนื่องจากผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค และด้านเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิกันชนา (2549) ได้พัฒนาเว็บช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (MMWBI) วิชาสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ หลักสูตรนานาชาติ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.44/85.00

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติพบว่า ก่อนเรียนผู้เรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีพื้นฐานความรู้ไม่แตกต่างกัน การประเมินผลหลังเรียนมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ -10.861 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน โดยผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับงานวิจัยของ จเร (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนการสอนด้วยเว็บช่วยสอนกับการเรียนการสอนปกติของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเว็บช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

3. ความคงทนของความรู้ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยกลุ่มทดลองมีความคงทนของความรู้มากกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อระยะเวลาผ่านไป ผู้เรียนจะมีอัตราการจำลดลงเป็นลำดับ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จเร (2541) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความคงทนของความรู้ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียกับการเรียนแบบปกติ เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พบว่า ผลสัมฤทธิ์และความคงทนของความรู้ของกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ อยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ค่า S.D. เท่ากับ 0.45 ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้เรียนได้ศึกษาเรื่องที่สนใจและสร้างชิ้นงานร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพและคุณภาพเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาและมีระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ภายใต้ระบบ LMS เพื่อให้สามารถมีกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างอิสระมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ถนนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรสสจ. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.
- . (2548). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- . (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชา มัลติมีเดียและไฮเปอร์มีเดีย. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศศิภัฏชญา เอ็นเอง. (2549). การพัฒนาเว็บช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (MMWBI) วิชาสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ หลักสูตรนานาชาติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุพิน ดิษฐสกุล. (2543). การเรียนด้วยวิธีทำโครงการ (Collaborative Project-Based Learning). วิชาการ. 15(กันยายน-ธันวาคม 2543), 49-56.