

26 สิงหาคม 2554

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการและฟังก์ชัน

สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Web-Based Instructional Packages on Reasoning, Inequality and Function in the Fundamental Mathematics Course for the First Year Students of Bachelor Degree Programs of Thammasat University

นางสาวรุ่งนภา แสงระวี* อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (1) รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์**

(2) รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล***

Miss Rungnapa Saengrawee* Thesis advisors: (1) Dr. Wassana Taveekullasap, Associate Professor**

(2) Dr. Preecha Nowyenphon, Associate Professor***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการและฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนเรื่องอสมการและฟังก์ชัน และ (3) ศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา มธ.152 หลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จากคณะเศรษฐศาสตร์ พาณิชยศาสตร์และการบัญชี และสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 33 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็น สถิติที่ใช้ คือ ค่าประสิทธิภาพค่า E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 80.95/80.95 80.00/81.90 และ 80.95/81.43 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับ “มาก”

Abstract

The objectives of this study were to (1) develop web-based instructional packages on Reasoning, Inequality and Function in the Fundamental Mathematics Course for the first year students of bachelor degree programs of Thammasat University (2) study the learning progress on Reasoning, Inequality and Function and (3) study the opinions towards the web-based instructional packages. The subjects employed were 33 first year students of bachelor degree programs are enrolled in the course TU152 Fundamental of Mathematics. In the second semester of the academic year 2552 from the Faculty of Economics, Faculty of Commerce and Accountancy, and Faculty of Allied Health Sciences of Thammasat University, obtained by cluster sampling. The instruments employed in the study were (1) web-based instructional packages (2) pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire to assess opinions. Statistics employed for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

The findings of this study were (1) the three units of web-based instructional packages were efficient at 80.95/80.95, 80.00/81.90, and 80.95/81.43 respectively, thus meeting the set 80/80 criterion; (2) the learning achievement of students increased significantly at the .05 level; and (3) the students' opinions towards the web-based instructional packages were at the “Very Agreeable” level.

Keywords: Web-based instructional package, Fundamental, Mathematics

* หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

e-mail address dearly_devil@hotmail.com

** รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

*** รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

บทนำ

การจัดการศึกษาภายใต้กรอบของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 24 กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้ (1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ และ (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

ส่วนในหมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 64 กล่าวว่า รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้ โดยเปิดให้มีการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม มาตรา 66 กล่าวว่า ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และมาตรา 67 กล่าวว่า รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่มีคุณค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย

วัตถุประสงค์การสอนที่เหมาะสมกับการเรียนภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ดังนี้ คือ (1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและการประยุกต์สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์หรือสถิติไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย (2) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้เบื้องต้นในการทำวิจัยอันจะเป็นรากฐานสำคัญในการศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เป็นประโยชน์ แก่สังคมต่อไป (3) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ (4) เพื่อดำเนินการสอนวิชาพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์และสถิติแก่นักศึกษาในมหาวิทยาลัย และ (5) เพื่อให้บริการด้านการวิจัย และฝึกอบรมตลอดจนให้คำแนะนำ และเผยแพร่ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และสถิติ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และวัตถุประสงค์รายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ในเรื่องการพิสูจน์ การแก้อสมการ ฟังก์ชัน และการเขียนกราฟ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นสูงขึ้นไป

แนวทางที่ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้นั้น ต้องใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ยึดรูปแบบชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ของศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เพราะการเรียนการสอนวิชาดังกล่าวด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีข้อดี คือ ทำให้เกิดการจัดการเรียนการ

สอนที่พึงประสงค์ ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม สามารถสนองตอบความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคล นักศึกษาได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ด้วยการจัดการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้ (1) **วิธีการเรียนการสอน** ด้วยเนื้อหาสาระวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นเนื้อหาที่เน้นพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย ดังนั้น การเรียนการสอนควรใช้วิธีการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหา ดังนี้ คือ 1) ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ที่ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี 2) ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม 3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4) ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า 5) ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าอาจารย์ผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด และ 6) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว (2) **สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน** การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายใช้สื่อที่อยู่ในรูปของมัลติมีเดีย ประกอบด้วยข้อความหรือตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวิดีโอ ที่ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาสาระดียิ่งขึ้น ช่วยลดระยะเวลาในการทำความเข้าใจ และสื่อความหมายได้ดีขึ้นโดยไม่ต้องใช้เวลาในการอ่านเนื้อหาสาระ สามารถนำเสนอข้อมูลซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ดึงดูดความสนใจนักศึกษา และช่วยให้นักศึกษาจำเนื้อหาสาระต่างๆ ได้แม่นยำขึ้นเหมาะสำหรับการเรียนรายบุคคล หรือการเรียนแบบกลุ่ม เพราะสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง เรียนรู้ได้ตามความสนใจ และทบทวนเนื้อหาความรู้ได้ตลอดเวลา และ (3) **รูปแบบการเรียนการสอน** การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีรูปแบบการเรียนแบบเรียนด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่นักศึกษาทำกับการเรียนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการบรรลุจุดประสงค์เหล่านั้นด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูจะเป็นเพียงผู้คอยแนะนำและผู้จัดเตรียมอุปกรณ์ตลอดจนสถานที่ศึกษาค้นคว้าไว้ให้พร้อม โดยมีช่องทางการติดต่อสื่อสารหรือกิจกรรมภายในสถานการณ์การเรียน ที่สามารถติดต่อผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัยได้

จากข้อดีของการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้ผู้วิจัยเห็นความจำเป็นในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยใช้กระบวนการวิจัย คือ หาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

2. วัตถุประสงค์เฉพาะ

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 1

26 สิงหาคม 2554

2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนใน รายวิชา มธ.152 หลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (TU152 Fundamental of Mathematics) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 495 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในคณะเศรษฐศาสตร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี และคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 33 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

2. ขอบข่ายที่ใช้ในการวิจัย

วิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรการเรียนการสอนของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ประกอบด้วย 3 หน่วย คือ (1) หน่วยที่ 5 การอាំងเหตุผล (2) หน่วยที่ 8 การแก้สมการ และ (3) หน่วยที่ 13 ฟังก์ชัน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 5 การอាំងเหตุผล หน่วยที่ 8 การแก้สมการ และหน่วยที่ 13 ฟังก์ชัน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้ง 3 หน่วย ประกอบด้วย หน้าโฮมเพจ หน้าแรก หน้าเข้าสู่บทเรียน แนะนำบทเรียน พื้นฐานความรู้ บทเรียน กระดานข่าว ห้องสนทนา คำถามพบบ่อย แหล่งความรู้เสริม และสอบถามผู้รู้ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาตามขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์

3.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน ปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบ่งเป็น แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ รวม 3 หน่วย จำนวน 60 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.88 และค่าความเชื่อมั่น 0.906

3.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน เป็นแบบสอบถามปลายปิด แบบมาตราส่วนประเมินค่า จำนวน 4 ตอน คือ ตอนที่

1 บทเรียน จำนวน 11 ข้อ ตอนที่ 2 การออกแบบและเทคนิคการนำเสนอ จำนวน 7 ข้อ ตอนที่ 3 การประเมินผล จำนวน 3 ข้อ และ ตอนที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำนวน 5 ข้อ รวม 26 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปทดสอบหาประสิทธิภาพเบื้องต้น คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม และการทดสอบแบบภาคสนาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

4.1 เตรียมสถานที่ คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ บร.3 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

4.2 ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่มและแบบภาคสนาม ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2552 ถึงเดือนมกราคม 2553 หน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ทดสอบ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การอាំងเหตุผล หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การแก้อสมการ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 ฟังก์ชัน

4.3 ทดลองใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ ศึกษาแนะนำการใช้ ศึกษาแนะนำการเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาแผนการเรียน ศึกษาเนื้อหาและสรุป ศึกษาฐานความรู้เพิ่มเติม ศึกษาคำถามพบข้อ ปฏิสัมพันธ์ในห้องสนทนา อภิปรายและแสดงความคิดเห็นกระตุ้นในกระดานข่าว ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในแต่ละหัวเรื่อง ส่งงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และทำแบบทดสอบหลังเรียน

4.4 เก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียนและแบบฝึกหัดที่เก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

4.5 สัมภาษณ์นักศึกษาในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในการทดสอบภาคสนาม

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.2 วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยใช้การทดสอบค่าที

5.3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จากแบบสอบถามความคิดเห็น โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.1 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ดังนี้

- (1) หน่วยที่ 5 การอាំងเหตุผล มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80.95/80.95$
- (2) หน่วยที่ 8 การแก้อสมการ มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80.00/81.90$
- (3) หน่วยที่ 13 ฟังก์ชัน มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80.95/81.43$

1.2 ผลของความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน พบว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย ทำให้นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 ผลของความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน พบว่า โดยภาพรวมนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน มีความคิดเห็นในระดับ “มาก”

2. อภิปรายผล

อภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชันที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้อมูลที่สนับสนุนว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีองค์ประกอบ ดังนี้

1) เนื้อหา ประกอบด้วย คำอธิบาย(ข้อความ)และภาพ มีการจัดระบบเนื้อหาโดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก และมีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาแบบเคลื่อนไหวตามลำดับก่อนหลัง โดยสามารถเริ่มต้นแสดงเนื้อหาใหม่ หยุดพักชั่วคราว และเล่นต่อเนื่องได้เอง การออกแบบเนื้อหาดังกล่าวทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และเพิ่มความน่าสนใจในการเรียน

2) กิจกรรมระหว่างเรียน ในรูปแบบฝึกหัด ที่ออกแบบไว้ในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ทุกแบบฝึกหัดได้แสดงผลคะแนนทันทีหลังจากที่นักศึกษาได้ทำการส่งคำตอบ ทำให้นักศึกษาสามารถประเมินผลการทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองทันที แต่ละแบบฝึกหัดครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของแต่ละหัวเรื่อง จากแบบฝึกหัดที่ทำให้นักศึกษาทำหลังจากศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง ช่วยให้นักศึกษาได้ทบทวนเนื้อหา และเข้าใจเนื้อหาสาระดียิ่งขึ้น

3) พื้นฐานความรู้ ครอบคลุม เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานของบทเรียน ประกอบด้วย โครงสร้างของระบบคณิตศาสตร์ ประพจน์ ตัวเชื่อมทางตรรกศาสตร์ นิยามของทอโทโลยี ทอโทโลยี หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิสูจน์ และทฤษฎีบทเกี่ยวกับอสมการ โดยนักศึกษาศึกษาจากพื้นฐานความรู้ที่กำหนด ทำให้นักศึกษาได้รับความรู้พื้นฐานของบทเรียน ดังนั้นพื้นฐานความรู้จึงช่วยเพิ่มพูนความรู้ในเนื้อหาที่เรียนและทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น

4) กระดานข่าว ที่ผู้วิจัยออกแบบไว้โดยการตั้งกระทู้ที่เกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง และกำหนดให้นักศึกษาเข้าไปอภิปราย แสดงความคิดเห็น ช่วยกันวิเคราะห์ และสรุปผล ดังนั้น เมื่อนักศึกษาได้เข้าไปในกระดานข่าว นักศึกษาได้ศึกษาข้อความที่เพื่อนร่วมชั้นเรียนได้อภิปราย และแสดงความคิดเห็น ทำให้นักศึกษาสามารถประเมินความรู้ความเข้าใจของตนเอง อีกทั้งได้รับความรู้เพิ่มเติม ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

5) คำถามพบบ่อย ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยการสัมภาษณ์นักศึกษาดังเนื้อหาสาระในบทเรียนส่วนใดที่นักศึกษาไม่เข้าใจในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม นำมาเป็นคำถามและตอบคำถามในแต่ละหน่วย โดยกำหนดให้นักศึกษาทุกคนศึกษาคำถามพบบ่อย เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 7-12) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีองค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพที่สำคัญ 12 ส่วน ดังนี้ (1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียนรู้/ห้องเรียนเสมือนจริง (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก (5) ศูนย์ปฏิบัติการ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน (7) ศูนย์ประเมินการเรียนรู้ (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (11) การติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (12) คำถามพบบ่อย และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของชาญชัย สุกใส (2544 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมต่อนักศึกษา สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี ผลการวิจัยพบว่า 1. องค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ วัตถุประสงค์ของรายวิชา, ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา, แผนการเรียน, เนื้อหาบทเรียน, เอกสารประกอบการเรียน/แหล่งค้นคว้า, การติดต่ออาจารย์ผู้สอน, วิธีการวัดผลและประเมินผล, แบบฝึกหัด/การบ้าน, กระดานข่าว, ระบบสืบค้นข้อมูล, เว็บบอร์ดอธิบาย, เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง, ผลงานของนิสิต, คำแนะนำ/ส่วนของความช่วยเหลือ 2. ระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง 3 รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดี โดยระดับคุณภาพเรียงตามลำดับเว็บเพจจากมากไปน้อยคือ แคลคูลัส, พีชคณิตเชิงเส้น และการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชันทั้ง 3 หน่วย มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ทุกหน่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีการออกแบบและพัฒนาบทเรียนตามขั้นตอน มีการจัดทำบทเรียนให้เร้าความสนใจของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีระเบียบวินัยในตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของเจอร์รัลด์ (Jerald. 1996) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนตามปกติกับวิธีการสอนผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคะแนนของการทดสอบก่อนเรียนระหว่าง 2 กลุ่ม และพิจารณาถึงอายุ เพศ เชื้อชาติ จำนวนปีที่ศึกษา และผลการเรียนเฉลี่ยกับการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการสุ่มนักศึกษาที่เรียนวิชาสถิติทางสังคมศาสตร์ จำนวน 33 คน จากมหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย การทดลองพบว่า ในการสอบทั้ง 2 ครั้ง คะแนนเฉลี่ยของการสอบผ่านเครือข่ายสูงกว่าการสอนปกติ อีกทั้งผลของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การสอนผ่านเครือข่ายใช้เวลาน้อยกว่าและนักศึกษามีผลการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า

2.3 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ในการสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน นักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับเห็นด้วย

มาก ($\bar{X} = 4.24$) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยมากที่สุดที่มีค่าเฉลี่ยสูง คือ เวลาในการแสดงหน้าต่อไปมีความรวดเร็วไม่ต้องรอนาน เหตุผลสำคัญที่ทำให้ นักศึกษามีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$) ว่าเวลาในการแสดงหน้าต่อไปมีความรวดเร็วไม่ต้องรอนาน เป็นเพราะชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ผ่านการตรวจสอบและปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา และเปิดให้บริการผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีขนาดความเร็วสูง อีกทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอังกษเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีข้อเสนอแนะ 2 ประการ คือ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอังกษเหตุผล อสมการ และฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และ นักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้นมหาวิทยาลัยที่มีการเรียนการสอนในวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอังกษเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน สามารถนำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้เพื่อให้นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น เพราะชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้ว

1.2 การเตรียมเครือข่าย ผู้วิจัยใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีขนาดความเร็ว 100 MB (เมกกะไบท์) หากนำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ ควรเตรียมระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีความพร้อมในการนำเสนอบทเรียน เพื่อให้การใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 การจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ จากการทดลองใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแบบเดี่ยวแบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน จากการสังเกต พบว่า นักศึกษาแต่ละคนมีความสะดวก ได้ใช้ความสามารถ ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างเต็มที่ มีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง แสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ ตามที่ตนเองต้องการ และสามารถเรียนได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น เพื่อให้นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ใช้ศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ควรใช้คอมพิวเตอร์เครื่องละ 1 คน

1.4 ทักษะความชำนาญและการสืบค้นข้อมูล จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า นักศึกษามีทักษะความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์ และการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้เสริมและอินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี ดังนั้น หากนำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ นักศึกษาควรมีทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดีเช่นเดียวกัน

1.5 ระบบเครือข่ายและเครื่องคอมพิวเตอร์ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอังกษเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน มีลักษณะการทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การนำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ควรตรวจสอบระบบเครือข่ายและเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้ก่อนการเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับบทเรียนของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ค่าเฉลี่ยในระดับเห็นด้วยมากที่สุดที่มีค่าเฉลี่ยต่ำ คือ (1) ภาพเคลื่อนไหวช่วยให้เกิดความเข้าใจใน

เนื้อหามากขึ้น และ (2) ภาพนิ่งช่วยในการสื่อความหมายให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.91$) เท่ากัน เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับบทเรียนของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย นักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเห็นระดับเห็นด้วยมากกว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีการแจ้งวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน แนะนำบทเรียนและพื้นฐานความรู้ทำให้เข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้และพื้นฐานความรู้ได้ดี อีกทั้งบทเรียนยังเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมกับบทเรียนตลอดการเรียนรู้ จึงมีผลให้นักศึกษามีความคิดเห็นว่าภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจและช่วยสื่อความหมายให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้นในระดับเห็นด้วยมากที่มีค่าเฉลี่ยต่ำ ดังนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะออกแบบให้มีเสียงประกอบคำบรรยายในภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งว่าช่วยให้เกิดความเข้าใจและช่วยสื่อความหมายให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้นหรือไม่

2.2 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ออกแบบให้บทเรียนมีเสียงประกอบคำบรรยายเนื้อหาเนื่องด้วยข้อจำกัดทางด้านอุปกรณ์สื่อโสตทัศนฯ ดังนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะมีการวิจัยครั้งต่อไป โดยพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องอាំងเหตุผล อสมการและฟังก์ชัน โดยออกแบบให้ในบทเรียนมีเสียงบรรยายประกอบเนื้อหา เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ลึกเหมือนกับได้เรียนและสนทนากับผู้สอน จะทำให้นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2540). *แผนการพัฒนาศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8* (พ.ศ. 2540- 2544). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ชาญชัย สุกใส. (2544). การศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมต่อนักศึกษา สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2546). *การผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพมหานคร : เอ็มพันธ์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล. (2520). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพมหานคร : คณะครู
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- “ปรัชญา ปณิธาน และวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ” ค้นคืน วันที่ 31 พฤษภาคม 2553 จาก
<http://math.sci.tu.ac.th/object.html>
- Jerald. (1996). *International politics: enduring concepts and contemporary issues* / [edited by Robert J. Art Robert Jervis
New York : Harper Collins College Publishers, C.]