

การพัฒนาบทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์

Developing Multimedia Review Lesson Module Entitled “Derivatives”

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิริวรรณ วาสูกี¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนทบทวนมัลติมีเดียเรื่อง อนุพันธ์ 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียน 3) ศึกษาผลคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เรียน ด้วยบทเรียนทบทวนมัลติมีเดียเรื่อง อนุพันธ์ 4) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา MAT 137: คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 2) บทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ 3) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านมัลติมีเดีย 4) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของบทเรียนทบทวนมัลติมีเดียเรื่อง อนุพันธ์ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ทางด้านมัลติมีเดียอยู่ในเกณฑ์ดี ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20 2) คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จากการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 ได้เท่ากับ 0.58 และ 0.64 ตามลำดับ 3) ผลจากคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เรียนเท่ากับ 66.05 แสดงให้เห็นว่า หลังจากที่ได้ศึกษาบทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ แล้วมีพัฒนาการดีขึ้นร้อยละ 66.05 4) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

คำสำคัญ : บทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย อนุพันธ์

¹ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต โทร. 02-9972200 ต่อ 4169 E-mail :

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop a multimedia review lesson module entitled "Derivatives", 2) to find the efficiency of the lesson, 3) to study the relative gain score of the learners who utilized the multimedia review lesson module, and 4) to evaluate the satisfaction of the learners with the lesson. In this research, the samples were forty students who enrolled in the course MAT137: Engineering Mathematics II in the first semester of 2014 academic year, at Rangsit University. The research instruments comprised of 1) pretest and posttest for assessing learning achievement, 2) multimedia review lesson module entitled "Derivatives", 3) evaluation form for assessing content and multimedia quality, and 4) learning satisfaction evaluation form. The results showed that 1) the quality of the content evaluated by three experts was at a good level with the mean of 4.33 and standard deviation of 0.29 and the quality of multimedia was at a good level with the mean of 4.20 and standard deviation of 0.20, 2) the Kuder-Richardson coefficients of reliability for the pretest and posttest were 0.58 and 0.64, respectively, 3) relative gain score of the learners was 66.05 which meant learners were able to achieve higher performance at 66.05% after using the multimedia review lesson module, and 4) the satisfaction of the learners with the lesson was at a very satisfied level with the mean of 4.32 and standard deviation of 0.50.

Keywords: Multimedia Review Lesson Module, Derivatives.

บทนำ

การทบทวนบทเรียนนับเป็นกระบวนการที่สำคัญมากต่อการเรียนการสอนเพราะเป็นการเสริมความเข้าใจก่อนที่จะเรียนเนื้อหาบทต่อไปได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่ผู้สอนจะนำเสนอความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียนมักมีปัญหาและอุปสรรคในเรื่องของเวลา รูปแบบการทบทวนที่น่าสนใจอาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นด้วยคำพูด การเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ โดยเฉพาะบทเรียนทบทวนด้านการเรียนแคลคูลัส ซึ่งผู้เรียนควรมีความเข้าใจในเนื้อหาพื้นฐานที่จะนำไปสู่การเรียนเนื้อหาขั้นสูงอีกมากมาย จุดเริ่มต้นที่สำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนแคลคูลัสก็คือเรื่องอนุพันธ์ ที่เป็นพื้นฐานอันสำคัญในการต่อยอดทางด้านวิชาการแขนงต่างๆ อาทิ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือ เศรษฐศาสตร์ เป็นต้น จากประสบการณ์การสอนกว่า 30 ปีของผู้วิจัยสามารถชี้ชัดได้ว่า ผู้เรียนยังเข้าใจเรื่องอนุพันธ์ไม่เพียงพอ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าอนุพันธ์มีสูตร มีขั้นตอนมาก และเวลาที่จำกัดในการสอน ทำให้อาจจะสอนเร็ว

เกินไป ผู้เรียนบางคนตามไม่ทัน ไม่กล้าถาม ขาดการฝึกฝนในการแก้โจทย์ปัญหา แต่ผู้เรียนก็สามารถสอบผ่านวิชานั้นมาได้ โดยไม่รู้ด้วยซ้ำว่ามีความรู้ติดตัวมาอย่างน้อยแค่ไหน หรืออาจไม่มีเลยก็ได้ (ศิริวรรณ วาสุกี, 2556:519) และปัญหาเหล่านี้ส่งผลไปยังผู้สอนในวิชาที่จะต้องใช้ความรู้เรื่องอนุพันธ์เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาการอินทิเกรตอนุพันธ์ย่อย อนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ หรือสมการเชิงอนุพันธ์ ซึ่งเป็นไปได้ยากมาก ที่จะใช้ชั่วโมงสอนขณะนั้นทำการทบทวนเรื่องอนุพันธ์ซ้ำอีก หรือปล่อยให้ผู้เรียนไปหาบทเรียนทบทวนด้วยตนเองก็คงจะไม่ได้ผลเท่าที่ควร แต่ถ้าไม่แก้ไขจุดบกพร่องที่เกิดขึ้น อาจส่งผลต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ ไปยังวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องอีกหลายวิชา

บทเรียนมัลติมีเดีย เป็นบทเรียนที่มีการผสมผสานกันในหลายรูปแบบ มีทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ (ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546) ที่สามารถตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคล เอื้อต่อวิธีการเรียนรู้ ช่วยให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง สอดคล้องกับคำกล่าวของ จินตวีร์ คล้ายสังข์ ที่ว่า การใช้บทเรียนมัลติมีเดีย ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าการใช้สื่ออักษร ภาพ หรือเสียง อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2554:56) ลักษณะของสื่อมัลติมีเดียยังสามารถใช้กับการเรียนในทุกรูปแบบและทุกสถานการณ์ เนื่องจากการใช้สื่อประสมสามารถใช้ได้หลากหลายวิธีการเพื่อจัดการเรียนการสอนที่ดีที่สุดแก่ผู้เรียน (สุวิทย์ บึงบัว, 2552: 42-47)

จากความสำคัญของการเรียนรู้เรื่องอนุพันธ์ ซึ่งมีเนื้อหาที่เข้าใจยาก ไม่สามารถฟังหรืออ่านแล้วเกิดความเข้าใจภายในครั้งเดียว กรอบกับเป็นพื้นฐานของการเรียนในรายวิชาอื่นอีกมากมาย การได้มีบทเรียนทบทวน น่าจะเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องอนุพันธ์มากขึ้น รวมถึงปัจจุบันมีคอมพิวเตอร์ใช้สะดวกและง่ายต่อการเรียนรู้ในลักษณะการเรียนรู้ ที่ไหน เมื่อไร และเวลาใดก็ได้ ตามเหตุผลข้างต้นที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่องอนุพันธ์ สำหรับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่เรียนวิชา MAT 137: คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 นำไปใช้ทบทวน เพื่อเตรียมตัวในการเรียนเนื้อหาที่ต้องใช้เรื่องอนุพันธ์ในการหาผลลัพท์ ทั้งนี้จะส่งผลต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืนตลอดไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนทบทวนมัลติมีเดียเรื่อง อนุพันธ์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนทบทวนมัลติมีเดียเรื่อง อนุพันธ์
3. เพื่อศึกษาผลคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เรียน ด้วยบทเรียนทบทวนมัลติมีเดียเรื่อง อนุพันธ์
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์

ขอบเขตของการวิจัย

1. **กลุ่มเป้าหมาย** คือนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิตที่ลงทะเบียนเรียนวิชา MAT137: คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน ได้จากการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยผู้วิจัยได้วางแผนที่จะช่วยเหลือให้นักศึกษากลุ่มนี้เพราะมีผลการเรียนไม่ผ่านวิชานี้จากเทอมก่อนๆ หรือมีประวัติการถอนรายวิชา MAT137

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น เป็นตัวแปรที่คาดว่าจะส่งผลต่อความสามารถในการพัฒนาการเรียนของผู้เรียนได้แก่ บทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์

2.2 ตัวแปรตาม เป็นตัวแปรที่มีผลมาจากการเรียนด้วยบทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ ได้แก่ ประสิทธิภาพของบทเรียน คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง อนุพันธ์ ใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้การหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ผู้วิจัยพิจารณาจากคะแนนความสอดคล้องของแต่ละข้อคำถาม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง มีสูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ

และ n แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เมื่อคำนวณค่า IOC ของข้อคำถามแต่ละข้อ ปรากฏว่า มีข้อที่ 7 ได้เท่ากับ 0.67 เพียงข้อเดียว นอกนั้น ได้เท่ากับ 1 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความสอดคล้องกันของข้อคำถามกับเนื้อหาที่ใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ และเมื่อนำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปทำการทดสอบกลุ่มเป้าหมาย แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตร K.R.20 เนื่องจากข้อสอบชุดนี้มีค่าความยาก (Difficulty) บางข้อไม่ใกล้เคียงกัน มีสูตรดังนี้

$$K.R.20 = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum p(1-p)}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของคนตอบถูกแต่ละข้อ

และ S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ผลการหาค่า K.R.20 ของแบบทดสอบก่อนเรียนได้เท่ากับ 0.58 และหลังเรียนได้เท่ากับ 0.64 ทำให้เชื่อมั่นได้ว่า แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้

สำหรับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยนำมาหาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score)

(ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552:267) โดยมีสูตร คือ $RG = \frac{(Y - X)100}{F - X}$

เมื่อ RG แทนคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เรียน

F แทน คะแนนเต็มของการวัดทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

X แทน คะแนนเฉลี่ยของการวัดก่อนเรียน

Y แทน คะแนนเฉลี่ยของการวัดหลังเรียน

2.บทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ ที่พัฒนาขึ้น มีเนื้อหาเกี่ยวกับอนุพันธ์โดยการใช้สูตรต่างๆ รวมถึงอนุพันธ์โดยใช้กฎลูกโซ่อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์ลอการิทึม และอนุพันธ์อันดับสูงสำหรับเป็นพื้นฐานการเรียนเนื้อหาที่สูงขึ้นต่อไป

3.แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและมัลติมีเดีย เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบและประเมินบทเรียนทบทวน เพื่อนำมาปรับปรุงให้มีคุณภาพและน่าเชื่อถือมากที่สุด การหาคุณภาพของบทเรียนทบทวน โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐาน ดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ย } \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนข้อมูล

$$\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD} = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}}$$

เมื่อ SD แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนข้อมูล

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ใช้เกณฑ์การประกันคุณภาพภายในระดับอุดมศึกษา ฉบับปีการศึกษา 2557 (คู่มือการประกันคุณภาพภายใน ระดับอุดมศึกษา, 2557: 126) ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก

3.51 - 4.50 หมายถึง คุณภาพดี

2.51 - 3.50 หมายถึง คุณภาพพอใช้

1.51 - 2.50 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุง

0.00 - 1.50 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุงเร่งด่วน

4.แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นำไปสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนทบทวน แล้วตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{\sum S_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทนสัมประสิทธิ์อัลฟา

n แทนจำนวนข้อในแบบสอบถาม

S_i^2 แทนความแปรปรวนของแบบสอบถามเป็นรายข้อ

S_t^2 แทนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของแบบสอบถามได้เท่ากับ 0.93 นั้นแสดงให้เห็นว่า แบบสอบถามความพึงพอใจมีความเชื่อมั่นสูง สำหรับการวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐาน คือหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมทั้งใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายเช่นเดียวกับข้อ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลการวิจัย ดังนี้

1. ให้กลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง อนุพันธ์ ก่อนที่จะเข้าไปศึกษาเนื้อหาในบทเรียนบททวน มัลติมีเดียเรื่อง อนุพันธ์ แล้วเก็บคะแนนไว้ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน
2. ผู้วิจัยนำกลุ่มเป้าหมายนอกเวลาเรียน จำนวน 2 ครั้งๆละ 2 ชั่วโมง เพื่อทำการศึกษบทเรียนบททวน ผู้วิจัยคอยให้คำชี้แนะและอธิบายข้อสงสัยในการเรียนตลอดเวลา เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายได้ประโยชน์สูงสุด
3. เมื่อกลุ่มเป้าหมายศึกษบทเรียนบททวนมัลติมีเดียเรื่อง อนุพันธ์ เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง อนุพันธ์ เพื่อนำผลมาคำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์
4. จากนั้นผู้วิจัยแจกแบบสอบถามความพึงพอใจให้กลุ่มเป้าหมายทำการประเมิน เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบททวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น
5. นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 1, 3 และ 4 มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละประเด็น พร้อมทั้งรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลและนำไปใช้อภิปรายผลต่อไป

ผลการวิจัย

1. ผลจากการพัฒนาบทเรียนบททวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์

จากการวิจัยครั้งนี้ มีผลทำให้ได้บทเรียนมัลติมีเดียสำหรับบททวนเรื่อง อนุพันธ์ มีเนื้อหาประกอบด้วย อนุพันธ์โดยใช้สูตรของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันชี้กำลังและลอการิทึมฟังก์ชันตรีโกณมิติและตรีโกณมิติ ผกผันฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกและไฮเพอร์โบลิกผกผัน รวมถึงอนุพันธ์โดยใช้กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์ ลอการิทึม และอนุพันธ์อันดับสูง ลักษณะเฉพาะของบทเรียนบททวนนี้ คือจำแนกเนื้อหาในการเรียนรู้ที่ละสูตร โดยที่แต่ละสูตรมีตัวอย่างประกอบชัดเจนจากง่ายไปสู่ยาก พร้อมเสียงบรรยายครบทุกเนื้อหา ทุกตอน ซึ่งผู้เรียนสามารถ

เลือกเรียนเนื้อหาใดก่อนหลังก็ได้ตามความสนใจ จุดเด่นอีกประการหนึ่งของบทเรียนทบทวนนี้ก็คือมีลูกศรชี้ข้อความตามเสียงบรรยายทุกขั้นตอน มีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทดสอบความเข้าใจของตนเองในแต่ละเรื่อง โดยทราบผลในทันที ขณะเดียวกันเมื่อผู้เรียนทำไม่ได้หรือทำผิด ก็ชี้แจงเรื่องการเสริมแรง ให้กำลังใจ ตอนท้ายของบทเรียนทบทวนจะมีแบบทดสอบ เพื่อประเมินการเรียนรู้ของตนเองเป็นระยะๆ และสามารถทราบผลการประเมินทันทีเมื่อผู้เรียนทำเสร็จ แสดงตัวอย่างของบทเรียนทบทวนดังรูปที่ 1 ถึงรูปที่ 6



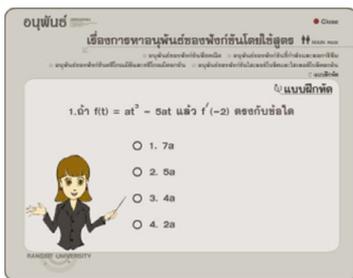
รูปที่ 1 แสดงหน้าจอหน้าแรก



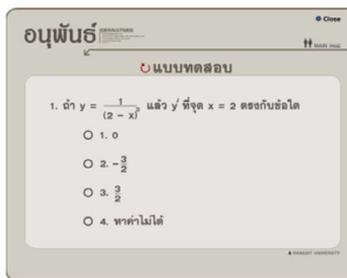
รูปที่ 2 แสดงหน้าจอการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต



รูปที่ 2 แสดงหน้าจอการหาอนุพันธ์โดยใช้กฎลูกโซ่



รูปที่ 4 แสดงหน้าจอแบบฝึกหัด



รูปที่ 5 แสดงหน้าจอแบบทดสอบ



รูปที่ 6 แสดงหน้าจอเสริมแรง

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ตารางที่ 1: ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

รายการ	\bar{x}	SD	ระดับคุณภาพ
1. ส่วนของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
2. ส่วนของภาพนิ่งและภาษา	4.33	0.58	ดี
3. ส่วนของแบบฝึกหัด	4.00	1.00	ดี
4. ส่วนของแบบทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ยในภาพรวม	4.33	0.29	ดี

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนทบทวนโดยผู้เชี่ยวชาญ รายการประเมินมีทั้งหมด 4 ส่วนได้ค่าเฉลี่ยในภาพรวมเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 มีระดับคุณภาพ

อยู่ในเกณฑ์ดี โดยส่วนของเนื้อหาและส่วนของแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันคือ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากันคือ 0.58 มีระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมาได้แก่ส่วนของภาพนิ่งและภาษา มีค่าเฉลี่ย 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และส่วนของแบบฝึกหัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 วัดระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

ตารางที่ 2: ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดีย

รายการ	\bar{x}	SD	ระดับคุณภาพ
1. ส่วนของตัวอักษรและสี	4.00	1.00	ดี
2. ส่วนของภาพเคลื่อนไหว	3.67	0.58	ดี
3. ส่วนของเสียง	4.00	0.00	ดี
4. ส่วนของการปฏิสัมพันธ์	4.67	0.58	ดีมาก
5. ส่วนของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ยในภาพรวม	4.20	0.20	ดี

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียนบททวนโดยผู้เชี่ยวชาญ รายการประเมินมีทั้งหมด 5 ส่วน ได้ค่าเฉลี่ยในภาพรวมเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20 มีระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี โดยส่วนของการปฏิสัมพันธ์และส่วนของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในบทเรียน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันคือ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากันคือ 0.58 ซึ่งในเกณฑ์ดีมาก สำหรับอีก 3 ส่วนมีระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าส่วนของตัวอักษรและสี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ส่วนของเสียงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ส่วนของภาพเคลื่อนไหว ได้ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

3.ผลการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่ม เป้าหมายจำนวน 40 คน คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ตารางที่3: ค่าเฉลี่ยของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มเป้าหมาย

รายการ	จำนวน
กลุ่มเป้าหมาย	40 คน
คะแนนเต็ม(F)	10 คะแนน
คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน(X)	3.23 คะแนน
คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (Y)	7.70 คะแนน
คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์(RG)	ร้อยละ 66.05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ในภาพรวม คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของกรวิจัยครั้งนี้ จำนวน 40 คน มีผลสัมฤทธิ์ของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.23 และมีผลสัมฤทธิ์ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 7.70 จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน เมื่อพิจารณาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ พบว่ามีคะแนนพัฒนาการในเรื่อง อนุพันธ์สูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 66.05 ซึ่งคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (RG) คำนวณได้จากการประมาณค่าอัตราส่วนร้อยละระหว่างผลต่างของคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนและคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียน กับผลต่างของคะแนนเต็มและคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียน

4.ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินความพึงพอใจ

รายการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. การนำเสนอบทเรียนน่าสนใจ	4.25	0.63	มาก
2. ความยาวของบทเรียนมีความพอเหมาะ	4.20	0.69	มาก
3. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างเหมาะสม	4.37	0.63	มาก
4. ภาพชัดเจน น่าสนใจ ตัวอักษรอ่านง่าย เหมาะสม	4.23	0.73	มาก
5. เสียงบรรยายและเสียงประกอบชัดเจนเหมาะสม	4.33	0.66	มาก
6. เนื้อหาที่นำมาผลิตบทเรียนทำให้เข้าใจได้ดีขึ้น	4.35	0.58	มาก
7. เนื้อหาจากบทเรียนมีประโยชน์ควรแก่การศึกษา	4.37	0.63	มาก
8. หลังเรียนด้วยบทเรียนทบทวนมัลติมีเดียแล้วผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น	4.33	0.66	มาก
9. บทเรียนนี้ส่งผลในการนำไปเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้วิชาที่เกี่ยวข้องได้ดี	4.38	0.67	มาก
10. ผู้เรียนคิดว่าบทเรียนนี้มีคุณค่าอยู่ในระดับใด	4.38	0.63	มาก
เฉลี่ยในภาพรวม	4.32	0.50	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนทบทวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ จำนวน 40 คน จากแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ประเด็น พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกประเด็น โดยภาพรวมแล้วมีความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็น พบว่า ประเด็นที่ 9 คือ บทเรียนนี้ส่งผลในการนำไปเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้วิชาที่เกี่ยวข้องได้ดี และประเด็นที่ 10 คือผู้เรียนคิดว่าบทเรียนนี้มีคุณค่าอยู่ในระดับใดได้รับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.38 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 และ 0.63 ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ประเด็นที่ 3 คือเนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างเหมาะสม และประเด็นที่ 7 เนื้อหาจากบทเรียนมีประโยชน์ควรแก่การศึกษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.37 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากันคือ 0.63 และที่ได้รับความพึงพอใจน้อยที่สุด ได้แก่ ประเด็นที่ 2 คือความยาวของบทเรียนมีความพอเหมาะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69

อภิปรายผล

จากการทดลองใช้บทเรียนบททวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ กับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา MAT137: คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน มีสาระสำคัญที่นำมาอภิปรายผล ได้ดังนี้

1.ผลการพัฒนาบทเรียนบททวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย ส่วนสำคัญ คือ เนื้อหา แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ นำมาสร้างเป็นบทเรียนบททวนมัลติมีเดีย โดยบทเรียนเปิดตัวด้วยภาพกราฟิก แสง สี เสียง ให้ความสนใจ มีเสียงบรรยาย พร้อมคำอธิบายประกอบ เพื่อเพิ่มความเข้าใจยิ่งขึ้น ผ่านการกลั่นกรองจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี ด้วยค่าเฉลี่ย 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.29 และคุณภาพด้านมัลติมีเดียอยู่ในเกณฑ์ดี ด้วยค่าเฉลี่ย 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.20 ซึ่งเป็นข้อชี้บ่งถึงประสิทธิภาพของบทเรียนบททวน อันเนื่องมาจากการออกแบบที่จำแนกเนื้อหาในการเรียนรู้ที่ละเอียด โดยแต่ละสูตรมีตัวอย่างประกอบ ละเอียด ชัดเจน จุดเด่นอีกประการหนึ่งของบทเรียนก็คือ มีลูกศรชี้ข้อความตามเสียงบรรยายทุกขั้นตอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวรรณ วาสูกี (2556: 519) ที่ศึกษาพบว่า บทเรียนบททวนมัลติมีเดีย เรื่อง การอินทิเกรต มีประสิทธิภาพด้วยความเชื่อมั่น 95% ที่ออกแบบเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปสู่ยาก และมีลูกศรชี้ตามเสียงอธิบาย

2.จากการศึกษาผลของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ พบว่า ผลของคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนได้เท่ากับ 7.70 สูงกว่าผลของคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนที่คำนวณได้เท่ากับ 3.23 ซึ่งมีค่าคะแนนความแตกต่างเท่ากับ 4.47 เห็นได้ชัดว่า มีความแตกต่างกันเกือบครึ่งหนึ่ง เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม 10 คะแนน นอกจากนี้ยังมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์สูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 66.05 แสดงว่าบทเรียนบททวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับงานวิจัยในชั้นเรียนของครู อาจารย์ ตามนโยบายการประกันคุณภาพการศึกษา ของโรงเรียนเสนาณรงค์ กรมแพทย์ทหารบก (ดวงพร ดาราโพธิ์, 2554: 16) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา การพยาบาลบุคคล 2 เรื่องโรคหัวใจและหลอดเลือด ได้ทำการศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนนายสิบทหารบก จำนวน 80 คน ได้คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ร้อยละ 69.66 ซึ่งหมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ยังสามารถจำแนกผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยพิจารณาจากคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3.จากการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบททวนมัลติมีเดีย ได้ผลประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนบททวนนี้ พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ทบทวนเรื่องที่ได้เรียนมาแล้ว แต่จำเป็นต้องใช้ความรู้ในอีกหลายวิชา ซึ่งก่อนที่จะมีการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้สอนได้เคยพูดคุยกับผู้เรียนหลายรุ่น หลายสมัยถึงปัญหาการเรียนที่ต้องใช้ความรู้พื้นฐานพบว่า ผู้เรียนมีความวิตกกังวลว่าการเรียนเนื้อหาต่อไปที่ต้องใช้ เรื่อง อนุพันธ์ คงเรียนไม่รู้เรื่อง ไม่เข้าใจ และการที่จะทบทวนด้วยตนเองก็ทำได้ยาก ดังนั้นเมื่อมีบทเรียนสำเร็จรูปไว้ให้ทบทวนแบบสะดวก เป็นขั้นตอน บรรยาย

อย่างชัดเจน เรียนแล้วเรียนอีกได้ตามต้องการ ไม่ต้องเสียเวลาไปค้นคว้าด้วยตนเอง จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจในบทเรียนที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้การออกแบบในส่วนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบที่สามารถตอบสนองให้ผู้เรียนทราบทันที ทำให้เกิดความกระตือรือร้นทำทบทวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะถ้าทำได้จะเป็นกำลังใจให้ทำต่อไป ไม่เบื่อ เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียน แต่ถ้าทำไม่ได้ก็สามารถย้อนกลับไปเรียนใหม่ได้อีกไม่จำกัดครั้ง สอดคล้องกับงานวิจัย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (กุลธิดา ธรรมวิวัฒน์ และคนอื่นๆ, 2544 : 164) ที่สรุปว่า การทราบผลการเรียนรู้อของตนเองทันทีเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียน รวมถึงบทเรียนบททวนนี้ได้ผ่านการตรวจสอบและได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ด้วยระดับคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านมัลติมีเดียอยู่ในเกณฑ์ดีอาจจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าบทเรียนบททวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ สามารถเพิ่มคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เรียนได้ถึงร้อยละ 66.05 จึงควรนำเสนอที่ประชุมภาควิชา ให้นักศึกษาที่เรียนแคลคูลัสได้ใช้เป็นบทเรียนบททวนด้วยตนเอง หรืออีกนัยหนึ่ง ผู้สอนสามารถนำบทเรียนบททวนมัลติมีเดียไปเป็นส่วนหนึ่งของการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีช่องทางการเรียนรู้อที่หลากหลาย

1.2 จากผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าบทเรียนบททวนมัลติมีเดีย เรื่อง อนุพันธ์ มีผลคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 7.70 สูงกว่าผลคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนที่คำนวณได้เท่ากับ 3.23 ซึ่งมีความแตกต่างเกือบครึ่งหนึ่ง (4.47) ของคะแนนเต็ม 10 คะแนน น่าจะเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ผู้สอนสนใจที่จะนำไปใช้แทนการสอนในห้องเรียนหรือใช้บททวนก่อนเรียนเรื่องอื่นๆที่ต้องใช้อนุพันธ์เป็นพื้นฐาน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

2.2 ควรทำการศึกษาเพื่อหาสื่อและวิธีการใหม่ๆที่จะช่วยเหลือนักศึกษาที่เรียนช้าหรือผู้ที่ต้องการสื่อเพิ่มเติมไว้สำหรับบททวนนอกเวลาเรียนรวมทั้งเป็นการส่งเสริมนักศึกษาที่เรียนเก่งให้เรียนดีขึ้นกว่าเดิม

2.3 ควรปรับปรุงบทเรียนบททวนมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างอื่นพร้อมทั้งสำรวจเจตคติของนักศึกษาที่มีผลต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนบททวนนี้

2.4 ควรศึกษาความคงทนทางการเรียนรู้อของนักศึกษาหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบททวนมัลติมีเดีย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกองบรรณาธิการวารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิตที่ได้ให้โอกาสผู้วิจัยนำผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสาร ขอขอบคุณบุคลากรคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิตทุกท่านที่คอยกระตุ้นและให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมา

บรรณานุกรม

- กุลธิดา ธรรมวิวัฒน์, เสกสรร แย้มพินิจ, และนริศรา ทุ่มชนอน.(2554). บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติ
ด้านอิเล็กทรอนิกส์(NEC2011)* โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย (หน้า158-165).
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2554). อิเลิร์นนิ่งเว็บไซต์&คอร์สแวร์: ปัจจุบันและทิศทางในอนาคต. *เอกสารประกอบกาประชุม
วิชาการระดับชาติด้านอิเล็กทรอนิกส์(NEC2011)* โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย (หน้า 56).
- ชูศักดิ์ มิ่งเมือง.(2543). *แคลคูลัส 1* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ศูภวนิซการพิมพ์.
- ดวงพร ดาราโพธิ์.(2554). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วิชาการพยาบาลบุคคลและครอบครัว
2 เรื่องโรคหัวใจและหลอดเลือดสำหรับนส.ทบ.หลักสูตร 1 ปีเหล่าพ.รุ่นที่ 14 ปี 53* (รายงานผลการวิจัย).
กรุงเทพฯ : โรงเรียนเสนาธิการ กรมแพทย์ทหารบก.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2546). *Multimedia ฉบับพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : เคทีพีคอมแอนด์คอนซัลท์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี.(2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*(พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริวรรณ วาสูกี. (2556). การพัฒนาบทเรียนทบทวนมัลติมีเดียเรื่องการอินทิเกรต. *เอกสารประกอบการประชุม
วิชาการระดับชาติด้านอิเล็กทรอนิกส์(NEC2014)*. โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย.5-6 สิงหาคม 2556.
(หน้า 519-526).
- สำนักมาตรฐานและคุณภาพอุดมศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2557). *คู่มือการประกันคุณภาพ
ภายในระดับอุดมศึกษาฉบับปีการศึกษา 2557*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุวิทย์ บึงบัว. (กรกฎาคม-กันยายน 2552). สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน. *วารสารวิชาการ*, 12(3), 42-47.