

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

Development of Electronics Lesson About Using Google Apps. for
Education Innovation

เพชรราวลัย ธีระวณัฐพงศ์, จิรวินัญญ์ ดีเจริญชิตพงศ์, ปัญญาพัชรกร บุญพร้อม

Phetcharawalai Thirawanutpong Jirawin Deecharoenchitpong Punpaphatpron Bunprom

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

Faculty of Information Technology .North Bangkok University.

Abstract

The purposes of this research are to construct and validate development of electronics lesson about using Google Apps. for Education Innovation. The instrument used to a electronics Lesson instruction program on the topic of Google Apps. for Education Innovation; to compare students' learning achievement before and after learning and to study the students' satisfaction with the electronics Lesson. The sample comprised 30 students, sampling by using purpose are applied to this research. The scores from these electronics lesson about using Google Apps. For education innovation. The efficiency of electronics Lesson instruction at 81.59/85.44. The post-learning score higher than their pre-learning score is significantly statistics at .05 level; and satisfaction of the students with learning from the computer assisted instruction program was at the "excellence" level.

Keywords: Instructional media , Computer-assisted instruction , Google Apps. , Application software

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เครื่องมือที่ใช้ในการ วิจัยในครั้งนี้ คือ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งแบบประเมิน ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google

Apps. for Education นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) ผลการวิจัยสรุปว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพ 81.37/85.44 เมื่อนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบ t-test พบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : สื่อการสอน , คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน , กูเกิลแอปส์ , โปรแกรมประยุกต์

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดเป้าหมายไว้ว่า ในอนาคตคนไทยทุกคนจะได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างน้อย 12 ปี และจะมีความสามารถในทักษะกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยในหมวด 9 ว่าด้วยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาได้กำหนดบทบาทของรัฐในการจัดสรรโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นต่อการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ตลอดจนส่งเสริมสนับสนุนการผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาทุกประเภท แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) (กรมวิชาการ, 2545) จึงมุ่งการเสริมสร้างขีดความสามารถจากรากฐานของสังคมให้เข้มแข็งและรู้เท่าทันโลก และมีการจัดทำแผนพัฒนาสื่อสารมวลชน เทคโนโลยีสารสนเทศ และโทรคมนาคมเพื่อการพัฒนาคนและสังคม (พ.ศ. 2542-2551) ขึ้นเพื่อกำหนดทิศทางในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ตลอดจนการพัฒนากระบวนสื่อสารมวลชน (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2550) เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม เพื่อเอื้อประโยชน์ต่อประชาชนทุกกลุ่ม ทุกพื้นที่อย่างทั่วถึง

จากการวางนโยบายและแผนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารดังกล่าว ผนวกกับวิสัยทัศน์ด้านการศึกษาของประเทศที่มุ่งสร้างสรรค์สังคมแห่งความรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงเห็นได้ชัดว่าประเทศไทยได้มีการเตรียมความพร้อมและได้ดำเนินการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์แล้วอย่างจริงจังและ ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารมีความก้าวหน้าครอบคลุมเกือบทุกพื้นที่และสามารถเชื่อมโยงกันได้ทั่วโลก ในการจัดการศึกษาทั้งในและนอกระบบก็ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นทางเลือกหรือเป็นการเสริมความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ์, 2542) ดังนั้น e-learning ก็จะมีทวีบทบาทสำคัญมากขึ้นในวงการการศึกษาของไทย และจะสามารถเป็นตัวขับเคลื่อนทั้งการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบต่อไป เพราะปัจจุบันนี้การใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยแพร่หลายมากขึ้น เพราะค่าใช้จ่ายถูกลง การที่คนไทยสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น นับว่าเป็นนิมิตหมายที่ดีในการที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยถ่ายทอดการศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพของประชาชนไทย

นอกจากนี้ยังมีระบบติดตามบันทึกข้อมูลของผู้เรียน เช่น เวลาเข้าเรียน, คะแนนเก็บ, คะแนนสอบ ดังนั้นผู้เรียนสามารถตรวจสอบตัวเองได้ตลอดเวลา ส่วนทางด้านผู้สอนก็สามารถติดตามความเคลื่อนไหวของผู้เรียนได้อย่างละเอียดตามความต้องการ การเรียนแบบ e-learning นั้นมีการติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนได้ทั้ง แบบเป็นกลุ่มและรายบุคคลสามารถรวมคะแนนและแสดงผลการเรียน ให้สะท้อนกลับ อย่างทันทีทันใด ผ่านระบบเครือข่ายได้ (กิตานันท์ มะลิทอง, 2554) ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้คนเกือบทั่วโลกได้อย่างกว้างขวาง ทำให้การติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนแนวคิดและประสบการณ์ผ่านสื่อทางไกลทำได้อย่างรวดเร็วและครอบคลุมเกือบทุกพื้นที่ในโลก ซึ่งทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วโดยติดต่อระบบสายใยแก้วนำแสงและระบบสื่อสารดาวเทียม การศึกษานับว่าเป็นการได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูล สืบค้นตำรา เอกสารงานวิจัยต่างๆ การเรียนการสอนทางไกล การประชุม และการฝึกอบรมทางไกลซึ่งสามารถทำได้สะดวก โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ เรียกว่า อินเทอร์เน็ต

จากความสำคัญที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจว่า การใช้เทคโนโลยีบทเรียนออนไลน์จะช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมสอดคล้องกับผู้เรียน และสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน ให้สิ่งเร้าด้วยข้อความคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนอง มีการเสริมแรงต่อการตอบสนองที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกหรืออารมณ์ที่สนใจที่จะเรียนต่อไปผู้เรียนใช้บทเรียนซ้ำก็ครั้งก็ได้ตามความสามารถและความสนใจเป็นหลัก (กิตติ ภัคดิวัฒน์กุล และจำลอง ครูอุตสาหะ, 2546) โดยอาศัยศักยภาพของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยประยุกต์ใช้เพื่อเป็นเครื่องช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอน ช่วยสร้างแรงจูงใจให้บทเรียนมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการที่จะสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี นอกจากนี้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ยังสามารถตอบสนองความแตกต่างด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถใช้เวลาว่างในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ และเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจทั่วไปอีกด้วย

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. เพื่อเปรียบเทียบ คะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3. สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี อยู่ในระดับมาก

4. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้ศึกษาการใช้งานนวัตกรรม Google Apps. for Education ในรูปแบบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
2. ทำให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีทราบถึงพัฒนาการของตนเองในการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้งานนวัตกรรม Google Apps. for Education

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ขอบเขตที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยสุ่มจากนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยที่ลงนามความร่วมมือกับบริษัท Google และนำนวัตกรรม Google Apps. for Education มาใช้ในการเรียนการสอน ในปีการศึกษา 2/2556 จำนวน 30 คน จำแนกเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ถึงชั้นปีที่ 4 จำนวนชั้นปีละ 10 คน

เนื้อหาการวิจัย คือการใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา คือ

1. ตัวจัดกระทำ คือ การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
- ตัวจัดกระทำ คือ 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา 3) ความพึงพอใจของนักศึกษา

2. เครื่องมือวิจัย (Research instrument): แบบสอบถามความพึงพอใจ (Questionnaire) และบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) : การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ (Questionnaire) และการคำนวณผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

อาจารย์ผู้สอนเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่ศึกษาชั้นปีที่ 2-4 สุ่มเลือกมาชั้นปีละ 10 คน ประจำภาคการศึกษา 2/2556 โดยทำการเก็บข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีรายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินงานและการเก็บข้อมูลดังนี้

- 1) ผู้สอนได้ให้คำแนะนำและอธิบายขั้นตอนในการใช้งานและเงื่อนไขต่างๆ ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนแก่นักศึกษา
- 2) นักศึกษาทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ
- 3) หลังจากจบการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน
- 4) แจกแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้นักศึกษาประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

จากการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ตามเกณฑ์ 80/80 ที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.37/85.44

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียน การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนมาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t-test dependent ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	\bar{X}	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	30	8.137	0.63	7.01*
หลังเรียน	30	8.544	2.55	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df = 29

จากการวิจัยในครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการใช้งานนวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสูงกว่าก่อนเรียน จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 8.137 ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.544 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t-test dependent ได้ว่า t มีค่าเท่ากับ 7.01 ส่วนค่า t จากการเปิดตาราง โดยที่ df = 29 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 (t-tailed = 1.729) ดังนั้นค่า t จากการคำนวณสูงกว่าค่า t จากการเปิดตารางสรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยมีการวัดความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ 5 คือมากที่สุด 4 คือมาก 3 คือปานกลาง 2 คือน้อย และ 1 คือน้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงดังตารางที่ 2 โดยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้งานนวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

รายละเอียด	\bar{X}	S.D.
1. การประเมินด้านความต้องการในการใช้ระบบ (Functional Requirement Test)		
1.1 ความสามารถของระบบในด้านจัดการข้อมูลผู้ใช้	4.62	0.62
1.2 ความสามารถของระบบในด้านการจัดการข้อมูลบทเรียน	4.39	0.41
1.3 ความสามารถของระบบในด้านการจัดการข้อมูลแบบทดสอบ	4.38	0.41
1.4 ความสามารถของระบบในด้านการจัดการข้อมูลประชาสัมพันธ์	4.76	0.46
1.5 ความสามารถของระบบในด้านการคำนวณคะแนนจากการทำแบบทดสอบ	4.61	0.61
1.6 ความสามารถของระบบในด้านการแสดงรายงานและการออกรายงาน	4.60	0.47
ค่าเฉลี่ยรวม	4.56	0.47

2. การประเมินด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Functional Test)		
2.1 ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า	4.53	0.50
2.2 ความถูกต้องในการค้นหาข้อมูล	4.65	0.47
2.3 ความถูกต้องในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล	4.58	0.43
2.4 ความถูกต้องในการลบข้อมูล	4.85	0.52
2.5 ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลในระบบ	4.57	0.47
2.6 ความถูกต้องของผลลัพธ์ในรูปแบบรายงาน	4.36	0.37
2.7 ความรวดเร็วในการประมวลผล	4.13	0.39
2.8 ความน่าเชื่อถือได้ของระบบ	4.22	0.12
2.9 ความครอบคลุมของระบบที่พัฒนากับระบบงานจริง	4.62	0.47
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.41
3. การประเมินด้านลักษณะการออกแบบระบบ (Usability Test)		
3.1 ความง่ายต่อการใช้งาน	4.74	0.47
3.2 ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิดและตัวอักษรบนจอภาพ	4.60	0.50
3.3 ความเหมาะสมในการเลือกใช้ขนาดของตัวอักษรบนจอภาพ	4.82	0.34
3.4 ความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ	4.57	0.50
3.5 ความเหมาะสมในการใช้ข้อความเพื่ออธิบายสื่อความหมาย	4.42	0.53
3.6 ความเหมาะสมในการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพในการสื่อความหมาย	4.76	0.46
3.7 ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบจอภาพ	4.87	0.42
3.8 ความเหมาะสมของสื่อวีดิโอ	4.38	0.33
3.9 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ	4.62	0.41
3.10 คำศัพท์ที่ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย	4.47	0.43
ค่าเฉลี่ยรวม	4.63	0.44
4. การประเมินด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)		
4.1 การกำหนดรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ	4.06	0.38
4.2 การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนการใช้งานของผู้ใช้ระบบในระดับต่าง ๆ	4.39	0.37
4.3 การควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง	4.13	0.42
4.4 การป้องกันการล้นไหลของข้อมูลในระบบ	4.10	0.40
ค่าเฉลี่ยรวม	4.17	0.39

ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบในแต่ละด้าน โดยคำนวณจากผู้ประเมินทั้งสิ้น 30 คน พบว่าประสิทธิภาพการทำงานของระบบด้าน Functional Requirement Test ได้แก่ ความสามารถของระบบในด้านจัดการข้อมูลผู้ใช้ ความสามารถของระบบในการจัดการข้อมูลบทเรียน ความสามารถของระบบในการจัดการข้อมูลแบบทดสอบ ความสามารถของระบบในการจัดการข้อมูลประชาสัมพันธ์ ความสามารถของระบบในการคำนวณคะแนนจากการทำแบบทดสอบ และความสามารถของระบบในการแสดงรายงานและออกรายงาน มีค่าเฉลี่ย 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก การประเมินระบบด้าน Functional Test ได้แก่ ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า ความถูกต้องในการค้นหาข้อมูล ความถูกต้องในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล ความถูกต้องในการลบข้อมูล ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลในระบบ ความถูกต้องของผลลัพธ์ในรูปแบบรายงาน ความรวดเร็วในการประมวลผล ความน่าเชื่อถือได้ของระบบ และความครอบคลุมของระบบ มีค่าเฉลี่ย 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก การประเมินระบบด้าน Usability Test ได้แก่ ความง่ายต่อการใช้งาน ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิดตัวอักษรบนจอภาพ ความเหมาะสมในการเลือกใช้ขนาดของตัวอักษรบนจอภาพ ความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ ความเหมาะสมในการใช้ข้อความเพื่ออธิบายสื่อความหมาย ความเหมาะสมในการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพในการสื่อความหมาย ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบจอภาพ ความเหมาะสมของสื่อวิดีโอ ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ และคำศัพท์ที่ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก การประเมินระบบด้าน Security Test ได้แก่ การกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนการใช้งานของผู้ใช้ระบบในระดับต่างๆ การควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง และการป้องกันการล้นไหลของข้อมูลในระบบ มีค่าเฉลี่ย 4.17 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.39 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และภาพรวมของระบบมีประสิทธิภาพการทำงานของระบบทั้ง 4 ด้าน มีค่าเฉลี่ย 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

7. อภิปรายผล

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยได้วัดประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 81.37 และประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียน (E_2) เท่ากับ 85.44 แสดงว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้จัดพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.37/85.44 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 อันเนื่องจากการเรียนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้นวัตกรรม Google Apps. for Education สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและจดจำแม่นยำยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจ และไม่เกิดความกดดันขณะเรียนเมื่อเรียนไม่ทันผู้อื่น ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย

ในขณะที่เรียน ส่งผลให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของธรีณี มณีศรี (2555) พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ยังทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และให้ความสนใจบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตระหว่างการทดลองพบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีความสนใจและตั้งใจที่จะเรียนรู้จากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทันที เมื่อมีเนื้อหาที่ไม่เข้าใจหรือสงสัย ผู้เรียนสามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาได้ใหม่ อีกทั้งผู้เรียนยังทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินผลการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทบทวนทำความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มเติม ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายขณะทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมากยิ่งขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมนต์ชัย เทียนทอง (2556) พบว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน นักศึกษาสามารถนำไปศึกษาได้ด้วยตนเองตามความสะดวกโดยไม่เร่งรีบ

8. รูปแบบสื่อการสอน

8.1 หน้าจอหลักสำหรับสมาชิก

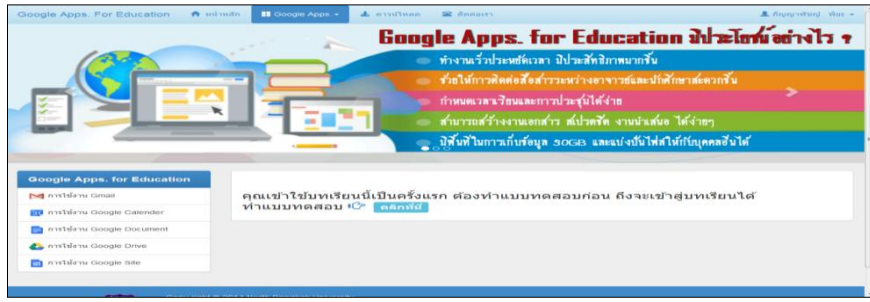
เป็นหน้าจอหลักสำหรับสมาชิก ซึ่งประกอบด้วยหน้าหลัก Google Apps. ดาวน์ โหลด ติดต่อเราโดยในหน้าหลักจะแสดงข่าวสารต่างๆ โดยสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงหน้าจอหลักสำหรับสมาชิก

8.2 หน้าจอแจ้งการใช้งานบทเรียน

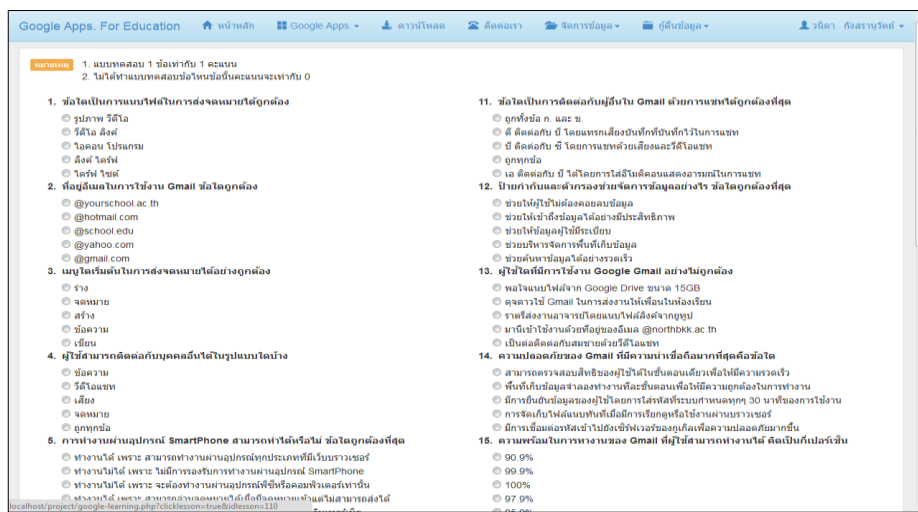
เป็นหน้าจอแจ้งการใช้งานบทเรียนแต่ละเรื่อง ซึ่งหากสมาชิกยังไม่เคยทำแบบทดสอบระบบจะแจ้งให้สมาชิกทำแบบทดสอบก่อน โดยสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอแจ้งการใช้งานบทรเรียน

8.3 หน้าจอทำแบบทดสอบ

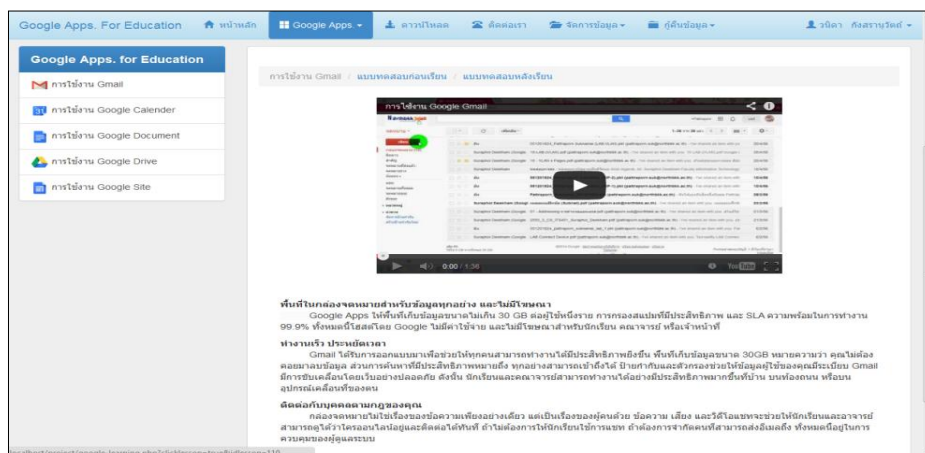
เป็นหน้าจอแสดงข้อมูลแบบทดสอบ ซึ่งแสดงทั้งหมด 20 ข้อโดยแต่ละข้อจะมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก และแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 คอลัมน์ๆ ละ 10 ข้อ และมีเงื่อนไขแสดงบอกในการทำแบบทดสอบ โดยสามารถแสดงได้ดังภาพ 3



ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอทำแบบทดสอบ

8.4 หน้าจอเรียนรู้บทรเรียน

เป็นหน้าจอแสดงวิดีโอ และเนื้อหาสอนการใช้งาน และบอกถึงความสามารถของแต่ละบทรเรียน โดยสามารถแสดงได้ดังภาพ 4



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอเรียนรู้บทรเรียน

9. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนในกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ในเนื้อหาอื่นๆ และในชั้นอื่นๆต่อไป
2. ควรมีการพัฒนาระบบให้มีการประมวลผลที่รวดเร็ว
3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนในกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ในรูปแบบสื่อเสริมเพื่อประกอบการสอนของอาจารย์

10. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรม.
- กิตานันท์ มะลิตอง. (2554). **สื่อการสอน จากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล**. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.
- กิตติ ภัคตีวัฒนกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. (2546). **คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์แอนด์ คอนซัลท์.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2550). **วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางราชการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จริณี มณีศรี. (2555). **การพัฒนาสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา IEG 320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร . รายงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2556). **นวัตกรรม : การเรียนและการสอนด้วยคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตเซอร์วิส.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. (2542). **เรียนรู้ระบบเครือข่ายองค์กรยุคใหม่**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.