

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา
สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

The Development of Computer Assisted Instruction lesson on
Educational Research for fourth year Student Yala Rajabhat

พิมพ์ปิณณ์ สุวรรณโณ - Pimpawee Suwanno ¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย (1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติและ (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการหาค่าขนาดอิทธิพล ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษามีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/80.14 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.63 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Abstract

The purposes of this research were (1) to develop and find out an efficiency of the computer assisted instruction (CAI) lesson on educational research, to have efficiency at 80/80. (2) to compare achievements before and after learning through the CAI lesson. (3) to compare the achievements between after learning through the CAI lesson and the traditional teaching methods. (4) to study the students' satisfaction toward computer assisted instruction lesson on educational research. The sample groups used in this research were the 4th year student at Yala Rajabhat University who were studied at the semester 1th/2016. They were divided into three groups: the first group (24 cases) were used for the efficiency testing. The other groups selected by cluster sampling were the experiment group (24 cases) and the control group (26 cases). The instruments used in this research were the computer assisted instruction lesson, achievement test and satisfaction questionnaire. Mean, standard deviations, t-test, and effect size were used in data analysis.

The findings showed that (1) The CAI was developed has an efficiency level at 80.00/80.14 (2) The student's achievement after learning with CAI was higher than before learning. It was significantly at the level of .05 and Effect size at 0.63 (3) the student's achievement after learning with CAI was higher than the learning with traditional method. It was significantly at the level of .01. and (4) The student's satisfaction through learning with CAI were in the highest level.

Keywords: Computer assisted instruction lesson, Achievement, Satisfaction

บทนำ

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเป็นสถาบันที่มีหน้าที่หลักในการผลิตครู ซึ่งคณะครุศาสตร์ดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรห้าปี) กำหนดให้คุณลักษณะจะต้องมีความรอบรู้และความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในเชิงทฤษฎีและระเบียบวิธีการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านความรู้กำหนดให้นักศึกษาต้องมีความเข้าใจความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาที่จะสอนอย่างลึกซึ้งตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยในการต่อยอดความรู้ใหม่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554) การเรียนการสอนในรายวิชาการวิจัยทางการศึกษาเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child centered) โดยมีหลักการว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องเน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) พัฒนาความสามารถได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพของตนเอง รวมถึงสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริง (ทีศนา แคมมณี, 2555; โพฑูรย์ สีนลาร์ตัน, 2557)

ดังนั้น คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จึงกำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักศึกษาด้านการทำวิจัย โดยกำหนดให้นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ได้ศึกษารายวิชาการวิจัยทางการศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ซึ่งจัดเป็นวิชาในกลุ่มวิชาชีพครู โดยมีเป้าหมายเพื่อฝึกให้นักศึกษามีทักษะการทำวิจัย โดยสามารถเขียนโครงการวิจัย นำเสนอโครงการวิจัย ดำเนินการเขียนรายงานการวิจัยและนำเสนอผลการวิจัยได้ (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2555) ทั้งนี้ จากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการวิจัยทางการศึกษาของคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่ผ่านมา พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับการเขียนโครงการวิจัย โครงการวิจัยเปรียบเสมือนพิมพ์เขียว การเขียนโครงการวิจัยจึงเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญที่จะช่วยให้นักศึกษาดำเนินการวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จากการสอบถามนักศึกษาถึงประเด็นปัญหาที่นักศึกษาไม่สามารถเขียนโครงการวิจัยได้ พบว่า นักศึกษาเห็นว่าวิชาวิจัยเป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก มีกระบวนการที่ซับซ้อน ต้องใช้เวลาศึกษาทำความเข้าใจ อีกทั้งอาจารย์ผู้สอนดูแลนักศึกษาได้ไม่ทั่วถึงเนื่องจากมีจำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนในจำนวนมาก การเข้าพบอาจารย์ผู้สอนเพื่อปรึกษางานวิจัยค่อนข้างมีเวลาจำกัด จึงทำให้นักศึกษาบางส่วนไม่เข้าใจเนื้อหาและส่งผลกระทบต่อเขียนโครงการวิจัย

ในการพัฒนาทักษะการเขียนโครงการวิจัยให้นักศึกษามีหลากหลายวิธี การนำนวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ประกอบการเรียนการสอนในชั้นเรียนจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมอย่างหนึ่ง เนื่องจากเป็นสื่อการสอนที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าสื่อการสอนประเภทอื่น ๆ สามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัดและความพร้อมของตนเอง สามารถทบทวนบทเรียนได้โดยไม่ต้องกังวลขณะเรียน การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนเป็นที่ยอมรับกันในกลุ่มนักการศึกษาเพราะมีงานวิจัยจำนวนมากระบุว่าสามารถแก้ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน ปัญหาการสอนตัวต่อตัว ปัญหาข้อจำกัดเรื่องเวลา ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น (ถนอมพร เลาหรัสแสง, 2541: 13) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสื่อการศึกษายุคใหม่ที่มีประสิทธิภาพและยังมีข้อได้เปรียบกว่าสื่ออื่น ๆ ด้วยกันหลายประการ เช่น

สามารถถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนที่ได้ใกล้เคียงกับการเรียนในห้องเรียน ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมโต้ตอบกับบทเรียน ได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที สามารถตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง (สิทธิชัย ไตรโยธี, 2556: 58) ข้อดีของสื่อการประเภนี้สามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปแบบ ตัวหนังสือ ภาพกราฟิก เสียง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ว เข้าใจง่าย ไม่น่าเบื่อ เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียกบทเรียนมาทบทวนใหม่ได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทันเพื่อน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงถือเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น (บุญรัตน์ คิมยะราช, 2556: 100)

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาการวิจัยทางการศึกษาของคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาเปิดสอนในหลักสูตรปริญญาตรี ซึ่งทุกหลักสูตรนักศึกษาต้องเรียนในรายวิชาการวิจัยทางการศึกษาทุกคน ประกอบกับที่ผ่านมายังไม่มีสื่อที่ใช้เพื่อทบทวนความรู้ด้านการวิจัยมาก่อน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยหวังว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น และสามารถเขียนโครงการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา กับนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวิจัยทางการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 11 สาขาวิชา ได้แก่ การศึกษาปฐมวัย ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทั่วไป ภาษามลายูคอมพิวเตอร์ การสอนอิสลามศึกษา พลศึกษาและสุขศึกษา การประถมศึกษา และภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีการศึกษา จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 563 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวิจัยทางการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวิจัยทางการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม และทำการสุ่มห้องเรียนอีกครั้งเพื่อสุ่มกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย คือ สาขาวิชาสังคมศึกษา จำนวน 24 คน เป็นกลุ่มทดลอง และสาขาวิชาพลศึกษาและสุขศึกษา จำนวน 26 คน เป็นกลุ่มควบคุม

ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนด้วย CAI และการสอนแบบปกติ และตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแท้จริง (True experimental research design) ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ The Randomized Pretest Posttest Control Group Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E-Group R	O ₁	X	O ₂
C-Group R	O ₁	~	O ₂

เมื่อ	E-Group	หมายถึง กลุ่มทดลอง
	C-Group	หมายถึง กลุ่มควบคุม
	R	หมายถึง การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
	X	หมายถึง การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	~	หมายถึง การเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
	O ₁	หมายถึง การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
	O ₂	หมายถึง การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังนี้

1. ให้กลุ่มตัวอย่างดาวน์โหลดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษาจาก URL <http://gg.gg/research-edu>

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างดำเนินการดาวน์โหลดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจาก URL ดังกล่าวแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเรียนรู้ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ หลังจากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน ผลคะแนนจะถูกบันทึกโดยอัตโนมัติลงในฮาร์ดดิสก์ เป็นไฟล์ text.txt ในไดรฟ์

3. ให้กลุ่มตัวอย่างส่งไฟล์ text.txt ให้ผู้วิจัยโดยผ่านโปรแกรม MSN Messenger 7.0

4. หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา

ขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Roblyer และ Hall (1985 อ้างถึงในวุฒิชัย ประสารสอย, 2543: 28) และแนวคิดของ Gangne (1988 อ้างถึงในถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541: 27 - 28) มาประยุกต์ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียน มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วางแผนและออกแบบบทเรียน

1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนการใช้งานของโปรแกรม Adobe flash professional CS6 เพื่อนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหารายวิชา สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Test blueprint) กำหนดน้ำหนักความสำคัญ หรือสัดส่วนของข้อสอบที่จะสร้าง พร้อมทั้งกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม เวลาสอบ และจำนวนข้อ (ดังตารางที่ 1) ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาโดยพิจารณาผลการเรียนที่ผ่านมา พบว่า นักศึกษามีความเข้าใจในเรื่อง ตัวแปร สมมติฐาน ประชากร การสุ่มตัวอย่าง และการออกแบบการวิจัยในระดับน้อย ทำให้นักศึกษาประสบปัญหาในการเขียนโครงการวิจัยอย่างถูกต้อง

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์หลักสูตร รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้	น้ำหนัก (ร้อยละ)	วัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัย			
		ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	รวม (ข้อ)
ตัวแปร สมมติฐาน	30	6	2	1	9
ประชากร กลุ่มตัวอย่าง	30	6	2	1	9
การออกแบบการวิจัย	40	6	4	2	12
รวม	100	18	8	4	30

3) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา (แสดงดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จุดประสงค์การเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้

เนื้อหาของบทเรียน	จุดประสงค์การเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตัวแปร สมมติฐาน	
1. ความหมายของตัวแปร	1. บอกความหมายของตัวแปรได้
2. ประเภทของตัวแปร	2. บอกประเภทของตัวแปรได้ถูกต้อง
3. การนิยามตัวแปร	3. สามารถเขียนนิยามเชิงปฏิบัติการได้ถูกต้อง

เนื้อหาของบทเรียน	จุดประสงค์การเรียนรู้
4. ความหมายของสมมติฐาน	4. บอกความหมายของสมมติฐานได้
5. ประเภทของสมมติฐาน	5. บอกประเภทของสมมติฐานได้
6. การตั้งสมมติฐานการวิจัย	6. สามารถเขียนสมมติฐานได้ถูกต้อง
7. ประโยชน์ของการตั้งสมมติฐานการวิจัย	7. บอกประโยชน์การตั้งสมมติฐานการวิจัยได้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง	
1. ความหมายของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	1. บอกความหมายประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้ถูกต้อง
2. เหตุผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง	2. บอกเหตุผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างได้
3. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ดี	3. บอกลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ดีได้
4. การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง	4. สามารถคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้
5. เทคนิคการเลือกตัวอย่าง	5. อธิบายวิธีการเลือกตัวอย่างได้ถูกต้อง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การออกแบบการวิจัย	
1. ความหมายของแบบการวิจัย	1. บอกความหมายของแบบการวิจัยได้
2. หลักการออกแบบการวิจัย Max Mix Con	2. อธิบายหลักการออกแบบการวิจัยได้ถูกต้อง
3. ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน และความตรงภายนอกของแบบแผนการวิจัย	3. บอกปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน และความตรงภายนอกได้
4. แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง	4. บอกความหมายของการวิจัยเชิงทดลอง
	5. อธิบายแบบการวิจัยเชิงทดลองแต่ละแบบได้

4) กำหนดรูปแบบการประเมินผลผู้เรียน โดยการทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นการประเมินผลผู้เรียนระหว่างการเรียนรู้ด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวนความรู้วิจัยทางการศึกษาตามจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละหน่วย แบบทดสอบย่อย แต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีจำนวน 15 ข้อ

5) กำหนดรูปแบบและกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียน โดยนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ง่ายที่สุดกับการจัดการกรอบเนื้อหา กรอบกิจกรรมและกรอบคำถาม เรียงกรอบไว้ตามลำดับเชิงเส้น จากกรอบแรกถึงกรอบสุดท้าย และเลือกรูปแบบ บทเรียนเป็นแบบการสอนเนื้อหา (Tutorial instruction) มีการทบทวนความรู้เดิมหรือให้ความรู้เพิ่มเติม ก่อนที่จะเสนอเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม ตัดสินคำตอบและให้ข้อมูล ป้อนกลับหรือแก้ไขจบบทเรียน

6) ทบทวนและแก้ไขแผนดำเนินการ เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของแผนดำเนินการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อเป็นแนวทางก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1) ประเมินความสามารถของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยตรวจสอบคุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ ที่ซอฟต์แวร์นั้นต้องการ และตรวจสอบทรัพยากรที่มีอยู่เหมาะสมหรือสามารถรองรับกับรูปแบบที่กำหนดไว้ใน

แผนดำเนินการหรือไม่ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Adobe flash professional CS6 เป็นโปรแกรมในการสร้างบทเรียนและโปรแกรมสำเร็จรูปอื่น ๆ ที่ใช้สร้างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบในบทเรียน ได้แก่ Adobe Photoshop CS Adobe illustrator CS6 เป็นต้น โดยใช้ฮาร์ดแวร์ที่สามารถรองรับการทำงานของโปรแกรมได้อย่างเหมาะสม

2) เตรียมทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างบทเรียน ในเบื้องต้นคือการจัดเตรียมเอกสารสื่อที่เป็นภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในบทเรียน โดยศึกษาจากหนังสือคู่มือการใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน

3) เขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม (Flow chart) โดยการเขียนแผนผังแสดงความสัมพันธ์และต่อเนื่องของเนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบเพื่อประเมินผลผู้เรียนระหว่างเรียน

4) สร้างกรอบแสดงเรื่องราว (Story board) หรือสตอรี่บอร์ด โดยออกแบบโครงร่างการนำเสนอเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียนที่จะแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเค้าโครงของข้อความ ระบุชื่อไฟล์ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยเป็นการออกแบบลงบนกระดาษและระบุการเชื่อมโยงของกระดาษแต่ละแผ่นตามแผนผังการทำงานของโปรแกรม

5) ทบทวนและแก้ไขการออกแบบ เป็นการประเมินและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่ออกแบบขึ้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการสอน พิจารณาทบทวนความถูกต้อง ความเหมาะสม ความสอดคล้องต่าง ๆ ในแผนผังการทำงานของโปรแกรม และกรอบแสดงเรื่องราวของบทเรียน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามสตอรี่บอร์ดที่สร้างขึ้น โดยเลือกใช้โปรแกรม Adobe flash professional CS6 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย กราฟิกสำหรับเว็บ ผลงานที่พัฒนาด้วย Flash มีทั้งสื่อภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดีย

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินและแก้ไขปรับปรุงบทเรียน

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการวิจัยทางการศึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาว่าตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สมบูรณ์ขึ้น นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ประเมินคุณภาพของบทเรียน มีเกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก

4 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

3 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับพอใช้

2 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

1 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับไม่เหมาะสม

โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพอยู่ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป ซึ่งอยู่ในระดับดี จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ถ้าข้อใดได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 3.50 ให้นำไปปรับปรุงแก้ไข ผลการประเมินคุณภาพ พบว่า คุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30$) และคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี

($\bar{X} = 4.26$) โดยมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ ด้านเนื้อหาปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ใช้ภาษาให้อ่านง่าย แบบทดสอบย่อยแต่ละหน่วย ปรับข้อความให้มีความเป็นปรนัยและตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ และมีตัวถูกเพียงตัวเดียว ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ บทเรียนแต่ละหน่วยควรมีสื่อ สีสันตัวอักษรที่แตกต่างกัน เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ การจัดวางตำแหน่งบางหน้ามีเนื้อหาน้อยเกินไป ยังมีพื้นที่ว่าง ควรเพิ่มภาพประกอบ เพื่อดึงดูดความสนใจ เนื้อหาแต่ละกรอบ ควรมีตัวหนา ตัวเน้น กรอบหัวข้อ เพื่อให้เห็นความแตกต่าง เช่น หัวข้อหลัก ควรเป็นตัวหนา และมีสีเส้นแตกต่างจากเนื้อหาย่อย ภาพประกอบหรือตารางประกอบปรับให้ชัดเจน ควรมีปุ่มย้อนกลับ เพื่อสามารถย้อนกลับไปแก้ไขเปลี่ยนคำตอบได้ ควรมีปุ่ม Home, Back, Forward ในทุกหน้าของสไลด์

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาทำการแก้ไข และปรับปรุง แล้วนำไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อตอบวัตถุประสงค์ การวิจัย 1 โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย (กระบวนการ) และคะแนนหลังเรียน (ผลลัพธ์) มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามสูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556: 10) เกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้คือ 80/80 ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดลองในชั้น 1:1 (One to one testing) ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 5 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักศึกษาทำการโหลดบทเรียนจากเว็บไซต์ <http://gg.gg/research-edu> ก่อนเริ่มเรียนให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) หลังจากเรียนรู้ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้นักศึกษา ทำแบบทดสอบย่อยแต่ละหน่วย เมื่อเรียนรู้ครบทุกหน่วยแล้วจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน และตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจ ผลปรากฏว่า ในขั้นนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 49.33/60.00 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงบทเรียนและหาประสิทธิภาพ ต่อไป

ขั้นที่ 2 ขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ ทั้งหมดที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองในขั้นที่ 1 ผลปรากฏว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 75.78/79.67 ซึ่งยังต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนด (80/80) แต่มีแนวโน้มดีขึ้น ดังนั้น จึงทำการปรับปรุงพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ จำนวน 24 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเช่นเดียวกับในขั้นที่ 1 ผลปรากฏว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.00/80.14 เป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนด (80/80) สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัย แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Test blueprint) ตรวจสอบให้คะแนนแบบ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิธีของโรบินเนลลี (Rovinelli) และแฮมเบลตัน (R.K. Hambletan) หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ผลการหาคุณภาพ พบว่า ข้อสอบมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ นำไปทดลองกับกลุ่ม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Tryout) จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อสอบ

ที่ผ่านเกณฑ์โดยพิจารณาค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป ผลการหาค่าคุณภาพข้อสอบ พบว่าข้อสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 0.80 แสดงว่าข้อสอบผ่านเกณฑ์ทุกข้อ ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ผลการหาค่าคุณภาพ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิจัยทางการศึกษา มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ความพึงพอใจด้านเนื้อหา จำนวน 10 ข้อ และความพึงพอใจด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 15 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) พบว่า ข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แสดงว่าข้อคำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา โดยใช้สูตรการหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556: 7 - 10) คือ การหาค่าประสิทธิภาพของพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ): E_1 และค่าประสิทธิภาพของพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์): E_2
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน - หลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา โดยใช้สถิติทดสอบ t-test for Dependent sample (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541: 191 - 192)
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ ด้วยใช้สถิติทดสอบ t-test for Independent sample
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/80.14 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้
2. นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าขนาดอิทธิพลระดับกลาง (medium effect size) เท่ากับ 0.63 ดังตารางที่ 3 - 4

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา (กลุ่มทดลอง)

ทดสอบ	<i>n</i>	\bar{X}	<i>S.D.</i>	\bar{D}	<i>S.D._D</i>	<i>t</i>	p-value	d
ก่อนเรียน	24	14.67	3.17	2.46	4.37	2.754*	0.011	0.63
หลังเรียน	24	17.13	3.86					

*p < .05

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาการวิจัยทางการศึกษา (กลุ่มทดลอง) กับนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ (กลุ่มควบคุม)

นักศึกษา	<i>n</i>	\bar{X}	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	p-value
กลุ่มทดลอง	24	17.13	3.86	2.891**	0.006
กลุ่มควบคุม	26	14.42	2.56		

**p < .01

3. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา มีความพึงพอใจด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมาก รายการประเมินที่นักศึกษาพึงพอใจมาก 3 อันดับแรก คือด้านเนื้อหาของบทเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหามีความถูกต้องและความยากง่ายของบทเรียนมีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ ตำแหน่งการจัดวางเมนูความเหมาะสมของเมนูตัวเลือก เข้าใจง่ายและความเหมาะสมของสีตัวอักษร

การอภิปรายผล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/80.14 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างมีระบบ ขั้นตอนสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมก็คือ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical approach) การสร้างบทเรียน CAI ขึ้นมาจำเป็นต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนก่อนนำไปใช้ บทเรียน CAI ในฐานะที่เป็นสื่อการสอนอย่างหนึ่งเป็นสื่อที่ผ่านการทดสอบ (Tested media) เพื่อหาประสิทธิภาพให้ถึงระดับที่ยอมรับได้ จึงจะนำออกไปใช้ได้ ทั้งนี้ สื่อที่ไม่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพนอกจากจะไม่มี ความมั่นใจในประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของบทเรียนที่ยืนยันได้ในเชิงปริมาณหรือตัวเลขแล้วยังอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงต่อผู้เรียนในเชิงคุณธรรม จริยธรรมที่ไม่พึงประสงค์ของสังคม (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2554: 1) ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียน กำหนดชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนได้อะไรบ้าง เรียนอะไรก่อนหลัง เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในแต่ละหัวข้อ เนื้อหาที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป การให้ความสำคัญกับเนื้อหาที่จะถูกบรรจุในบทเรียน ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาที่นำมาผลิตเป็นบทเรียน ถือว่าเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาบทเรียนที่สำคัญ

เช่นเดียวกัน (ไพโรจน์ ตีรณานกุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล, 2541: 14) สอดคล้องกับณัฐกร สงคราม (2557: 79 - 80) ได้กล่าวว่า สิ่งสำคัญประการแรก คือ การจัดวางโครงสร้างของเนื้อหาให้เป็นระบบ มีความเป็นเอกภาพ (Unity) กล่าวคือเนื้อหาที่มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน มีความต่อเนื่องที่จะไปสู่เป้าหมายเดียวกันที่จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพรวมของเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของหัวข้อต่าง ๆ ในบทเรียนได้ เสริมสร้างความมั่นใจในการเรียนและคงความสนใจของผู้เรียนได้ดี นอกจากนี้แนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544: 43) ที่ได้กล่าวว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องอาศัยหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ได้แก่ การรับรู้ (Perception) การจดจำ (Memory) การช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบ (Organize) การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำมาก ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและสามารถจดจำได้ดี การมีส่วนร่วม (Participation) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนในการเรียน การสร้างแรงจูงใจ (Motivation) การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of learning) และความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference) สอดคล้องกับงานวิจัยของโชติกา วรรณทกุล (2552: 70 - 71) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการนำสถิติไปใช้ในงานวิจัยทางการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 83.80/81.10 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เอลิมพล วงศ์แก้ว (2552: 96) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 78.33/80.33 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของโดมินิค เฟ็งจาก (2552: 88) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ E-CAI เท่ากับ 69.50 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากเนื้อหาเรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยค่อนข้างยาก อีกทั้งแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเป็นข้อสอบสถานการณ์ที่มีความยาวทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเหนื่อยล้าจากการอ่านข้อความและตัวเลือกธรรมชาติของเนื้อหาวิชานี้ค่อนข้างมีความยากสำหรับผู้เรียนที่เริ่มต้นศึกษา จึงควรให้ความสำคัญในหลักการออกแบบบทเรียน คือ การกำหนดโครงสร้างเนื้อหาหากเนื้อหาที่มีความยาก ผู้เรียนมีความจำเป็นต้องเรียนรู้เป็นขั้นตอน อาจแบ่งเนื้อหาเป็นส่วนสั้น ๆ และมีแบบฝึกหัดแทรกเป็นช่วง ๆ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการวิจัยทางการศึกษาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีค่าขนาดอิทธิพลระดับกลางเท่ากับ 0.63 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการที่ผู้เรียนได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน การบอกวัตถุประสงค์อาจอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์ทั่วไปที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแบบกว้าง ๆ แต่โดยทั่วไปวัตถุประสงค์ของบทเรียนมีมิติเดียวมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะสามารถวัดและสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้ายซึ่งมีผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จากหลักฐานทางการวิจัย พบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำแนกและเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย (ณัฐกร สงคราม, 2557: 87) สอดคล้องกับงานวิจัยของโชติกา วรรณทกุล (2552: 70) โดมินิค เฟ็งจาก (2552: 89) และเอลิมพล วงศ์แก้ว (2552: 96) ได้วิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา

การวิจัยทางการศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05

3. ความพึงพอใจของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการวิจัยทางการศึกษา พบว่า อยู่ในระดับมาก โดยด้านเนื้อหาของบทเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา มีความถูกต้อง ความยากง่ายของบทเรียนมีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ในด้านเทคนิคการออกแบบสื่อ รูปแบบ ขนาดตัวอักษร กรอบบทเรียน มีความเหมาะสม ภาพนิ่ง มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน นอกจากนี้ จากการสอบถามผู้เรียนหลังใช้บทเรียน ผู้เรียนมีความพึงพอใจที่มีอิสระในการเรียนรู้ ไม่ต้องเร่งรีบ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก บทเรียนมีความยืดหยุ่น ผู้เรียนมีอิสระที่จะควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง โดยเลือกที่จะเรียน กับเนื้อหาที่กำหนด ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือการให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate feedback) ซึ่งตามแนวคิดของ กาเย่ (Gagne) นั้น การให้ข้อมูลป้อนกลับ (Provide feedback) โดยบอกเป้าหมายของบทเรียนที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ส่วนใดและห่างจากเป้าหมายเท่าใด และแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) นั้นผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบถือว่าเป็นการเสริมแรง และการให้ผลป้อนกลับทันทีจะทำให้ผู้เรียนทราบความรู้ ความเข้าใจของตนทันที หลังจากทำแบบทดสอบ หรือแบบประเมินตามเนื้อหาที่กำหนดไว้เป็นจุดประสงค์ ซึ่งเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541: 18) สอดคล้องกับงานวิจัยของภคณัฐ บัญญอนม (2553: 72) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการนำเสนอสื่อมัลติมีเดียทำให้ให้นักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ในระหว่างการเรียนการสอนด้วย อีกทั้งผู้เรียนสามารถตรวจผลการเรียนได้ด้วยตนเอง เนื้อหาวิชาสอดคล้องกับช่วงวัยของนักศึกษา เช่นเดียวกับงานวิจัยของกิจวิสิณ วิชัยดิษฐ์ (2551: 49) วิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาไทยเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารธุรกิจ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาใช้งานง่าย ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ก่อนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ อาจารย์ผู้สอนควรศึกษาคู่่มือการใช้ และแนะนำการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำชับให้ผู้เรียนปฏิบัติตามคำแนะนำ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อาจารย์ผู้สอนควรยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะและให้ความรู้เพิ่มเติมตามความต้องการของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งต่อไป ควรใช้โปรแกรมใหม่ ๆ ที่ทันสมัยในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น โปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่สามารถออกแบบ และมีพื้นที่ในการรองรับ เนื้อหาเกี่ยวกับมัลติมีเดียได้มากขึ้น ทำให้ได้รูปแบบที่หลากหลายและน่าสนใจ หรือโปรแกรม PC Storyboard live มีความสามารถครบทั้งสร้างรูปภาพ จับภาพจากโปรแกรมอื่นได้ จัดนำเสนอต่อเนื่องได้ สร้างตัวอักษร ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ต่อกับโปรแกรมอื่นได้ ยกเว้นประมวลผลข้อสอบ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์ หรือสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรห้าปี)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2554). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิจทวีสิน วิชัยดิษฐ์. (2551). *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาไทยเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารธุรกิจ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (2555). *หลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต (5 ปี) ปรับปรุงหลักสูตร พ.ศ. 2554*. ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- เฉลิมพล วงศ์แก้ว. (2552). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*. วิทยานิพนธ์ การศึกษาวิทยาศาสตร์, กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน*. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5 (1), 7 - 19.
- โชติกา วรนนท์กุล. (2552). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการนำสถิติไปใช้ในงานวิจัยทางการศึกษา*. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 8 (เม.ย. - ก.ย. 2552), 133 - 139.
- โดมินิค เห่งจาก. (2552). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*. วิทยานิพนธ์ การศึกษาวิทยาศาสตร์, กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ณัฐกร สงคราม. (2557). *การออกแบบและพัฒนาโมดูลมีเดียเพื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วงกลมโปรดักชั่น.
- บุญรัตน์ คิมยะราช, ประยูร บุญใช้, และนิติธาร ชูทรัพย์. (2556). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*, 3 (1), 100 - 107.
- พรเทพ เมืองแมน. (2544). *การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia Authorware*, กรุงเทพฯ: เอช.เอ็น.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล. (2541). *Creating IMMCAI Package*. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 1 (5), 14 - 18.
- ภคณัฐ บุญถนอม. (2553). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ภาควิชาเทคโนโลยีศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สิทธิชัย ไตรโยธี, ประยูร บุญใช้ และนิติธาร ชูทรัพย์. (2556). *การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ*

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม, 3 (1), 57 - 64.

Gagne, R., Griggs, L.J., & Wager, W.W. (1992). *Principle of Instructional Design*. 4th Ed.
New York: Holt, Rinehart and Wilson.