

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

วิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เรื่อง สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแส

The Development and Efficiency Validation of Multimedia Computer Assisted Instruction in Power Electronics on Semiconductor Diode and Rectifier

สมฤทธิ ทิมา^{*1}, โอบาส รักษาบุญ²

Samrit T.^{*1}, Opas R.²

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง(Quasi Experimental Research) มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เรื่อง สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแส เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเรื่อง สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแส โดยมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนซึ่งมี 2 ชุด คือด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตบทเรียน โดยตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เรื่อง สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแสมีประสิทธิภาพมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ในการทดลองได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาเรื่องสารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแสจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเรียนจบบทเรียนจึงให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง ผลการทดสอบทั้งก่อนและหลังการเรียนรู้นำมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 84/80.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เรื่อง สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนจบบทเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Abstract

The objective of this quasi experimental research were to investigate the construction and to validate the efficiency of Multimedia Computer Assisted Instruction (MCAI) on electronics and circuit design on the semiconductor diode and rectifier. The research tool for this research were MCAI on electronics and circuit design on the semiconductor diode and rectifier, exercises and tests for assessing students learning achievement. Moreover , there were two sets of media-quality assessment forms for content and media production. This research was based on the assumption that MCAI has got the efficiency over the standard of 80/80. Then , a group of students was trial with the pretest before studying with MCAI and did posttest after studying with MCAI. Then , the results of examination were analyzed in order to validate the efficiency of MCAI. After data gathering and analysis , the researcher found that the MCAI design and development has got an average efficiency ratio of 84/80.44 , which was

higher than the standard criteria set of 80/80. In general, it could be interpreted that the constructed MCAI lesson on the semiconductor diode and rectifier could assist students to increase their learning achievement results after using the lesson. The learning achievement was higher with the statistically significant level at .01.

Keywords: MCAI Electronics and Circuit Design

^{1,2} อาจารย์ , สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000. * ผู้รับผิดชอบบทความ, Email: plewtawan@hotmail.com

^{1,2} Lecture, Education Technical of Electrical Power ,Faculty of Education Technical, Rajamangala University of technology Isan khonkaen campus, khonkaen, 40000, Thailand. *Corresponding author, Email: plewtawan@hotmail.com

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์นับว่าเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการพัฒนาการศึกษา การวางแผนจัดการศึกษา และคุณภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนทุกระดับ ความเจริญทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการเพิ่มจำนวนประชากรและความต้องการทางการศึกษา รวมทั้งความต้องการพัฒนาสังคม ทำให้เทคนิควิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเดิมที่เคยใช้ได้ผล นำมาใช้ไม่มีประสิทธิภาพกับสภาพการณ์ในปัจจุบันจึงมีความพยายามนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยพัฒนาการจัดการศึกษากันมากยิ่งขึ้น เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดว่าเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่งที่น่าเสนอองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นตอนตามหลักสูตร ซึ่งปัจจุบันวงการศึกษาก็ให้ความสนใจ และตื่นตัวในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างมาก เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนสามารถตอบสนองการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถทางด้านสติปัญญาของแต่ละคนได้อย่างเต็มที่ ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศที่ยืดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดการข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์

ผสมผสานกันอย่างกลมกลืน และเป็นระบบเพื่อนำเสนอเนื้อหาความรู้ และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีแบบแผนตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ทำให้การนำเสนอองค์ความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองผู้เรียนได้ดี โดยเน้นความแตกต่างของผู้เรียนเป็นหลัก ส่งผลให้การเรียนการสอนเป็นเรื่องที่สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี 5 ปี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง มีวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลังเป็นหนึ่งในวิชาซีพพื้นฐานของหลักสูตร ขอบเขตเนื้อหาวิชาเกี่ยวข้องกับการศึกษาเกี่ยวกับสารกึ่งตัวนำ วงจรไดโอด และวงจรเรียงกระแส ซึ่งต้องการให้นักศึกษาเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง พร้อมทั้งมีทักษะในการปฏิบัติงานอย่างเชี่ยวชาญ การที่จะศึกษาเนื้อหาวิชาดังกล่าวให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างจินตนาการหรือมองเห็นภาพการทำงานของวงจรต่างๆ อีกทั้งยังจะต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมเพียงพอสำหรับการฝึกปฏิบัติ ซึ่งอาจจะต้องใช้งบประมาณที่ค่อนข้างสูง สำหรับจัดซื้อวัสดุฝึกที่มีราคาค่อนข้างแพง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญ และสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เรื่อง สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแสขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน มาสอนแทนผู้สอนทั้งใน และนอกชั้นเรียน หรือใช้

สอนบททวนเนื้อหาเก่าที่เรียนผ่านไปแล้ว หรือสอนเสริมในกรณีที่ผู้เรียนไม่ทันหรือไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านการอ่านหรือฟังเนื้อหาที่นำเสนอด้วยภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว พร้อมทั้งเสียงบรรยายอย่างครบถ้วน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามศักยภาพของตน อีกทั้งยังสามารถทดสอบการทำงานของวงจรโดยการกดโต้ตอบกับบทเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพจำลองการทำงานของวงจรเหล่านั้นได้เป็นอย่างดี อันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน วิชาการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ให้ก้าวหน้าทางวิชาการอีกระดับหนึ่งต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เรื่อง สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแส
2. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เรื่อง สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแส

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยกึ่งทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest Posttest Design (รัตนา, 2537 : 17) ที่มีกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่ม นำผลการทดสอบก่อนการเรียน และผลการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพ E1/E2

กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 3 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เรื่อง สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแส ภาคเรียนที่ 2/2557 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชาการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแส

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการโดยให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียน ครบทุกหน่วยแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน เพื่อนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ	N	\bar{X}	S.D.	ระดับความถี่
ด้านเนื้อหา	5	4.125	0.7	ดี
ด้านเทคนิคการผลิต	5	4.303	0.608	ดี
รวม		4.214	0.664	ดี

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	N	\bar{X}	S.D.	ระดับความถี่
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	5	4	0.58	ดี
ด้านภาพนิ่งประกอบการนำเสนอเนื้อหา	5	4.13	0.69	ดี
ด้านภาพเคลื่อนไหวประกอบการนำเสนอเนื้อหา	5	4.2	0.73	ดี
ด้านข้อความ ตัวอักษรประกอบการนำเสนอเนื้อหา	5	4.27	0.79	ดี
ด้านเสียงบรรยายประกอบการนำเสนอเนื้อหา	5	4.1	1.02	ดี
รวม		4.14	0.616	ดี

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิต

รายการประเมิน	N	\bar{X}	S.D.	ระดับความถี่
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	5	4.26	0.69	ดี
ด้านภาพนิ่ง ภาพกราฟิก	5	4.45	0.69	ดี
ด้านภาพเคลื่อนไหว	5	4.25	0.5	ดี
ด้านข้อความ ตัวอักษร	5	4.5	0.46	ดีมาก
ด้านเสียงดนตรีประกอบและภาษา	5	4.08	0.9	ดี
ด้านการนำเสนอบทเรียน	5	4.52	0.62	ดีมาก
ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	5	4.12	0.78	ดี
รวม		4.31	0.615	ดี

ตารางที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	คะแนนรวม	คะแนนที่ได้ (\bar{X})	คะแนน(ร้อยละ)
คะแนนแบบฝึกหัด (E1)	30	25.2	84
คะแนนแบบทดสอบ (E2)	30	24.13	80.44

จากผลการวิจัยในตารางที่ 4 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัด (E1) คิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 84 และคะแนนที่ได้ของแบบทดสอบหลังเรียน (E2) คิดเป็นร้อยละได้ 80.44 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84/80.44 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 5 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

	N	\bar{X}	S.D	t ก่อน	t หลัง	Sig.
ก่อนเรียน	30	13.56	2.44	41.1498**	+2.75	
หลังเรียน	30	24.13	3.00			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 , df= 29

จากตารางที่ 5 พบว่าค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 41.1498 มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง ที่มีค่า $t = 2.75$ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

T-Test

Paired Samples Statistics

Pair	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
1 pretest	13.5667	30	2.44503	.44940
post	24.1333	30	3.00268	.54821

Paired Samples Correlations

Pair	N	Correlation	Sig.
1 pretest & post	30	.889	.000

Paired Samples Test

Pair	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
1 pretest - post	-10.56667	1.40647	.25679	-11.27447	-9.85887	-41.150	29	.000

รูปที่ 1 : ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแสที่สร้างขึ้น มีผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84/80.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสารกึ่งตัวนำ ไดโอด และวงจรเรียงกระแส มีประสิทธิภาพ 84/ 80.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 เพราะการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นกระทำอย่างต่อเนื่อง มีการบอกถึงวัตถุประสงค์ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียน จนผู้เรียนสามารถทำได้ หลังจบบทเรียน (ถนอมพร, 2541: 41) มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยเรียน พร้อมแบบฝึกหัดให้ทบทวน มีภาพประกอบตลอดในแต่ละหน่วย ทำให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น และขณะเรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และส่วนต่างๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนเองเป็นรายบุคคล

เมื่อพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างเรียนพบว่า จะมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียน สาเหตุที่ค่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทันทีที่เรียนจบในแต่ละเรื่อง ทำให้มีความรู้ ความเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้แม่นยำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพราะการทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้เรียนจนจบครบทุกเรื่องและเวลาผ่านมานานระยะหนึ่งแล้ว อาจจะทำให้ความรู้ ความ

เข้าใจ และการจดจำในเนื้อหาได้มีความแม่นยำลดน้อยลง ส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์กันระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน กับคะแนนสอบหลังเรียน และความสัมพันธ์กันระหว่างคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน กับคะแนนสอบหลังเรียน ด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมีความสัมพันธ์กัน อีกทั้ง คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน กับคะแนนสอบหลังเรียนก็มีความสัมพันธ์กันอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยการนำไปทดลองใช้กับสถานศึกษาอื่นๆ ที่เรียนเกี่ยวกับเรื่องนี้เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับนักศึกษาทุกๆสถานศึกษา

2. ในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่แน่นอน ควรจัดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้พร้อมต่อการใช้งานเพื่อป้องกันอุปสรรคต่างๆ ที่อาจเกิดโดยไม่ได้คาดคิดเพราะอาจส่งผลต่อความตั้งใจของผู้เรียนได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานวิทยาเขตขอนแก่น ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา.

กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาครุศาสตร์

เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2536.

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและวัฒนธรรม.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2540.

ชนิษฐา ชานนท์. เทคโนโลยีทางการศึกษา.

กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเทคโนโลยีทาง

การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร , 2532.

ถนอมพร (ต้นติพิพัฒน์) เลาหวัธแสง. คอมพิวเตอร์

ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา

โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย, 2541.

ทักษิณา สนวนานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2530.

นิวัตินิวัตโสภณ. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง

ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียน

ชั้นป. 5 โรงเรียนวัดบางแก้ว อำเภอบึงสามพัน

จังหวัดราชบุรี.” การค้นคว้าอิสระ ปริญญา

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี

การศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2557

พรพิมล ผึ้งกัน. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องสมบัติของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดสมรโกฏิ.”

การค้นคว้าอิสระ วิทยาศาสตร

มหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554

วริสสร วิรัชนิกรพันธ์. “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนแบบฝึกทักษะที่ส่งผลต่อความสามารถใน

การสื่อสารภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอน

เวนต์กรุงเทพมหานคร.” วารสารวิชาการ

Veridian E-Journal ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 (เดือน

มกราคม – เมษายน) , 2557.

อภิรักษ์ บัณฑิตนุกูล. “การพัฒนาและหา

ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชาคอนกรีตเทคโนโลยี เรื่องคอนกรีตสด.”

วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,

2549.