

การวิเคราะห์ทฤษฎีงานวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

META-ANALYSIS OF THESES ON COMPUTER ASSISTED
INSTRUCTION FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY
LADKRABANG

สุชาติ ใจสอาด
SUCHAT JAISATAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-0507-9

การวิเคราะห์ห่อภิมาณวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

META – ANALYSIS OF THESES ON COMPUTER ASSISTED
INSTRUCTION FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY
LADKRABANG

สุชาติ ใจสถาน
SUCHAT JAISATAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974 – 15 – 2507 - 9

**META – ANALYSIS OF THESES ON COMPUTER ASSISTED
INSTRUCTION FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT’S INSTITUTE OF TECHNOLOGY
LADKRABANG**

SUCHAT JAISATAN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT’S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2006

ISBN 974 – 15 – 2507 - 9

COPYRIGHT 2006

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์อภิमानวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

นักศึกษา

สุชาติ ใจสถาน

รหัสประจำตัว

47065502

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2549

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร. รังสรรค์ มณีเล็ก

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ส่องเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ดำเนินการวิจัยแล้วเสร็จตั้งแต่ ปี พ. ศ. 2542 จนถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2548 รวมจำนวนทั้งสิ้น 59 เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบสรูปวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า

1. วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะวิทยานิพนธ์ ในด้านคุณลักษณะการพิมพ์ พบว่าส่วนใหญ่เป็นวิทยานิพนธ์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ส่วนใหญ่จัดพิมพ์ในปี พุทธศักราช 2546 ในด้านเนื้อหาของสาระของวิทยานิพนธ์ พบว่าวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ กำหนดตัวแปรต้นเพียงตัวแปรเดียวได้แก่การเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนตัวแปรตามได้แก่ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นในวิชาวิทยาศาสตร์ทดลองใช้ในระดับมัธยมศึกษา และนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแทนครู ส่วนในด้านระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย พบว่าวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่กำหนดกลุ่มตัวอย่างไว้เพียงกลุ่มเดียว ขนาดของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วง 20-30 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ใช้แบบแผนการวิจัย Pre Experimental Designs เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ความเที่ยงตรง ความยากง่าย อำนาจจำแนก มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.73 - 1.00 0.30-0.76 และ 0.22-0.65 ตามลำดับ ความเชื่อมั่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.79 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ (ร้อยละ) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples และ t-test for Dependent Samples เป็นส่วนใหญ่ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของบทเรียนด้านกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.13 / 82.39

2. ค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลองตามแบบแผนการวิจัย Pre Experimental Designs True Experimental Designs และ Quasi –Experimental Designs มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.92, 1.54 และ 0.91 ตามลำดับ

Thesis	Meta – Analysis of Theses on Computer Assisted Instruction Faculty of Industrial Education King Mongkut’s Institute of Technology Ladkrabang
Student	Suchat Jaisatan
Student ID	47065502
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Year	2006
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Wilaiporn Worrachittanont
Thesis Co-Advisor	Dr. Rangsan Maneelek

ABSTRACT

The purpose of this study was to synthesize 59 theses on Computer Assisted Instruction of master degree graduates in Science Education, King Mongkut’s Institute of Technology Ladkrabang, during 1999 to December 2005. The research instrument was a research data collection form developed by the researcher.

The findings of the study were as follows:

1. Classifying by research characteristics of theses on Computer Assisted Instruction, In print characteristic, a large number of theses were in a master of science program in the area of science education in 2003. In the aspect of content, a large number of theses on Computer Assisted Instruction had only one independent variable which was studying by using computer assisted instruction, while the dependent variables were the efficiency of the computer assisted instruction and learning achievement of students. Besides, most of computer assisted instruction programs had been developed in the area of Science for Secondary Education. Classifying by research methodology, most of the studies had only one group sample with the sample size between 20 – 30 students which were selected by simple random sampling technique, and employed a Pre-Experimental Design. The research instrument was a learning achievement test. The quality of the computer assisted instruction program was examined by content matter experts and multimedia design experts, while the quality of the data collection instrument were the validity coefficient, the degree of difficulty, and the degree of discrimination with the average values between 0.73 – 1.00, 0.30 – 0.76, and 0.22 – 0.65 respectively. The mean score of

reliability coefficient was 0.79. Descriptive statistics employed were mean, standard deviation, and frequency (percentage). Statistics in analyzing data were t-test for Independent Samples, and t-test for Dependent Samples. The average of the efficiency of computer assisted instruction on process/output (E_1/E_2) = 82.13 / 82.39.

2. The averages of the effect size of the experiment employing Pre Experimental Designs, True Experimental Designs, and Quasi Experimental Designs were 2.92, 1.54 , and 0.91 respectively.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี จากการได้รับความกรุณาเป็นอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร. รังสรรค์ มณีเล็ก อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ข้อคิด แนวทางการดำเนินการ ให้การดูแล ในเรื่องของความรอบคอบ ความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน รวมถึงให้ความช่วยเหลือให้ผู้วิจัย เป็นอย่างดียิ่งตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ รองศาสตราจารย์ ดร. กัญญา ตันติวิสุทธิกุล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ เทนอิสสระ คณะกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ มากยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ ยืมวิทยานิพนธ์เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูล การวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นเป็นอย่างดียิ่ง ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณน้อง ๆ สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ทุก ๆ คน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ มีความห่วงใย และให้การสนับสนุนการดำเนินงานต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดี

กำลังใจอันใหญ่หลวงของผู้วิจัยที่ได้รับอย่างดียิ่งตลอดมา คือกำลังใจจากครอบครัว ได้แก่ ภรรยา และลูกสุดที่รัก ซึ่งเป็นพลังอันยิ่งใหญ่ที่ผู้วิจัยไม่อาจลืมได้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ คุณค่า ประโยชน์ และบุญกุศล อังพึงมีจาก วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบอานิสงฆ์นั้นแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุชาติ ใจสถาน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 การสังเคราะห์งานวิจัย.....	7
2.2 การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ.....	9
2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	22
2.4 หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์.....	30
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	34
3.1 ประชากร	34
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการการวิจัย.....	34
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
4.1 ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	59
5.2 อภิปรายผล.....	63
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	70
ภาคผนวก ก แบบสรุปลิขานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	71
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบแบบสรุปลิขานิพนธ์.....	79
ภาคผนวก ค รายชื่อวิขานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	81
ประวัติผู้เขียน.....	89

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	แสดงจำนวน และร้อยละของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์.....	40
4.2	แสดงจำนวนและร้อยละของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามตัวแปรด้านเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์.....	41
4.3	แสดงจำนวนและร้อยละของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามตัวแปรด้านระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์.....	45
4.4	แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเที่ยงตรง (IOC) ความยากง่าย และอำนาจจำแนก ของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	50
4.5	แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ใน การรวบรวมข้อมูลเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	51
4.6	แสดงจำนวนวิทยานิพนธ์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2) ของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	51
4.7	แสดงจำนวน และร้อยละ ของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	52
4.8	แสดงจำนวน และร้อยละ ของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามการยอมรับค่าประสิทธิภาพของบทเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ ± 2.5 % ของเกณฑ์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	52
4.9	แสดงค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน ของค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามแบบแผน การวิจัย.....	53
4.10	แสดงค่าขนาดอิทธิพล ของผลการวิจัยเชิงทดลอง วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย Pre Experiment Designs แบบ One Group Pretest-Posttest Designs และมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้เป็นตัวแปรตาม.....	54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 แสดงค่าขนาดอิทธิพล ของผลการวิจัยเชิงทดลองจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย Pre Experiment Designs แบบ One Group Pretest-Post Designs และมีเจตคติต่อการ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นตัวแปรตาม.....	55
4.12 แสดงค่าขนาดอิทธิพล ของผลการวิจัยเชิงทดลองจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย True Experiment Designs แบบ Pretest-Posttest Control Group Designs และมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม.....	55
4.13 แสดงค่าขนาดอิทธิพล ของผลการวิจัยเชิงทดลองจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามแบบแผนการวิจัย True Experiment Designs แบบ Posttest Only Control Group Designs และมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม.....	56
4.14 แสดงค่าขนาดอิทธิพล ของผลการวิจัยเชิงทดลองจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย True Experiment Designs แบบ Pretest-Posttest Randomize Group Designs เป็น กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม.....	57
4.15 แสดงค่าขนาดอิทธิพล ของผลการวิจัยเชิงทดลอง จากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย Quasi Experiment Designs แบบ Non Randomize Control Group Pretest-Posttest Designs และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม.....	58
4.16 แสดงค่าขนาดอิทธิพล ของผลการวิจัยเชิงทดลอง จากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย Quasi Experiment Designs แบบ Non Randomize Control Group Posttest Only Designs และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม.....	58

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวิจัย เป็นวิธีการที่จะทำให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ และถือเป็นศาสตร์ชั้นสูงที่มีการพัฒนาระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงที่มีความถูกต้อง และน่าเชื่อถือ (ภิริดี วัชรสินธุ์. 2544 : 1) เป้าหมายที่สำคัญยิ่งของการวิจัยคือการค้นหาความจริง โดยพยายามใช้วิธีการแสวงหาข้อเท็จจริงที่มีระเบียบแบบแผน เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้น ๆ มีข้อบกพร่อง และข้อผิดพลาดต่าง ๆ ให้น้อยที่สุด ซึ่งนับว่าเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญประการหนึ่งในการศึกษาหาความรู้ (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. 2527 : 1) การวิจัยจึงเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ ความเข้าใจในปรากฏการณ์ ที่เป็นเป้าหมายของศาสตร์ ประกอบด้วยแนวคิด ทฤษฎี และวิธีการศึกษาของศาสตร์นั้น ๆ ความแตกต่างระหว่างศาสตร์ คือความแตกต่างในปรากฏการณ์ที่เป็นเป้าหมาย แนวคิด ทฤษฎี และวิธีการศึกษา การวิจัยที่ดีจะต้องมีทฤษฎีเป็นพื้นฐาน และทฤษฎีที่ดีต้องอาศัยการวิจัย พิสูจน์ความถูกต้องของทฤษฎี การวิจัยที่ดี นอกจากจะต้องมีทฤษฎีเป็นพื้นฐานแล้ว ยังต้องดำเนินไปอย่างมีขั้นตอน และขั้นตอนเหล่านี้ต้องมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันอย่างเป็นระบบ กระบวนการที่มีขั้นตอนและมีระบบนี้เป็นวิธีการที่สำคัญของการวิจัยในการพิสูจน์ความถูกต้องของคำตอบที่ได้จากการวิจัย (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2534 : 13)

การวิเคราะห์อภิธาน (meta – analysis) หรือในบางครั้งเรียก การทบทวนวรรณกรรมเชิงบูรณาการ (integrative literature review) เป็นหนึ่งในนวัตกรรมของวิธีวิทยาการวิจัยที่นำมาแก้ไขข้อบกพร่องหรือเสริมงานวิจัยทางสังคมศาสตร์ และพฤติกรรมศาสตร์ให้ก่อประโยชน์ยิ่งขึ้นกว่าเดิมที่มีอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการนำผลงานวิชาการในอดีตที่เป็นงานวิจัยมาใช้ประโยชน์อย่างเป็นระบบ และมีความถูกต้องมากกว่าเดิม โดยการนำเอาผลการวิจัยในอดีตมาวิเคราะห์บูรณาการ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนจากผลการวิจัยในอดีตทั้งหลาย ทั้งหมดที่เป็นเป้าหมายของงานวิจัยแต่ละชิ้นร่วมกัน (กรรณิการ์ สุขเกษม และ สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2544 : 7 - 8) ด้วยการหาข้อสรุปอย่างเป็นระบบจากงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกัน โดยผลการวิจัยที่ได้จะไม่ถูกแทรกด้วยความคิดเห็นส่วนตัวของผู้วิจัย นอกจากนี้ยังทำให้ทราบถึงคุณค่าของงานวิจัยเหล่านี้ และทำให้ทราบว่าควรมีการทำวิจัยเรื่องนี้ในด้านใดเพิ่มขึ้นอีกบ้าง (สินีนาถ ดลิ่งผล. 2541 : 4)

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า มีงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องแรก ของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2522 เป็นวิทยานิพนธ์ระดับ

มหาบัณฑิต ของ นายประสิทธิ์ สารภี นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (จรุญ จิตรรัตน์. 2539 : 3) จนกระทั่งปี พ.ศ. 2528 พบงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีก 1 เรื่อง โดยเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ในวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี ของ นายกำพล คำรงค์วงศ์ นิสิตระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร หลังจากนั้นจึงได้มีการทำวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมากขึ้นตามลำดับ จนถึงปี พ.ศ. 2538 ได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่า 100 เรื่อง (สมบุญ ณ บูรีศิริรักษ์. 2539 : 2)

ด้วยเหตุที่งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เพิ่มปริมาณขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงได้มีผู้ดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลายท่าน ได้แก่ สมบูรณ์ บูรีศิริรักษ์ ได้ดำเนินการวิจัยโดยการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิค การวิเคราะห์เนื้อหา และเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา ในปี พ.ศ. 2539 โดยสังเคราะห์งานวิจัย ปริญญาโท หรือวิทยานิพนธ์ของมหาบัณฑิต ที่วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2528 - 2536 โดยรวบรวมงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยนเรศวร และ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวนทั้งสิ้น 118 เรื่อง (สมบูรณ์ บูรีศิริรักษ์. 2539 : 5) ในปีเดียวกัน จรุญ จิตรรัตน์ (2539 : 5) ดำเนินการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2529 - 2538 โดยรวบรวมงานวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวนทั้งสิ้น 138 เรื่อง ต่อมาในปี พ.ศ. 2541 สินีนาถ ตสิงผล (2541 : 4) ได้ดำเนินการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับองค์ประกอบในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 - 2540 โดยรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัย ของนิสิต มหาบัณฑิตศึกษาที่ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากมหาบัณฑิตศึกษาที่กำหนดได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาน มิตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวนทั้งสิ้น 100 เรื่อง

จากอดีตที่ผ่านมา มีงานวิจัยที่ดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเท่าที่พบเพียง 3 เรื่อง ประกอบกับยังไม่พบว่ามีงานวิจัยใดที่ดำเนินการ สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง นับตั้งแต่ได้มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรนี้ตั้งแต่ปี พ.ศ.2535 เป็นต้นมา นับเป็นหลักสูตรระดับมหาบัณฑิต หลักสูตรที่ 3 ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (บัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2548)[Online] นอกจากนี้ยังได้พบว่าวิทยานิพนธ์สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเล่มแรกคือ เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในปี พ.ศ.2542 เป็นผลงานวิทยานิพนธ์ของ จรัส จันทร์ชมภู และนับจนถึง พ.ศ. 2548 ได้มีผลงานวิทยานิพนธ์ของมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ มากกว่า 50 เรื่อง ที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้วิจัยในฐานะนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์มีความสนใจที่จะสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ทราบถึงสถานภาพขององค์ความรู้ ซึ่งมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้มีการดำเนินการวิจัยมาแล้วเพียงใด โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์อภิมาน ทั้งนี้เนื่องจาก การวิเคราะห์ อภิมานเป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณที่ได้รับการพัฒนาสูงสุด และมีความก้าวหน้ามากที่สุดในปัจจุบัน (นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช. 2541 : 9)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของมหาบัณฑิตสาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยวิธีการวิเคราะห์อภิมาน

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์อภิมาน

ในการดำเนินการวิเคราะห์อภิมานวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำหลักดำเนินการวิเคราะห์ตามแนวคิดของ นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช (2541 : 22-23) มาใช้ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดปัญหาการวิจัย
2. การศึกษาเอกสารและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. การรวบรวมข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

5. การสรุปและนำเสนอรายงานการสังเคราะห์งานวิจัย

1.3.2 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิमान

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิमानวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี ผู้วิจัยยึดตามกรอบแนวคิดของ นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542 : 46-52) ซึ่งกล่าวถึง ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิमानว่า ประกอบด้วย

1. ผลการวิจัยจากงานวิจัยแต่ละเรื่อง
2. คุณลักษณะงานวิจัย ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการพิมพ์ ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ และข้อมูลเกี่ยวกับวิธีวิทยาการวิจัย

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิเคราะห์อภิमानวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. คำเนิการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ดำเนินการวิจัยแล้วเสร็จตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2548

2. วิทยานิพนธ์นั้นต้องมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือเป็นการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบ stand alone สามารถบันทึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ในหน่วยความจำหลัก หรือแผ่น CD ไม่รวมถึงวิทยานิพนธ์ที่มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนหรือใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการจัดการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย internet หรือ intranet

3. การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์อภิमानในครั้งนี แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

3.1 เป็นการสังเคราะห์ผล โดยรวมเกี่ยวกับคุณลักษณะของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อแสดงรายละเอียดของวิทยานิพนธ์ทุกคุณลักษณะที่ศึกษา

3.2 เป็นการสังเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณลักษณะตามเกณฑ์ คือ

3.2.1 เป็นงานวิทยานิพนธ์ที่ศึกษาตัวแปรตามเดียวกัน คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 เป็นวิทยานิพนธ์ที่แบบแผนเป็นงานวิจัยเชิงทดลอง และมีรายงานข้อมูลทางสถิติครบถ้วนที่จะใช้คำนวณค่าขนาดอิทธิพล

1.4.1 ประชากร

ประชากรสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ วิทยานิพนธ์ ของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วเสร็จตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 จนถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ.2548 จำนวน 59 เล่ม

1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

จากกรอบแนวคิดเกี่ยวกับข้อมูลในการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ ผู้วิจัยได้สรุปเป็นกรอบความคิดเกี่ยวกับตัวแปรที่จะศึกษาสำหรับการวิเคราะห์ห่อภิมาณ ในครั้งนี้ โดยแบ่งตัวแปรที่จะศึกษาเป็น 2 ส่วนคือ

1. ตัวแปรคุณลักษณะวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย

- 1.1 ลักษณะการพิมพ์ ได้แก่ หลักสูตร และ ปู่พุทธศักราชที่พิมพ์วิทยานิพนธ์
- 1.2 เนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์ ได้แก่ จำนวนวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จำนวนสมมุติฐานในการวิจัย ลักษณะการตั้งสมมุติฐานในการวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัย ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม รูปแบบการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ ประเภทของงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับการศึกษาของผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้/เนื้อหาวิชาที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ได้แก่ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ค่าความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ แบบแผนการวิจัย และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ตัวแปรเกี่ยวกับผลการวิจัยจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ละเรื่อง

1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์อภิมาน (meta - analysis) หมายถึง วิธีการทางสถิติที่ใช้สังเคราะห์ผลการวิจัยเชิงปริมาณหลาย ๆ เรื่อง ที่ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกัน โดยใช้ผลการวิจัยและรายละเอียดเกี่ยวกับผลการวิจัยทั้งหมดเป็นข้อมูล ใช้งานวิจัยแต่ละเรื่องเป็นหน่วยของการวิเคราะห์ และมีเป้าหมายที่จะสังเคราะห์สรุปผลการวิจัยทั้งหมดเพื่อตอบปัญหาการวิจัย โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสังเคราะห์สรุปผลการวิจัยสองขั้นตอนคือ

1.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ดัชนีมาตรฐาน จากค่าสถิติที่ได้จากงานวิจัยแต่ละเรื่อง และใช้ระเบียบวิธีการทางสถิติศึกษาลักษณะการกระจายของค่าดัชนีมาตรฐาน เพื่อประมาณค่าดัชนีมาตรฐาน

1.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของดัชนีมาตรฐาน ซึ่งเป็นตัวแปรตามว่าความแปรปรวนนั้นเป็นผลเนื่องจากความแปรปรวนมีระบบที่เกิดจากลักษณะและวิธีการวิจัยแต่ละเรื่องต่างกัน หรือเป็นผลเนื่องจากความแปรปรวนสุ่มที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนในการวัดหรือความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มงานวิจัยแต่ละเรื่อง

2. งานวิจัย หมายถึงวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ระดับปริญญาโทของ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. ค่าขนาดอิทธิพล (effect size) หมายถึง ดัชนีมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์อภิมาน วิทยานิพนธ์ที่เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง สามารถคำนวณได้ตามสูตรพื้นฐานที่กำหนดโดย Glass

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียน หรือใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับดำเนินการวิจัย เฉพาะที่เป็นการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบ stand alone สามารถบันทึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ในหน่วยความจำหลัก หรือ แผ่น CD ไม่รวมถึงวิทยานิพนธ์ที่มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนหรือใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการจัดการเรียนการสอนระบบเครือข่าย internet หรือ intranet

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์อภิธานวิทยานพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 การสังเคราะห์งานวิจัย
- 2.2 การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์อภิธาน
- 2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การสังเคราะห์งานวิจัย

2.1.1 ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย

อุทุมพร จามรمان (2527 : 1-2) ได้ให้ความหมายของการสังเคราะห์ (synthesis) ว่าหมายถึงการนำหน่วยย่อย ๆ หรือส่วนต่าง ๆ มาประกอบกันให้เป็นเนื้อเรื่องเดียวกัน โดยไม่เคยมีการนำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มารวมเข้าด้วยกันมาก่อน การสังเคราะห์งานวิจัย จำแนกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1. การสังเคราะห์เชิงบอกลักษณะ (qualitative synthesis) เป็นการรวบรวมเรื่องต่าง ๆ เข้าด้วยกันและสรุปออกมา การสังเคราะห์แบบนี้ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ เป็นผู้สังเคราะห์
2. การสังเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative synthesis) เป็นการใช้กระบวนการทางสถิติช่วยในการสังเคราะห์

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542 : 33-34) ได้ให้ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย (research synthesis) หรือการปริทัศน์งานวิจัย (research review) ไว้ว่าเป็นระเบียบ วิธีการศึกษา ตามระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบปัญหาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ มาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ หรือวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และนำเสนอข้อสรุปอย่างมีระบบ ให้ได้คำตอบปัญหาการวิจัยที่ต้องการซึ่งสามารถดำเนินการได้เป็นสองแบบคือ

1. การสังเคราะห์งานวิจัยในฐานะเป็นงานส่วนหนึ่งของการวิจัย การสังเคราะห์งานวิจัยแบบนี้คือกิจกรรมสำคัญในการศึกษารายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนั่นเอง

2. การสังเคราะห์งานวิจัยที่เป็นงานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์ในตัว ผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยแบบนี้เป็นประโยชน์ต่อการหาคำตอบปัญหาวิจัยที่เป็นข้อสรุปที่มีความลึกซึ้ง ซึ่งนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อวงวิชาการ และเป็นประโยชน์ต่อมวลมนุษยและสังคมได้อย่างกว้างขวาง

2.1.2 พัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัย

อุทุมพร จามรมาน (2527 : 7-9) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัย จำแนกได้เป็น 3 ระยะคือ

ระยะที่ 1 เป็นการนำผลการวิจัยมารวมกัน ซึ่งเกิดในหลายลักษณะคือ

1. การนำบทคัดย่อ หรือข้อสรุปงานวิจัยแต่ละเรื่องมาจัดวางเรียงต่อเนื่องกัน ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะพบมากในวิทยานิพนธ์ของนิสิต นักศึกษา บทคัดย่อ หรือข้อสรุปงานวิจัยดังกล่าว มักจะคลุมปัญหาการวิจัย วัตถุประสงค์ในการวิจัย สมมุติฐาน วิธีวิจัย และผลที่ค้นพบ การนำบทคัดย่อหรือข้อสรุปมาเรียงต่อกันนี้ไม่เรียกว่า การสังเคราะห์ เพราะไม่ได้มีการผสมผสานผลวิจัยให้ได้หัวข้อใหญ่ออกมา การนำเสนอในลักษณะนี้ช่วยให้ผู้อ่านทราบแต่เพียงว่า ใครทำอะไร อย่างไร ได้ผลมาว่าอะไร แต่ไม่ได้เชื่อมโยงงานวิจัยทั้งหลายเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความรู้เชิงบูรณาการออกมา

2. การสังเคราะห์งานวิจัย เน้นการอ่านรายงานการวิจัย จนเกิดความเข้าใจในผลวิจัยที่จะนำมาเกี่ยวข้องกับหัวข้อการวิจัยให้ได้ เพื่อให้ได้ความรู้ว่าในเรื่องดังกล่าว ใครทำอะไร ได้ผลว่าอย่างไร และอยู่ตรงไหนในหัวข้อใหญ่ การสังเคราะห์ให้ได้ผลดังกล่าวขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญของนักสังเคราะห์ ซึ่งจะรู้จักโยงผลการวิจัยเข้าประเด็นหลัก (หรือหัวข้อใหญ่) ได้อย่างไร คุณค่าของการสังเคราะห์นี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักสังเคราะห์เป็นส่วนใหญ่

การสังเคราะห์การวิจัยทั้ง 2 แบบที่กล่าวมามีลักษณะเป็นแบบบรรยาย การสังเคราะห์ไม่มีระบบ ระเบียบ แบบแผนใด ๆ ไม่ครบถ้วน ขึ้นอยู่กับผู้สังเคราะห์ จะหยิบยกประเด็นอะไรออกมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีงานวิจัยจำนวนมากเกินความสามารถของผู้สังเคราะห์ ผลการสังเคราะห์จึงกลายเป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเคราะห์ไป

ระยะที่ 2 การเริ่มต้นนำเทคนิคสถิติมาสังเคราะห์ ในระยะนี้เริ่มมีการใช้ตัวเลข หรือความถี่ของงาน ที่จัดจำแนกเข้ามานับด้วยได้แก่

เทคนิคการนับคะแนนเสียง เทคนิคนี้ใช้การจำแนกผลการวิจัยออกเป็น 3 ประเภทคือ

- ก.) ประเภทที่ผลวิจัยมีค่านัยสำคัญไปในทางเดียวกัน
- ข.) ประเภทที่ผลวิจัยมีค่านัยสำคัญแต่ต่างทิศทาง
- ค.) ประเภทที่ผลวิจัยไม่แสดงความมีนัยสำคัญ

หลังจากนี้ก็นับจำนวนงานวิจัยที่ตกอยู่ในแต่ละประเภท ประเภทใดมีจำนวนมากก็ถือว่าเป็นชนะ ผลสรุปก็ถือตามประเภทที่เรียกว่า “ชนะ”

เทคนิคการรวมค่า p เข้าด้วยกัน ค่า p หรือ probability ในการปฏิเสธสมมุติฐาน ถ้า

สมมุติฐานนั้นถูก งานวิจัยต่าง ๆ ที่มีการสรุปอ้างอิงไปยังประชกรมักเสนอค่า p หรือ α (ระดับความมีนัยสำคัญที่จะก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1) ดังนั้นจึงใช้ประโยชน์ของการนำเสนอค่า p โดยการนำค่า p มารวมกันเป็นค่า p ของงานวิจัยทั้งหมดในเรื่องนี้ จุดอ่อนของเทคนิคนี้ อยู่ที่ว่าไม่ได้ระบุความมาก น้อย ของผลทดลองที่ได้จากงานวิจัยนั้นแต่อย่างใด จึงเกิดพัฒนาการระยะที่ 3 ซึ่งเน้นค่าความมากน้อยของผล (effect size) หรือ ES ขึ้น

ระยะที่ 3 การเน้นที่ค่าความมากน้อยของผล ความคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์งานวิจัยแบบนี้ได้เริ่มมีมานาน เชื่อกันว่าเริ่มในราวปี 1933 โดยมี Thorndike และปี 1949 โดย Ghiselli และมีการพัฒนาการเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน Thorndike และ Ghiselli เริ่มคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์ของค่าที่ได้จากงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ Thorndike เอง ได้คิดถึงความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มว่าอาจมีอิทธิพลแฝงอยู่ในค่าเฉลี่ยของผลนี้ก็ได้

ผู้ที่ทำให้การสังเคราะห์งานวิจัยกลายเป็นระบบมีรูปแบบและใช้สถิติเข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ Glass (1976) ซึ่งคิดศัพท์เทคนิคขึ้นมาคือ Meta Analysis ในความหมายว่า The Analysis of Analyses (Studies) ด้วยเหตุที่ว่าไม่ต้องการให้การวิเคราะห์ห่อภิมาณ มีความหมายซ้ำกับการวิเคราะห์หตุติภูมิ ซึ่งหมายถึงการวิเคราะห์ข้อมูลจาก โครงการนั้นซ้ำอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลชุดเดิม และเมื่อนำเทคนิค การวิเคราะห์ห่อภิมาณมาใช้กับงานวิจัย จึงครอบคลุมลักษณะว่า เป็นการสังเคราะห์งานวิจัย โดยการรวบรวมตัวเลข และทำการสังเคราะห์งานนั้น ในเชิงปริมาณออกมา โดยไม่ต้องใช้ข้อมูลดิบจากงานวิจัยนี้ ลักษณะการสังเคราะห์เชิงปริมาณจึงหมายถึง “การรวบรวมเชิงปริมาณผนวกกับการวิเคราะห์เชิงบรรยายในงานวิจัยทั้งหลาย

จากข้อมูลดังกล่าว อาจสรุปได้ว่า การสังเคราะห์งานวิจัย หมายถึงระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการรวบรวมงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง มาดำเนินการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ หรือวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และนำเสนอผลสรุปอย่างมีระบบเพื่อให้ได้คำตอบสำหรับปัญหาการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ สำหรับพัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัยแบ่งได้เป็นสามระยะคือ การนำผลการวิจัยมารวมกัน การเริ่มต้นนำเทคนิคทางสถิติมาสังเคราะห์ และการเน้นที่ค่าความมากน้อยของผล

2.2 การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

2.2.1 ความหมายของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

Glass et. al. (1981 : 21) ได้กล่าวถึง วิธีการรวบรวมผลการวิจัยที่เรียก “การวิเคราะห์ห่อภิมาณ” ว่า มีได้มีอะไรมากไปกว่า การรวบรวมผลการวิจัยเชิงทดลองแต่ละเรื่อง ด้วยการหาข้อสรุปในเชิงปริมาณ โดยบันทึกข้อมูล รายละเอียดและข้อค้นพบต่าง ๆ จากงานวิจัยที่กำหนด และหาข้อ

สรุปโดยการประยุกต์ใช้วิธีการวัดอย่างหลากหลายและวิธีการทางสถิติ นอกจากนี้ยังได้มีผู้กล่าวถึงความหมายของการวิเคราะห์ห่อภิมาณไว้อีกเช่น

รัตนะ บัวสนธ์ (2534 : 7) กล่าวว่า การวิเคราะห์ห่อภิมาณเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ (synthesis of quantitative research) ประเภทหนึ่ง นอกเหนือไปจากการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณด้วยวิธีอื่น ๆ การวิเคราะห์ห่อภิมาณจะใช้วิธีการที่มีระบบ ใช้หลักการและระเบียบวิธีการทางสถิติเพื่อหาคำตอบสรุปให้กับงานวิจัยเชิงปริมาณที่มีผู้ทำการวิจัยหลายคนในเรื่องเดียวกัน มีลักษณะปัญหาการวิจัยคล้ายกัน แต่อาจใช้กลุ่มตัวอย่างต่างกัน วิธีการทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ต่างกัน หรือตัวแปรบางตัวต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยต่าง ๆ เหล่านี้บางครั้งอาจให้คำตอบสอดคล้องกัน หรือขัดแย้งกันจนยากแก่การสรุป ว่าคำตอบที่แท้จริงเป็นอย่างไร

มาลินี เหล่าไพบูลย์ (2544 : 152) กล่าวถึงการวิเคราะห์ห่อภิมาณไว้ว่า เป็นวิธีการทบทวนเอกสารผลการวิจัยที่อาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ มีการวางแผนล่วงหน้าและกำหนดเป้าหมายสำคัญไว้ที่การสังเคราะห์ผลลัพธ์ของหลาย ๆ รายงานวิจัยโดยใช้กลวิธีต่าง ๆ เพื่อกำจัดอคติ (bias) ข้อผิดพลาดเชิงสุ่ม (random error) โดยใช้วิธีการทางสถิติในการรวบรวมผลลัพธ์

กรรณิการ์ สุขเกษม และสุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2544 : 101) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ห่อภิมาณไว้ว่า การวิเคราะห์ห่อภิมาณมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือการประมวลความรู้ที่ได้จากผลงานวิจัยเชิงประจักษ์ (empirical research) ในอดีต เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ที่สมบูรณ์มากกว่าเดิม เนื่องจากการทบทวนวรรณกรรมแบบดั้งเดิมมีข้อบกพร่องต่าง ๆ มากมาย ซึ่งการวิเคราะห์ห่อภิมาณเป็นวิธีวิทยาการที่แก้ไขข้อบกพร่องของการทบทวนวรรณกรรมแบบดั้งเดิมให้มีความเป็นศาสตร์ (scientific) มีความถูกต้อง (valid) เชื่อถือได้ (reliable) มากขึ้น

นอกจากนี้ อุทุมพร จามรมาน (2527 : 59 – 60) ยังได้กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ สรุปได้ดังนี้

1. เน้นที่ขนาดของผล (effect size) มากกว่าเน้นความมีนัยสำคัญ
2. สถิติที่ใช้หาขนาดของผลคือ ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ เพียร์สัน สำหรับงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ และค่าขนาดของผลในงานวิจัยเชิงทดลอง
3. ขอมรับว่าความคลาดเคลื่อนของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าขนาดของอิทธิพล (d) มีจริงจึงต้องคำนวณค่าความแปรปรวน เพื่ออธิบายลักษณะของความแปรปรวนที่เกิดขึ้น

2.2.2 ความเป็นมาของการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542 : 1) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของการวิเคราะห์ห่อภิมาณไว้ว่า G. V.

Glass ได้ใช้ศัพท์คำว่า meta – analysis เป็นครั้งแรก ในสุนทรพจน์ที่กล่าวในฐานะประธานคณะกรรมการดำเนินการประชุมประจำปีของสมาคมวิจัยการศึกษาอเมริกัน (american education research association : AERA) และในบทความทางวิชาการ ค.ศ.1976 โดยให้ความหมายไว้ว่า meta – analysis เป็นการวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ (analysis of analysis) ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อสังเคราะห์งานวิจัย

จากนิยามหรือความหมายของคำว่า การวิเคราะห์อภิมาน ตามความหมายเดิมของ Glass (อ้างใน นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 : 41 – 42) กล่าวไว้ว่า การวิเคราะห์อภิมาน หมายถึง การวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ (the analysis of analysis) โดยที่ Glass ได้แยกความแตกต่างให้เห็นชัดว่าการวิเคราะห์ปฐมภูมิ (primary analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลแหล่งปฐมภูมิ และการวิเคราะห์ทุติยภูมิ (secondary analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลแหล่งทุติยภูมิ ทั้งสองคำมีความหมายแตกต่างจากการวิเคราะห์อภิมาน ซึ่งหมายถึงการวิเคราะห์ที่มีการนำงานวิจัยมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ จึงเป็นการวิเคราะห์ที่เหนือกว่า ลึกซึ้งกว่าการวิเคราะห์ในงานวิจัยทั่วไป ต่อมา Glass, McGraw และ Smith (1981 อ้างใน นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 : 42 - 44) ได้ให้ความหมายสรุปได้ว่าการวิเคราะห์อภิมาน เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยหลาย ๆ เรื่อง ที่ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกัน โดยใช้วิธีการทางสถิติ ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิมานประกอบด้วย ผลการวิจัยวัดในรูปขนาดอิทธิพล และคุณลักษณะงานวิจัย การวิเคราะห์ให้ความสำคัญกับขนาดอิทธิพล มากกว่าระดับนัยสำคัญของการรวมค่าขนาดอิทธิพล และให้ความสำคัญกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะงานวิจัยกับขนาดอิทธิพล กล่าวโดยสรุปคือ ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิมานคือ ดัชนีมาตรฐาน ได้แก่ ดัชนีขนาดอิทธิพล และดัชนีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และข้อมูลคุณลักษณะงานวิจัย หน่วยการวิเคราะห์คือ การวิจัย หรือการทดสอบสมมุติฐาน จุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์แยกเป็น 2 ประการคือ ประการแรก คือ การสังเคราะห์ให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับดัชนีมาตรฐาน ประการที่สอง คือ การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรปรับกับดัชนีมาตรฐาน

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542 : 44 - 53) ได้กล่าวถึงประเด็นที่ควรพิจารณา จากความหมายของการวิเคราะห์อภิมาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างแจ่มชัดในเรื่องวิธีการวิเคราะห์อภิมานมีอยู่ 3 ประเด็นคือ

1. งานวิจัยที่จะสังเคราะห์ต้องศึกษาปัญหาเดียวกัน หมายถึง งานวิจัยที่จะนำมาสังเคราะห์ต้องมีปัญหาวิจัยตรงกัน แต่งานวิจัยอาจจะใช้แบบแผนการวิจัยต่างกัน เครื่องมือวัดต่างกัน กลุ่มตัวอย่างต่างกัน วิธีการวิเคราะห์ต่างกันได้ ในการกำหนดนิยามตัวแปร ถ้านักวิจัยกำหนดนิยามตัวแปรให้มีขอบเขต และลักษณะเฉพาะเจาะจง อาจพบว่างานวิจัยที่จะนำมาสังเคราะห์อาจมีไม่มากนัก และการสรุปผลจะไม่ค่อยกว้างขวาง แต่ถ้าให้คำนิยามตัวแปร หลวม ๆ มีขอบเขตกว้าง

มากเกินไป จะได้งานวิจัยมาสังเคราะห์เป็นจำนวนมาก และผลการวิจัยมีความหลากหลาย มีตัวแปรปรับจำนวนมาก ทำให้การวิเคราะห์ต้องมีความซับซ้อนมากขึ้นด้วย

2. ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิมาน คืองานวิจัย ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิมาน ประกอบด้วย ผลการวิจัยจากงานวิจัยแต่ละเรื่อง และคุณลักษณะงานวิจัย เนื่องจากงานวิจัยแต่ละเรื่องศึกษาตัวแปรต่างกัน หรือแม้จะศึกษาตัวแปรเหมือนกัน แต่ก็อาจใช้เครื่องมือวัดต่างกัน ดังนั้น ผลการวิจัยจากงานวิจัยแต่ละเรื่องจึงไม่อยู่ในสเกลเดียวกัน จำเป็นต้องทำให้อยู่ในรูปดัชนีมาตรฐาน (standard indices) ผลการวิจัยที่สำคัญคือ ขนาดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดัชนีมาตรฐานที่สร้างขึ้นมุ่งบอกค่าขนาดความสัมพันธ์ดังกล่าว ดัชนีที่ใช้ในการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณมีอยู่ 2 แบบ แบบแรกคือความน่าจะเป็น และแบบที่สองคือ ค่าสถิติความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือดัชนีความสำคัญของอิทธิพล (effect magnitude) ดัชนีความสำคัญของอิทธิพลนี้ เป็นค่าที่ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นเพื่อบอกขนาดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในปัญหาวิจัยที่นักวิจัยนำมาสังเคราะห์ ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิมานอีกส่วนหนึ่งคือ คุณลักษณะงานวิจัย โดยนอกจากนักวิจัยที่ทำการวิเคราะห์อภิมานจะรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการวิจัยในรูปดัชนีมาตรฐานแล้ว ยังต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะงานวิจัยด้วย ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์อภิมานแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ

2.1 ตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะการพิมพ์ ได้แก่ ปีที่พิมพ์ จำนวนหน้า คุณภาพการพิมพ์หน่วยงานต้นสังกัดของผู้วิจัย

2.2 ตัวแปรเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ (substance) ได้แก่ ประเภททฤษฎีที่ใช้ การตั้งสมมติฐานการวิจัย ลักษณะกรอบความคิดในการวิจัย ความลึกซึ้งของปัญหาวิจัย จำนวนเอกสารอ้างอิง จำนวนเอกสารอ้างอิงเฉพาะส่วนที่เป็นงานวิจัยที่ทันสมัย ประเภทของตัวแปรต้น ประเภทของตัวแปรตาม ประเภทของกลุ่มตัวอย่าง จำนวนตัวแปรต้น จำนวนตัวแปรตาม

2.3 ตัวแปรเกี่ยวกับวิธีวิทยาการวิจัย (research methodology) ได้แก่ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ค่าความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย ลักษณะแบบแผนการวิจัย วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง วิธีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ระยะเวลาการทดลอง ลักษณะผู้ทำการทดลอง ประเภทสถิติวิเคราะห์ ที่ใช้ การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น

ข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะงานวิจัยนี้ เป็นเพียงตัวอย่าง ในการทำการวิจัยจริง ๆ นักวิจัยอาจสนใจศึกษาตัวแปรปรับตามความต้องการ และกำหนดตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยได้อีก ตามความเหมาะสม

3. หน่วยการวิเคราะห์ในการวิเคราะห์อภิมาน คืองานวิจัย หรือการทดสอบสมมติฐาน หน่วยการวิเคราะห์ (unit of analysis) สำหรับการวิเคราะห์อภิมาน มีลักษณะแตกต่างจากหน่วยการวิเคราะห์ในงานวิจัย การวิจัยโดยทั่ว ๆ ไป หน่วยการวิเคราะห์คือหน่วยตัวอย่างแต่ละคนที่ให้ข้อมูล

สำหรับการวิจัย สำหรับการสังเคราะห์งานวิจัย ด้วยการวิเคราะห์อภิมานนั้น ข้อมูลเป็นรายงานการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลผลการวิจัย และข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะงานวิจัย ข้อมูลผลการวิจัยจากงานวิจัยแต่ละเรื่องจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์อภิมานในรูปของดัชนีมาตรฐาน ได้แก่ขนาดอิทธิพล หรือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ สำหรับกรณีงานวิจัยเชิงทดลอง หรืองานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบอิทธิพลของตัวแปรจัดกระทำระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ขนาดอิทธิพลที่ได้จากงานวิจัยหนึ่งเรื่องจึงมีหน่วยวัดเป็นหน่วยรวมของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนั้น หรือหน่วยของการวัดคืองานวิจัยนั่นเอง งานวิจัยเรื่องหนึ่งควรให้ค่าขนาดอิทธิพลหนึ่งค่า โดยที่ขนาดอิทธิพลเป็นค่าที่แสดงผลของการวิจัยเรื่องนั้น แต่ในความเป็นจริง งานวิจัยแต่ละเรื่องมิได้ศึกษาปัญหาวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพียง 2 ตัว ด้วยเหตุนี้ในงานวิจัยแต่ละเรื่องเมื่อประมาณค่าขนาดอิทธิพล หรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะได้ค่าดัชนีมาตรฐานหลายค่า

ดังนั้นในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมาตรฐานและตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย มีหน่วยการวิเคราะห์เป็นงานวิจัยโดยตลอด เมื่อใช้การวิเคราะห์ประเภทสหสัมพันธ์ แต่เนื่องจากในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิมาน นักวิจัยต้องการทราบด้วยว่า เมื่อตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยมีความสัมพันธ์กับดัชนีมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ยเป็นเท่าไร มีความแปรปรวนของดัชนีมาตรฐานหรือไม่ ถ้ายังพบว่ามีความแปรปรวนอยู่ จะต้องวิเคราะห์ต่อไปว่า ตัวแปรใดอธิบายความแปรปรวนในดัชนีมาตรฐานนั้นได้ กระบวนการวิเคราะห์แสดงว่าต้องมีการแบ่งกลุ่มผลการวิจัย หรือแบ่งกลุ่มดัชนีมาตรฐานออกเป็นกลุ่มงานวิจัย เช่นกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ปานกลาง เล็ก แล้วจึงวิเคราะห์ต่อไปว่าในหน่วยระดับกลุ่มงานวิจัย หรือชุดงานวิจัยนั้น มีตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย หรือตัวแปรปรับใด มีผลทำให้ค่าดัชนีมาตรฐานแตกต่างกันได้อีก

เนื่องจาก Glass เป็นผู้ทำให้วิธีการวิเคราะห์อภิมานมีชื่อเสียงขึ้นมา โดยการหาวิธีการแปลงค่าของผลวิจัยแต่ละเรื่องให้มาอยู่บนมาตราเดียวกัน โดยการจัดกระทำทางสถิติศาสตร์ วิธีวิเคราะห์อภิมาน จึงได้รับการยกย่องว่าเป็นวิธีวิเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณแบบ Glass (อุทุมพร จามรมาน. 2527 : 60)

ศิริยุพา พูลสุวรรณ (2530 : 30-35) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์อภิมานตามวิธีของ Glass ว่าแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์อภิมานเริ่มต้นในราว ค.ศ. 1933 โดยระยะเริ่มแรก Thorndike และ Ghiselli ได้สังเคราะห์งานวิจัย เชิงสหสัมพันธ์โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และแนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่ง Glass เป็นผู้วางพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์อภิมาน โดยได้บัญญัติใช้เป็นครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1976 วิธีการสังเคราะห์งานวิจัยโดยการวิเคราะห์อภิมานนี้ ผู้วิจัยต้องประมาณค่าขนาดอิทธิพล ซึ่งเป็นดัชนีมาตรฐานจากงานวิจัยแต่ละเรื่องก่อน แล้วจึงประมาณค่าขนาดอิทธิพลของประชากรจากดัชนีมาตรฐาน ซึ่งรวมจากงานวิจัยทั้งหมด

2.2.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

นงลักษณ์ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวานิช (2541 : 22-23) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการวิเคราะห์ห่อภิมาณว่า ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ

1. การกำหนดปัญหางานวิจัย และวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งในที่นี้คือการสังเคราะห์งานวิจัย โดยทั่วไป ปัญหาวิจัยสำหรับการสังเคราะห์งานวิจัยมี 2 ข้อ ปัญหาข้อแรกคือ ปัญหาวิจัยที่มีลักษณะเช่นเดียวกับปัญหาวิจัยทั่ว ๆ ไป ถ้าเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ โดยเฉพาะการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta – analysis) ปัญหาวิจัยต้องเป็นปัญหาวิจัยที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วย ส่วนปัญหาข้อที่สองคือ ปัญหาวิจัยที่นักสังเคราะห์งานวิจัยมุ่งตอบคำถามว่าผลการวิจัยที่สังเคราะห์นั้น เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับคุณลักษณะของงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์อย่างไร เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีขนาดแตกต่างกันตามกลุ่มประชากร ตามแบบแผนการวิจัย ตามขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้หรือไม่

2. การศึกษาเอกสาร และรายงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ในขั้นตอนนี้ นักสังเคราะห์งานวิจัยต้องศึกษาทฤษฎีทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย และศึกษาสังเคราะห์รายงานการวิจัยทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย โดยต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษกับรายงานการสังเคราะห์งานวิจัยที่เป็นการศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกัน สำหรับวิธีการสังเคราะห์รายงาน อาจใช้วิธีการศึกษาเชิงบรรยาย แบบเดียวกับวิธีที่ใช้ในงานวิจัยทั่วไป หรือจะนำเสนอแต่เพียงรายงานว่ามีรายงานวิจัยเป็นจำนวนเท่าใด มีลักษณะทั่วไปอย่างไร

3. การรวบรวมข้อมูล กลุ่มประชากรสำหรับการสังเคราะห์งานวิจัย คือรายงานการวิจัยที่เป็นการศึกษาปัญหาวิจัยตามที่ได้กำหนดไว้ในปัญหาวิจัยข้อแรก ข้อมูลสำหรับการสังเคราะห์งานวิจัยมีสามส่วนคือ ส่วนแรก ได้แก่ผลการวิจัย ซึ่งวัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในรูปดัชนี เช่น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ส่วนที่สองคือ คุณลักษณะของรายงานวิจัยด้านแบบแผนการวิจัย และรายละเอียดอื่น ๆ เช่น ทฤษฎีที่ใช้ จำนวนและประเภทตัวแปร ชนิดและคุณภาพเครื่องมือวิจัย ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และส่วนที่สามคือ รายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบและการจัดพิมพ์รายงาน สำหรับกระบวนการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย การเสาะค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การจัดการรายงานการวิจัย การอ่านและคัดเลือกงานวิจัย การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบบันทึกรายงานการวิจัย และการบันทึก การลงรหัส และการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล หลักการสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลการวิจัยทั้งหมดว่าเหมือน หรือแตกต่างกันอย่างไร ถ้าเหมือนกันจะสังเคราะห์สรุปผลการวิจัยทั้งหมดเป็นคำตอบปัญหาการวิจัย ถ้าแตกต่างกันต้องวิเคราะห์ต่อไปว่า แตกต่างกันตามลักษณะใด แล้วแยกงานวิจัยเป็นกลุ่มตามลักษณะนั้น เพื่อสังเคราะห์สรุปผลการวิจัยในแต่ละกลุ่ม

วิธีการวิเคราะห์ เพื่อสังเคราะห์สรุปรงานวิจัยนี้ อาจทำได้ทั้งการสังเคราะห์โดยวิธีการบรรยาย และการสังเคราะห์โดยวิธีเชิงปริมาณ

5. การสรุปและนำเสนอรายงานการสังเคราะห์งานวิจัย งานในขั้นตอนนี้ได้แก่ การนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่สี่ มาสรุป ตีความ อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะ โดยเชื่อมโยงผลการสังเคราะห์งานวิจัยกับปัญหาวิจัย และผลการสังเคราะห์งานวิจัยในอดีต สรุปให้เห็นข้อเสนออันจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางวิชาการ และการปฏิบัติจริง ตลอดจนข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย หรือการสังเคราะห์งานวิจัยในอนาคตต่อไป

2.2.4 ดัชนีมาตรฐานในการวิเคราะห์อภิमान

การนำสถิติวิเคราะห์เข้ามาใช้ในการสังเคราะห์งานวิจัย เป็นความพยายามที่จะพัฒนาวิธีการสังเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ให้มีระบบและมีความเป็นปรนัยมากขึ้น โดยการสร้างดัชนีมาตรฐาน (standard indices) จากผลการวิจัยแต่ละเรื่อง หรือการนำค่าสถิติที่มีใช้อยู่แล้ว มาใช้เป็นดัชนีมาตรฐานบอกค่าผลการวิจัยแต่ละเรื่อง เนื่องจากผลการวิจัยที่สำคัญคือขนาดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังนั้นดัชนีมาตรฐานที่สร้างขึ้นจึงมุ่งบอกค่าขนาดความสัมพันธ์ดังกล่าว ดัชนีมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ในการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณมีอยู่ 2 แบบคือ แบบแรก คือค่าความน่าจะเป็น และแบบที่สองคือ ค่าสถิติบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือดัชนีบอกความสำคัญของอิทธิพล (effect magnitude) (Hunter and Schmidt. อ้างใน นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช. 2541 : 17)

เนื่องจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์มีแบบแผนการวิจัยที่แตกต่างกัน วัดตัวแปรตามด้วยเครื่องมือที่ต่างกัน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติที่ต่างกัน ทำให้ผลการวิจัยที่ศึกษาปัญหาเดียวกันมีผลในรูปแบบที่แตกต่างกัน ไม่สามารถนำมาสังเคราะห์ผลการวิจัยทันทีได้ จึงต้องมีการปรับผลการวิจัยให้มีมาตรฐานเดียวกันก่อน โดยการคำนวณหาดัชนีมาตรฐาน ซึ่งแบ่งออกเป็นสองประเภทตามลักษณะของการวิจัยคือ (รัชนีกุล ภิญ โยภูพานุวัฒน์. 2536 : 70 – 75)

1. งานวิจัยเชิงทดลอง Glass (อ้างใน รัชนีกุล ภิญ โยภูพานุวัฒน์. 2536 : 70) ได้กล่าวถึงดัชนีมาตรฐานในการวิเคราะห์อภิमानงานวิจัยเชิงทดลองว่า คือขนาดอิทธิพลหรือผลต่างมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (standardized mean difference) มีค่าเท่ากับอัตราส่วนระหว่างผลต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มควบคุม ขนาดอิทธิพล เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ d ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$d = (\bar{X}_e - \bar{X}_c) / S_c$$

เมื่อ	d	คือ	ขนาดอิทธิพล
	\bar{X}_e	คือ	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
	\bar{X}_c	คือ	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	S_c	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

ขนาดอิทธิพลนี้เป็นดัชนีมาตรฐานที่บอกให้ทราบว่ากลุ่มทดลองซึ่งได้รับอิทธิพลจากการจัดกระทำมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมเป็นที่เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขนาดอิทธิพลมีระดับการวัดแบบอัตราส่วน มีได้ทั้งค่าบวกและค่าลบ นักสังเคราะห์งานวิจัยนำค่าอิทธิพลมาคำนวณค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ย} \quad \bar{d} = \frac{\sum n_i d_i}{\sum n_i}$$

$$\text{ความแปรปรวน} \quad S_d^2 = \frac{\sum n_i (d_i - \bar{d})^2}{\sum n_i}$$

เมื่อ	d_i	คือ	ขนาดอิทธิพลของแต่ละงานวิจัย
	n_i	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างแต่ละงานวิจัย

งานวิจัยบางเรื่องอาจใช้แบบแผนการทดลองที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งข้อมูลที่ได้ อาจไม่เพียงพอที่จะคำนวณค่าขนาดอิทธิพลดังที่ได้กล่าวแล้ว ในกรณีนี้ Glass (อ้างใน กรทิณา แก้วสอน. 2537 : 39 – 42) ได้เสนอวิธีการคำนวณขนาดอิทธิพลจากค่าสถิติทดสอบสมมุติฐานตามที่เสนอไว้ในรายงานวิจัยนั้นสรุปได้ดังนี้

กรณี	สูตรการคำนวณค่า d
1. กลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม	
เมื่อ \bar{X}_e คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง	$d = (\bar{X}_e - \bar{X}_c) / S_c$
\bar{X}_c คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม	
S_c คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม	
2. กลุ่มทดลองมี 2 กลุ่มแต่กลุ่มควบคุมมี 1 กลุ่ม	$d_1 = (\bar{X}_{e1} - \bar{X}_c) / S_c$
เมื่อ \bar{X}_{e1} คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 1	$d_2 = (\bar{X}_{e2} - \bar{X}_c) / S_c$
\bar{X}_{e2} คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 2	

- | กรณี | สูตรการคำนวณค่า d |
|--|---|
| 3. กลุ่มทดลองเทียบกับกลุ่มควบคุมวัด 2 ครั้ง
เสนอเฉพาะค่าที่เพิ่ม (Gain Score) | $d = (\bar{G}_c - \bar{G}_c) / S_G$ |
| เมื่อ S_G คือ $\sqrt{S_c^2 + S_c^2 - r_{cc} S_c S_c}$ | |
| \bar{G}_c คือค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลอง | |
| G_c คือค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มควบคุม | |
| r_{cc} คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง | |
| S_c, S_c คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม | |
| S_G คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่เพิ่มขึ้น | |
| 4. ตัวแปรตามเป็นคะแนนที่ปรับแก้ตัวแปรร่วม
(covariance adjusted score) | $d = (\bar{Y}_c - \bar{Y}_c) / S_y$ |
| เมื่อ $S_y = \sqrt{MS_w (df_w - 1) / [(1 - r_{xy}^2)(df_w - 2)]}$ | |
| Y_c คือค่าเฉลี่ยคะแนนที่ปรับแก้ของกลุ่มทดลอง | |
| Y_c คือค่าเฉลี่ยคะแนนที่ปรับแก้ของกลุ่มควบคุม | |
| MS_w คือผลรวมกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนภายในกลุ่มที่ปรับแก้แล้ว | |
| df_w คือชั้นความเป็นอิสระภายในกลุ่ม | |
| r_{xy} คือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม | |
| 5. ประชากรตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป และเสนอค่าสถิติ t และ F | |
| 5.1 ค่า t กลุ่มเป็นอิสระต่อกัน | $d = t \sqrt{1/n_c + 1/n_c}$ |
| เมื่อ n_c คือ จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง | |
| n_c คือ จำนวนตัวอย่างในกลุ่มควบคุม | |
| 5.2 ค่า t กลุ่มสัมพันธ์กัน | $d = t \sqrt{2/n(1-r_{cc}^2)}$ |
| เมื่อ r_{cc} คือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม | |
| 5.3 ค่า F เมื่อมี 2 กลุ่ม | $d = 2 [F(1-r_{cc}^2)(df_w - 1)] / [(n_c + n_c)(df_w - 2)]$ |
| 5.4 ค่า F เมื่อมี K กลุ่ม | สำหรับกลุ่มที่ i |
| เมื่อ $S_y = MS_w = MS_c / F$ | $d_i = (\bar{Y}_{ci} - \bar{Y}_c) / S_y$ |

กรณี

สูตรการคำนวณค่า d

6. แบบแผนการวิจัยที่มีตัวแปรอิสระหลายตัว

$$\text{เมื่อ } s_y = \sqrt{(SS_b + SS_{ab} + SS_w) / (df_b + df_{ab} + df_w)} \quad d = (\bar{Y}_c - \bar{Y}_c) / S_c$$

SS คือ ผลรวมกำลังสองของค่าเบี่ยงเบน

SS_{ab} คือ ผลรวมกำลังสองของค่าปฏิสัมพันธ์ (interaction)

df คือ ชั้นความเป็นอิสระ

7. แบบแผนการวิจัยที่ไม่มีกลุ่มควบคุม

$$d = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / S_2$$

เมื่อ \bar{X}_1 คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ศึกษา

\bar{X}_2 คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มเปรียบเทียบ

S_2 คือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มเปรียบเทียบ

2. งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ระหว่างตัวแปรสองตัว เป็นดัชนีที่บอกให้ทราบว่าตัวแปรทั้งสองมีความแปรปรวนร่วมกันเป็นกี่เท่าของผลคูณระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทั้งสอง เขียนด้วยสัญลักษณ์ $r_{x,y}$ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$r_{x,y} = \text{COV}(x, y) / S_x \cdot S_y$$

เมื่อ $r_{x,y}$ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน

COV(xy) คือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y

S_x คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร X

S_y คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร Y

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เมื่อนำมายกกำลังจะได้ค่า r_{xy}^2 ซึ่งบอกให้ทราบว่าตัวแปร X อธิบายความแปรปรวนในตัวแปร Y ได้เป็นสัดส่วนเท่าไร ค่า $r_{x,y}$ นี้เป็นตัวแปรต่อเนื่อง มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 นักสังเคราะห์งานวิจัยสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มาคำนวณค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ย} \quad \bar{r} = \sum n_i r_i / \sum n_i$$

$$\text{ความแปรปรวน} \quad S_r^2 = \sum n_i (r_i - \bar{r})^2 / \sum n_i$$

เมื่อ r_i คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละค่า
 n_i คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละงานวิจัย

วิธีการคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลการวิจัยแต่ละเรื่องอาจคำนวณจากค่าสหสัมพันธ์แบบอื่น จากค่าขนาดอิทธิพล หรือจากค่าสถิติในการทดสอบสหสัมพันธ์ได้ซึ่ง Glass (อ้างใน กรทิมา แก้วสอน. 2537 : 44 – 45) ดังนี้

ค่าสถิติที่เสนอ	สูตรคำนวณ
1. Point – Biserial Correlation (r_{pb}) เมื่อ n_1 คือขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ 1 n_2 คือขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ 2 N คือขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ($n_1 + n_2$) U คือพิสัยที่สองของการแจกแจงปกติ (ordinate of unit normal distribution)	$r_{xy} = r_{pb} \sqrt{(n_1 n_2 / UN)}$
2. $t = X_1 - X_2 / \sqrt{S^2 (1/n_1 + 1/n_2)}$ เมื่อ $r_{pb} = \sqrt{t^2 / (t^2 + (n_1 + n_2 - 2))}$	$r_{xy} = r_{pb} \sqrt{(n_1 n_2 / UN)}$
3. $F = MS_b / MS_w$ เมื่อ SS_b คือ ผลรวมกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนระหว่างกลุ่ม SS_w คือ ผลรวมกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนภายในกลุ่ม	$r_{xy} = \sqrt{SS_b / (SS_b + SS_w)}$
4. χ^2 เมื่อ n คือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	$r_{xy} = \sqrt{\chi^2 / (\chi^2 + n)}$
5. ขนาดอิทธิพล d เมื่อ n คือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	$r_{xy} = \sqrt{n / (nd^2 + 4n + 8)}$
6. Mann-Whitney U เมื่อ $r_{pb} = 1 - 2U / n_1 n_2$ U คือ ค่าสถิติ Mann-Whitney U n_1 คือขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ 1 n_2 คือขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ 2	$r_{xy} = r_{pb} \sqrt{(n_1 n_2 / UN)}$

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการคำนวณขนาดอิทธิพล (ดัชนีมาตรฐาน) และความแปรปรวนของขนาดอิทธิพล ตามวิธีของ Glass ตามสูตรการคำนวณที่ได้นำเสนอไว้ในหน้า 17

2.2.5 วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

นงลักษณ์ วิรัชชัย (อ้างในกรทิมา แก้วสอน. 2537 : 46 – 48) ได้กล่าวถึงวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ห่อภิมาณสรุปได้ดังนี้

1. สถิติบรรยาย ระเบียบวิธีสถิติบรรยายทุกชนิดสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ห่อภิมาณได้ทั้งสิ้น นักสังเคราะห์งานวิจัยใช้การแจกแจงความถี่ตรวจสอบ การแจกแจงของดัชนีมาตรฐาน คำนวณค่ามัชฌิม และเปอร์เซ็นต์ไทล์เพื่อตรวจสอบว่ามีสัดส่วนของงานวิจัยเท่าไร ให้ค่าขนาดอิทธิพลอยู่ระหว่างควอไทล์ที่ 1 และ 3 หรือคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อตรวจสอบว่ามีสัดส่วนของงานวิจัยเท่าไรที่ให้ค่าดัชนีขนาดอิทธิพลอยู่ในช่วง $d \pm S_d$

2. สถิติวิเคราะห์

2.1 การใช้สถิติอนุมาน สามารถใช้สถิติอนุมานในการวิเคราะห์ห่อภิมาณได้ แต่หน่วยของการวิเคราะห์เป็นงานวิจัยแต่ละเรื่อง หรือดัชนีมาตรฐานแต่ละค่าที่คำนวณจากงานวิจัยแต่ละเรื่อง มิใช่หน่วยตัวอย่างเหมือนในงานวิจัยปกติ ซึ่งในการใช้สถิติอนุมาน ในการวิเคราะห์ห่อภิมาณมีข้อสังเกตที่ต้องระวังสองประการ ประการแรก นักสังเคราะห์อาจรวบรวมงานวิจัยมาได้ทั้งหมด หรือเกือบทั้งหมด แต่งานวิจัยที่รวบรวมมาได้เป็นเพียงกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย และเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้มาจากการสุ่ม การใช้สถิติอนุมานจึงทำได้ในกรณีที่รวบรวมงานวิจัยได้มากเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่มาก อีกประการหนึ่งคืองานวิจัยเรื่องหนึ่ง ๆ อาจให้ดัชนีมาตรฐานมากกว่าหนึ่งค่า การนับหน่วยการวิเคราะห์ต้องระวังในเรื่องนี้ด้วย

2.2 การหาความสัมพันธ์ ระหว่างดัชนีมาตรฐานกับลักษณะงานวิจัย เนื่องจากดัชนีมาตรฐานไม่ว่าจะเป็นขนาดอิทธิพลหรือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ส่วนตัวแปรลักษณะงานวิจัยมีทั้งตัวแปรต่อเนื่อง และไม่ต่อเนื่อง นักวิจัยอาจปรับตัวแปรไม่ต่อเนื่องให้เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) และสามารถใช้สถิติวิเคราะห์ประเภทสหสัมพันธ์หรือการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมาตรฐานซึ่งเป็นตัวแปรตาม กับตัวแปรลักษณะงานวิจัยซึ่งเป็นตัวแปรทำนายได้ และทำให้ทราบว่าตัวแปรทำนายดังกล่าวอธิบายความแปรปรวนของดัชนีมาตรฐานได้หรือไม่ อย่างไร

2.3 การใช้สถิติปรับแก้ความคลาดเคลื่อนในดัชนีมาตรฐานในการวิเคราะห์ห่อภิมาณ นักวิจัยมีข้อมูลที่เป็นดัชนีมาตรฐานจากงานวิจัยหลายเรื่อง มากพอที่จะศึกษาการแจกแจงของดัชนีดังกล่าว และใช้สถิติปรับแก้ความคลาดเคลื่อนในดัชนีมาตรฐานได้ การปรับแก้ที่ใช้กันใน

ปัจจุบัน ได้แก่ การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการวัด และความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความจำกัดของความแปรปรวนในตัวแปรของการวิจัยแต่ละเรื่อง มีสูตรในการปรับแก้ดังนี้

สูตรการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการวัด

$$d'_i = d_i / \sqrt{r_{xx} \cdot r_{yy}}$$

$$r'_i = r_i / \sqrt{r_{xx} \cdot r_{yy}}$$

เมื่อ r_{xx} คือ ความเที่ยงของเครื่องมือวัดตัวแปร X

r_{yy} คือ ความเที่ยงของเครื่องมือวัดตัวแปร Y

สูตรการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความจำกัดของความแปรปรวน

$$d'_i = U \cdot d_i / \sqrt{(U^2 - 1) d_i^2 + 1}$$

$$r'_i = U \cdot r_i / \sqrt{(U^2 - 1) r_i^2 + 1}$$

เมื่อ $U = \sigma_{OBS} / \sigma_{REF}$

σ_{OBS} คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนสังเกต

σ_{REF} คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนเกณฑ์

ผลจากการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทั้งสองประเภทนี้ มีผลทำให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ดัชนีมาตรฐานทำได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ห่อภิมาณ เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณประเภทหนึ่ง มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือเป็นการประมวลความรู้ที่ได้จากผลงานวิจัยในอดีตเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ที่สมบูรณ์กว่าเดิมโดยใช้วิธีการทางสถิติในการรวบรวมผลลัพธ์ โดยเน้นที่ขนาดของผล (effect size) มากกว่าความมีนัยสำคัญของผลการวิจัย

2. Glass ได้ใช้ศัพท์ว่า meta - analysis เป็นครั้งแรก ในปี ค.ศ.1976 สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้คำว่า การวิเคราะห์ห่อภิมาณ ตามคำกล่าวของ นางลักษณ์ วิรัชชัย (2542 : 2)

3. การวิเคราะห์ห่อภิมาณ ประกอบด้วยขั้นตอนดำเนินการ 5 ขั้นตอนคือ การกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย การศึกษาเอกสารและรายงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปและนำเสนอรายงานการสังเคราะห์งานวิจัย

4. การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ เป็นการนำสถิติวิเคราะห์เข้ามาใช้ในการสังเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยสร้างดัชนีมาตรฐานจากผลการวิจัยแต่ละเรื่อง ซึ่งมีอยู่ 2 ลักษณะคือ งานวิจัยเชิงทดลอง และงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์

5. วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ห่อภิมาณ ประกอบด้วย สถิติบรรยายเพื่อตรวจสอบการแจกแจงของค่าดัชนีมาตรฐาน และสัดส่วนของปริมาณงานวิจัยที่ศึกษา และใช้สถิติวิเคราะห์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมาตรฐาน โดยกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยซึ่งเป็นตัวแปรทำนายเพื่ออธิบายความแปรปรวนของดัชนีมาตรฐาน

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในระบบการศึกษา ในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ในปัจจุบันจะพบว่ามี การนำเสนอสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (multimedia) เข้ามาช่วย ในการนำเสนอเนื้อหาบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการนำเสนอเนื้อหาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มาก ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้น

ได้มีผู้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เช่น

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 10) ได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นการจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541 : 7) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer assisted instruction : CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอัน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริง ในห้องเรียนให้มากที่สุด

ไพโรจน์ ตีรณชนากุล และคณะ (2546 : 19) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ดำเนินการสอนเสมือนจริงด้วยคอมพิวเตอร์โดยอาศัยศักยภาพของระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์มัลติมีเดีย และการจัดการที่ได้วางระบบไว้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เสมือน ได้รับการสอนจากครุอาจารย์ (virtual instruction) ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้สูงขึ้น และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คือการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริม เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์เสริมการสอนนี้สามารถใช้ประกอบขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง หรือการใช้สอนแทนผู้สอนทั้งหมดก็ได้

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 227 - 229) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีในระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอน จะทำให้การเรียนการสอน

สอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนปกติ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบ โปรแกรมจะเริ่มต้นโดยการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป

2.3.2 คุณลักษณะที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่สร้างขึ้น โดยได้รับอิทธิพลจากแนวความคิดของนักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม (behaviorist) ที่มีความเชื่อว่าการสอนที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์เอาไว้ล่วงหน้าเป็นอย่างดี มีความเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน โดยจัดรูปแบบการเรียนรู้เป็นหน่วยที่สัมพันธ์กันเป็นลำดับ จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์และบรรลุผลในการเรียนที่ต่อเนื่อง เกิดการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ (individual learning) (วุฒิชัย ประสารสอย. 2543 : 1) อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอน โดยอาศัยความสามารถของระบบคอมพิวเตอร์ในการถ่ายทอดเนื้อหา หรือองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนเช่นสื่อในรูปแบบของมัลติมีเดีย ซีดี-รอม สื่อเหล่านี้อาจไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากหากพิจารณาอย่างละเอียดแล้วมีสื่อการศึกษาทางคอมพิวเตอร์อยู่เป็นจำนวนมากที่จัดว่าเป็นเพียงแค่อุปกรณ์นำเสนอ (presentation media) เนื่องจากสื่อเหล่านี้ขาดคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ หรือที่เรียกว่า 4 I's (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541 : 8-11)

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการได้แก่

1. สารสนเทศ (information) ในที่นี้หมายถึงเนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ออกจากซอฟต์แวร์เกม ซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิง ความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่คำนึงถึงการให้ความรู้ หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (individualization) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นผู้เรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนของตนนี้ มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ที่สำคัญได้แก่

2.2.1 การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา

2.2.2 การควบคุมลำดับของการเรียน คือการเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อน หลัง หรือการสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนสามารถคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจ ตามความถนัด หรือตามพื้นฐานความรู้ของตน

2.2.3 การควบคุมการฝึกปฏิบัติ หรือการทดสอบ ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฝึกปฏิบัติ หรือทำแบบทดสอบ หากทำ จะทำมาก น้อยเพียงใด ได้แก่ การมีปุ่มควบคุมต่าง ๆ จัดไว้ทุกหน้าเท่าที่จำเป็น

3. การโต้ตอบ (interaction) ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้เพราะการเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดคือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี จะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง และตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแก่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ ดังนั้นซอฟต์แวร์ทางการศึกษาที่ได้ออกแบบให้ผู้ใช้คลิกเมาส์เพื่อพลิกเปลี่ยนหน้าไปเรื่อย ๆ นั้น ไม่ถือว่าเป็นการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ที่มีความหมาย (meaningful) การที่จะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้สร้างซอฟต์แวร์จำเป็นต้องใช้เวลาในส่วนของ การสร้างความคิด วิเคราะห์และสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียน (Activity) หรืองาน (Task) ที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับบทเรียนและเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

4. ผลป้อนกลับ โดยทันที (immediate feedback) ลักษณะสำคัญที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของ Skinner แล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน โดยทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบ หรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหา หรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนได้ ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างไปจากมัลติมีเดีย-ซีดีรอมส่วนใหญ่ ซึ่งได้มีการรวบรวมและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ แต่มัลติมีเดีย-ซีดีรอม ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่อย่างใด ไม่ว่า

จะอยู่ในรูปแบบทดสอบ แบบฝึกหัด หรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งทำให้มีลัทธิมีเดีย-ซีดีรอมเหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ (Presentation Media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.3 ประเภทของงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์ (2539 : 46 – 50) ได้จัดแบ่งประเภทของงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. งานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา เป็นงานวิจัยที่ศึกษาสภาพทั่ว ๆ ไปของการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจการใช้สภาพปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียน ศึกษาผลดี และผลกระทบที่มีต่อผู้สอน ผู้เรียน ตลอดจนผู้บริหารว่ามีผลกระทบอย่างไรบ้าง การวิจัยเชิงสำรวจความคิดเห็น หรือทัศนคติของบุคคลต่าง ๆ เป็นงานวิจัยที่ศึกษาทัศนคติของครูผู้สอน ผู้เรียน และผู้บริหาร โรงเรียน เกี่ยวกับการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในโรงเรียนว่ามีทัศนคติอย่างไร การศึกษาข้อมูลหรือปัญหาพื้นฐาน ต่าง ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งอาจมีมุมมองต่างกันไปแล้วแต่ความสนใจของผู้วิจัยแต่ละคน

2. งานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ เป็นงานวิจัยที่ต้องการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับให้ผู้เรียน ได้ศึกษาเรียนรู้ ด้วยตนเองในวิชาใดวิชาหนึ่ง และมีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาใช้งานต่างกันเช่น การสอนซ่อมเสริมของครูผู้สอน สำหรับการศึกษาดูด้วยตนเอง เสริมจากการสอนของครู หรือสำหรับผู้เรียนซ้ำไว้ศึกษาดูด้วยตนเอง โดยบทเรียนที่ทำนั้น ผู้วิจัยอาจจะสร้างขึ้นใหม่ หรืออาจจะพัฒนาบทเรียนที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการศึกษาดูด้วยตนเองของผู้เรียน การวิจัยจะทดลองในชั้นเรียนสำหรับโรงเรียนของผู้วิจัยเป็นส่วนใหญ่ กลุ่มตัวอย่างที่วิจัยมีตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา แต่ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองจะเป็นผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา

3. งานวิจัยทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองจะมีอย่างน้อย 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หรืออาจจะมีกลุ่มทดลองอย่างเดียว ไม่มีกลุ่มควบคุมเพื่อศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน และเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับแหล่งอื่น ๆ ดังนั้นการวิจัยเชิงทดลองกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงแบ่งย่อยเป็น 3 ประเภทคือ

3.1 งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่นการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) การเสริมแรง(reinforcement) ตัวชี้นำ (cue)

3.2 งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานในสถานการณต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการทางจิตวิทยาหรือกำหนดวิธีการใดวิธีการหนึ่งขึ้นมา แล้วทำการทดลองว่าวิธีการใดให้ผลการเรียนรู้ดีที่สุดเช่น ขนาดของกลุ่มผู้เรียนต่างกัน กำหนดวิธีเรียนวิธีสอนต่างกัน กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนต่างกัน เป็นต้น

3.3 งานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเปรียบเทียบสื่อระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ ว่าสื่อใดให้ผลการเรียนรู้กับผู้เรียนสูงกว่ากัน เช่น การเปรียบเทียบการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ หรือเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู เป็นต้น

2.3.4 คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมบูรณ์ บูรศิริรักษ์ (2539 :15 – 16) ได้กล่าวถึงคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในประเด็นที่เกี่ยวกับการนำคุณสมบัติ และ สมรรถนะการทำงานของคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นตัวกระตุ้นในการเรียนการสอน ได้เป็นอย่างดี ทั้งจากความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ และความสามารถในการสร้างภาพสี และเสียงที่สร้างความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนตลอดเวลา
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) และให้การเสริมแรง (reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปแบบของข้อความ เสียง หรือรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ทันที
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สนองต่อการเรียนรายบุคคลเป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อน ผู้เรียนแต่ละคนมีโอกาสได้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถทราบข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เขียน โปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่น เขาได้คะแนนอยู่ในลำดับที่เท่าไร หรือผู้ใดได้รับคะแนนสูงสุดในการสอบครั้งนั้น
5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เก็บข้อมูลได้มากทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการจะเรียนเรื่องใดก็สามารถค้นหาและดึงเอาบทเรียนมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังสามารถสุ่มแบบฝึกหัด ข้อสอบ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนแต่ละคน เรียนโดยไม่ซ้ำกันได้ มีความแม่นยำ ไม่มีความลำเอียง เมื่อผู้เรียนยังไม่เข้าใจบทเรียนก็สามารถกลับไปทบทวนตรงที่ยังไม่เข้าใจได้

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสอนที่มีแบบแผน เพราะมีการวางแผนการสร้างบทเรียนทุกชั้นตอน สามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสรุปได้ดังนี้(สมบุญ นูรศิริรักษ์. 2539 : 16-17; สินีนาถ ตลิ่งผล. 2541 : 12-13; ถนอมพร (ตันพิพัฒ) เลาหจรัสแสง. 2541 : 12)

ประโยชน์ต่อผู้สอน

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยในการสอนเสริม หรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนและเพิ่มเติมความรู้เพื่อปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้อื่นได้ โดยที่ผู้สอนไม่ต้องสอนเพิ่มเติมหรือสอนซ้ำ

2. ผู้สอนได้มีเวลาเอาใจใส่การเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้น มีเวลาในการศึกษา พัฒนาความรู้ความสามารถและประสิทธิภาพการสอนของตนได้ดียิ่งขึ้น

3. ผู้สอนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนเนื้อหาที่ยาก ซับซ้อน ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

4. ผู้สอนสามารถปรับปรุง แก้ไขบทเรียนได้ง่าย สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดเนื้อหาได้ตามความต้องการ

5. ผู้สอนสามารถควบคุมคุณภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ง่าย เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยในการบันทึกผลการปฏิบัติของผู้เรียนได้

ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1. ผู้เรียนสามารถเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง ในเวลาและสถานที่ที่สะดวก

2. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างเต็มที่ เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอยู่ตลอดเวลา

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี ถูกต้องตามหลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียน เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำไปใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ตามความสนใจและระดับความสามารถของตนเอง สามารถตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ให้การตอบสนองได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ในทันที

5. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ดี สามารถสรุปหลักการและสาระสำคัญของบทเรียนได้เร็วขึ้นกว่าการเรียนตามปกติ

6. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์และวิชาที่เรียน

7. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถตัดสินใจเลือกลำดับการเรียนรู้เลือกเนื้อหาและอัตราเร็วในการเสนอเนื้อหาได้ด้วยตนเอง

ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

1. ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น เพราะผู้เรียนได้เรียนเหมือนกันหรือเท่ากัน โดยไม่ต้องกังวลหรือมีความหงุดหงิด หรือเกิดความเบื่อหน่ายต่อผู้สอนที่สอนตนเองวิชาเดียวซ้ำ ๆ กันหลายหน ซึ่งอาจทำให้คุณภาพของการสอนลดลง

2. สามารถนำข้อมูลผลการเรียนของผู้เรียนมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

3. การแก้ไข หรือปรับปรุงบทเรียนทำได้ง่าย โดยแก้ไขเฉพาะส่วนที่ต้องการ ไม่ต้องแก้ไขใหม่หมด

4. สามารถสอนหรือฝึกอบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถเรียนรู้จากสถานการณ์จริงได้

5. ช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนผู้สอนได้ จึงเปิดสอนได้หลายวิชาตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอนหรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่

2.3.5 รูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 229 - 232) ได้กล่าวถึงรูปแบบต่าง ๆ ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ลักษณะ ดังนี้

1. การสอน (tutorial instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็น โปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบ แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำแล้วยังผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหาในบทนั้นอีกหรือทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป

2. การฝึกหัด (drill and practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็น โปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ

3. การจำลอง (simulation) การสร้างบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

ซึ่งจำลองความเป็นจริง โดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะการเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนจำลองอาจประกอบด้วยสารสนเทศความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้

4. เกมเพื่อการสอน (instructional games) สามารถใช้เกมในการสอน และเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยไม่ให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝืนกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกัน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวอยู่เสมอ

5. การค้นพบ (discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบหรือจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (problem-solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา

7. การทดสอบ (test) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

2.3.6 การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์(2521 : 52) ได้กล่าวถึงการยอมรับประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป

2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเท่ากับ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 %

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นตัวช่วยในการจัดการเรียนการสอน โดยอาศัยความสามารถของระบบคอมพิวเตอร์ในการถ่ายทอดเนื้อหา หรือองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนซึ่งสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ทั้งในลักษณะของสื่อประกอบการสอน และใช้แทนผู้สอนทั้งหมดก็ได้ สำหรับการสร้างบทเรียนนั้นอาศัยแนวคิดทางจิตวิทยาในเรื่องของสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ทั้งต่อตัวผู้สอนเอง และนักเรียน สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน 7 ลักษณะด้วยกันคือ การสอน การฝึกหัด การจำลอง เกมเพื่อการสอน การค้นพบ การแก้ปัญหา และการทดสอบ สำหรับการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากไม่ต่ำกว่า 2.5 % ของเกณฑ์ที่ตั้งไว้ถือว่ายังมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับได้

2.4 หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหัศจรรย์ สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดการเรียนการสอนในหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหัศจรรย์ สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เป็นครั้งแรกในปีการศึกษา 2535 ต่อมาในปีการศึกษา 2540 ได้ปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ และได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนมาจนถึงปัจจุบัน

ตามโครงสร้างของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ได้กำหนดวิชาเอกไว้ 6 สาขาวิชา ได้แก่ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป ฟิสิกส์ ชีววิทยา เคมี คอมพิวเตอร์ และสิ่งแวดล้อม

จากการแบ่งประเภทของงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ว่างานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งได้เป็น งานวิจัยเพื่อสำรวจพื้นฐานหรือปัญหา งานวิจัยเพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ งานวิจัยทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สามารถจำแนกวิชาเอกได้เป็น วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป ฟิสิกส์ ชีววิทยา เคมี คอมพิวเตอร์ และวิชาเอกสิ่งแวดล้อม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้ จรุง จิตรรัตน์ (2539 : 60-61) ได้ทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2529 – 2538 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มุ่งศึกษาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความคงทนในการเรียนรู้ และด้านเจตคติต่อการเรียนการสอน ประชากรคือวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 138 เรื่อง และคัดเลือกกลุ่ม ตัวอย่างเพื่อคำนวณค่าขนาดอิทธิพล จำนวน 37 เรื่อง ผลการวิจัยพบว่า วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่เป็นผลผลิตจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร พบมากในปี พ.ศ. 2535 ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มตัวอย่างระดับมัธยมศึกษา ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่มากที่สุด ระยะเวลาทดลอง 1-4 สัปดาห์ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในทุกระดับการศึกษา เมื่อเทียบกับวิธีการสอนอื่น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความคงทนในการเรียนรู้ และด้านเจตคติต่อการเรียนการสอน ค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย 0.91, 0.89 และ 0.58 ตามลำดับ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่าขนาดอิทธิพลมีความสัมพันธ์มากกับการจำแนกเนื้อหาวิชา และระยะเวลาการทดลอง ด้านความคงทนในการเรียนรู้ ค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ยมีความสัมพันธ์มากกับการจำแนกระดับการศึกษาและแหล่งประชากร / กลุ่มตัวอย่าง ส่วนด้านเจตคติต่อการเรียนการสอน ค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ยมีความสัมพันธ์มากกับการจำแนกแหล่งประชากร / กลุ่มตัวอย่าง

สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์ (2539 : 252) ได้สังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา และเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาภาพรวมของงานวิจัย และประสิทธิภาพของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการเปรียบเทียบการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ และศึกษาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าแตกต่างกันตามคุณลักษณะใดของงานวิจัย โดยรวบรวมข้อมูลจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปีการศึกษา 2528 ถึงปีการศึกษา 2536 จำนวน 118 เรื่อง เพื่อศึกษาภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และใช้เกณฑ์คัดเลือกงานวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ จำนวน 21 เรื่อง คำนวณค่าขนาดอิทธิพลได้ 21 ค่า งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นงานวิจัยระดับปริญญาโททั้งหมด ผลการวิจัยภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ส่วนใหญ่เป็นของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2535 เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง วิจัยวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างขนาด 30 – 60 คน ระยะเวลาทดลองระหว่าง 30 นาที ถึง 3 ชั่วโมง ศึกษาตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตั้งสมมุติฐานการวิจัยแบบสองทาง แบบแผนการวิจัยเป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ใช้แบบทดสอบเก็บข้อมูล ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

โดยการหาค่าความเชื่อมั่น ความยากง่ายและอำนาจจำแนก สถิติพื้นฐานหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test มากที่สุด สำหรับการวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลมีค่าเท่ากับ 0.699 แสดงว่า ผู้ที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่าสมาชิก ร้อยละ 74.22 ของกลุ่มควบคุม การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ การวิเคราะห์เพื่ออธิบายความแตกต่างของขนาดอิทธิพลตามคุณลักษณะของงานวิจัย โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวพบว่า ไม่พบตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยใด ที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของค่าขนาดอิทธิพล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยจำแนกตามขนาดอิทธิพลที่เป็นบวกและลบ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เกี่ยวกับระยะเวลาทดลองมีผลต่อค่าขนาดอิทธิพล กล่าวคือ งานวิจัยที่ใช้ระยะเวลาทดลองยิ่งมากจะให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่างานวิจัยที่ใช้ระยะเวลาทดลองน้อยกว่า

สินีนาด คลิ่งผล (2541 : 102-104) ได้สังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ.2528 – 2540 ด้วยการวิเคราะห์อภิธาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนเกี่ยวกับตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละด้านที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ วิทยานิพนธ์จำนวน 112 เรื่อง นำมาใช้วิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพลจำนวน 100 เรื่อง ศึกษาองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ ด้านลักษณะของผู้เรียน ด้านการกำหนดอัตราความก้าวหน้า ด้านรูปแบบการนำเสนอ ด้านวิธีการและกิจกรรม และด้านการให้ผลป้อนกลับและการเสริมแรง ประกอบด้วยตัวแปรหลัก 45 ตัวแปร ตัวแปรย่อย 134 ตัวแปร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติแบบบรรยาย การคำนวณค่าขนาดอิทธิพลที่เป็นค่าประมาณ ไม่คลาดเคลื่อน การทดสอบที t-test และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยใช้องค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวแปรทำนาย ค่าขนาดอิทธิพลเป็นตัวแปรเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่เป็นของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จัดทำมากที่สุด ในปี พ.ศ.2538 และ พ.ศ.2539 ทำการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด และศึกษาองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านลักษณะของผู้เรียนมากที่สุด ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพิจารณาจากค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐานจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ความถนัดทางภาษา ระดับความรู้พื้นฐาน การจัดการเรียนการสอนแบบคู่ร่วมมือชายและหญิง ลักษณะของแบบฝึกหัด การให้การชี้แนะ รูปแบบสิ่งช่วยจัดมโนภาพ

ก่อนเรียน และการนำเสนอบทเรียน ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้องค์ประกอบทั้ง 6 ด้านเป็นตัวแปรทำนาย สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพลได้ร้อยละ 18.60 และเมื่อใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรแบบ Stepwise Method พบว่ามีองค์ประกอบเพียง 3 ด้านที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ด้านลักษณะของผู้เรียน ด้านวิธีการและกิจกรรม และด้านการให้ผลป้อนกลับและการเสริมแรง

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสังเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ว่าการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านมา มุ่งที่จะศึกษาประสิทธิภาพของจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และด้านเจตคติต่อการเรียนการสอน ส่วนมากเป็นเนื้อหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างส่วนมากเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาส่วนมากมีขนาด 30-60 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่ายมากที่สุด ตั้งสมมุติฐานของการวิจัยแบบสองทางแบบแผนการวิจัยเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยการหาค่าความเชื่อมั่น ความยากง่าย และอำนาจจำแนก สถิติพื้นฐานหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานใช้สถิติ t-test มากที่สุด ค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย อยู่ในช่วง 0.58-0.91 และพบองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 ด้านที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ด้านลักษณะของผู้เรียน ด้านวิธีการและกิจกรรม และด้านการให้ผลป้อนกลับและเสริมแรง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ห่อถักนิทานนิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ในครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดวิธีดำเนินการดังนี้

- 3.1 ประชากร
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร

ประชากรสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ วิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาโท ของมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วเสร็จตั้งแต่
ปี พ.ศ. 2542 จนถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2548 จำนวน 59 เล่ม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบสรุปรูปนิพนธ์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ใน
การรวบรวมข้อมูลจากวิทยานิพนธ์แต่ละเรื่อง ประกอบด้วยรายละเอียด 3 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็น
ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะของวิทยานิพนธ์ ส่วนที่สองเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ
ของวิทยานิพนธ์ และส่วนที่สามเป็นข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย และผลการวิจัย โดยมี
ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัย ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย คุณลักษณะของ
งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดข้อคำถามที่สามารถ
จำแนกคุณลักษณะงานวิจัย
2. สร้างแบบสรุปรูปนิพนธ์เพื่อบันทึกข้อมูล รายละเอียดวิทยานิพนธ์ ให้ครอบคลุม
ตัวแปรที่ศึกษา และ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
3. นำแบบสรุปรูปนิพนธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม พิจารณา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และผู้วิจัยได้
ดำเนินการปรับปรุงแบบสรุปรูปนิพนธ์ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ดังนี้

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ในส่วนของทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ให้รวมเป็นข้อเดียวกัน โดยใช้คำถาม กรอบแนวคิดในการสร้าง / พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดัดข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับลักษณะการเรียนการสอนที่เป็น แบบเรียนผ่านเครือข่าย Internet เนื่องจากขอบเขตของการวิจัยสนใจเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Stand alone และในส่วนของเนื้อหาวิชาที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เพิ่มเติมเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ เนื้อหาวิชาที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากทำการการปรับปรุงครั้งที่ 1 แล้วผู้วิจัยได้นำกลับมาให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาเป็น ครั้งที่ 2 และได้รับคำแนะนำให้ดำเนินการปรับปรุงเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแบ่งประเภทของงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ต้องให้มีความชัดเจน และให้เพิ่มเติมในเรื่องของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทบทวนเนื้อหา ในหัวข้องานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับข้อคำถามเกี่ยวกับการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จากแบบสุ่ม กับ ไม่สุ่ม ให้เปลี่ยนเป็น แบบสุ่ม กับแบบเลือก และในส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ให้เพิ่มเติม ด้านของพฤติกรรมของตัวแปรตามที่ทำการศึกษา

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงในครั้งที่ 2 เรียบร้อยแล้ว อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ได้ให้ไปทดลองเก็บข้อมูลจากวิทยานิพนธ์จริงจำนวน 5 เล่ม เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมในประเด็นต่าง ๆ ของงานวิจัยที่ได้กำหนดเป็นกลุ่มประชากรสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าควรเพิ่มเติมตารางรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีแบบแผนการวิจัยในลักษณะ One Group Pretest – Posttest Designs

4. หลังจากผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบสรุปลักษณะจากข้อมูลที่ได้ในครั้งที่ 3 แล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบสรุปลักษณะไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความ ถูกต้องความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ ความครอบคลุมเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านวิจัยหรือการวัดและประเมินผลทางการศึกษาได้แก่

1. รศ.ดร.กัญญา ดันติวิสุทธิกุล รองศาสตราจารย์ระดับ 9 ภาควิชาครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. ดร.ทิวดี มณีโชติ นักวิชาการศึกษา 8ว สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

2. คุณสุพัชรินทร์ ทับทิมทอง เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ 2 (ระดับ 5) ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยี ธนาคารกรุงศรีอยุธยาจำกัด (มหาชน)

5. ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุง และแก้ไขแบบสรุปรวบรวมข้อมูล ตามที่ได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่

5.1 การแบ่งประเภทของงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ปรับข้อความจากงานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐาน เปลี่ยนเป็นงานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานและปัญหาเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.2 งานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ ปรับเป็น งานวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ

5.3 การแบ่งประเภทของงานวิจัยทดลองเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ปรับเป็นงานวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนวัตกรรมอื่น ๆ โดยมีหัวข้อย่อยเพื่อให้การแบ่งแยกประเภทของงานวิจัยเด่นชัดคือ ให้แบ่งเป็น งานวิจัยเปรียบเทียบเกี่ยวกับองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน งานวิจัยเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนอื่น ๆ และงานวิจัยเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ

นอกจากนี้ผู้วิจัยยัง ได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการปรับปรุงการใช้ภาษาในข้อคำถาม เช่น รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างปรับเป็น ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง เป็นต้น

6. หลังจากที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบสรุปรวบรวมข้อมูลตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ได้นำไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้ง และได้รับคำแนะนำให้เพิ่มเติมในส่วน ของระดับการศึกษาของผู้เรียนในระดับปริญญาโท เข้าไปในแบบสรุปรวบรวมข้อมูลอีกด้วย ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงและนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการสังเคราะห์งานวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยยึดขั้นตอนดำเนินงาน 5 ขั้นตอน ตามที่ได้ระบุไว้ในกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย โดยมีรายละเอียดดำเนินการดังนี้

1. การกำหนดปัญหาของงานวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดที่จะดำเนินการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนของมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังที่ได้กล่าวแล้วโดยผู้วิจัยมีความต้องการศึกษาถึงเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินการวิจัยผ่านมาแล้วในอดีตว่ามีคุณลักษณะอย่างไร บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

รวมถึงมีความต้องการทราบว่า การจัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผลเป็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับ การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ

2. การศึกษาเอกสารและรายงานที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 การสังเคราะห์งานวิจัย
- 2.2 การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์ห่อภิมาณ
- 2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล สรุปเป็นขั้นตอนดังนี้

3.1 สํารวจรายชื่อวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากทะเบียนวิทยานิพนธ์ของสำนักหอสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมถึงเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ เกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ จากห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ของสถาบันฯ เพื่อรวบรวม รายชื่อวิทยานิพนธ์ตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้

3.2 ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากวิทยานิพนธ์โดยใช้แบบสรุปวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในการรวบรวมข้อมูลจากวิทยานิพนธ์นี้ หากวิทยานิพนธ์เล่มใดมิได้ระบุค่า เนื้อหาสาระ หรือวิธีการไว้โดยตรงตามรายการที่กำหนดในแบบสรุปวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยจะใช้ดุลพินิจในการพิจารณาตามความถูกต้องและเหมาะสม และหากกรณีไม่แน่ใจ หรือไม่สามารสรูปเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ หรือวิธีการใดได้ ผู้วิจัยจะนำไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ในเรื่องนั้น ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลแยกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

4.1 คำนวณค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรคุณลักษณะวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะการพิมพ์ เนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์ และระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์

4.2 คำนวณค่าขนาดอิทธิพล ค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย และความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย

5. การสรุปผลและนำเสนอรายงานการสังเคราะห์งานวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอรายงานผลการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏตามเอกสารบทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และบทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ห่อภิมาณวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยแยกวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. คำนวณค่าสถิติพื้นฐานของคุณลักษณะของตัวแปรในวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะการพิมพ์ เนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์ และระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์

2. คำนวณค่าขนาดอิทธิพล

2.1 การคำนวณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม มีค่าสถิติครบถ้วนใช้วิธีคำนวณค่าขนาดอิทธิพลตามวิธีของ Glass (1981 : 105) ดังนี้

$$d = (\bar{X}_c - \bar{X}_e) / S_c$$

เมื่อ	d	คือ	ค่าขนาดอิทธิพล
	\bar{X}_c	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากกลุ่มทดลอง
	\bar{X}_e	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากกลุ่มควบคุม
	S_c	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากกลุ่มควบคุม

2.2 สำหรับงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ใช้แบบแผนการทดลองแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ระบุค่าสถิติครบถ้วนสามารถคำนวณค่าขนาดอิทธิพลได้ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองจากการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบก่อนเรียน (สมบุญรณ์ บุรศิริรักษ์. 2539 : 112)

2.3 คำนวณค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพล โดยนำค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัย มาคำนวณค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้เป็นการคำนวณค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนเฉพาะกลุ่มงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกัน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ห่อภิมาณวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ดำเนินการวิจัยแล้วเสร็จตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 รวมจำนวนวิทยานิพนธ์ทั้งสิ้น 59 เรื่อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมาย ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
\bar{X}_c	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากกลุ่มควบคุม
\bar{X}_e	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากกลุ่มทดลอง
\bar{X}_{Pre}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน
\bar{X}_{Post}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน
S	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S_c	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากกลุ่มควบคุม
S Pre	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียน
d	แทน	ค่าขนาดอิทธิพล
\bar{d}	แทน	ค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพล
S_d^2	แทน	ความแปรของค่าขนาดอิทธิพล
n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
CAI	แทน	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเสนอตามลำดับดังนี้ ตอนที่ 1 คุณลักษณะวิทยานิพนธ์ เป็นการนำเสนอข้อมูลจำนวน และร้อยละของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกตามตัวแปรต่าง ๆ ประกอบด้วยตัวแปรลักษณะการพิมพ์ เนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์ และระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ รายละเอียดปรากฏในตารางที่ 4.1 – ตารางที่ 4.8

ตอนที่ 2 ค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัย เป็นการนำเสนอค่าขนาดอิทธิพล ค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพล และความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพล ของผลการวิจัยวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามแบบแผนการวิจัย และตัวแปรตาม รายละเอียดปรากฏในตารางที่ 4.9 – ตารางที่ 4.16

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 คุณลักษณะของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2.1.1 คุณลักษณะการพิมพ์

คุณลักษณะการพิมพ์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวน และร้อยละของวิทยานิพนธ์ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามตัวแปรด้านคุณลักษณะการพิมพ์

ปีพุทธศักราชที่พิมพ์	หลักสูตร (เรื่อง)		รวม (เรื่อง)	ร้อยละ
	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต		
2542	-	1	1	1.69
2543	2	2	4	6.78
2544	-	4	4	6.78
2545	-	8	8	13.56
2546	-	19	19	32.21
2547	-	14	14	23.73
2548	-	9	9	15.25
รวม	2	57	59	100

จากตารางที่ 4.1 พบว่าวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่เป็นวิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ในปีพุทธศักราช 2546 จำนวน 19 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 32.21 รองลงมาได้แก่ ปีพุทธศักราช 2547 จำนวน 14 เรื่อง และปีพุทธศักราช 2548 จำนวน 9 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 23.73 และ 15.25 ตามลำดับ ส่วนปีพุทธศักราช 2542 เป็นปีที่มีการพิมพ์น้อยที่สุด มีจำนวน 1 เรื่องคิดเป็นร้อยละ 1.69

4.2.1.2 เนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
คุณลักษณะของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้าน
เนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์ปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
จำแนกตามตัวแปรด้านเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	จำนวน(เรื่อง)	ร้อยละ
1. จำนวนวัตถุประสงค์ ของการวิจัย	1 ข้อ	13	66.10
	2 ข้อ	27	45.76
	3 ข้อ	18	30.51
	4 ข้อ	1	11.86
2. จำนวนข้อของ สมมติฐานการวิจัย	1 ข้อ	20	33.90
	2 ข้อ	33	55.93
	3 ข้อ	6	10.17
3. ลักษณะของการตั้ง สมมติฐาน	ไม่มีทิศทาง	10	16.95
	มีทิศทาง	49	83.05
4. บุคคล/หน่วยงานที่ นำมากำหนดเป็น แนวคิดในการสร้าง/ พัฒนา CAI	ไม่ระบุ	2	3.39
	ขวัญตา ปฏิเวธวิฑูร	1	1.69
	ฉลอง ทับศรี	1	1.69
	ถนอมพร เลหาจรัสแสง อ้างถึง Trollip	1	1.69
	ทักษิณา สนวนานนท์	1	1.69
	นงคํ์นุช เพ็ชรรัตน์	5	8.47
	บงกช โกษารักษ์	1	1.69
	ประวิทย์ บึงสว่าง	2	3.39
	พรเทพ เมืองแมน	14	23.73
	ไพโรจน์ ตีรณชนากุล	3	5.08
	ภพ เลหาไพบูลย์ อ้างถึง Gagne'	1	1.69
	รุจโรจน์ แก้วอุไร อ้างถึง Gagne'	1	1.69
	วุฒิชัย ประสารสอย	1	1.69
	สุกรี รอดโพธิ์ทอง อ้างถึง Gagne'	7	11.86

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	จำนวน(เรื่อง)	ร้อยละ
บุคคล/หน่วยงานที่ นำมากำหนดเป็น แนวคิดในการสร้าง / พัฒนา CAI (ต่อ)	สุขเกษม อุยโต	1	1.69
	สุวัฒน์ นิยมคำ	1	1.69
	อมร สุขจรัส และวิลาวรรณ ชาแทน	1	1.69
	อรทัย โสภา	1	1.69
	อารีย์ มีมุงกิจ	2	3.39
	Allesi and Trollip	5	8.47
	Robert Gagne'	5	8.47
	Skinner	1	1.69
	โครงการครูแห่งชาติ สาขาวิชาเคมี	1	1.69
5. บุคคล/หน่วยงานที่ นำมากำหนดเป็น แนวคิดในการสร้าง / พัฒนา เครื่องมือใน การวัดตัวแปรตาม	ไม่ระบุ	30	50.85
	คูสิต พันธุ์พฤกษ์	1	1.69
	บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ อ้างถึง Bloom	3	5.08
	บุญธรรม กิจปริคาบวิสุทธิ	2	3.39
	พรรณี ช เจนจิต	1	1.69
	พร้อมพรรณ อุดมสิน อ้างถึง Wilson	4	6.78
	ภพ เลหาไพบูลย์ อ้างถึง Klopfer	1	1.69
	ภพ เลหาไพบูลย์ อ้างถึง Bloom	2	3.39
	ภัทรา นิคมานนท์	1	1.69
	ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ อ้างถึง Bloom	1	1.69
	วัชรระ เกิดสิน	1	1.69
	สมจิต สวธนไพบูลย์ อ้างถึง Bloom	3	5.08
	สุมาลี จันทร์ชลอ อ้างถึง Bloom	3	5.08
	Bloom	2	3.39
	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	4	6.78

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	จำนวน(เรื่อง)	ร้อยละ
6. ชื่อตัวแปรต้น	การเรียนรู้โดย CAI	47	79.66
	การสอนโดยใช้ CAI และสอนตาม คู่มือครู	3	5.08
	การทบทวนวิชาเรียน (ใช้CAI และสอนตามปกติ)	5	8.47
	การเรียนรู้ซ่อมเสริม (รายบุคคลเดี่ยว และคู่กับเพื่อน)	2	3.39
	การเรียนรู้โดย CAI (ให้ข้อมูลป้อนกลับ แบบ 1 และแบบ2)	1	1.69
	การฝึกปฏิบัติโดยใช้ CAI	1	1.69
7. ชื่อตัวแปรตาม	เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	1	1.69
	ประสิทธิภาพของบทเรียน CAI	30	50.85
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ประสิทธิภาพของ CAI	28	47.46
8. รูปแบบการนำ CAI มาใช้	การสอนแทนครู	38	64.41
	การทบทวนบทเรียน	14	23.73
	การสอนเสริม	7	11.86
9.ประเภทของงานวิจัย เกี่ยวกับ CAI	พัฒนาบทเรียน CAI และวิธีการใหม่ๆ	59	100.00
10.ลักษณะการเปรียบเทียบ เทียบผลของการใช้ CAI	การเปรียบเทียบองค์ประกอบของ CAI	1	9.09
	การเปรียบเทียบผลของการใช้ CAI กับวิธีสอนอื่น ๆ	10	90.91

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	จำนวน(เรื่อง)	ร้อยละ
11. ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง	ประถมศึกษา	3	5.08
	มัธยมศึกษา	22	37.29
	อนุปริญญา	15	25.42
	ปริญญาตรี	15	25.42
	ปริญญาโท	1	1.69
	มีความหลากหลาย	3	5.08
12. เนื้อหา/สาระ ที่ใช้สร้าง CAI	คณิตศาสตร์	6	10.17
	วิทยาศาสตร์	21	35.59
	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	3	5.08
	สุขศึกษา พลศึกษา	2	3.39
	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	1	1.69
	คอมพิวเตอร์	18	30.51
	สถิติ	1	1.69
	โทรคมนาคม	3	5.08
	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	4	6.78
13. ลักษณะการจัด การเรียนโดยใช้ CAI	ชั้นเรียนปกติในสถาบันการศึกษา	53	89.83
	ไม่ใช่ชั้นเรียนปกติในโรงเรียน	6	10.17

จากตารางที่ 4.2 พบว่าวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของมหาวิทยาลัยสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่กำหนดจำนวนวัตถุประสงค์ และสมมติฐานของการวิจัยไว้ 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 45.76 และ 55.93 ตามลำดับ ส่วนลักษณะของการตั้งสมมติฐานส่วนใหญ่เป็นสมมติฐานแบบมีทิศทาง คิดเป็นร้อยละ 83.05

บุคคล / หน่วยงานที่นำมากำหนดเป็นแนวคิดในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ ได้แก่ พรเทพ เมืองแมน คิดเป็นร้อยละ 23.73 รองลงมา ได้แก่ สุกรี รอดโพธิ์ทอง อ้างถึง Gagne' คิดเป็นร้อยละ 11.86 ในขณะที่วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ ไม่ระบุถึงบุคคล / หน่วยงานที่นำมากำหนดเป็นแนวคิดในการสร้าง / พัฒนา เครื่องมือในการวัดตัวแปรตาม ซึ่งมีมากถึงร้อยละ 50.85 ส่วนบุคคล / หน่วยงานที่นำมากำหนดเป็นแนวคิดในการสร้างและพัฒนา เครื่องมือในการวัดตัวแปรตามมีเท่ากัน 2 แหล่งคิดเป็นร้อยละ 6.78 เท่ากันคือ พร้อมพรรณ อุดมสิน (อ้างถึง Wilson) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวแปรต้นสำหรับการวิจัยส่วนใหญ่คือการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียวคิดเป็นร้อยละ 79.66 ส่วนตัวแปรตามที่ระบุในวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ได้แก่ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คิดเป็นร้อยละ 50.85 และ 47.46 ตามลำดับ

วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแทนครู รองลงมาได้แก่การทบทวนบทเรียน และการสอนเสริม คิดเป็นร้อยละ 64.14, 23.73 และ 11.86 ตามลำดับ

วิทยานิพนธ์ทั้งหมดมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการใหม่ ๆ คิดเป็นร้อยละ 100.00 และยังพบอีกด้วยว่า เมื่อพิจารณาในด้านการเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนวัตกรรมอื่น ๆ พบว่าส่วนใหญ่เป็นการเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 90.91 และเป็นการเปรียบเทียบองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละ 9.09

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่ นำไปใช้กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 37.29 รองลงมาได้แก่ระดับอนุปริญญาซึ่งมีปริมาณเท่ากับระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 25.42 ของจำนวนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่พัฒนาในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 35.59 รองลงมาได้แก่วิชา คอมพิวเตอร์ และวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 30.51 และ 10.17 ตามลำดับ และร้อยละ 89.83 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำไปใช้กับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติในสถาบันการศึกษา

4.2.1.3 ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์

คุณลักษณะของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ปรากฏดังตารางที่ 4.3 - ตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จำแนกตามตัวแปรต้นระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	จำนวน(เรื่อง)	ร้อยละ
1. จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	1 กลุ่ม	48	81.36
	2 กลุ่ม	11	18.64

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	จำนวน(เรื่อง)	ร้อยละ
2. ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (กรณีมีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว หรือเป็นกลุ่มควบคุม)	ต่ำกว่า 20	10	16.95
	20 – 39 คน	41	69.49
	40 - 59 คน	8	13.56
3. ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่ม ทดลอง (กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม)	ต่ำกว่า 20	2	3.39
	20 – 39 คน	5	8.47
	40 - 59 คน	4	6.68
4. วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มเป้าหมาย ในการวิจัย	เก็บข้อมูลจากประชากร	1	1.69
	แบบสุ่มอย่างง่าย		
	ไม่ระบุ	17	28.81
	จับฉลาก	16	27.12
	ใช้ตารางเลขสุ่ม	3	5.08
	แบบสุ่มเป็นกลุ่ม (Cluster)	12	20.34
	แบบสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratify)	1	1.69
5. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวม ข้อมูล	แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน	1	1.69
	แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	50	84.75
	แบบประเมินความสามารถภาค ปฏิบัติ	6	10.17
	แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ แบบประเมินความสามารถภาค ปฏิบัติ	2	3.39
6. คุณลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย ที่ต้องการศึกษา	พุทธพิสัย	49	83.05
	จิตพิสัย	1	1.69
	ทักษะพิสัย	4	6.78
	พุทธพิสัยและทักษะพิสัย	2	3.39
	จิตพิสัยและทักษะพิสัย	1	1.69
	พุทธพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	2	3.39

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	จำนวน(เรื่อง)	ร้อยละ
7. การตรวจสอบคุณภาพของ CAI	ไม่ระบุ	1	1.69
	ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	2	3.39
	ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ	1	1.69
	ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและ ด้าน การผลิตสื่อ	55	93.22
8. การตรวจสอบคุณภาพของ เครื่องมือในการรวบรวม ข้อมูล	ไม่ระบุ	3	5.09
	ความเที่ยงตรง (IOC)	1	1.69
	ความเที่ยงตรง (IOC) และ ความเชื่อมั่น	3	5.09
	ความยากง่าย และอำนาจจำแนก	1	1.69
	ความเที่ยงตรง (IOC) อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น	1	1.69
	ความเที่ยงตรง (IOC) ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น	50	84.75
9.เทคนิคในการวิเคราะห์ ความยากง่ายและ อำนาจจำแนก	ไม่ระบุ	32	54.24
	เทคนิค 27 % ของ Jung Teh Fan	3	5.08
	เทคนิค 50 %	17	28.81
10. จำนวนเครื่องมือที่ใช้ ในการรวบรวมข้อมูล	1 ชนิด	27	45.76
	2 ชนิด	30	50.85
	3 ชนิด	2	3.39
11. ชนิดของเครื่องมือ	แบบวัดเจตคติ	1	1.69
	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน	48	81.36
	แบบประเมินความสามารถภาค ปฏิบัติ	6	10.17
	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนและแบบประเมินความ สามารถภาคปฏิบัติ	4	6.78

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	จำนวน(เรื่อง)	ร้อยละ
12. ลักษณะของเครื่องมือ	แบบตรวจสอบรายการปฏิบัติ	5	8.47
	แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก	51	86.44
	แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก	1	1.69
	แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ	2	3.39
13. การทดลองใช้ บทเรียน CAI	ไม่ได้ทดลองใช้	1	1.69
	ทดลองใช้ 1 ครั้ง	12	20.34
	ทดลองใช้ 2 ครั้ง	46	77.97
14. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล	\bar{X} และ ความถี่(ร้อยละ)	13	22.03
	ความถี่(ร้อยละ) และ Z-test	1	1.69
	\bar{X} S และ ความถี่(ร้อยละ)	14	23.74
	\bar{X} S และ t - test for Dependent Samples	1	1.69
	\bar{X} S และ Z - test	1	1.69
	\bar{X} ความถี่ (ร้อยละ) และ Z-test	1	1.69
	\bar{X} ความถี่ (ร้อยละ) และ Wilcoxon Sign Rank Test	3	5.09
	\bar{X} S ความถี่(ร้อยละ) และ t- test for Independent Samples	10	16.95
	\bar{X} S ความถี่(ร้อยละ) และ t-test for Dependent Samples	14	23.74
	\bar{X} S ความถี่(ร้อยละ) และ Z-test	1	1.69
15. แบบแผนการวิจัย	Pre-Experimental Designs		
	One Shot Case Study	30	50.85
	One Group Pretest-Posttest Designs	18	30.51

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	จำนวน(เรื่อง)	ร้อยละ
	True Experimental Designs		
	Pretest-Posttest Control Group Designs	7	11.86
	Posttest Only Control Group Designs	2	3.39
	Quasi Experimental Designs		
	Non Randomize Control Group Pretest-Posttest Designs	1	1.69
	Non Randomize Control Group Posttest Only Designs	1	1.69

จากตารางที่ 4.3 แสดงคุณลักษณะวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย พบว่าส่วนใหญ่กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาไว้เพียงกลุ่มเดียว คิดเป็นร้อยละ 81.36 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีจำนวน 20 – 39 คน คิดเป็นร้อยละ 69.49 รองลงมาได้แก่จำนวนต่ำกว่า 20 คน คิดเป็นร้อยละ 16.95

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายแต่ไม่ระบุวิธีการ คิดเป็นร้อยละ 28.81 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลส่วนใหญ่ ได้แก่แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.75 รองลงมาได้แก่ แบบประเมินความสามารถภาคปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 10.17

ในด้านคุณลักษณะของกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการศึกษา ส่วนใหญ่คือด้านพุทธิพิสัย คิดเป็นร้อยละ 83.05 รองลงมาได้แก่ด้านทักษะพิสัย คิดเป็นร้อยละ 6.78 และพบว่ามี การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการพัฒนาจิตพิสัยของนักเรียนเพียง 1 เรื่องคิดเป็นร้อยละ 1.69 ของวิทยานิพนธ์ทั้งหมด

วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ ตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คิดเป็น ร้อยละ 93.22 ส่วนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลใช้การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ดัชนีอำนาจจำแนก ความยากง่าย และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 84.75 รองลงมาได้แก่การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรง (IOC) และความเชื่อมั่น คิดเป็นร้อยละ 5.09 วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ไม่ระบุเทคนิคในการวิเคราะห์ความยากง่าย และอำนาจจำแนก คิดเป็นร้อยละ 54.24 รองลงมาคือเทคนิค 50 % คิดเป็นร้อยละ 28.81

วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ใช้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล 2 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 50.85 รองลงมาได้แก่ใช้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล 1 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 45.76 ส่วนชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ส่วนใหญ่ได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รองลงมาได้แก่แบบประเมินความสามารถภาคปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 81.36 และ 10.17 ตามลำดับ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คิดเป็นร้อยละ 86.44

ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ผ่านการทดลองใช้เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนมาแล้ว 2 ครั้ง ก่อนนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 77.97 รองลงมาได้แก่การทดลองใช้ 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 20.34

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ (ร้อยละ) และสถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ (ร้อยละ) และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย แบบ t-test for Dependent Samples มีจำนวนเท่ากับคือ ร้อยละ 23.74

แบบแผนการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ใช้ส่วนใหญ่ คือแบบแผนการวิจัยแบบ Pre Experimental Designs แบ่งเป็นการวิจัยแบบ One Shot Case Study และ One Group Pretest-Posttest Designs ร้อยละ 50.85 และ 30.51 ตามลำดับ ส่วนการวิจัยเชิงทดลองแบบ Quasi Experimental Designs แบบ Non Randomize Control Group Pretest-Posttest Designs และแบบ Non Randomize Control Group Posttest Only Designs พบอย่างละ 1 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 1.69 เท่ากัน

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าความเที่ยงตรง (IOC) ความยากง่าย และอำนาจจำแนก ของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อวิทยานิพนธ์ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	ค่าต่ำสุด		ค่าสูงสุด	
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าความเที่ยงตรง	0.73	0.17	1.0	0
ความยากง่าย	0.30	0.11	0.76	0.10
อำนาจจำแนก	0.22	0.08	0.65	0.17

จากตารางที่ 4.4 พบว่า เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์มีค่าความเที่ยงตรงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.73 – 1.0 ความยากง่าย และอำนาจจำแนก มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.30 – 0.76 และ 0.22 – 0.65 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าความเชื่อมั่น	0.79	0.12

จากตารางที่ 4.5 พบว่า เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์พัฒนาขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยเท่ากับ 0.79 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนวิทยานิพนธ์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(E_1/E_2) ของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	จำนวน (เรื่อง)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ประสิทธิภาพของกระบวนการ	} 52	82.13	4.85
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์		82.39	5.88
หาประสิทธิภาพแบบร้อยละ ของผู้สอบผ่าน และการ ทดสอบค่าสัดส่วน	6	-	-
ไม่มีการหาประสิทธิภาพ	1	-	-
รวม	59	-	-

จากตารางที่ 4.6 พบว่าวิทยานิพนธ์ที่มีการคำนวณประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีจำนวน 52 เรื่อง มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.13/82.39 ไม่มีการหาค่าประสิทธิภาพจำนวน 1 เรื่อง และหาประสิทธิภาพแบบอื่น 6 เรื่อง ได้แก่การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบหาลร้อยละของผู้สอบผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด และการทดสอบค่าสัดส่วนของผู้สอบผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวน และร้อยละ ของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
จำแนกตามเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด	จำนวน(เรื่อง)	ร้อยละ
70/70	5	8.48
75/75	2	3.39
80/80	23	39.00
85/85	1	1.69
90/90	1	1.69
ไม่ต่ำกว่า 80/80	19	32.21
ไม่ระบุเกณฑ์	5	8.48
การทดสอบสัดส่วนของผู้ผ่านตามเกณฑ์ 80/100	1	1.69
คำนวณร้อยละของนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ 80 %	1	1.69
ไม่มีการหาประสิทธิภาพ	1	1.69
รวม	59	100.00

จากตารางที่ 4.7 พบว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2) ส่วนใหญ่กำหนดไว้ที่ระดับ 80/80 คิดเป็นร้อยละ 39.00 รองลงมาได้แก่เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80 และเกณฑ์ 70/70 คิดเป็นร้อยละ 32.21 และ 8.48 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวน และร้อยละ ของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
จำแนกตามการยอมรับค่าประสิทธิภาพของบทเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ $\pm 2.5\%$
ของเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การยอมรับประสิทธิภาพ	จำนวน (เรื่อง)	ร้อยละ
ต่ำกว่าเกณฑ์	2	3.77
เท่ากับเกณฑ์	33	62.27
สูงกว่าเกณฑ์	18	33.96
รวม	53	100.00

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของวิทยานิพนธ์ สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด คิดเป็นร้อยละ 62.27 ส่วนวิทยานิพนธ์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเพียง 2 เรื่องคิดเป็นร้อยละ 3.77

4.2.2 ค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการตรวจสอบผลการวิจัยจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 59 เรื่อง ปรากฏว่ามีรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีค่าสถิติครบถ้วน สำหรับการคำนวณค่าขนาดของผล จำนวนทั้งสิ้น 26 เรื่อง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏในตารางที่ 4.9 - 4.16

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน ของค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามแบบแผนการวิจัย

แบบแผนการวิจัย	จำนวน(เรื่อง)	\bar{d}	S_d^2
Pre Experimental Designs (One Group Pretest-Posttest Designs)	16	2.92	2.67
True Experimental Designs	8	1.54	1.10
Quasi Experimental Designs	2	0.91	0.12
รวม	26	-	-

จากตารางที่ 4.9 พบว่าค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสิ้น 26 เรื่อง มีค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลองแบบ Pre Experimental Designs สูงสุด เท่ากับ 2.92 และมีค่าความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 2.67 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพของการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็น 2.92 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการเรียนก่อนเรียน ส่วนค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยจากวิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัยแบบ True Experimental Designs และ Quasi Experimental Designs ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่มีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียน 2 กลุ่ม พบว่ามีค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.54 และ 0.91 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพของการเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีอื่น ๆ ตามแบบแผนการวิจัยเชิงทดลองของวิทยานิพนธ์ที่นำมาสังเคราะห์เท่ากับ 1.54 และ 0.91 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเรียนตามวิธีจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลอง จากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย
Pre Experimental Designs แบบ One Group Pretest-Posttest Designs และมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม

เรื่องที่	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	ระดับการศึกษา ของกลุ่มตัวอย่าง	n	ค่าสถิติ			
				\bar{X} post	\bar{X} pre	S-pre	d
1	คณิตศาสตร์	ม.1	10	9.8	8.00	1.94	0.93
2	คณิตศาสตร์	ม.3	20	16.85	14.10	4.33	0.64
3	คณิตศาสตร์	ม.5	20	11.10	5.40	1.57	3.63
4	วิทยาศาสตร์(เคมี)	ปริญญาตรี	31	23.77	12.52	2.72	4.14
5	วิทยาศาสตร์(เคมี)	ม.5	20	15.65	8.40	2.89	2.51
6	วิทยาศาสตร์(เคมี)	ม.4	45	40.04	25.07	4.83	3.10
7	วิทยาศาสตร์(เคมี)	ม.6	41	16.05	8.61	2.36	3.15
8	วิทยาศาสตร์(ฟิสิกส์)	ม.4	30	13.63	11.57	1.92	1.08
9	วิทยาศาสตร์(ฟิสิกส์)	ม.6	20	17.35	12.20	2.01	2.56
10	วิทยาศาสตร์(ชีววิทยา)	ม.4	30	24.10	14.33	2.95	3.31
11	การงานอาชีพ	ไม่สามารถระบุได้	20	24.85	12.80	2.61	4.62
12	คอมพิวเตอร์	ไม่สามารถระบุได้	20	26.75	16.35	2.34	4.44
13	โทรคมนาคม	ปริญญาตรี	20	16.75	11.55	2.21	2.35
14	โทรคมนาคม	ปวช	19	17.47	14.32	1.42	2.22
15	โทรคมนาคม	ปริญญาตรี	30	17.07	7.73	1.36	6.87

ตารางที่ 4.10 พบว่า งานวิจัยเชิงทดลองที่มีแบบแผนการวิจัย Pre Experimental Designs แบบ One Group Pretest- Posttest Designs มีค่าขนาดอิทธิพลอยู่ในช่วง 0.64 – 6.87 และมีค่าเป็นบวกทุกเรื่อง แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเรียนทุกเรื่อง มีค่าขนาดอิทธิพลจากผลการวิจัยสูงสุดในรายวิชา โทรคมนาคม ระดับปริญญาตรี รองลงมาได้แก่วิชาการงานอาชีพ และวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีค่าขนาดอิทธิพลเป็น 6.87, 4.62 และ 4.44 ตามลำดับ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเป็น 6.87, 4.62 และ 4.44 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลองจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย Pre Experimental Designs แบบ One Group Pretest-Posttest Designs และมีเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นตัวแปรตาม

ลำดับ	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	ระดับการศึกษา ของกลุ่มตัวอย่าง	n	ค่าสถิติ			d
				\bar{X} post	\bar{X} pre	S pre	
1	วิทยาศาสตร์(ชีววิทยา)	ม. 4-6	20	4.09	3.87	0.20	1.10

ตารางที่ 4.11 พบว่า มีวิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest- Posttest Designs ที่ศึกษาตัวแปรตามเป็นเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพียง 1 เรื่อง มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.10 แสดงว่าหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถพัฒนาเจตคติ ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน สูงเป็น 1.10 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนเรียน

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลองจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย True Experimental Designs แบบ Pretest –Posttest Control Group Designs และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม

ลำดับ	วิชา	ระดับชั้น	ค่าตัวแปร	กลุ่มควบคุม			กลุ่มทดลอง			d
				n	\bar{X}_c	S_c	n	\bar{X}_e	S_e	
1	วิทยาศาสตร์ (กายภาพ ชีวภาพ)	ม.4	การทบทวนบทเรียน ด้วยCAI กับการทบท ทวนด้วยตนเอง ตามปกติ	25	5.76	1.94	25	7.8	2.0	1.05
2	วิทยาศาสตร์ (วิทยา ศาสตร์ทั่ว ไป)	ม.2	การสอนโดยใช้ CAI กับการสอนตาม คู่มือครูของ สสวท.	49	1.9	1.83	47	6.34	3.58	2.43
3	วิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์)	ปวช	การเรียนโดยใช้ CAI กับการเรียนตามปกติ	40	10.83	2.84	40	12.28	2.32	0.51
4	วิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา)	ม.4	การเรียนทบทวนโดย ใช้ CAI กับการเรียน ทบทวนด้วยตนเอง	34	17.12	5.44	33	20.88	3.66	0.69

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลองจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีแบบแผนการวิจัย True Experimental Designs แบบ Pretest – Posttest Control Group Designs จำนวนทั้งสิ้น 4 เรื่อง มีค่าเป็นบวกทั้งหมด โดยมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 2.43 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า การสอนตามคู่มือครูของ สสวท เป็น 2.43 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนตามคู่มือครู

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลอง จากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ตามแบบแผนการวิจัย True Experimental Designs แบบ Posttest Only Control Group Designs และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม

ลำดับ	วิชา	ระดับชั้น	ค่าตัวแปร	กลุ่มควบคุม			กลุ่มทดลอง			d
				n	\bar{X}_c	S_c	n	\bar{X}_e	S_e	
1	วิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ ทั่วไป)	ม.2	การเรียนรู้โดยใช้ CAI กับการเรียน แบบปกติตามคู่มือ ครู	27	6.07	1.59	27	9.59	2.42	2.21
2	คณิตศาสตร์	ป. 4	การสอนเสริมโดย ใช้ CAI กับการ สอนเสริมตามปกติ	10	10.70	1.90	10	15.50	2.32	2.53
3	วิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ ทั่วไป)	ม.2	การสอนโดยใช้ CAI กับการสอน ตามคู่มือครู ของ สสวท.	47	19.51	4.59	49	32.20	2.64	2.77

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลองจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีแบบแผนการวิจัย True Experimental Designs แบบ Posttest Only Control Group Designs จำนวนทั้งสิ้น 3 เรื่อง มีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 2.77 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูของ สสวท เป็น 2.77 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลองจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย True Experimental Design แบบ Pretest – Posttest Randomize Group Designs เป็นกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม

ลำดับ	วิชา	ระดับชั้น	ค่าตัวแปร	กลุ่มทดลองแบบ 1			กลุ่มทดลองแบบ 2			d
				n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	
1	คอมพิวเตอร์	ปริญญาตรี	การเรียนรู้โดยใช้ CAI โดยให้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบายตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม กับการเรียนรู้โดยใช้ CAI โดยให้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบายตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม	20	14.2	2.58	20	13.85	2.53	0.14

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลองจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีแบบแผนการวิจัย True Experimental Design แบบ Pretest-Posttest Randomize Group Designs ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองที่ไม่มีกลุ่มควบคุม จำนวน 1 เรื่อง มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.14 แสดงให้เห็นว่า การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบายตอบผิดสอนเนื้อหาเดิมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่า การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ตอบถูกอธิบายตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม เป็น 0.14 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบถูกอธิบายตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าขนาดอิทธิพล ของผลการวิจัยเชิงทดลอง จากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ตามแบบแผนการวิจัย Quasi Experimental Designs แบบ Non Randomize Control Group Pretest – Posttest Designs และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม

ลำดับ	วิชา	ระดับชั้น	ค่าตัวแปร	กลุ่มควบคุม			กลุ่มทดลอง			d
				n	\bar{X}_c	S_c	n	\bar{X}_e	S_e	
1	วิทยาศาสตร์ (กายภาพ ชีวภาพ)	ม. 4	การสอนโดยใช้ CAI กับการสอน ตามคู่มือครูของ สสวท.	48	4.21	3.43	46	8.17	3.92	1.5

จากตารางที่ 4.15 พบว่ามีวิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัย Quasi Experimental Designs แบบ Non Randomize Control Group Pretest – Posttest Designs จำนวน 1 เรื่องในรายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.5 แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูเป็น 1.5 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการสอนตามคู่มือครู

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าขนาดอิทธิพล ของผลการวิจัยเชิงทดลอง จากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ตามแบบแผนการวิจัย Quasi Experimental Designs แบบ Non randomize Control Group Posttest Only Designs และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม

ลำดับ	วิชา	ระดับชั้น	ตัวแปร	กลุ่มควบคุม			กลุ่มทดลอง			d
				n	\bar{X}_c	S_c	n	\bar{X}_e	S_e	
1	คณิตศาสตร์	ม.2	การเรียนรู้โดยใช้ CAI กับการเรียน ตามปกติ	55	11.53	1.45	56	12.48	1.41	0.66

จากตารางที่ 4.16 พบว่ามีวิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัยแบบ Non Randomize Control Group Posttest Only Designs จำนวน 1 เรื่อง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.66 แสดงให้เห็นว่าการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนตามปกติเป็น 0.66 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์จากการเรียนตามปกติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ วิทยานิพนธ์เรื่อง การวิเคราะห์ห่อภิมาณ วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

5.1.2 ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรสำหรับการวิจัย ได้แก่ วิทยานิพนธ์ของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วเสร็จตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542 จนถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 จำนวน 59 เล่ม

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสรุปวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลจากวิทยานิพนธ์แต่ละเรื่อง ประกอบด้วยรายละเอียด 3 ส่วนคือ ส่วนแรก เป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะของวิทยานิพนธ์ ส่วนที่สองเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาของวิทยานิพนธ์ และส่วนที่สามเป็นข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย และผลการวิจัย

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สํารวจรายชื่อวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของคณะครุศาสตร์ อดศาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากทะเบียนวิทยานิพนธ์ของสำนักหอสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมถึงเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ เกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้
2. ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากวิทยานิพนธ์โดยใช้แบบสรุปลวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยแยกวิเคราะห์เป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. คำนวณค่าสถิติพื้นฐาน ของตัวแปรคุณลักษณะวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะการพิมพ์ เนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์ และระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์
2. คำนวณค่าขนาดอิทธิพล โดยดำเนินการดังนี้
 - 2.1 คำนวณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม มีค่าสถิติครบถ้วน ใช้วิธีคำนวณค่าขนาดอิทธิพลตามวิธีของ Glass
 - 2.2 คำนวณค่าขนาดอิทธิพลสำหรับงานวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ใช้แบบแผนการทดลองแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้วิธีคำนวณค่าขนาดอิทธิพลตามวิธีของ สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์
 - 2.2 คำนวณค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนของค่าขนาดอิทธิพล โดยนำค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัย มาคำนวณค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนเฉพาะกลุ่มงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกัน

5.1.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจำแนกการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ส่วนคือ

1. คุณลักษณะของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่เป็นวิทยานิพนธ์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ในปีพุทธศักราช 2546 คิดเป็นร้อยละ 32.21 ของวิทยานิพนธ์ทั้งหมด

เมื่อจำแนกวิทยานิพนธ์ตามตัวแปรเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์พบว่าวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่กำหนดจำนวนวัตถุประสงค์ และสมมติฐานของการวิจัยไว้ 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 45.76 และ 55.93 ตามลำดับ ลักษณะของการตั้งสมมติฐานส่วนใหญ่เป็นสมมติฐานแบบมีทิศทาง คิดเป็น

ร้อยละ 83.05 บุคคล/หน่วยงานที่นำมากำหนดเป็นแนวทางในการ/พัฒนาเครื่องมือในการวัดตัวแปรตามส่วนใหญ่ ได้แก่ พรเทพ เมืองแมน คิดเป็นร้อยละ 23.73 ในขณะที่วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ไม่ระบุถึง บุคคล/หน่วยงาน ที่นำมากำหนดเป็นแนวคิดในการสร้าง / พัฒนาเครื่องมือในการวัดตัวแปรตาม ซึ่งมีมากถึงร้อยละ 50.85 ตัวแปรต้นสำหรับการวิจัย ส่วนใหญ่คือการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 79.66 ส่วนตัวแปรตามที่ระบุในวิทยานิพนธ์ ส่วนใหญ่ได้แก่ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละ 50.85 วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแทนครูคิดเป็นร้อยละ 61.14 วิทยานิพนธ์ทุกเล่มมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ นอกจากนี้ยังมีการเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนอื่น ๆ นอกจากนี้ยังพบอีกด้วยว่า เมื่อพิจารณาในด้านการเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนวัตกรรมอื่น ๆ พบว่าส่วนใหญ่เป็นการเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 90.91 และเป็นการเปรียบเทียบองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละ 9.09 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ทดลองใช้กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 37.29 นอกจากนี้ยังพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ รองลงมาได้แก่วิชาคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 35.59 และ 30.51 ตามลำดับ

เมื่อจำแนกคุณลักษณะของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย พบว่า วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่มีลักษณะคือ กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาไว้เพียงกลุ่มเดียวคิดเป็นร้อยละ 81.36 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 20-39 คนคิดเป็นร้อยละ 69.49 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายแต่ไม่ระบุวิธีการ คิดเป็นร้อยละ 28.81 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมได้แก่แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.75 ในด้านคุณลักษณะของเป้าหมายที่ต้องการศึกษาส่วนใหญ่ได้แก่ด้านพุทธิพิสัย คิดเป็นร้อยละ 83.05 วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คิดเป็นร้อยละ 93.22 ส่วนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลส่วนใหญ่ใช้การวิเคราะห์ความเที่ยงตรง (IOC) อานาจจำแนก ความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่น คิดเป็นร้อยละ 84.75 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.73 – 1.00 ความยากง่ายมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.30 – 0.76 อานาจจำแนก มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.22-0.65 และความเชื่อมั่นของเครื่องมือ มีค่าเฉลี่ย 0.79 ส่วนใหญ่ไม่ระบุเทคนิคในการวิเคราะห์ความยากง่าย และอานาจจำแนก วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ใช้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล 2 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 50.58 ส่วนชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.36 ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ ผ่านการทดลองใช้เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนมาแล้ว 2 ครั้ง ก่อนนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน คิดเป็น

ร้อยละ 77.97 สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนใหญ่ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความถี่ (ร้อยละ) และ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความถี่ (ร้อยละ) และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ t-test for Dependent Samples คิดเป็นร้อยละ 23.74 เท่ากัน

แบบแผนของการวิจัยส่วนใหญ่ได้แก่แบบแผนการวิจัยแบบ Pre-Experimental Designs แบบ One Shot Case Study คิดเป็นร้อยละ 50.85 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 82.13/82.39 ในขณะที่เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีมาตรฐานที่กำหนดไว้ ส่วนใหญ่ที่ระดับ 80/80 คิดเป็นร้อยละ 39.00 และผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีค่าเท่ากับเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 62.27

2. ค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งคำนวณจากวิทยานิพนธ์ที่มีค่าสถิติเพียงพองานรวม 26 เรื่อง พบว่าค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยจากวิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัย Pre Experimental Designs (One Group Pretest-Posttest Designs) True Experimental Designs และ Quasi Experimental Designs มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.92 1.54 และ 0.91 ตามลำดับ

เมื่อจำแนกค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยตามแบบแผนการวิจัย พบว่าวิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัย Pre Experimental Designs (One Group Pretest-Posttest Designs) จากวิทยานิพนธ์จำนวน 15 เรื่องซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกทุกเรื่อง และมีค่าอยู่ในช่วง 0.64-6.87 โดยมีขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยเชิงทดลองสูงสุดในรายวิชาโทรคมนาคม ระดับปริญญาตรี รองลงมาได้แก่วิชาการงานอาชีพ และวิชาคอมพิวเตอร์ มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 6.87, 4.62 และ 4.44 ตามลำดับ ในขณะที่วิทยานิพนธ์ ที่มีแบบแผนการวิจัย Pre Experimental Designs (One Group Pretest-Posttest Designs) ซึ่งศึกษาตัวแปรตามเป็นเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.10 วิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัยแบบ True Experimental Designs แบบ Pretest – Posttest Control Group Designs มีตัวแปรตามได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนทั้งสิ้น 4 เรื่อง มีขนาดอิทธิพลเป็นบวกทุกเรื่อง โดยมีขนาดอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 2.43 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัยแบบ True Experimental Designs แบบ Posttest Only Control Group Designs ที่มีตัวแปรตามได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 3 เล่ม มีขนาดอิทธิพลเป็นบวกทุกเรื่อง มีขนาดอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 2.77 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนวิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัยแบบ True Experimental Designs แบบ Pretest – Posttest Randomize Group Designs และเป็นกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีตัวแปรตามได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.14 ใน

รายวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับปริญญาตรี วิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัย Quasi Experimental Designs แบบ Non Randomize Control Group Pretest – Posttest Designs มีตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 เรื่อง มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในขณะที่ วิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัย Quasi Experimental Designs แบบ Non Randomize Control Group Posttest Only Designs มีตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 เรื่อง มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.66 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5.2 อภิปรายผล

การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในครั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. คุณลักษณะของวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่เป็นวิทยานิพนธ์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ทั้งนี้เนื่องจากสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้มีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรจากหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต เป็นหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ในปีพุทธศักราช 2540 ซึ่งเป็นระยะเริ่มแรกที่มหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจเกี่ยวกับการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อจำแนกวิทยานิพนธ์ตามตัวแปรเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์พบว่าวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่กำหนดจำนวนวัตถุประสงค์ และสมมุติฐานของการวิจัยไว้ 2 ข้อ อาจเนื่องมาจากมหาบัณฑิตส่วนใหญ่มีความต้องการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เพียงพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับ ไม่ได้ให้ความสนใจถึงการเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการใช้วัตรกรรมอื่น ๆ มากนัก ทำให้ตัวแปรต้นของการวิจัยส่วนใหญ่จึงเป็นการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว ส่วนตัวแปรตามจึงเป็นประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังพบว่าวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแทนครู และพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ทดลองใช้กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา อาจเนื่องจากความสะดวกต่อการขอความอนุเคราะห์ ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียน นอกจากนี้ยังพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่เป็นวิชาวิทยาศาสตร์อาจเนื่องมาจากมหาบัณฑิตที่เข้ามาศึกษาในสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ มีความถนัด และมีพื้นฐานองค์ความรู้ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งตรงกับสาขาวิชาเอกมากที่สุด จึงเห็นแนวทางในการสรุปเนื้อหา สาระของวิชาที่จะดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าเนื้อหาสาระในกลุ่มวิชาอื่น ๆ

เมื่อจำแนกวิทยานิพนธ์ตามตัวแปรระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยพบว่าส่วนใหญ่ กำหนดกลุ่มตัวอย่างไว้เพียงกลุ่มเดียวทั้งนี้เนื่องจากวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่มีแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Designs การที่ขนาดของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 20-39 คน อาจเนื่องมาจากเป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เล็ก หรือใหญ่มากเกินไป ที่จะให้ความช่วยเหลือ และควบคุมการทดลองให้เป็นไปตามกำหนดการต่าง ๆ ของผู้วิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวม ข้อมูลส่วนใหญ่ได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเป็นการศึกษาในด้านพุทธิพิสัย เป็นส่วนใหญ่ อาจเนื่องจากส่วนใหญ่มาบัณฑิตกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ได้แก่ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามวิธีการ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โดยนำผลสัมฤทธิ์ของการเรียนมาเป็นข้อมูลสำหรับการ วิเคราะห์ ส่วนการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่ตรวจสอบโดย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อาจเนื่องมาจากมาบัณฑิตได้ศึกษาถึงหลัก การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาแล้วเป็นอย่างดีในระหว่างที่มีการศึกษา รายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นรายวิชาบังคับตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ ในด้านของการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล สำหรับการศึกษาได้แก่ ค่าความเที่ยงตรง ความยากง่าย อำนาจจำแนก และ ค่าความเชื่อมั่นของเครื่อง มือ ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้อาจเนื่องจากการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ มาบัณฑิตได้รับการชี้แนะเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือเป็นอย่างดีจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ค่าขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขนาดอิทธิพลของผลการวิจัยจากวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ มาบัณฑิตพัฒนาขึ้น เมื่อจำแนกตามแบบแผนการวิจัยพบว่า แบบแผนการวิจัยแบบ Pre Experimental Designs มีค่าขนาดอิทธิพลมากที่สุด อาจเนื่องวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ ใช้การวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design ทำให้มีค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของการวิจัยที่มีแบบแผนการวิจัยที่มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม และเมื่อจำแนกค่าขนาดอิทธิพลตามแบบ แผนการวิจัยแบบต่าง ๆ พบว่าวิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัย Pre Experimental Designs (One Group Pretest-Posttest Designs) จากวิทยานิพนธ์จำนวน 15 เล่ม และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกทุกเรื่อง แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนทุกเรื่อง มีค่าขนาดอิทธิ พลอยู่ในช่วง 0.64 – 6.87 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอยู่ในช่วง 0.64 – 6.87 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนก่อนเรียน วิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัย Pre Experimental Designs (One Group Pretest-Posttest Designs) ที่มีเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นตัวแปรตาม มีค่าขนาดอิทธิพล เท่ากับ 1.10 แสดงให้เห็นว่าการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถพัฒนาเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน สูงเป็น 1.10 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมบูรณ์ บูรศิริรักษ์ (2539 : 191) ซึ่งได้สังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา และเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา พบว่างานวิจัยที่มีแบบแผนการวิจัยแบบนี้ส่วนใหญ่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก และมีค่าค่อนข้างสูง ทั้งนี้อาจเนื่องจากมีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนค่อนข้างมากกว่าแบบแผนการวิจัยแบบอื่น ๆ

วิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัย True Experimental Designs แบบ Pretest – Posttest Control Group Designs แบบ Posttest Only Control Group Designs โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองซึ่งเรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มควบคุมซึ่งเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบอื่น ๆ พบว่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกทุกรายการ โดยมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 2.77 รองลงมาได้แก่ค่าขนาดอิทธิพลเป็น 2.53 และ 2.42 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนตามวิธีอื่น ๆ ซึ่งมหาบัณฑิตนำมาเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จรูญ จิตรรัตน์ (2539 : 61-63) ซึ่งได้สังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ.2529 – 2538 พบว่าขนาดอิทธิพลของการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบกับการเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เป็นบวกในทุกระดับการศึกษา ได้แก่ ระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา ระดับอาชีวศึกษา และระดับอุดมศึกษา แสดงให้เห็นว่าการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีอิทธิพลในเชิงบวกต่อการเรียนการสอน ทั้งนี้อาจเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์พัฒนาขึ้น ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบตั้งแต่ การกำหนดเนื้อหา การเขียนสตอรี่บอร์ด การสร้างและพัฒนาบทเรียน การปรับปรุงบทเรียน โดยการทดลองใช้ การตรวจสอบคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมถึงแสดงประสิทธิภาพของบทเรียนที่ชัดเจน ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งมีความรู้และประสบการณ์อย่างดีเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัย Quasi Experimental Designs แบบ Non Randomize Control Group Pretest – Posttest Designs และแบบ Non Randomize Control Group Posttest Only Designs มีค่าขนาดอิทธิพล เท่ากับ 1.5 และ 0.66 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนตามปกติเป็น 1.5

และ 0.66 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการเรียนตามปกติ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับวิทยานิพนธ์ที่มีแบบแผนการวิจัย True Experimental Designs ซึ่งได้กล่าวแล้ว

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ในครั้งนี พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542 – พ.ศ.2548 ทั้งหมดมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ตามที่ผู้วิจัยกำหนด เน้นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหลัก ดังนั้น การสร้างหรือพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในอนาคต จึงควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวแล้ว

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนตามปกติของครู จึงควรมีการส่งเสริมให้ครูผู้สอนมีความรู้ ความชำนาญ ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับใช้ในรายวิชาของตน นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน อุปกรณ์และสถานที่ นอกจากนี้ครูผู้สอนควรระลึกอยู่เสมอว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเพียงสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งเท่านั้น จะใช้สอนทั้งหมดแทนครูได้ไม่ทั้งหมด แต่การเรียนการสอนจะประสบความสำเร็จมากขึ้นถ้าใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน

3. จากผลการวิจัยที่พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ มุ่งที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดเป็นส่วนใหญ่ จึงควรมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะ เกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการใช้นวัตกรรมอื่น ๆ เช่น การเปรียบเทียบเกี่ยวกับองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ

4. ควรมีการส่งเสริมให้มีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพในรูปแบบ การฝึกหัด การจำลองสถานการณ์ เกมเพื่อการสอน การค้นพบ การแก้ปัญหา และการทดสอบ ซึ่งยังไม่พบในวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียน สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ในการวิจัยครั้งต่อไป อาจเป็นในรูปแบบดังนี้

1. มีการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ใน เนื้อหา สารอื่น ๆ นอกเหนือจากเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. อาจมีการส่งเสริมให้นักศึกษาสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ด้วยเทคนิคอื่น ๆ นอกเหนือจากวิธีของ Glass เช่น วิธีการของ Hunter เป็นต้น
3. ดำเนินการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ในสาขาวิชาอื่น ๆ ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อประมวลสรุปเป็นฐานข้อมูลองค์ความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิชาการของงานวิจัยในลักษณะที่เป็นวิทยานิพนธ์ อันจะเป็นรากฐานเพื่อสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการของการวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษาของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังต่อไป

บรรณานุกรม

- กรทิมา แก้วสอน. 2537. “การวิเคราะห์ห่อถักงานวิจัยในสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา.”
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา.
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรรณิการ์ สุขเกษม และ สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2544. นานานวัตกรรมวิธีวิทยาการวิจัย
กรุงเทพฯ : เฟื่องฟ้า พรินติ้ง.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.
- จรรยา จิตรรัตน์. 2539. “การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย
ระหว่างปี พ.ศ.2529 – 2538.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา.
บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลม
โปรดักชัน.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542. การวิเคราะห์ห่อถักงาน. กรุงเทพฯ : นิชินแอดเวอร์ไทซิงกรุ๊ป.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวานิช. 2541. การสังเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาด้วยการ
วิเคราะห์ห่อถักงานและการวิเคราะห์เนื้อหา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547. คู่มือหลักสูตร
ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- บัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2548. ประวัติความเป็นมา [Online]. Available : <http://www.kmitl.ac.th/>
- ไพโรจน์ ติรณชนากุล และคณะ. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สำหรับ e – Learning. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- ภริณี วัชรสินธุ์. 2544. “การวิเคราะห์ห่อถักงานวิจัยเฉพาะรายของผลการพัฒนาพฤติกรรมเด็ก:
การวิเคราะห์เปรียบเทียบการประมาณค่าขนาดอิทธิพล 3 วิธี.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาลินี เหล่าไพบูลย์. 2544. “การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเชิงปริมาณ : การวิเคราะห์
เมตา” วารสารวิชาการสาธารณสุข. 10(1) : 151 – 171.
- รัชนีกุล ภิญญานานุวัฒน์. 2536. “การวิเคราะห์ห่อถักงานเพื่อสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้าง
และ พัฒนาแบบทดสอบและแบบวัด” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิจัยและประเมินผลการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- รัตน์ บัวสนธิ์. 2534. “บางแง่มุมของการวิเคราะห์อภิมาน” วารสารวิจัยการศึกษา.
14 (5) : 7
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา
กรุงเทพฯ : วี.เจ. พรินติ้ง.
- ศิริยุพา พูลสุวรรณ. 2530. “การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยวิธีการวิเคราะห์อภิมาน.”
ปริญญานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์. 2539. “การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการ
วิเคราะห์เนื้อหา และเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า.” ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาน
มิตร.
- สินีนารถ ตีลังผล. 2541. “การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 – 2540 : การวิเคราะห์อภิมาน.” วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2534. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7.
กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. 2527. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอ เอส พรินติ้งเฮาส์
- อุทุมพร จามรมาน. 2527. การสังเคราะห์งานวิจัย : เชิงปริมาณ เน้นวิธีวิเคราะห์เมตต้า
(A Meta Analysis) กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Glass, G. V. et. al. 1981. *Meta-Analysis in Social Research*. London : Sage.

ภาคผนวก ก

แบบสรุปลิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**แบบสรุปลักษณะวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะของวิทยานิพนธ์

ชื่อวิทยานิพนธ์.....
.....
.....
.....

ผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....

ปีที่พิมพ์วิทยานิพนธ์ 25.....

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอก

วิทยาศาสตร์ทั่วไป ฟิสิกส์ ชีววิทยา
 เคมี คอมพิวเตอร์ สิ่งแวดล้อม

ตอนที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีจำนวนข้อ ได้แก่

.....
.....
.....
.....
.....

2. สมมุติฐานในการวิจัย ไม่มี มีจำนวน.....ข้อ ได้แก่

.....
.....
.....
.....

3. ลักษณะการตั้งสมมุติฐาน ไม่มีทิศทาง มีทิศทาง (ระบุ... ทางเดียว สองทาง)

4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการสร้าง / พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

.....
.....
.....
.....

กรอบแนวคิดในการสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรตาม ได้แก่

.....
.....
.....
.....

5. จำนวนตัวแปรต้น.....ตัวแปรได้แก่.....

.....
.....
.....
.....

6. จำนวนตัวแปรตาม.....ตัวแปรได้แก่.....

.....
.....
.....
.....

7. รูปแบบการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้

- การสอน / การทบทวนบทเรียน (Tutorial Instruction) การฝึกหัด (Drill and Practice)
- การจำลอง (Simulation) เกมเพื่อการสอน (Instructional Game)
- การค้นพบ (Discovery) การแก้ปัญหา (Problem - Solving) การทดสอบ (Test)
- ระบุไม่ชัดเจน ไม่ระบุ อื่น ๆ ได้แก่.....

8. ประเภทของงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- งานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐาน และปัญหาเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- งานวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ
- งานวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนวัตกรรมอื่น ๆ
- งานวิจัยเปรียบเทียบเกี่ยวกับองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ระบุ)...
- งานวิจัยเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนอื่น ๆ (ระบุ)...
- งานวิจัยเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ (ระบุ)...

9. ระดับการศึกษาของผู้เรียน

- ประถมศึกษา ช่วงชั้นที่ 1 (ป.....) ช่วงชั้นที่ 2 (ป.....)
- มัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 3 (ม.....) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.....)
- อนุปริญญา ปวช. (ชั้นปี.....) ปวส. (ชั้นปี.....)
- อื่น ๆ (ระบุ)..... สาขาวิชา.....
- อื่น ๆ (ระบุ).....
- ปริญญาตรี คณะ / สาขาวิชา(ระบุ).....
- ปริญญาโท คณะ / สาขาวิชา(ระบุ).....
- อื่น ๆ (ระบุ).....

10. คุณลักษณะของผู้เรียนที่ใช้ในการวิจัย

- ชั้นเรียนปกติ ชั้นเรียนพิเศษ (ระบุ).....

11. กลุ่มสาระการเรียนรู้ / เนื้อวิชาที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
- ภาษาต่างประเทศ (ระบุ)..... ศิลปะ สุขศึกษา และพลศึกษา
- การงานอาชีพและเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ อื่น (ระบุ).....

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย และผลการวิจัย

12. กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน.....กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 จำนวน.....คน

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง.....

.....

.....

กลุ่มที่ 2 จำนวน.....คน

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง.....

.....

.....

.....

13.วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง แบบสุ่ม โดยวิธี.....

เลือก โดยวิธี.....

อื่น ๆ (ระบุ).....

14. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามความคิดเห็น

แบบวัดความสนใจ

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อื่น ๆ (ระบุ).....

15. ด้านของพฤติกรรมของตัวแปรตามที่ศึกษา

Cognitive Domain ระบุ.....

Affective Domain ระบุ.....

Psychomotor Domain ระบุ.....

16. วิธีการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

ไม่ระบุว่าเป็นด้านใด

อื่น ๆ (ระบุ).....

17. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ความเที่ยงตรง (Validity) แบบ.....

ความเชื่อมั่น (Reliability) แบบ.....

ความยาก-ง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) อื่น ๆ (ระบุ).....

18. การสร้าง / พัฒนาเครื่องมือในการศึกษาตัวแปรตาม

ชุดที่	ประเภท / ใช้วัดตัวแปร	ลักษณะของเครื่องมือ	ค่าของคุณภาพของเครื่องมือ			
			Validity	Reliability	p	r
1						
2						

19. การสร้าง / พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทดลองครั้งที่	จำนวนผู้เรียน	ระยะเวลา	วัตถุประสงค์ / วิธีการ

20. แบบแผนการวิจัย

- แบบแผนการวิจัยเชิงบรรยาย
- Pre Experimental Design ระบุ.....
- True Experimental Design ระบุ.....
- Quasi Experimental Design ระบุ.....
- อื่น ๆ (ระบุ).....

21. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

 สถิติบรรยาย

- ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ / ร้อยละ
 สหสัมพันธ์ วิธี..... อื่น ๆ (ระบุ).....

 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

- t-test for Independent Samples t-test for Dependent Samples
 Z-test χ^2 - test

 การวิเคราะห์ความแปรปรวน

- One Way Two Way Three Way

- การทดสอบรายคู่ (Tukey Scheffe' อื่น ๆ ระบุ.....

- สถิติอื่น ๆ (ระบุ)

22. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

22.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการทดลอง	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพ	เกณฑ์ที่กำหนด
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย			
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน				$E_1 =$	$E_1 =$
คะแนนทดสอบหลังเรียน				$E_2 =$	$E_2 =$

22.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ ± 2.5 %

- เป็นไปตามเกณฑ์ (เท่ากับเกณฑ์ สูงกว่าเกณฑ์) ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ (ต่ำกว่าเกณฑ์)

22.3 ผลการทดลอง

1. กรณีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว (one- group pre test - post test design)

การทดสอบ	n	x	sd.	\bar{d}	S_d	t	p
ก่อนเรียน							
หลังเรียน							

2. กรณีกลุ่มทดลองตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป

	n	\bar{X}	S	ค่าสถิติทดสอบสมมุติฐาน			p
				t	Z	F	
กลุ่มควบคุม							
กลุ่มทดลอง (1)							
กลุ่มทดลอง (2)							
กลุ่มทดลอง.....							

ผลการวิจัย.....

.....

.....

.....

.....

การอภิปรายผล / ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบในการวิจัย.....

.....

.....

.....

.....

ข้อมูลอื่นๆ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาแบบสรุปลิขิต
เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาแบบสรุปลิขิต
เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. รศ.ดร. กันยา ตันตวิสุทธิกุล รองศาสตราจารย์ระดับ 9 ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ดร.ทิวัดต์ มณีโชติ นักวิชาการศึกษา 8 ว สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ
3. คุณสุพัชรินทร์ ทับทิมทอง เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ 2 (ระดับ 5) ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยี
ธนาคารกรุงศรีอยุธยาจำกัด (มหาชน)

ภาคผนวก ค

รายชื่อวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายชื่อวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่อวิทยานิพนธ์	ปี พ.ศ.
1	จรัส จันทร์ชมภู	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพระดับชั้นมัธยม- ศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2542
2	ธงชัย พานิชลิตี	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง” เครื่องใช้ไฟฟ้า”ตามหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2536 กรมอาชีวศึกษา	2543
3	นริศ มะสกุล	ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบททวนวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่องปฏิกิริยา นิวเคลียร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	2543
4	สุดา คำรงโกภกัณฑ์	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการ สอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องกลไกมนุษย์หน่วยย่อยการหมุนเวียนของ เลือด	2543
5	สุภิญญา สุพรรณการ	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ สอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ สำหรับ นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1	2543
6	คุณิต พันธุ์พฤกษ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ชีววิทยา ว041 เรื่องการย่อยอาหารของคน	2544
7	บงกช โกษารักษ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ) กรมอาชีวศึกษา	2544

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่อวิทยานิพนธ์	ปี พ.ศ.
8	พิมพ์ใจ เขียวขาว	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องแรงเสียดทานตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาพาณิชยการ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ	2544
9	ลิขสิทธิ์ ทองเพ็ญ	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถเรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server	2544
10	จินตนา กงบุญ	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริมเรื่องการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรม Netcape Messenger สำหรับบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2545
11	จิรวรรณ พัฒน์ทอง	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองเคมี สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล(ต่อเนื่อง3ปี) ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยสยาม	2545
12	ทวีศักดิ์ รสโหมด	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ว203 เรื่องหญิงและชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	2545
13	ภักจิรา กลิ่นชะเอม	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซล	2545
14	วรรณวลัย วิจันทร์โต	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนทบทวนวิชาฟิสิกส์เรื่องการหักเหของแสงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	2545
15	สุคนธ์ สุนพานิช	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบสุริยะวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัด กรุงเทพมหานคร	2545

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่อวิทยานิพนธ์	ปี พ.ศ.
16	ศุภวิทย์ สงคง	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	2545
17	นิธิวรรณ รุ่งรังษี	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการถอดประกอบและดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์	2545
18	กอบชัย สิริพงษ์ดี	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ด้วยโปรแกรม Protel	2546
19	ขวัญตา ปฏิเวธวิฑูร	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่องกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	2546
20	เขมพันธ์ ชันชน โภคา	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ในแนววิถีโค้งเพื่อการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลอง 3 มิติ	2546
21	จรรยา จันผาก	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ว204 เรื่องแหล่งอาหารในน้ำของประเทศไทย	2546
22	จำลอง ศรีสง่า	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีลอจิกเกทวิชาดิจิทัลคอมพิวเตอร์	2546
23	เจษฎา ยิ้มพูลทรัพย์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1	2546
24	ฉัตรารณณ์ กลางจอหอ	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้ภาษา ASP สำหรับการพัฒนาโฮมเพจ	2546
25	ณัฐภัทร เอี่ยมประชา	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ" ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	2546

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่อวิทยานิพนธ์	ปี พ.ศ.
26	ทองอินทร์ ไหวดี	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต	2546
27	ทักษิณา ภูปโลกกรวด	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบคอมพิวเตอร์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต	2546
28	ทิพาพร วิไลเกษม	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสังกัดกรมอาชีวศึกษา	2546
29	พินิจ สังสีมา	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ชุดฝึกความสามารถเพื่อเสริมบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	2546
30	วีระกัญญา เศษผล	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องความคล้าย ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)	2546
31	ศิริวรรณ หยูทองคำ	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโครงสร้างของเซลล์วิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว441	2546
32	สว่าง พงษ์พาณิชย์	ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาชีววิทยาเรื่อง โครงสร้างและการหมุนเวียนเลือดในคนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	2546

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่อวิทยานิพนธ์	ปี พ.ศ.
33	สุกมา มุ่ยสี	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อสอนเสริมเรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	2546
34	สุนทร สร้อยเรืองศรี	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนทบทวนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	2546
35	สุภารัตน์ หัวใจเพชร	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ 2 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ร้อยละ	2546
36	อนันตพัฒน์ อนันตชัย	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริมก่อนปฏิบัติการวิชาปฏิบัติการอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร 1 เรื่องลักษณะสมบัติอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1	2546
37	ธนาวุฒิ ประกอบผล	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เรื่องระบบตัวเลข และ โครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	2547
38	นพพร วัฒนสิทธิ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้เรื่องโรคเอดส์สำหรับเยาวชน	2547
39	นิพัฒน์ มานะกิจภิญโญ	การพัฒนาบทเรียนเรื่องความรู้เรื่องยาเสพติดสำหรับเยาวชน	2547
40	ปรมาภรณ์ ทองประยงค์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุวิชาวิทยาศาสตร์ 2	2547
41	วิจารณ์ สงกรานต์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์เรคคอร์ดและสแตก	2547
42	ศุภรัตน์ โพธิ์สิทธิ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่องการสร้างโฮมเพจเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏพระนคร	2547

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่อวิทยานิพนธ์	ปี พ.ศ.
43	สมบูรณ์ ฉัตรอำไพพรรณ	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้งานเตาอบไมโครเวฟ	2547
44	สติระ ชัยชนะกลาง	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาพุทธธรรมกับการรักษาเรื่องศีล	2547
45	อดิศักดิ์ ด้งรุจิกุล	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ สอนเสริมเรื่องการใช้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ เบื้องต้นสำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)	2547
46	อนุชิต โฉมงาม	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา คณิตศาสตร์เพื่อทบทวนเรื่องกำหนดการ เชิงเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	2547
47	อรรถไกร เจริญพร	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้คู่มือคู่มือรีโกลสเซอร์ FORM 4 สำหรับ พนักงานช่างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 3 (นครราชสีมา) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2547
48	เสาวรินทร์ อุ่นอบ	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การนำเสนอด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์	2547
49	สุเมธ แซ่เอี้ยว	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ ทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย คอมพิวเตอร์เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ กลุ่มตัวอย่างสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง	2547
50	สมร ชั้นประสิทธิ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทรัพยากรท่องเที่ยวภาคใต้ฝั่งตะวันตก	2547
51	นงลักษณ์ แก้วทิพย์รักษ์	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ๖8 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของโลกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของ โรงเรียนสตรีสมุทรปราการที่ได้รับการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับคู่มือครู	2548

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่อวิทยานิพนธ์	ปี พ.ศ.
52	พิมพ์ชนก คอพรหม	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ ทบทวนวิชาการเดินสายโทรศัพท์ต่อนอกเรื่อง สายเคเบิลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต(ต่อ เนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม	2548
53	ไชยบูรณ์ ประเดิมนรุตกุล	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ การทบทวนวิชาโทรศัพท์เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้งาน ข่ายสายโทรศัพท์ต่อนอกสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแผนกวิชาช่าง อิเล็กทรอนิกส์	2548
54	ศิริรัตน์ พริกสี	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ การสอนทบทวนวิชาเคมีเรื่องอะตอมและ ตารางธาตุ	2548
55	วิกรม พวงจินดา	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ สอนเสริมเรื่องระบบระบุตำแหน่งบนพื้น โลก	2548
56	ทักษิณา คัมภีรา	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ ทบทวนวิชาการประมวลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยอาชีวศึกษา ฉะเชิงเทรา	2548
57	กนกพร ใจคทน	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ ทบทวนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเรื่อง มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	2548
58	ธัญญา พุ่มมะเคื่อ	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ การทบทวนวิชาเคมีเรื่องปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี	2548

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่อวิทยานิพนธ์	ปี พ.ศ.
59	สุรัตน์ สุขมัน	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ ทบทวนวิชาคอมพิวเตอร์เรื่องการสร้างเว็บเพจ เบื้องต้นด้วยโปรแกรม Microsoft Fronpage สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญ สมุทรปราการ	2548

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายสุชาติ ใจสถาน
วัน เดือน ปี เกิด	14 กันยายน 2506
สถานที่เกิด	จังหวัดสมุทรปราการ
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2540 ครุศาสตรบัณฑิต (คอมพิวเตอร์ศึกษา) สถาบันราชภัฏจันทรเกษม ปีการศึกษา 2548 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนมัธยมด่านสำโรง จังหวัดสมุทรปราการ เขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1
ตำแหน่ง	ครู อันดับ คศ. 2