

371.3²

๗ ๙๕๘ ๗

ร. 3

การสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์
เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า

ปริญญานิพนธ์

ของ

สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์

22 ต.ค. 2539

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

มกราคม 2539

ISBN 974-596-891-9

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๕-๕๑๙๗

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
เทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(รศ.ดร.วารินทร์ รัชมีพรหม)

.....กรรมการ
(ผศ.ดร.ดุชนี โยเหลา)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(รศ.ดร.วารินทร์ รัชมีพรหม)

.....กรรมการ
(ผศ.ดร.ดุชนี โยเหลา)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ดร.ชนิษฐา รุจิโรจน์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริกานา พูลสุวรรณ)

วันที่... ..เดือน... ..พ.ศ.

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนวิจัย

จาก

"ทุนหลวงปู่พระธรรมเสนานี" (ค.เจียม กุลละวณิชย์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยการให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ รัชมีพรหม ประธานกรรมการควบคุมการทํاپริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภณีย์ โยเหลา กรรมการควบคุมการทํاپริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ชนิษฐา รุจิโรจน์ กรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอณั้มสการกราบขอบพระคุณพระคุณเจ้า พระพรหมคุณาภรณ์ เจ้าอาวาสวัดโสธรวรารามวรวิหาร ที่ได้อนุเคราะห์มอบทุนไว้ดำเนินการทําวิจัย จาก "ทุนหลวงปู่ พระธรรมเสนานี" (ด.เจียม กุลละวณิชย์) ขอบพระคุณอาจารย์วันเพ็ญ จันทรวินัย และอาจารย์อัมพร ห่อคนดี ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาและทําวิจัยของผู้วิจัยด้วยดี ขอขอบคุณบรรณารักษ์และเจ้าหน้าที่ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยต่างๆ ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณคุณสุกัญญา บุรศิริรักษ์ คู่ชีวิตที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้วิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณคุณอนุรักษ์ แหวนเงิน ที่ช่วยพิมพ์และตรวจทานต้นฉบับตลอดระยะเวลาในการทํاپริญญานิพนธ์

คุณค่าของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยมอบให้กับ คุณพ่อหยงเทียม แซ่บู๊ คุณแม่ ลั้งฮวง แซ่ตั้ง ตลอดจนครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กรุณาอบรมสั่งสอนให้ความรู้และช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

สมบูรณ บุรศิริรักษ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
คำนิยามศัพท์.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
ความหมายและประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	10
ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	13
คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	19
การสังเคราะห์งานวิจัย.....	24
ประเภทของการสังเคราะห์งานวิจัย.....	25
พัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัย.....	27
การเตรียมการสังเคราะห์งานวิจัย.....	28
การวิเคราะห์เนื้อหา.....	30
การวิเคราะห์เมตต้า.....	35
การวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	43
ประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	43
งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	46
การสังเคราะห์งานวิจัยด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	50
โดยวิธีการวิเคราะห์เมตต้า.....	51
โดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา.....	58
โดยวิธีการวิเคราะห์เมตต้าและวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา.....	60

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	62
การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	62
การกำหนดประชากร.....	62
การสร้างเครื่องมือ.....	62
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	64
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล.....	66
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
การสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา.....	69
จำแนกตามลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน....	69
จำแนกตามประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	80
การสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า.....	102
จากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	103
จากงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	124
5 บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	149
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	149
ความสำคัญของการวิจัย.....	149
วิธีดำเนินการวิจัย.....	149
สรุปผลการวิจัย.....	151
อภิปรายผล.....	169
ข้อเสนอแนะ.....	195
ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	195
ข้อเสนอแนะสำหรับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานที่รับผิดชอบ	
ด้านการศึกษา.....	196
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	197

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	199
ภาคผนวก.....	207
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	250

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	สูตรการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลตามแบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่ต่างกัน.....	41
2	จำนวนความถี่และร้อยละแจกตามลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 118 เรื่อง.....	70
3	จำนวนความถี่และร้อยละเกี่ยวกับรายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัย พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 41 เรื่อง.....	105
4	ค่าขนาดอิทธิพลของการให้ผลย้อนกลับในงานวิจัยระดับประถมศึกษา.....	114
5	ค่าขนาดอิทธิพลของการให้ผลย้อนกลับในงานวิจัยระดับมัธยมศึกษา.....	116
6	ค่าขนาดอิทธิพลของการให้ผลย้อนกลับในงานวิจัยระดับอุดมศึกษา.....	118
7	ค่าขนาดอิทธิพลของการเสริมแรงในงานวิจัยระดับมัธยมศึกษา.....	121
8	ค่าขนาดอิทธิพลของการเสนอทริเียนแบบเกมในงานวิจัย ระดับประถมศึกษา.....	123
9	ค่าฐานนิยมความถี่และค่าร้อยละของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปร จัดประเภทจากค่าขนาดอิทธิพลจำนวน 21 ค่า.....	127
10	ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง.....	131
11	ค่าสถิติพื้นฐานและลักษณะการแจกแจงของขนาดอิทธิพล.....	134
12	ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดอิทธิพลและค่าสถิติทดสอบ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ทางเดียวแจกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย.....	136
13	ค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 21 ค่า.....	141
14	ค่าตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภทและค่ามัธยฐาน ของตัวแปรแจกเฉพาะตัวแปรที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก หรือมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบเพียงอย่างเดียว.....	142

15	ความถี่และร้อยละของจำนวนขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นบวกและขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นลบจำแนกตามช่วงระยะเวลาทดลอง.....	143
16	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องจำแนกตามขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นบวกและขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นลบ.....	144

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานต่าง ๆ ของมนุษย์มากมายหลายด้าน ซึ่งผลการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบงานและวิถีดำเนินการในงานต่าง ๆ แทบทุกสาขา ความรู้ความสามารถขั้นพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินชีวิตของมนุษย์โดยทั่วไป (ชูศักดิ์ เพรสคอตต์. 2534 : 17) ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องก้าวไปให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ประกอบกับเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็ก และราคาถูกลงแต่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น จึงทำให้เกิดการตื่นตัวในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษามากขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง. 2531 : 157)

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษามี 2 ลักษณะคือ ประการแรก ใช้กับงานด้านบริหารและธุรการทั่วไป ประการที่สอง ใช้กับงานด้านการเรียนการสอน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน แบ่งเป็น 4 ลักษณะคือ การสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การสอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การสอนการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยการเรียนการสอน หรือที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมาจากคำว่า Computer Assisted Instruction (CAI) คือการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาความรู้ให้แก่ผู้เรียน (ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 7-8)

คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นอย่างยิ่งที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล คำนึงถึงวิธีเรียนซึ่งผู้เรียนต้องศึกษาด้วยตนเอง (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. 2532 : 4-5) ทั้งนี้เพราะการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนมีส่วนลงมือกระทำกิจกรรมร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นรายบุคคลในลักษณะของสื่อการสอนสองทาง ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเอง และตามอัตราเร็วในการเรียนรู้ โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ไปพร้อม ๆ กับเพื่อนในชั้นเรียน จึงเป็น

ลักษณะการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างชัดเจน (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 208)

สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนจะได้สัมผัสโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์ได้เก็บข้อมูลเนื้อหาวิชาและจัดเรียงลำดับไว้แบบเดียวกับบทเรียนโปรแกรม (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531 : 190) โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะเสนอเนื้อหาวิชาทั้งในรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก ตลอดจนถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียนด้วย (จนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8) คอมพิวเตอร์สามารถนำมาช่วยการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ ได้ทุกวิชา ขึ้นอยู่กับการเขียนโปรแกรมเป็นสำคัญ (ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 50)

ในปัจจุบันสถาบันการศึกษาคือ มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ของรัฐบาล ส่งเสริมและสนับสนุนให้นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาทำวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมากขึ้น และจากการสำรวจของผู้วิจัยพบว่า มีงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนฉบับแรกเมื่อปี พ.ศ. 2528 โดยเป็น การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ป.3 จากวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี วิจัยโดย คุณภาพผล ดำรงคังคี นิสิตระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร หลังจากนั้นมีการทำวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมากขึ้นตามลำดับ จนถึงปี พ.ศ. 2538 มีงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวนมากกว่า 100 เรื่อง

งานวิจัยดังกล่าวมีการศึกษาและวิจัยเนื้อหาที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งสอดคล้องกับประเภทการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษาวิธีการใดวิธีการหนึ่ง (เบรื่อง กุมุท. 2519 : 5-8; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2526 : 250; อำนวย เดชชัยศรี. 2530 : 24) ดังนี้

1. การวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา
2. การวิจัยพัฒนาสื่อและวิธีการใหม่ ๆ
3. การวิจัยทดลองเกี่ยวกับสื่อ ซึ่งมี 3 วิธีการย่อย ๆ คือ
 - 3.1 การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับสื่อ

3.2 การวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้สื่อ

3.3 การวิจัยเปรียบเทียบผลของสื่อ

ผลของงานวิจัยทั้งในเชิงบรรยายและเชิงสถิติจึงมีความหลากหลายไม่สามารถสรุปผลในภาพรวมได้ และจากการสำรวจของผู้วิจัยพบว่า มีงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นจำนวนมากและอยู่อย่างกระจัดกระจายนั้น ยังไม่มีผู้ใดสังเคราะห์งานวิจัยในเชิงคุณลักษณะ เพื่อแสดงภาพรวมของงานวิจัยตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบันว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการวิจัยแบบใด เป็นเรื่องลักษณะใด ตัวแปรที่ศึกษา ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เนื้อหาวิชา ระดับชั้นใด สุ่มตัวอย่างแบบใด ใช้เครื่องมืออะไร วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีสถิติอะไร ฯลฯ และจากงานวิจัยดังกล่าวยังไม่มีผู้ใดสังเคราะห์งานวิจัยในเชิงปริมาณโดยวิธีการทางสถิติว่า องค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รูปแบบใดในแต่ละองค์ประกอบที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าหรือสูงกว่าเป็นปริมาณเท่าใด และประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดีกว่าการสอนด้วยสื่ออื่น ๆ หรือไม่อย่างไร สื่อใดมีประสิทธิภาพสูงกว่าและแตกต่างกันเป็นปริมาณเท่าใด จากสภาพดังกล่าวยังไม่มีคำตอบหรือข้อสรุปที่ชัดเจน เกี่ยวกับภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน องค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นลักษณะใด

ปัจจุบันมีวิธีการหาคำตอบ หรือข้อสรุปอย่างเป็นระบบจากงานวิจัยจำนวนมาก ๆ ด้วยวิธีการสังเคราะห์งานวิจัย ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา (Meta Analysis) เพื่อสรุปข้อมูลจากงานวิจัยแต่ละเรื่อง แล้วนำมาประกอบเข้าด้วยกันจนเกิดความรู้ใหม่ขึ้นมา สามารถตอบปัญหาการวิจัยที่ต้องการได้อย่างมีน้ำหนักถูกต้องและเป็นระบบ การศึกษาภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านมาในเชิงคุณลักษณะ สามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสรุปงานวิจัยตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ส่วนการศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเชิงปริมาณหรือเชิงสถิติ สามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์เมตาดาเพื่อวิเคราะห์ค่าตัวเลขหรือค่าสถิติที่ปรากฏในงานวิจัยแต่ละเรื่อง โดยวัดในรูปของขนาดอิทธิพล (effect size) เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการได้

ด้วยเหตุที่งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านมา งานวิจัยอยู่อย่างกระจัดกระจาย ผลการวิจัยที่หลากหลายและยังนำไปใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่ ทั้งนี้เพราะงานวิจัยดังกล่าว

ยังไม่มีผู้ใดสังเคราะห์สรุปรวมเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ขึ้นมาด้วยวิธีการทางวิจัย เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า เป็นวิธีการที่เป็นระบบและมีขั้นตอนชัดเจน สามารถหาข้อสรุปรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านมาได้ ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาข้อสรุปรวมของงานวิจัย องค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ดังกล่าว เพื่อหาคำตอบและข้อสรุปรวมของงานวิจัย ผลที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยจะเป็นประโยชน์สำหรับนิสิตนักศึกษา นักวิจัย ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องกับการงานด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์วิจัย และพัฒนางานด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา โดยการบรรยายสรุปตามลักษณะของงานวิจัย 2 ประการดังนี้

1.1 การบรรยายสรุปลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัย ได้แก่ จำนวนงานวิจัยจำแนกตามสถาบันการศึกษาและปีการศึกษาที่วิจัย ประเภทของการวิจัยแบ่งตามลักษณะการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ระดับการศึกษา เนื้อหาวิชา ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาทดลอง ตัวแปรที่ศึกษา สมมุติฐานการวิจัย การคัดเลือกตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย ประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ และสถิติวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

1.2 การบรรยายสรุปผลงานวิจัย ซึ่งได้จากผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ จำแนกตามประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา

2. เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า จากงานวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า รูปแบบใดในแต่ละองค์ประกอบที่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่า หรือสูงกว่าเป็นปริมาณเท่าใด และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ ว่า สื่อใดมีประสิทธิภาพสูงกว่ากันและแตกต่างกันเป็นปริมาณเท่าใดโดยวัดในรูปของขนาดอิทธิพล (effect size)

ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยจะเป็นประโยชน์และแนวทางเพื่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับกลุ่มวิชา และระดับชั้นของผู้เรียน สำหรับการศึกษารับรู้ด้วยตนเอง

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งสังเคราะห์งานวิจัย เฉพาะปริิณยานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์ ของนิสิตระดับปริญญาโท ที่วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยรวบรวมงานวิจัยจาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยนเรศวร และมหาวิทยาลัยบูรพา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536

การค้นหาค้นหาข้อมูลจากงานวิจัย ค้นคว้าจากหนังสือรวบรวมบทความวิทยานิพนธ์ จากเอกสารรวบรวมรายชื่อหนังสือใหม่และหัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับรายเดือนของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ การสืบค้นจากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ และการใช้บริการสืบค้นข้อมูลระหว่างมหาวิทยาลัย

2. งานวิจัยนี้มาสังเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตามแนวคิดของครีฟเพนดอร์ฟ (Krippendorff) และเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า (Meta Analysis) ตามแนวคิดของกลาส (Glass,G.V.) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา

2.1.1 ลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัยต้องแสดงรายละเอียดของข้อมูลงานวิจัยทุกหน่วยประชากรที่ศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและสมบูรณ์

2.1.2 การบรรยายสรุปผลงานวิจัย ซึ่งได้จากผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ จำแนกตามประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา

2.2 การวิเคราะห์เมตต้า

2.2.1 เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่ศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม มีตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับงานวิจัยเชิงทดลองที่มีการเปรียบเทียบผลของการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติและมีการศึกษาค้นคว้าตัวแปรตามที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมอยู่ด้วย โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

2.2.2 งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ ต้องมีรายละเอียดของข้อมูลทางสถิติที่จำเป็นเพียงพอสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้าได้

2.3 เครื่องมือที่ใช้สรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัยพัฒนามาจาก อุทุมพร จามรมาน (2531(6) : 8)

คานิยามศัพท์

เพื่อให้ความหมายของคำหรือข้อความที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นที่เข้าใจตรงกัน จึงขอกำหนดนิยามความหมายไว้ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อหรือเครื่องมือในการเรียนการสอนด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนจากโปรแกรมการสอน ซึ่งบรรจุอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์
2. งานวิจัย หมายถึง ปริมาณนิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโทหรือปริญญาตรี ของสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาของรัฐบาล วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536
3. งานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา หมายถึง งานวิจัยเชิงสำรวจข้อมูลพื้นฐาน อันได้แก่ การใช้สภาพปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนการสำรวจความคิดเห็น ทักษะคิด ของผู้เรียน ครูผู้สอน หรือผู้บริหารต่อการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชั้นเรียน
4. งานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ หมายถึง งานวิจัยในแนวการสร้างและพัฒนา รวมทั้งการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ สำหรับให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง งานวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ฯลฯ เพื่อศึกษาว่าองค์ประกอบเหล่านั้น รูปแบบใดในแต่ละองค์ประกอบ ที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ดีที่สุด

6. งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง งานวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ร่วมกับหลักการทางจิตวิทยา หรือการกำหนดวิธีเรียนวิธีสอนต่างกัน เป็นการจัดสภาพแวดล้อมที่ต่างจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาว่าหลักการหรือวิธีการใดที่ใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ดีที่สุด

7. งานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง งานวิจัยเชิงทดลอง เปรียบเทียบสื่อ ระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ เพื่อศึกษาว่าสื่อใดส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ดีที่สุด

8. การสังเคราะห์งานวิจัย หมายถึง การใช้สถิติและการบรรยายในการหาข้อมูลสรุปของงานวิจัยที่ต้องการศึกษา

9. การวิเคราะห์เนื้อหา หมายถึง การบรรยายสรุปลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัย ได้แก่ จำนวนงานวิจัยที่จำแนกตามสถาบันการศึกษาและปีการศึกษาที่วิจัย ประเภทของการวิจัยแบ่งตามลักษณะการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ระดับการศึกษา เนื้อหาวิชา ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาทดลอง ตัวแปรที่ศึกษา สมมุติฐานการวิจัย การคัดเลือกตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย ประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ สถิติวิเคราะห์ข้อมูล และการบรรยายสรุปผลงานวิจัย ซึ่งได้จากการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ จำแนกตามประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา

10. การวิเคราะห์เมตต้าหรือบางที่เรียกว่า การวิเคราะห์อภิมาน หมายถึง การใช้กระบวนการทางสถิติในการสังเคราะห์งานวิจัยที่ศึกษาปัญหาการวิจัยที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้ได้ข้อสรุปในดัชนีเชิงปริมาณ (Quantitative Index) ของผลการวิจัย ซึ่งการสังเคราะห์ในเชิงปริมาณจะใช้เทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า (Meta Analysis) ตามแนวคิดของกลาส (Glass,G.V.)

11. องค์ประกอบของการออกแบบ หมายถึง องค์ประกอบเฉพาะ (attribute) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ฯลฯ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมากขึ้นหรือน้อยลง โดยวัดในรูปของ

ขนาดอิทธิพล (effect size) รูปแบบที่ศึกษาภายในองค์ประกอบเฉพาะใดที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่า แสดงว่ารูปแบบนั้นให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผู้เรียนสูงกว่าอีกรูปแบบหนึ่งภายในองค์ประกอบเฉพาะเดียวกัน

12. ประสิทธิภาพของสื่อ หมายถึง ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่วัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยวัดในรูปของขนาดอิทธิพล (effect size) ในการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ เรื่องใดให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกแสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบแสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นไม่มีประสิทธิภาพหรือด้อยประสิทธิภาพ

13. ขนาดอิทธิพล หรือบางที่เรียกว่า ขนาดของผล (effect size) หมายถึง ค่าสถิติที่วัดในหน่วยมาตรฐาน คำนวณจากผลการวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มี กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละ 1 กลุ่มขึ้นไป และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม ขนาดอิทธิพลคำนวณได้จาก อัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ค่าสถิติที่แสดงขนาดอิทธิพลแต่ละค่าที่คำนวณได้จากงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละเรื่อง จะนำมาใช้ประมาณค่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มประชากร โดยการนำขนาดอิทธิพลทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลที่ได้นำมาใช้ประโยชน์ในการสรุปเป็นผลรวมเกี่ยวกับประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการวิจัยครั้งนี้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.1 ความหมายและประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.2 ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.3 คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.4 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การสังเคราะห์งานวิจัย
 - 2.1 ประเภทของการสังเคราะห์งานวิจัย
 - 2.2 พัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัย
 - 2.3 การเตรียมการสังเคราะห์งานวิจัย
 - 2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา
 - 2.5 การวิเคราะห์เมตต้า
3. การวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา
 - 3.1 ประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา
 - 3.2 งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.3 การสังเคราะห์งานวิจัยด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเหมาะสำหรับการศึกษด้วยตนเอง สามารถสนองความแตกต่าง

ระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันออกไปหลายชื่อ (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2525 : 69; พัทธ์ธี ศีลรัตน. 2529 : 14; วสันต์ อติศัพท์. 2530 3(8) : 17; อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 5; นิพนธ์ สุขปรดี. 2531 : 24; ยืน ภู่วรรณ. 2531 : 121; จนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8; ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2535 : 3) ดังนี้

Computer Assisted Instruction (CAI)

Computer Assisted Learning (CAL)

Computer Aided Instruction (CAI)

Computer Based Education (CBE)

Computer Based Instruction (CBI)

Computer Based Learning (CBL)

แต่ชื่อภาษาอังกฤษที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปคือ Computer Assisted Instruction มีชื่อย่อว่า CAI

1.1 ความหมายและประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาและนักวิชาการต่าง ๆ ได้ให้ความหมายคำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้หลายท่านด้วยกัน รวมถึงการจัดแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลักษณะการใช้งานในแต่ละประเภท มีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือ การวัดผล โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน (ยืน ภู่วรรณ. 2531 : 121; ทักษิณา สนวนนท์. 2529 : 56-59)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์สามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะ เป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

(ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8)

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2525 : 73; พดุง อารยะวิญญู. 2527 : 42-46; พัทธ์ชัย ศีลรัตน. 2529 : 14; ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 216-220; อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 6-7; วสันต์ อติศัพท์. 2530 3(8) : 19-26; สมชัย ชินะตระกูล. 2531 : 40-42; ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9-10; ยืน ภู่วรรณ. 2529 : 5-7; Alessi and Trollip. 1985 : 51-53) ดังนี้

1. แบบฝึกหัด (Drill and Practice) วิธีนี้เป็นแบบที่พบเห็นมากที่สุดเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อช่วยในการจำเนื้อหาหรือเป็นการฝึกทักษะในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียน วัตถุประสงค์หลักของการฝึกหัดและทบทวนแบบฝึกหัด ก็เพื่อเสริมแรงในสิ่งที่ได้เรียนแล้ว โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสิ่งเร้าซึ่งอาจจะเป็นในรูปของคำถามให้ผู้เรียนได้มีโอกาสดูตอบสนองหรือตอบคำถามและสามารถให้การเสริมแรง หรือให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันที ลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมมากคือ แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด และแบบเลือกตอบ

ล็อกการ์ด, อับรัมส์ และ เมนี (Lockard, Abrams and Many. 1987) แนะนำว่าการฝึกหัดและทบทวนแบบฝึกหัดที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

- 1.1 การใช้กราฟิก เสียง และสีควรจัดอย่างเหมาะสม
- 1.2 อาจจัดในรูปของเกมเพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการฝึกหัด
- 1.3 ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) จัดให้เหมาะสมสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และคำตอบที่ผิด
- 1.4 สามารถควบคุมอัตราความเร็วในการนำเสนอ
- 1.5 ควรจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนคำสั่งในการใช้บทเรียนหรือทบทวนสิ่งที่ได้ทำไปแล้ว

- 1.6 สามารถสุ่มคำถามหรือปัญหาได้
- 1.7 สามารถหยุดบทเรียน และกลับมาทำต่อในจุดที่ต้องการทำใหม่ได้

2. แบบทบทวนบทเรียน (Tutorial) วิธีนี้เป็นการสอนสิ่งใหม่ซึ่งผู้เรียนไม่เคยมาก่อน บทเรียนในลักษณะนี้จะเสนอเนื้อหาวิชา ถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งเสนอไป และจากคำตอบของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ก็จะตัดสินใจว่าผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาต่อไป หรือควรจะได้มีการทบทวนเนื้อหาที่เพิ่งเรียนนั้น หรือมีการซ่อมเสริมอย่างไร

ลักษณะของการสอนเนื้อหาที่ดีควรจะเป็นดังนี้

2.1 เนื้อหาหรือบทสนทนาที่เสนอควรจัดอย่างเป็นระบบระเบียบเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความสับสน

2.2 กราฟิกและเสียงประกอบสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

2.3 ผู้เรียนสามารถควบคุมจังหวะความเร็วในการเสนอเนื้อหา

2.4 ควรจะมีวิธีการบันทึกคะแนนของผู้เรียนไว้เพื่อผู้สอนจะได้สามารถนำมาตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และผู้เรียนทั้งชั้นได้

3. แบบเกมการเรียนรู้การสอน (Instructional Game) วิธีนี้เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกม เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา ฯลฯ โดยทั่วไปลักษณะของเกมจะมีกฎที่แน่นอน เป็นการแข่งขัน เมื่อจบเกมแล้วจะมีผู้ชนะและผู้แพ้ เกมการศึกษามักจะออกแบบเพื่อให้ทั้งความรู้และความบันเทิงแก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถเสนอภาพกราฟิกที่มีสีสันสวยงามและทำเสียงประกอบได้จึงทำให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

4. แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) วิธีการนี้เป็นการจำลองสถานการณ์จริงโดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสถานการณ์ให้แก่ผู้เรียน ให้โอกาสผู้เรียนได้วิเคราะห์ และตัดสินใจจากข้อมูลที่จัดให้ เพื่อที่จะทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง เนื่องจากสถานการณ์จำลองมีลักษณะที่ค่อนข้างซับซ้อน ผู้สร้างบทเรียนในลักษณะนี้จะต้องอาศัยการคาดคะเนเรื่องการตอบสนองในรูปแบบต่าง ๆ จากผู้ใช้บทเรียนและผลที่เกิดจากการตอบสนอง เพื่อนำมาพิจารณาในการสร้างรูปแบบ (Model) ดังนั้นจึงต้องใช้เวลาในการสร้างมาก และผู้สร้างบทเรียนจะต้องมีทักษะระดับสูงในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียนในลักษณะนี้ การจำลองสถานการณ์มี 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

4.1 การจำลองสภาพแบบการทำงาน (task performance simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ

4.2 การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (system modeling simulation) จำลองระบบจัดการจราจรวันเวย์ในนครหลวงดูว่า จะมีปัญหาใดหรือไม่ก่อนจะลงมือทำถนนจริง ๆ

4.3 การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (experimence encounter simulation) เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่าง หรือตัดสินใจในบางเรื่อง การทำจริง ๆ อาจยังไม่เกิด แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพว่า

ประสบการณ์ของตนจะเป็นอย่างไร ถ้าอยู่ในสถานการณ์เช่นนั้น ทำให้คิดได้ล่วงหน้าว่า ควรจะพิจารณาปัจจัยอะไรบ้าง และรู้ว่าจะมีความรู้สึกความคิดเห็นต่าง ๆ อย่างไร

5. แบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) วิธีการนี้เป็นการเสนอปัญหาให้แก่วิธีเรียน และผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะหาวิธีแก้ปัญหานั้น ๆ ลักษณะบทเรียนแบบนี้จะคล้าย ๆ กับแบบสถานการณ์จำลอง แต่แบบการแก้ปัญหานั้น จะเน้นขบวนการคิดในระดับที่สูงกว่าเรื่องของขบวนการในด้านการใช้เหตุผล เน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ

6. แบบเจรจา (Dialogue) วิธีนี้แม้ว่าวิธีการทำค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะการตั้งปัญหาก็เป็นการแก้ปัญหาย่างหนึ่ง

7. แบบทดสอบ (Testing) วิธีการนี้เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้วด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสร้างข้อสอบวิชาที่ต้องการสอบไว้ล่วงหน้าในแผ่นโปรแกรม เมื่อถึงเวลาสอบก็แจกแผ่นโปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้ผู้เรียนคนละแผ่น แล้วทำข้อสอบโดยป้อนคำตอบลงไปทางแป้นพิมพ์ เมื่อทำเสร็จแต่ละข้อเครื่องจะตรวจและแจ้งผลให้ทราบทันที และเมื่อทำครบทุกข้อแล้วจะประเมินผลการสอบของผู้เรียน นั่นว่าผ่านหรือไม่ทันทีเช่นกัน

1.2 ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งที่นำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมผสานกัน (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2524 : 6) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้ (พิพิธ สัทธศักดิ์. 2535 : 12-13; อ้างอิงมาจาก วสันต์ อดิศักดิ์.

2530 3(8) : 19-21; วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 3(9) : 77-80)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อจบบทเรียนเขาจะทำอะไรได้บ้าง ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเขาเอง

2. ขั้นเสนอเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในหัวข้อใด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ ๆ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีเส้นการโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาที่ละเอียดโดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้เรียนรู้ได้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือนักเรียน (Help Sequence) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ขั้นคำถามและคำตอบ หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้วเพื่อจะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้แบบฝึกหัด ทบทวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดา และผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือให้ทันที

4. ขั้นตรวจคำตอบ เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิก หรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลง หรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้วให้ตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. ขั้นปฏิบัติบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งเป็นจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบว่าผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

1.3 คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาด้วยตนเอง มีคุณค่าและประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอนอย่างมาก นักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้มากมาย ดังนี้

คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การพิจารณาเรื่องของสมรรถนะการทำงาน และคุณสมบัติที่ดีของเครื่องคอมพิวเตอร์ นำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง คุณค่าที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีทั้งจากความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ และความสามารถในการสร้างภาพสี และเสียงที่สร้างความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนตลอดเวลา (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2531 : 193; สมชัย ชินะตระกูล. 2531 : 43; ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9)
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปของข้อความ เสียง หรือรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทันเวลาที่ (อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7-8; วารินทร์ รัชมีพรหม. 2531 : 192)
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองต่อการเรียนรายบุคคลเป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อน (นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2531 : 27-28) ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองทำใหม่เมื่อที่จะเรียน

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จ เป็นการลดภาระของครูด้วย นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถทราบข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่น เขาได้คะแนนอยู่ในระดับหรือร้อยละที่เท่าใด หรือคะแนนสูงสุดที่มีผู้ทำได้ในข้อสอบชุดนั้น (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2532 : 22)

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บข้อมูลได้มากทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการจะเรียนเรื่องอะไรก็สามารถค้นหาและดึงเอาบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างเร็ว ทั้งยังสามารถสลับแบบฝึกหัด ข้อสอบ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนโดยไม่ซ้ำกันได้ (สมชาย ทยานยง. 2526 : 53-61) มีความแม่นยำ ไม่มีความลำเอียง ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย และไม่รู้เบื่อ เมื่อผู้เรียนยังไม่เข้าใจบทเรียนก็สามารถกลับไปทบทวนตรงที่ยังไม่เข้าใจได้ทันที (นิตยา กาญจนะวรรณ. 2526 : 80)

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนที่มีแบบแผน เพราะมีการวางแผนการสร้างบทเรียนทุกขั้นตอน สามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้ (Hall. 1982 : 362)

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียน ครูผู้สอนและต่อการเรียนการสอนนั้น ได้มีการศึกษาวิจัยไว้เป็นจำนวนมากสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน

- 1.1 ผู้เรียนเรียนได้ตามเอกัตภาพ ตามลำพังตนเองและเป็นอิสระจากผู้อื่น
- 1.2 ผู้เรียนจะเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก และไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้
- 1.3 มีการให้ผลย้อนกลับทันทีซึ่งถือเป็นรางวัลของผู้เรียน ยังมีภาพ สี หรือเสียง ก็ยิ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย
- 1.4 ผู้เรียนสามารถทบทวนหรือฝึกปฏิบัติบทเรียนที่เรียนมาแล้วได้บ่อยครั้งตามต้องการจนเกิดความแม่นยำ
- 1.5 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ดีและเร็วกว่าการเรียนการสอนตามปกติ
- 1.6 สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันทีโดยอัตโนมัติ
- 1.7 ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคิดหาทางแก้ปัญหาอยู่บ่อย ๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน
- 1.8 สามารถเลือกเรียนได้ตามความสะดวกของผู้เรียน ทั้งเวลาและสถานที่ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่ทำงาน หรือที่บ้าน

3.2 สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียนมาปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

3.3 การแก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนทำได้ง่าย โดยแก้ไขเฉพาะส่วนที่ต้องการไม่ต้องแก้ไขทั้งหมด

3.4 สามารถสอนหรือฝึกอบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถเรียนรู้จากสถานการณ์จริงได้ เช่น การฝึกนักบิน การฝึกแก้ไขสถานการณ์เร่งด่วน เป็นต้น

3.5 ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้ จึงเปิดสอนได้หลายวิชาตามที่ต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอนหรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่ (สุนันท์ บัทมาคม. 2524; ครรชิต มัลลียงศ์. 2528 : 8-15; Hall. 1982)

จากความหมาย คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่นักวิชาการ นักการศึกษาต่าง ๆ ได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยได้สรุปองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอน ที่มีผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนี้

1. การควบคุมโปรแกรมการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียนแต่ละคน ให้ผลการเรียนรู้ดีกว่าการควบคุมโดยโปรแกรมของเครื่องคอมพิวเตอร์

จากหลักการที่ว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเอง และตามอัตราเร็วในการเรียนรู้ โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ไปพร้อม ๆ กับเพื่อนในชั้นเรียน การเรียนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล (ทักษิณาสวนานนท์. 2530 : 208) ลักษณะการเสนอบทเรียนหรือเนื้อหาที่ดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะให้ผู้เรียนควบคุมจังหวะความเร็วในการเสนอบทเรียนด้วยตนเอง (ขนิษฐา ขานนท์. 2532 : 9) ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ได้เรียนรู้มากที่สุด ตามความสามารถของเขา (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 3(8) : 19-21; วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 3(9) : 77-80)

2. การให้ภาพ แสงสี และเสียงประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเหมาะสม จะสร้างความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเสนอบทเรียน (เนื้อหา) เพียงอย่างเดียว

จากหลักการที่ว่า การเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรเสนอในรูปแบบของ ตัวอักษร ภาพ เสียงต่าง ๆ ตลอดจนภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้ดี (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 3(8) : 19-21; วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 3(9) : 77-80) ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และความสามารถในการสร้างภาพ สีและเสียงที่สร้างความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนตลอดเวลา (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2531 : 193; สมชัย ชินะตระกูล. 2531 : 43; ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9)

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และการเสริมแรง (Reinforcement) ควรให้แบบทันที ข้อมูลย้อนกลับนอกจากให้แบบทันทีแล้วควรมีการอธิบายเพื่อความเข้าใจของผู้เรียน และการเสริมแรงควรให้สิ่งที่ผู้เรียนชื่นชอบ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบไม่ทันทีหรือให้โดยไม่อธิบายคำตอบ หรือการเสริมแรงที่ให้แบบไม่ทันทีและงดให้การเสริมแรงในสิ่งที่ผู้เรียนชื่นชอบ

จากหลักการที่ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับและให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปแบบของข้อความ เสียง หรือรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทันที่ (อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7-8; วารินทร์ รัชมีพรหม. 2531 : 192) เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปแบบของข้อความ กราฟิก หรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง เช่นคำชมเชย เสียงเพลงหรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้วให้คำตอบใหม่ (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 3(8) : 19-21; วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 3(9) : 77-80) เป็นต้น

1.4 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต่างไปจากการใช้เทคนิควิธีการสอนแบบอื่น ๆ เนื่องจากบทเรียนสามารถช่วยครูสอน และใช้สอนแทนครูได้ การเรียนการสอนเนื้อหาจากเครื่องและอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องพิถีพิถันละเอียดรอบคอบ และให้มีความยืดหยุ่นให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอน ผู้ตัว

ซึ่งเป็นสิ่งไม่มีชีวิตจิตใจอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น พอจะแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ (พิทักษ์ ศีลรัตน์. 2531 : 20-25; ศิริชัย สวงแก้ว. 2534 : 173-179; ช่วงโชติ พันธุเวช. 2535 : 4-8) ดังนี้

1. ขั้นการออกแบบ (Instructional Design) เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรม โดยเป็นหน้าที่ของนักการศึกษาหรือครูผู้สอนที่มีความรอบรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผลประเมินผล ซึ่งต้องมีกิจกรรมร่วมกันพัฒนา ดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหา ครูผู้สอนจะต้องประชุมปรึกษา ตกลงและทำการเลือกสรรเนื้อหาวิชาที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- 1.1.1 เนื้อหาที่มีการฝึกทักษะที่ซับซ้อน ๆ ต้องมีภาพประกอบ
- 1.1.2 เนื้อหาที่คิดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าวิธีเดิม
- 1.1.3 เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจะจำลองอยู่ในรูปของการสาธิตได้

โดยหากทำการทดลองจริง ๆ อาจจะมึนตราย หรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองหรืออุปกรณ์มีราคาแพง

1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ ทั้งนี้เพราะแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถเพียงไร แต่ก็มีข้อจำกัดในบางเรื่อง ดังนั้น เมื่อครูผู้สอนได้เลือกเนื้อหา และวิเคราะห์ออกมาแล้วว่าเนื้อหาตอนใดที่จะทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จำเป็นต้องปรึกษากับฝ่ายเทคนิคหรือผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1.2.1 มีบุคลากรที่มีความรู้พอที่จะพัฒนาโปรแกรมบทเรียนได้ตามความต้องการหรือไม่
- 1.2.2 ใช้ระยะเวลายาวนานในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนแบบธรรมดา หรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นหรือไม่
- 1.2.3 ต้องการอุปกรณ์พิเศษต่อเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่
- 1.2.4 มีงบประมาณเพียงพอหรือไม่

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณสมบัติและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน ก่อนและหลังการใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

- 1.3.1 ก่อนที่จะใช้โปรแกรม ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง
- 1.3.2 สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนว่าควรจะได้รับความรู้อะไรบ้างหลังจากการใช้โปรแกรม

1.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสานเรียงลำดับ วางแนวการเสนอนิรूपของ Story Board และ Flow Chart โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

- 1.4.1 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
- 1.4.2 ขนาดของข้อความในหนึ่งจอภาพ
- 1.4.3 ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
- 1.4.4 การเสริมแรงต่าง ๆ ในบทเรียน
- 1.4.5 จิตวิทยาการเรียนรู้ การชี้แนะ
- 1.4.6 แบบฝึกหัด การประเมินผลความสนใจ

หลังจากทำ Story Board เสร็จแล้วจึงนำมาวิเคราะห์วิจารณ์ เพื่อเพิ่มเติมแก้ไข หรือตัดทอน จนเกิดความพอใจจากกลุ่มครูผู้สอน

2. ขั้นการสร้าง (Instructional Development) เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์ หรือครูที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

2.1 สร้างโปรแกรม นำเนื้อหาที่อยู่ในรูปของ Story Board มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) เสร็จแล้วตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

2.1.1 รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เกิดจากการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษานั้น ๆ

2.1.2 แนวคิดผิดพลาด (Logical Error) เกิดจากผู้เขียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน เช่น สูตรที่กำหนดผิด

2.2 ทดสอบการทำงาน หลังจากตรวจข้อผิดพลาดที่เรียกว่า "BUG" ในโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ก็นำโปรแกรมไปให้ครูผู้สอนเนื้อหาที่นั้นตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วนและนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้กลับมาปรับปรุงต้นฉบับ และแก้ไขโปรแกรมต่อไป

2.3 ปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงจะต้องเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นฉบับของ Story Board ก่อน แล้วจึงค่อยแก้ไขที่โปรแกรม และนำไปทดสอบการทำงานใหม่ ถ้ายังพบข้อบกพร่องก็จะต้องนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขอีก จนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่พอใจของทุกฝ่าย

แล้วจึงนำไปใช้งาน และเพื่อให้การนำไปใช้งานมีประสิทธิภาพ จึงควรมีการจัดทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรมแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

2.3.1 คู่มือผู้เรียน

- บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา และระดับชั้น
- วัตถุประสงค์ของบทเรียน เช่น เพื่อทดสอบความรู้

เพื่อเสริมความรู้ หรือเพื่อชี้สอนแทนครู

- จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- โครงสร้างเนื้อหา หรือบทสรุปของเนื้อหาในบทเรียน
- ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการเรียนรู้
- แสดงตัวอย่างกรอบภาพในบทเรียน และคำชี้แจงใน

ส่วนที่จำเป็น

- กิจกรรม ภูมิทัศน์ และข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการ

เรียนหรือการทดสอบ

- ระยะเวลาในการเรียนโดยประมาณ

2.3.2 คู่มือครู

- โครงสร้างของเนื้อหา
- จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้สอน
- วิชาสอนวิชาอะไร ตอนไหน สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์หลัก

อย่างไร ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานอะไร

- เสนอแนะกิจกรรมการเรียน และเวลาที่ใช้ในการเรียน
- ให้นำตัวอย่างเพื่อชี้แนะให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนจะช่วยได้อย่างไร ช่วงไหนในวิชานั้น ๆ

- เสนอแนะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียน
- ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้

พร้อมเฉลย

2.3.3 คู่มือการใช้เครื่อง

- ชื่อโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรม ลิขสิทธิ์ วันแก้ไขปรับปรุง
- ภาษาที่ใช้ ไฟล์ต่าง ๆ ขนาดของโปรแกรม

- หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับโปรแกรม
นี้ได้หรืออุปกรณ์อื่นที่ต้องใช้ร่วมกัน

- วิธีการใช้โปรแกรมเป็นขั้น ๆ เริ่มตั้งแต่การ Boot

เครื่อง เป็นต้นไป

- คำสั่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้กับโปรแกรม

- Flow Chart ของโปรแกรม

- ตัวอย่างการป้อนข้อมูล และการแสดงผล

- ข้อมูลจากการทดสอบโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง

3. ขั้นการประยุกต์ใช้ (Instructional Implementation) เป็นการประยุกต์
ใช้ในการเรียนการสอนและประเมินผล โดยนักคอมพิวเตอร์กับครูผู้สอนจะต้องประเมินผล
ร่วมกันว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งาน
ในการเรียนการสอนหรือไม่

3.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอน
จะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรม ดังนี้

3.1.1 โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับสาธิตการทดลอง ควรให้ผู้เรียน
ได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าทดลองจริง

3.1.2 โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับเสริมการเรียนรู้ ควรจะมีชั่วโมง
กิจกรรมสำหรับการใช้โปรแกรม

3.1.3 โปรแกรมที่ใช้เป็นสื่อเสริมให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งชั้น อาจจะ
ต้องต่ออุปกรณ์ขยายภาพไปสู่จอขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นชัดทั่วกันทุกคน

3.2 ประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอม
พิวเตอร์ช่วยสอนที่จะสรุปได้ว่า โปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรจะนำไปใช้ในการ
เรียนการสอนหรือไม่ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

3.2.1 การประเมินโดยใช้แบบทดสอบ เพื่อประเมินว่าหลังจากใช้
โปรแกรมนี้แล้ว ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อน
และหลังการเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา ถ้าผลการ
ทดสอบดีหรืออัตราการทำผิดสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ก็แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนา
ความรู้เพิ่มเติมต้องมีการปรับปรุงต้นฉบับ (Story Board) หรือวัตถุประสงค์ใหม่

3.2.2 การประเมินโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อประเมินในส่วนของโปรแกรมและการทำงานว่า การใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชานี้เหมาะสมหรือไม่ ทักษะของผู้เรียนที่มีต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีการเสนอทบทวน ความถูกต้องของเนื้อหา เอกสารประกอบหรือคู่มือ และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นอย่างไร

2. การสังเคราะห์งานวิจัย

การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำหน่วยย่อย ๆ หรือส่วนต่าง ๆ มาประกอบให้เป็นเนื้อเรื่องเดียวกัน โดยไม่เคยมีการนำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้รวมเข้าด้วยกันมาก่อน เพื่อให้เกิดความรู้หรือสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมา การสังเคราะห์จำแนกได้เป็น 3 ประเภท (ศิริยุภา พูลสุวรรณ. 2530 : 20-21; อ้างอิงมาจาก อุทุมพร จามรมาน. 2527 : 1-3) ดังนี้

1. การสังเคราะห์จนได้ผลผลิต โดยอาศัยหน่วยย่อย ๆ ของการสื่อความหมาย ได้แก่ การพัฒนาการสื่อความหมาย การพูด การบอก ภาษา ท่าทาง ความรู้สึก ประสบการณ์ให้ผู้อื่นได้ทราบหรือเข้าใจได้ การวัดผลการสังเคราะห์ระดับนี้พิจารณาจากความสามารถในการเรียบเรียง หรือเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การสังเคราะห์จนได้ผลผลิตจากการวางแผนงานหรือจากข้อเสนอ เพื่อให้นำไปปฏิบัติ ได้แก่ การพัฒนาแผนการทำงาน หรือการพัฒนาแนวความคิดแต่ละคน จนถึงขั้นนำไปปฏิบัติ เช่น ผลการประชุมวางแผนแล้วนำไปใช้จนเกิดผลสำเร็จ

3. การสังเคราะห์สิ่งที่เป็นนามธรรมมากขึ้น ได้แก่ ความสามารถจัดความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม เพื่อจำแนกหรืออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ หรือการเชื่อมโยงแนวความคิดของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อจะอธิบายปัญหาหรือการเชื่อมโยงทฤษฎีจนได้ข้อค้นพบใหม่

นงลักษณ์ วิรัชชัย ได้กล่าวถึงความหมายและความสำคัญของการสังเคราะห์งานวิจัยไว้ว่า การสังเคราะห์งานวิจัยเป็นระเบียบวิธีการศึกษาหาข้อเท็จจริงเพื่อตอบปัญหาหนึ่ง โดยการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ หลาย ๆ เรื่อง มาศึกษาวิเคราะห์แล้วนำเสนอข้อสรุปอย่างมีระบบให้ได้คำตอบปัญหาที่เป็นข้อยุติ ศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงและใช้แทนศัพท์การสังเคราะห์งานวิจัย ได้แก่ ระเบียบวิธีบูรณาการงานวิจัย (method of integrating research) ระเบียบวิธีผสมผสานงานวิจัย (method of combining

research) การวิเคราะห์ผลการสังเคราะห์ (The analysis of analyses) หรือ การวิจัยงานวิจัย (research of research)

การสังเคราะห์งานวิจัยดำเนินการได้เป็นสองลักษณะ ลักษณะแรก เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย ได้แก่กิจกรรมการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อเป็นพื้นฐานในการออกแบบการวิจัยและกำหนดสมมุติฐาน ลักษณะที่สอง เป็นการวิจัยเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยและสังคม ดังนั้นการสังเคราะห์งานวิจัยจึงมีความสำคัญต่อนักวิจัย และในฐานะการวิจัยเต็มรูป ความสำคัญของการสังเคราะห์งานวิจัยที่เพิ่มมากขึ้นเพราะนักวิชาการตระหนักถึงความสำคัญของการวิจัยและทำการวิจัยเพิ่มมากขึ้นตามกาลเวลาที่ผ่านไป ปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาปัญหาเดียวกันโดยใช้รูปแบบ วิธีการวิจัย และกลุ่มตัวอย่างต่างกัน ผลการวิจัยเหล่านั้นมีทั้งที่สอดคล้องและขัดแย้งกัน เป็นผลให้ผู้ทำการวิจัยสับสนและต้องการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัยเกิดความสับสน และไม่สามารถหาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติได้ ด้วยเหตุนี้ นักวิจัยจึงให้ความสำคัญกับการสังเคราะห์งานวิจัย และพยายามพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ให้มีระบบมีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้ เพื่อให้ได้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่มีคุณค่า เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยสืบเนื่อง และการนำผลการวิจัยไปใช้สร้างความเจริญให้กับสังคมอย่างแท้จริง (นงลักษณ์ วิรัชชัย, ม.ป.ป. : 1)

2.1 ประเภทของการสังเคราะห์งานวิจัย

การสังเคราะห์งานวิจัยจำแนกได้ 2 ประเภท (อุทุมพร จามรมาน, 2531 :

(6)1) คือ

1. การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ (Qualitative Synthesis) หรือเชิงบรรยาย เป็นการรวบรวมเรื่องราวต่าง ๆ เข้าด้วยกันแล้วบรรยายสรุปออกมา การสังเคราะห์งานวิจัยแบบนี้จึงต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ เป็นผู้ดำเนินการและส่วนใหญ่พบในรายงานการวิจัยที่ว่าด้วยเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Review of Literature)

สำหรับข้อมูลเชิงคุณลักษณะในการวิจัยมี 2 ชนิด (อุทุมพร จามรมาน, 2531 :

(4)1) คือ ข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่เป็นการบรรยายสภาพการณ์ ลักษณะความรู้สึก ความรู้ความสามารถของคน สัตว์ สิ่งของ ปรัชญาการณ์ ส่วนอีกชนิดหนึ่งคือ ข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่จัดกระทำในรูปตัวเลข เช่น ความสามารถที่จัดกระทำในรูปคะแนนทดสอบ ความรู้ที่จัดกระทำ

ในรูปแบบค่า ซึ่งข้อมูลทั้งสองนี้มีวิธีวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณลักษณะแบบตัวเลขและแบบบรรยายนี้ จะทำได้ดีและเหมาะสมต้องพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ ซึ่งสรุปได้ 4 ประการ (อุทุมพร จามรมาน. 2531 : (4)1) ดังนี้

- 1.1.1 เพื่อการบรรยาย พรรณา สรุป
- 1.1.2 เพื่อบอกความสัมพันธ์ หรืออธิบายความสัมพันธ์
- 1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่างกัน
- 1.1.4 เพื่อทำนายผลที่จะเกิดขึ้น

1.2 การแปลงข้อมูลเชิงคุณลักษณะเป็นเชิงปริมาณ ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Qualitative data) ประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ในขณะที่ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) ประกอบด้วยตัวเลขต่าง ๆ การแปลงข้อมูลเชิงคุณลักษณะเป็นเชิงปริมาณทำได้ (อุทุมพร จามรมาน. 2531 : (4)7-8) ดังนี้

1.2.1 การแจกแจงตามจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันตามหัวข้อ ตามแบบแผน ตามผลการวิเคราะห์ เช่น จำนวนครั้งที่ผู้ตอบอุทานว่า "พระเจ้าช่วย"

1.2.2 การจัดจำแนกตามบุคคล พฤติกรรม เหตุการณ์

1.2.3 การจัดจำแนกตามตัวแปร ตามความสัมพันธ์ เช่น ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกินของคนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน

1.2.4 การประเมิน เช่น การประเมินความรู้สึกในทางบวกและลบ การประเมินความสำเร็จ

โดยสรุป การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ อาจทำได้โดยการวิเคราะห์เนื้อหาสาระ หรืออาจทำเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการแจกแจงจำนวนหรือการตีออกมาเป็นค่าที่ต้องการ

2. การสังเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Synthesis) เป็นการวิเคราะห์ค่าตัวเลขหรือค่าสถิติที่ปรากฏในงานวิจัยทั้งหลายเพื่อหาข้อสรุปอย่างเป็นระบบเพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบ สรุปอ้างอิง การสังเคราะห์เชิงปริมาณจึงเป็นการวิเคราะห์ผลวิเคราะห์ (Analysis of Analyses) หรือการวิเคราะห์เชิงผสมผสาน (Integrative Analysis) หรือ การวิจัยงานวิจัย (Research of Research) นั่นเอง

พัฒนาการของการสังเคราะห์เชิงปริมาณจำแนกตามพัฒนาการได้ 3 ชั้น

(อุทุมพร จามรมาน. 2531 : (6)2) ดังนี้

2.1 คือ การสังเคราะห์เชิงบรรยายหรือเชิงคุณลักษณะ

2.2 คือ การสังเคราะห์เชิงปริมาณที่อาศัยการวิเคราะห์ค่าสถิติที่ปรากฏในงานวิจัย

2.3 คือ การสังเคราะห์หาขนาดของผล (Effect Size) หรือเรียกเทคนิควิธีที่ใช้นั้นว่า การวิเคราะห์เมตาดา (Meta Analysis)

2.2 พัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัย

อุทุมพร จามรมาน (2527 : 7-10) ได้สรุปพัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัยโดยจำแนกเป็น 3 แนวทางคือ

1. การสังเคราะห์งานวิจัยโดยวิธีการบรรยายสรุป มีหลายลักษณะ เช่น

1.1 การนำบทคัดย่อ หรือผลสรุปงานวิจัยแต่ละเรื่องมาวางเรียงต่อเนื่องกัน ลักษณะเช่นนี้จะพบมากในวิทยานิพนธ์ของนิสิตนักศึกษา บทคัดย่อหรือผลสรุปของงานวิจัยดังกล่าวมักจะครอบคลุมปัญหาการวิจัย วัตถุประสงค์ สมมุติฐาน วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย การเสนอผลการสังเคราะห์งานวิจัยในลักษณะนี้ จะช่วยให้ผู้อ่านทราบแต่เพียงว่า ใครทำอะไร อย่างไร ได้ผลอะไร มิได้มีการผสมผสานหรือเชื่อมโยงงานวิจัยทั้งหลายเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความรู้เชิงบูรณาการออกมา

1.2 การอ่านรายงานการวิจัยจนเกิดความเข้าใจ และนำผลวิจัยมาเชื่อมโยงกับหัวข้อปัญหา เพื่อให้ได้ความรู้ว่า ใครทำอะไร ได้ผลอย่างไร และอยู่ตรงไหนของหัวข้อใหญ่ นั้น การสังเคราะห์ให้ได้ผลดังกล่าวขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญของผู้สังเคราะห์ว่า จะรู้จักดึงผลวิจัยเข้าหาประเด็นหลักได้อย่างไร ดังนั้นคุณค่าของผลการสังเคราะห์ในลักษณะนี้จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สังเคราะห์เป็นส่วนใหญ่

การสังเคราะห์งานวิจัยในลักษณะที่กล่าวมานี้ มีลักษณะเป็นการบรรยายสรุปโดยไม่มีระบบแบบแผนใด ๆ ไม่ครบถ้วน ขึ้นอยู่กับผู้สังเคราะห์ว่าจะหยิบยกประเด็นอะไรออกมาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้ามีงานวิจัยจำนวนมากเกินความสามารถของผู้สังเคราะห์ ผลของการสังเคราะห์อาจจะกลายเป็นความคิดเห็นส่วนตัวไป

2. การเริ่มต้นนำวิธีการทางสถิติมาสังเคราะห์งานวิจัย โดยพิจารณาจากผลวิจัย ซึ่งมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

2.1 วิธีการนับคะแนนเสียง (vote counting method) วิธีนี้สังเคราะห์งานวิจัยด้วยการนับจำนวนงานวิจัยจำแนกตามผลการทดสอบสมมุติฐาน ซึ่งแบ่งเป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มที่ผลวิจัยมีนัยสำคัญทางสถิติไปในทิศทางเดียวกัน กลุ่มที่ผลวิจัยมีนัยสำคัญทางสถิติต่างทิศทางกัน และกลุ่มที่ผลวิจัยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แล้วนับความถี่ของงานวิจัยแต่ละกลุ่ม การสรุปผลการสังเคราะห์จะสรุปผลตามกลุ่มที่มีความถี่สูงสุด

2.2 วิธีการรวมค่าความน่าจะเป็น หรือค่า p โดยนำค่าดังกล่าวมารวมเป็นค่า p ของงานวิจัยทั้งหมด จุดอ่อนของวิธีนี้คือไม่สามารถระบุปริมาณของผลวิจัย จึงได้เกิดพัฒนาการ การสังเคราะห์งานวิจัยแนวทางที่สาม คือ การประมาณค่าดัชนีมาตรฐาน หรือขนาดอิทธิพลของงานวิจัย

3. การนำวิธีการทางสถิติมาประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัย วิธีนี้เป็นวิธีสังเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอย่างมีระบบจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่อง ที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกัน ซึ่งเรียกว่า "การวิเคราะห์เมตต้า" ผู้วางพื้นฐานวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยนี้ คือ ศาสตราจารย์ จิน วี กลาส (Gene V. Glass)

2.3 การเตรียมการสังเคราะห์งานวิจัย

ขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัยก็เหมือนกับการทบทวนงานวิจัยทั่ว ๆ ไป คือการกำหนดปัญหา การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์แปรผล และการนำเสนอผล ในขั้นต้นนักสังเคราะห์งานวิจัยจะต้องระบุสาระที่สนใจอยากศึกษาให้ได้ ซึ่งในขั้นนี้คือ การกำหนดปัญหาวิจัยซึ่งรวมถึงการระบุตัวแปร สมมุติฐาน และวัตถุประสงค์ในการศึกษา ต่อมาก็คือ การเสาะแสวงหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ หลังจากนั้นก็คือ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตีความแล้วนำเสนอผลตามวัตถุประสงค์

ขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ (อุทุมพร จามรมาน.

2531 : (6)6-7) ดังนี้

1. เมื่อระบุสาระที่สนใจได้แล้วก็ค้นหางานวิจัยมาสังเคราะห์ แหล่งที่มียานวิจัยก็คือ ห้องสมุด และรายงานสรุปในวารสารต่าง ๆ

2. การคัดเลือกงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาสังเคราะห์ก็คือ งานวิจัยที่ระบุตัวแปรเดียวกันและมีกลุ่มตัวอย่างคล้ายกัน เช่น ต้องการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีสอนนักเรียนประถมศึกษา ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง คือ วิธีสอนแบบต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง คือ นักเรียนระดับประถมศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องอาจมีหลากหลายบางเรื่องก็เกี่ยวข้องโดยตรง บางเรื่องก็เกี่ยวข้องทางอ้อม นักสังเคราะห์ต้องอ่านงานวิจัยเหล่านั้นให้เข้าใจว่ามีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ตนจะสังเคราะห์มากน้อยเพียงไร

3. การพิจารณาคุณภาพงานวิจัย งานวิจัยในประเทศไทยที่เผยแพร่อยู่ส่วนใหญ่นั้นเป็นวิทยานิพนธ์ของนิสิต ดังนั้นการคัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณภาพเพื่อการสังเคราะห์จึงเป็นสิ่งจำเป็น การพิจารณาคุณภาพงานวิจัย พิจารณาจาก

3.1 ความสอดคล้องระหว่างชื่อเรื่อง บัญหาวิจัย กรอบความคิด วัตถุประสงค์ การวิจัย และสมมุติฐานการวิจัย

3.2 การให้นิยามคำศัพท์ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องและวัดได้

3.3 การวัดตัวแปรดังกล่าวมีความเชื่อถือได้มากน้อยเพียงไร เครื่องมือที่ใช้มีการระบุ หรือบรรยายถึงวิธีการตลอดจนลักษณะและความเชื่อถือได้หรือไม่

3.4 กลุ่มตัวอย่างที่ได้มานี้ได้จากการสุ่มอย่างแบบไม่ลำเอียงหรือได้จากการเลือก

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล มีความถูกต้องเหมาะสมหรือไม่

3.6 การนำเสนอผลสอดคล้องกับชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์และสมมุติฐานการวิจัยหรือไม่

4. จำนวนงานวิจัยที่มีตัวเล่มจริง ๆ มีมากน้อยเพียงไร ในบางครั้งนักสังเคราะห์งานวิจัยพิจารณาจากบทคัดย่อที่พิมพ์รวมกันไว้ และอาจพบว่าม้งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการจะสังเคราะห์ แต่เมื่อทำการค้นหาต้นฉบับกลับพบว่าไม่มีตัวเล่มจริง ๆ ทำให้ไม่สามารถจะสังเคราะห์งานวิจัยได้

งานวิจัยที่มีจำนวนมากพอในที่นี้ หมายความว่าตั้งแต่ 5 เล่ม ขึ้นไป

5. เลือกวิธีวิเคราะห์ การวิเคราะห์งานวิจัยมีหลายวิธี คือ วิธีนับคะแนนเสียง วิธีพิจารณาค่านัยสำคัญ วิธีวิเคราะห์เมตต้า ฯลฯ ซึ่งขึ้นอยู่กับผลวิเคราะห์ในงานวิจัยนั้น ๆ

6. การนำเสนอผลวิเคราะห์จะเสนอในรูปการเขียนบรรยายหรือเสนอด้วยค่าสถิติ

7. การแปลผลและอภิปรายผล ตลอดจนข้อเสนอนะ

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการสรุปผลตามเกณฑ์ของผู้อ่าน ดังนั้นผลการวิเคราะห์เนื้อหาจึงแตกต่างกันตามผู้อ่าน เว้นแต่ว่าวิเคราะห์เนื้อหาตามเกณฑ์ที่กำหนดคำตอบที่ได้จะไม่ต่างกัน การวิเคราะห์เนื้อหาเริ่มมีกระบวนการที่เป็นระบบระเบียบ เมื่อประมาณ 50 ปีที่แล้ว โดยพัฒนามาจากการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือพิมพ์ วิจารณ์ วรรณคดี ฯลฯ ตัวอย่างการวิเคราะห์เนื้อหา คือการวิเคราะห์บทสนทนาจำนวน 481 ครั้ง ของบุคคลสำคัญ การวิเคราะห์ตำราเรียน 427 เรื่อง ในวิชาสังคมศึกษา การวิเคราะห์คำโฆษณาชวนเชื่อเรื่องน้ำหอม การวิเคราะห์บทบรรณาธิการจำนวน 8,039 บท การวิเคราะห์รายการข่าวทางวิทยุ 800 รายการ เป็นต้น (อุทุมพร จามรมาร. 2531 : (4)9)

1. เกณฑ์การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหาที่มีหลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการจำแนกดังนี้ (อุทุมพร จามรมาร. 2531 : (4)9-11) คือ

1.1 เยนิส (Janis. 1965) จำแนกเป็น 3 แบบ คือ

1.1.1 แบบอิงการปฏิบัติทั่ว ๆ ไป

1.1.2 แบบอิงภาษา

1.1.3 แบบอิงสัญลักษณ์

1.2 เบอร์เรลสัน (Berelson. 1952) จำแนกได้ 17 แบบ คือ

1.2.1 การบรรยายแนวโน้มของเนื้อหาที่สื่อความหมาย

1.2.2 การเสาะแสวงหาพัฒนาการ

1.2.3 การหาความแตกต่างความไม่ลงรอย

1.2.4 การเปรียบเทียบข้อหรือระดับที่สื่อความหมาย

1.2.5 การเปรียบเทียบกับวัตถุประสงต์

1.2.6 การวิเคราะห์โครงสร้าง

1.2.7 การวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกับแบบสอบถาม

ปลายเปิด

1.2.8 การเปิดเผยเทคนิคการโฆษณา

1.2.9 การวิเคราะห์ลักษณะที่ช่วยให้ผู้อ่านได้เข้าใจดีขึ้น

1.2.10 การวิเคราะห์ลักษณะหรือสไตล์

- 1.2.11 การระบุความตั้งใจของผู้เขียน
- 1.2.12 การวิเคราะห์ระดับทางจิตใจของกลุ่มคน
- 1.2.13 การปกป้องผลจากการโฆษณาในแง่กฎหมาย
- 1.2.14 การสอดแนม
- 1.2.15 การสะท้อนทัศนคติ ความสนใจ และค่านิยมของกลุ่ม
- 1.2.16 การวิเคราะห์เป้าประสงค์ของกลุ่ม
- 1.2.17 การบรรยายพฤติกรรมที่แสดงออก

1.3 สโตนและดันฟี (Stone and Dunphy. 1966) จำแนกตามสาขาวิชาได้ 7 สาขา คือ

- 1.3.1 จิตเวช
- 1.3.2 จิตวิทยา
- 1.3.3 ประวัติศาสตร์
- 1.3.4 มนุษยวิทยา
- 1.3.5 การศึกษา
- 1.3.6 ปรัชญา
- 1.3.7 ภาษาศาสตร์

1.4 โฮลสติ (Holsti. 1969) จำแนกเป็น 3 แบบ คือ

1.4.1 วิเคราะห์ลักษณะของการสื่อความหมาย คือวิเคราะห์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับคำถามว่า ในสาระต่าง ๆ ที่เป็นข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นเรื่องราวใด มีความเป็นมาอย่างไร และเกี่ยวข้องกับใคร

1.4.2 การวิเคราะห์เชิงเหตุผล คือ วิเคราะห์หาเหตุผลตลอดจนผลจากข้อมูล

1.4.3 การวิเคราะห์ผล คือ วิเคราะห์เฉพาะส่วนที่เป็นผลของการสื่อความหมาย

1.5 คริปเพนดอร์ฟ (Krippendorff. 1980) เสนอการวิเคราะห์เนื้อหาเป็น 6 ประเภท คือ

1.5.1 วิเคราะห์เนื้อหาาระบบ โดยคำนึงถึงว่าเนื้อหาสาระที่มุ่งวิเคราะห์นั้นเมื่อประกอบอะไรบ้าง องค์ประกอบดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันอย่างไรและมีการแปลงรูปแบบออกมาในรูปความสัมพันธ์อื่นได้บ้างหรือไม่

1.5.2 วิเคราะห์เพื่อหามาตรฐาน เป็นการวิเคราะห์เพื่อประเมินคุณค่าของสาระเนื้อหาว่า มีคุณค่ามากน้อยเพียงไร หรือเพื่อวิเคราะห์ว่า เนื้อหาสาระแตกต่างไปจากมาตรฐานมากน้อยเพียงใด

1.5.3 วิเคราะห์เนื้อหาด้ขนี้บางอย่าง เช่น ความถี่ของคำ สัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นแรงจูงใจของผู้เขียน หรือหาด้ขนี้เพื่อชี้ให้เห็นความรู้สึทพอใจ ไม่พอใจต่อเหตุการณ์บางอย่าง

1.5.4 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อหากลุ่มคําแบบต่าง ๆ เช่น การอ้างอิงนายกรัฐมนตรี อาจทำได้โดยใช้ตำแหน่ง ยศ ปี สถานที่ ชื่อ เป็นต้น

1.5.5 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อหาความหมาย เช่น การสรุปประเด็น การหาสาเหตุและผล การอธิบายพฤติกรรม

1.5.6 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อหากระบวนการภายใน เช่น การวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม ทำให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการปฏิบัติตามขนบธรรมเนียมประเพณีของคนในแต่ละพื้นที่ต่อการทำนุบำรุงสภาพแวดล้อมในพื้นที่ของตน

2. องค์ประกอบในการวิเคราะห์เนื้อหา แม้ว่าการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นงานของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ ก็ตาม แต่การวิเคราะห์เนื้อหาจะต้องมีองค์ประกอบอื่นนอกเหนือจากผู้เชี่ยวชาญ (อุทุมพร จามรมาร. 2531 : (4)11-13) คือ

2.1 เนื้อหาที่จะวิเคราะห์ ในที่นี้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปเอกสารสิ่งพิมพ์เสมอไป อาจอยู่ในรูปอื่นก็ได้ เช่น รูปภาพ การ์ตูน ละคร เพลง การโฆษณา ฟิล์มภาพยนตร์ บทกวีพูด คำกล่าว หลักฐานทางประวัติศาสตร์ การสนทนา

2.2 วัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์เนื้อหา มีวัตถุประสงค์ใหญ่ ๆ 3 ประการ คือ เพื่อสรุปข้อมูล เพื่อหารูปแบบหรือความสัมพันธ์ภายใน และเพื่อหารูปแบบหรือความสัมพันธ์ภายนอก

2.3 หน่วยในการวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์ต้องมีความกระจ่างในเรื่องหน่วยที่วิเคราะห์ว่าเป็นหน่วยแบบใด โดยปกติหน่วยในการวิเคราะห์เนื้อหา มี 3 ประการ คือ

2.3.1 หน่วยจากการสุ่ม ได้มาจากการสังเกตหรือการสัมผัส แต่ละหน่วยนั้นมีลักษณะที่เป็นอิสระต่อกัน เช่น ประโยคแต่ละประโยค ถือ เป็น 1 หน่วย

2.3.2 หน่วยจากการบันทึก เป็นการจัดกระทำข้อมูลจากการสุ่มมา ย่อยเป็นกลุ่มเป็นพวก

2.3.3 หน่วยจากเนื้อหา เป็นการรวบรวมหน่วยจากการบันทึกมาจัดกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง

2.4 เกณฑ์ในการสร้างหน่วยอาจกระทำได้ ดังต่อไปนี้ คือ

2.4.1 การพิจารณาจากสภาพทางกายภาพ (Physical Unit)

เช่น จำนวนเรื่องของรายงาน ฉบับ แผ่น

2.4.2 การพิจารณาภาษา (Syntactical Unit) ได้แก่

การแจ่งนับคำ หัวข้อข่าว

2.4.3 การพิจารณาการอ้างอิง (Referential Unit) เช่น

จากวัตถุ เหตุการณ์ บุคคล การกระทำ

2.4.4 การพิจารณาจากโครงสร้าง (Propositional Unit)

ได้แก่ ทางด้านความรู้สึก ภาษา และความหมาย

2.4.5 การพิจารณาจากความหมาย (Thematic Unit) อาศัย

ความหมายของภาษามาสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง เช่น เป็นการขอร้อง หรือบังคับ หรือให้
โดยอาศัยการวิเคราะห์เนื้อหา

2.5 การสัมพันธ์อย่างและประชากร การวิเคราะห์เอกสารจะต้องเกี่ยวข้องกับปริมาณของสิ่งที่นำมาวิเคราะห์ โดยการจำแนกสิ่งที่เกี่ยวข้องที่จะวิเคราะห์ออกมาจากสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง หรือจำแนกประเภทของกลุ่มประชากรที่จะวิเคราะห์ แล้วจึงดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาตามขั้นตอนต่อไป

3. วิธีวิเคราะห์เนื้อหา ขั้นตอนที่สำคัญของการวิเคราะห์เนื้อหา มี 2 ขั้นตอน
(อุทุมพร จามรมาน. 2531 : (4)13) คือ

3.1 การแปลภาษาเป็นข้อมูล โดยกระทำได้ก็ต่อเมื่อผู้วิเคราะห์จับประเด็นที่ซ่อนอยู่ในเนื้อหาสาระได้อย่างชัดเจนเสียก่อน แล้วแยกเนื้อหาสาระออกเป็นส่วนย่อย ๆ การแยกเนื้อหาสาระออกเป็นส่วนย่อย ๆ มีหลายแบบ เช่น

3.1.1 แยกเป็นกลุ่มตามเนื้อหา หรือตัวแปร

3.1.2 แยกเป็นสาย (Chain) เช่น เนื้อหาสาระที่เกิดขึ้นในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต นำมาจัดเรียงบนเส้นเดียวกัน หรือเนื้อหาสาระที่รุนแรงแตกต่างกันก็นำมาจัดเรียงกันตามความรุนแรงจากมากจนถึงน้อย

3.1.3 แยกเป็นวงกลมย่อย (loop) เนื้อหาสาระใดที่นำมาจัดพวกเข้าด้วยกันเป็นวง ๆ

3.1.4 แยกตามมิติ (มิติเดียวหรือมากกว่าหนึ่งมิติ) เช่น จัดกลุ่มตัวแปรตามบุคลิกของคนที่ 5 แบบ ก็จะได้ 5 มิติ

3.1.5 จัดทำเป็นกิ่งก้านของต้นไม้ (Trees) ซึ่งได้แก่การจัดทำเป็นระเบียบแยกย่อยเป็นสาย ๆ เหมือนรากต้นไม้ เช่น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเครือญาติ

3.2 การแปลงข้อมูลออกเป็นตัวเลข โดยหลังจากที่วิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยแล้ว การแปลงข้อมูลจากส่วนย่อยเป็นตัวเลขสามารถทำได้ 2 แบบ คือ การแปลงเป็นจำนวน (หรือความถี่) และการแปลงเป็นค่าหรือคะแนน

4. ความเชื่อถือได้ของผลวิเคราะห์ การวิเคราะห์เนื้อหาหมักกับผู้วิเคราะห์เป็นส่วนใหญ่ จะเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์เนื้อหาเดียวกัน แต่ต่างที่คนวิเคราะห์มักทำให้คำตอบแตกต่างกัน ทั้งนี้มาจากแหล่งความคลาดเคลื่อนหลายอย่าง เช่น ลักษณะและความสามารถของผู้วิเคราะห์ ความสมบูรณ์ของข้อมูล การสุ่มข้อมูลมาวิเคราะห์ วิธีการวิเคราะห์ และการจัดทำรายงาน

ความเชื่อถือได้ในที่นี้จำแนกออกเป็น ความเที่ยง (Reliability) กับความตรง (Validity) ดังนี้ (อุทุมพร จามรมาน. 2531 : (4)14-15)

4.1 ความเที่ยงของผลวิเคราะห์เนื้อหา มีความหมาย 3 อย่าง คือ ความคงที่ ความเหมือนเดิม และความแม่นยำ ความเที่ยงทั้ง 3 แบบก็มีวิธีการตรวจสอบต่างกัน คือ

4.1.1 ความคงที่ การตรวจสอบทำได้โดยการวิเคราะห์ซ้ำแล้วเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ทั้งสองครั้งว่าแตกต่างกันหรือเหมือนกัน

4.1.2 ความเหมือนเดิม การตรวจสอบทำได้โดยการตรวจสอบทุกชิ้นตอน

4.1.3 ความแม่นยำ การตรวจสอบเกี่ยวกับเกณฑ์หรือมาตรฐานทุก ๆ ชิ้นตอน

4.2 ความตรงของผลวิเคราะห์เนื้อหา ผลวิเคราะห์สอดคล้องกับความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด ความตรงของผลวิเคราะห์เนื้อหามี 5 ประเภท คือ

4.2.1 ความตรงที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล หมายถึงว่า ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์สอดคล้องกับข้อเท็จจริงมากน้อยเพียงใด

4.2.2 ความตรงตามความหมาย มีความหมายว่า การวิเคราะห์เนื้อหา จัดกลุ่มเนื้อหา ให้คำจำกัดความของคำ ตรงตามความหมายหรือไม่ วิธีการตรวจสอบแบบนี้ทำได้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญอื่นมาตรวจสอบ

4.2.3 ความตรงตามการสรุป เนื่องจากเนื้อหาสาระที่จะนำมาวิเคราะห์มีปริมาณมาก จำเป็นต้องมีการสรุปออกมา การอธิบายการสรุปตัวอย่างอย่างไม่ลำเอียงเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงแบบนี้

4.2.4 ความตรงตามวิธีการ ผลการวิเคราะห์ที่ใช้วิธีการ 2 อย่าง น่าจะให้ผลวิเคราะห์ออกมาเหมือนกัน

4.2.5 ความตรงตามทฤษฎี ผลการวิเคราะห์น่าจะสอดคล้องกับทฤษฎี หลักการหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้อง

2.5 การวิเคราะห์เมตาดา (Meta Analysis)

การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา หรือบางงานวิจัยเรียกว่า การวิเคราะห์ห่อถัก ทั้งสองคำมีความหมายเหมือนกันเพราะมาจากศัพท์ภาษาอังกฤษคำว่า "Meta-Analysis" คำเดียวกัน แต่ในงานวิจัยฉบับนี้จะใช้คำว่า "การวิเคราะห์เมตาดา" การวิเคราะห์เมตาดาเป็นการวิจัยเชิงปริมาณที่ใช้วิธีการทางสถิติมาสังเคราะห์งานวิจัยหลาย ๆ เรื่อง ที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกัน โดยใช้งานวิจัยแต่ละเรื่องเป็นหน่วยตัวอย่างของการวิเคราะห์ งานวิจัยแต่ละเรื่องนั้นจะถูกแปลงให้เป็นหน่วยมาตรฐานเดียวกันเพื่อให้สามารถสรุปผลรวมเข้าด้วยกันได้ หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า การวิเคราะห์เมตาดา เป็นการวิจัยงานวิจัย โดยใช้วิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอย่างมีระบบจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกัน (Glass. and others. 1981 : 21-22)

โรเซนทาล และเฮดเจส (ดุขนิ โยเหลา. 2531 : 154; อ้างอิงมาจาก Rosenthal and Hedges. 1984) กล่าวถึง การวิเคราะห์เมตาดาว่า หมายถึง การรวมหรือการเปรียบเทียบทางสถิติของงานวิจัยตั้งแต่สองเรื่องขึ้นไป โดยมีการทดสอบความแปรปรวนของขนาดอิทธิพลก่อน ถ้าผลการทดสอบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ให้รวมขนาดอิทธิพลเข้าด้วยกัน

ฮันเตอร์ และคนอื่น ๆ (ดุขนิ โยเหลา. 2531 : 156; อ้างอิงมาจาก Hunter and others. 1982) กล่าวถึง การวิเคราะห์เมตาดาที่มีการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของ

ขนาดอิทธิพลที่มีสาเหตุมาจากความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดตัวแปร ตามความคลาดเคลื่อนของการสุ่ม และการกำจัดของช่วงคะแนนจากนั้นคำนวณค่าความแปรปรวนของขนาดอิทธิพล แล้วจึงหาค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพล

1. ลักษณะสำคัญของการวิเคราะห์เมตต้า การวิเคราะห์เมตต้ามีเป้าหมายที่จะสังเคราะห์หาข้อสรุปอย่างมีระบบ จากงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกันเพื่อตอบปัญหาการวิจัย และมีลักษณะที่ต่างไปจากงานวิจัยแบบอื่นคือ งานวิจัยเชิงทดลองทั่วไปจะศึกษาอิทธิพลของตัวแปรจัดกระทำที่มีต่อตัวแปรตาม และใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นหน่วยการวิเคราะห์ ส่วนการวิเคราะห์เมตต้าจะศึกษาเพื่อหาข้อสรุปจากงานวิจัย โดยมีงานวิจัยแต่ละเรื่องเป็นหน่วยการวิเคราะห์ การวิเคราะห์เมตต้าเป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยแบบหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะสำคัญที่แตกต่างจากการสังเคราะห์งานวิจัยแบบอื่น (ศิริยุภา พูลสุวรรณ. 2530 : 28-29) ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์เมตต้า เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณที่ใช้วิธีทางสถิติมาจัดรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยที่มีอยู่เป็นจำนวนมากเพื่อหาข้อสรุปอย่างเป็นระบบ ซึ่งวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยแบบอื่นไม่สามารถทำได้

1.2 การวิเคราะห์เมตต้า อิทธิพลของคุณภาพงานวิจัยที่มีต่อผลการวิจัยจะถูกพิจารณาเป็นภาวะหลัง (posteriori matter) การสังเคราะห์งานวิจัยแบบอื่น ๆ ผู้วิจัยจะตัดสินคุณภาพของงานวิจัยเป็นภาวะแรก คือพิจารณาตัดสินคุณภาพของงานวิจัยก่อน ถ้างานวิจัยมีคุณภาพต่ำก็จะตัดออก แต่ในการสังเคราะห์งานวิจัยโดยวิธีการวิเคราะห์เมตต้า นั้น ผู้วิจัยต้องศึกษางานวิจัยทุกเรื่อง จัดบันทึกข้อมูลที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของงานวิจัย เนื้อหาของการวิจัย รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการวิจัย ได้แก่การออกแบบการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดกระทำกับตัวแปร จุดอ่อนในการวิจัย ความสัมพันธ์ระหว่างจุดอ่อนในการวิจัยกับผลการวิจัย ฉะนั้น คุณลักษณะที่เกี่ยวกับคุณภาพของงานวิจัยจะถูกนำมาเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้วย

1.3 การวิเคราะห์เมตต้า สามารถหาผลสรุปอย่างเป็นระบบจากงานวิจัย เพื่อให้ทราบถึงขนาดอิทธิพลของตัวแปรจัดกระทำที่มีต่อตัวแปรตามเป็นปริมาณที่ชัดเจน ในขณะที่การสังเคราะห์งานวิจัยแบบอื่น ไม่สามารถเสนอผลการสังเคราะห์เป็นปริมาณชัดเจนเช่นนี้ เพียงแต่เสนอว่าตัวแปรจัดกระทำนั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามหรือไม่ แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่าขนาดอิทธิพลนั้นมีปริมาณมากน้อยเพียงใด

2. ดัชนีขนาดอิทธิพล (effect size indicator) งานวิจัยที่สามารถนำมาวิเคราะห์เมตาดาต้าได้นั้น จะเป็นงานวิจัยประเภทที่ศึกษาความสัมพันธ์ หรืองานวิจัยเชิงทดลองเท่านั้น ค่าดัชนีที่บอกขนาดอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม จึงมีสองประเภท คือ ขนาดอิทธิพล (effect size, d) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ซึ่งในบางครั้งก็เรียกชื่อรวม ๆ ว่า ขนาดอิทธิพล

งานวิจัยประเภทที่ศึกษาความสัมพันธ์จะมีค่า r ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลอยู่แล้ว ส่วนงานวิจัยเชิงทดลองนั้น ผู้สังเคราะห์งานวิจัยต้องคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล (d) จากข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนั้น ดังนั้นสูตรที่ใช้ในการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลจึงมีหลายแบบ ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่

ความหมายของขนาดอิทธิพล (d) ก็คือค่าซึ่งแสดงถึงความแตกต่างระหว่างคะแนนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ซึ่งทำให้เป็นคะแนนมาตรฐาน โดยการหารค่าความแตกต่างที่ได้ด้วย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) กล้าสได้เสนอสูตรไว้ว่า $d = \frac{E - C}{SD_c}$ เมื่อ E คือค่าเฉลี่ยของคะแนนในกลุ่มทดลอง C คือค่าเฉลี่ยของคะแนนในกลุ่มควบคุม และ SD_c คือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ดังนั้น d จึงแสดงถึงความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งทำให้เป็นค่ามาตรฐานแล้ว เมื่อค่า $d=1$ หมายความว่า 84% ของคนในกลุ่มควบคุมมีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของคนในกลุ่มทดลอง (พื้นที่ใต้โค้งปกติที่ 1SD มีค่าเท่ากับ $.50 + .34 = .84$) ส่วนความหมายของขนาดอิทธิพล(r) ก็ใช้ความหมายของ r^2 ซึ่งหมายถึง ปริมาณความแปรปรวนในตัวแปรตามที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระ (คุษณี โยเหลา. 2535 : 3-4)

3. การวิเคราะห์เมตาดาต้าตามวิธีของ กล้าส แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์เมตาดาต้า เริ่มต้นราวปี ค.ศ. 1933 โดยในระยะเริ่มแรก ธอร์นไคค์ และ กีเซลลี ได้สังเคราะห์งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และแนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งกล้าสเป็นผู้วางรากฐานสำหรับการวิเคราะห์เมตาดาต้า โดยได้บัญญัติศัพท์นี้ขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ.1976 วิธีการสังเคราะห์งานวิจัยโดยการวิเคราะห์เมตาดาต้า ผู้วิจัยต้องประมาณขนาดอิทธิพลซึ่งเป็นดัชนีมาตรฐานจากงานวิจัยแต่ละเรื่องก่อน แล้วจึงประมาณค่าขนาดอิทธิพลของประชากรจากดัชนีมาตรฐานซึ่งรวมจากงานวิจัยทั้งหมด การวิเคราะห์เมตาดาต้า มีขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ขั้นตอนคือ การสำรวจรวบรวมงานวิจัยมาสังเคราะห์ (finding studies) การระบุ การจำแนก และการลงรหัสงานวิจัย (describing, classifying and coding research studies)

การวัดตัวแปรจากผลวิจัย (measuring study finding) และเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล (techniques of analysis) ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด (ศิริยุภา พูลสุวรรณ. 2530 : 30-36) ดังนี้

3.1 การสำรวจรวบรวมงานวิจัยมาสังเคราะห์ การสังเคราะห์งานวิจัย เริ่มต้นจากการกำหนดปัญหาการวิจัย โดยเฉพาะปัญหาการวิจัยที่ยังไม่มีคำตอบแน่ชัดจะเป็นปัญหาที่มีผู้สนใจและทำการวิจัยเป็นจำนวนมาก การรวบรวมงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกันตามปกติให้ยึดตัวแปรตาม หรือผลการทดลองเป็นหลัก ว่าผลการทดลองในที่นี้คืออะไร มีตัวแปรอิสระอะไรบ้าง งานวิจัยเชิงทดลองที่จะนำมาสังเคราะห์ อาจประกอบด้วยตัวแปรตามเดียวกันแต่มีตัวแปรอิสระต่างกันก็ได้

3.2 การระบุ การจำแนก และการลงรหัสงานวิจัย เป็นขั้นตอนในการปรับข้อมูลจากงานวิจัยให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งจะต้องพิจารณาทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาการวิจัย (substantive) และวิธีการวิจัย (methodological) ซึ่งจะครอบคลุมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ปีที่ทำการวิจัย ประเภทของการวิจัย (เป็นปริทัศน์พันธ์ หรือรายงานการวิจัย) ประชากร ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะถูกแปลงให้เป็นรหัสตามที่กำหนด คุณลักษณะของสิ่งที่วัดและจำแนกลงรหัสจะสัมพันธ์กับคุณลักษณะงานวิจัยและผลวิจัย

การปรับข้อมูลจากงานวิจัยให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อนำมาสังเคราะห์นั้น ก่อนจะสังเคราะห์ต้องตรวจสอบคุณลักษณะของข้อมูลก่อน โดยพิจารณาทั้งความเที่ยงตรง (validity) ของข้อมูล และความเชื่อมั่น (reliability) ของเกณฑ์ในการจำแนก รหัสงานวิจัยนั้น ๆ

ความเที่ยงตรงของข้อมูลจะพิจารณาจากความชัดเจนในการนิยามความหมายของสิ่งที่จะนำมาจำแนกลงรหัส ผู้สังเคราะห์งานวิจัยจะต้องระมัดระวังในการอ่านและจำแนก รหัสให้ชัดเจน เพื่อให้แน่ใจในความถูกต้องของการปรับข้อมูลนั้น ส่วนปัญหาเรื่องความเชื่อมั่น จะมีในกรณีที่ผู้จำแนกข้อมูลเพื่อการลงรหัสหลายคน จำเป็นต้องมีเกณฑ์พิจารณากำหนดรหัสให้ชัดเจน และผู้ลงรหัสทุกคนต้องใช้เกณฑ์เดียวกัน

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง ในการปรับข้อมูลจากงานวิจัยคือ การจำแนกคุณลักษณะงานวิจัย ซึ่งจะต้องพิจารณาทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหา และวิธีการวิจัย ฉะนั้น ในการสร้างแบบรวบรวมข้อมูลเพื่อการจำแนกลงรหัสนั้น จึงต้องประกอบด้วยข้อมูลในส่วนที่เป็นเนื้อหา ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับปัญหาการวิจัย กับส่วนที่เป็นวิธีการวิจัย เช่น ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ เป็นต้น เพราะในการวิเคราะห์เมตดานั้น

จะหาข้อสรุปจากงานวิจัย ความแตกต่างของผลวิจัยแต่ละเรื่องจึงควรพิจารณาได้ว่า เกิดขึ้นเนื่องจากเนื้อหา หรือวิธีการวิจัย

3.3 การวัดตัวแปรจากผลวิจัย วัดอุปสรรคในการสรุปผลวิจัยนั้น เพื่อการประมาณค่าคุณลักษณะประชากรจากค่าสถิติที่คำนวณจากผลวิจัย ซึ่งค่าดังกล่าวจะเป็นตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนที่สุดในการบอกระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติของผลวิจัย การวิเคราะห์เมตต้า จึงมีลักษณะที่สำคัญคือ การประมาณค่าความสัมพันธ์ของประชากรจากงานวิจัยเชิงความสัมพันธ์ และการประมาณค่าขนาดอิทธิพลของประชากรจากงานวิจัยเชิงทดลอง

การประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยเชิงทดลองนั้นจะต้องปรับผลวิจัยแต่ละเรื่องให้เป็นหน่วยมาตรฐานเดียวกัน เพราะงานวิจัยแต่ละเรื่องใช้เทคนิคและวิธีดำเนินการต่างกัน การเสนอผลวิจัยต่างกัน วิธีการปรับผลวิจัยให้เป็นหน่วยมาตรฐาน วิธีที่เหมาะสมที่สุดคือ การหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม และปรับให้เป็นคะแนนมาตรฐาน โดยการหารด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นั่นคือ ขนาดอิทธิพลของตัวแปรจัดการกระทำในการทดลองมีค่าเท่ากับ ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หารด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังสูตร

$$d = (\bar{X}_E - \bar{X}_C) / s$$

ในที่นี้

d คือ ดัชนีมาตรฐานที่แสดงขนาดอิทธิพลของตัวแปรจัดการกระทำ

$\bar{X}_E$ คือ คะแนนเฉลี่ยตัวแปรเกณฑ์กลุ่มทดลอง

$\bar{X}_C$ คือ คะแนนเฉลี่ยตัวแปรเกณฑ์กลุ่มควบคุม

s คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การปรับผลวิจัยให้เป็นหน่วยมาตรฐาน โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นตัวหาร เพื่อหาค่าดัชนีมาตรฐานที่แสดงขนาดอิทธิพลของตัวแปรจัดการกระทำนั้นเป็นเรื่องสำคัญ เพราะถ้าหากความแปรปรวนของตัวแปร เกณฑ์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่างกัน จะทำให้ผลที่คำนวณได้ต่างกันดังตัวอย่างต่อไปนี้

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
คะแนนเฉลี่ยตัวแปรเกณฑ์	$\bar{X}_E = 52$	$\bar{X}_C = 50$
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	$S_E = 2$	$S_C = 10$

ในกรณีนี้ ขนาดอิทธิพลที่คำนวณได้จะมีสามค่า ซึ่งต่างกันไปตามส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งใช้เป็นตัวหารคือ

1. ใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง $d_1 = 1.00$
2. ใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม $d_2 = 0.20$
3. ใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย $d_3 = 0.33$

ค่า $d_1 = 1.00$ มีความหมายว่า คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยกลุ่มควบคุม หนึ่งในห้าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง และถ้าตกลงว่าคะแนนของกลุ่มประชากรมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ อาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม มีค่าสูงกว่าคะแนนสมาริกร้อยละ 16 ของกลุ่มทดลอง

ค่า $d_2 = 0.20$ มีความหมายว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลอง หนึ่งในห้าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ซึ่งอาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าคะแนนสมาริกร้อยละ 58 ของกลุ่มควบคุม

การคำนวณค่าขนาดอิทธิพลทั้งสองวิธีนี้ไม่ขัดแย้งกัน ฉะนั้นจะใช้วิธีการใดก็ได้แต่การคำนวณโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นตัวหารนั้นไม่นิยมใช้ เพราะค่าดังกล่าวไม่มีความหมาย

อย่างไรก็ตาม กลาส์ เสนอว่าการคำนวณหาขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยเชิงทดลองตามวิธีดังกล่าวนี้ ควรใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุมเป็นตัวหาร เพราะถ้างานวิจัย มีกลุ่มทดลองมากกว่าหนึ่งกลุ่ม และมีกลุ่มควบคุมเพียงกลุ่มเดียวและมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่างกัน ถ้าใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองจะเกิดปัญหาว่าจะใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มใด (Glass, and others. 1981 : 107)

บางครั้ง รายงานการวิจัยที่นำเสนอสาระห์ อาจใช้แบบแผนการวิจัยที่ต่างกันไป ซึ่งข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยอาจไม่เพียงพอที่จะคำนวณค่าขนาดอิทธิพลตามวิธีการดังกล่าวได้ ในกรณีนี้ กลาส์ ได้เสนอวิธีคำนวณขนาดอิทธิพล จากค่าสถิติทดสอบสมมุติฐานตามที่เสนอไว้ในรายงานการวิจัยนั้นๆ ซึ่งสรุปได้ดังแสดงในตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 สูตรการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลตามแบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่ต่างกัน

กรณี	สูตรที่ใช้คำนวณ
1. กลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม s_y คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรเกณฑ์ ของคะแนนการสอบวัดหลังการทดสอบ	$d = (\bar{Y}_E - \bar{Y}_C) / s_y$
2. กลุ่มทดลองมีสองกลุ่ม กลุ่มควบคุมหนึ่งกลุ่ม	$d_1 = (\bar{Y}_{E1} - \bar{Y}_C) / s_y$ $d_2 = (\bar{Y}_{E2} - \bar{Y}_C) / s_y$
3. กลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมโดยมีการ สอบวัดก่อนและหลังการทดลอง และเสนอเฉพาะ ค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นจากการวัด (gain score) $\bar{G}_E$ คือค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นของกลุ่มทดลอง $\bar{G}_C$ คือค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นกับกลุ่มควบคุม	$d = (\bar{G}_E - \bar{G}_C) / s_y$ s_c คือ $\sqrt{s_e^2 + s_c^2 - 2r_{ec}s_e s_c}$ หรือ $s_y = s_g / \sqrt{2(1-r_{12})}$ เมื่อ $s_e = s_c$
4. กลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมโดยมีการ สอบวัดก่อนและหลังการทดลอง และเสนอเฉพาะ คะแนนเศษเหลือ (residual score)	$d = (\bar{G}_E - \bar{G}_C) / s_y$ $s_y = s_g \sqrt{1-r_{12}^2}$
5. ตัวแปรเกณฑ์เป็นคะแนนปรับแก้ตัวแปรร่วม (adjusted score)	$d = (\bar{Y}_E - \bar{Y}_C) / s_y$ $s_y = \sqrt{\frac{MS_w(df_w-1)}{(1-r_{12}^2)(df_w-2)}}$
6. คำนวณจากค่าสถิติ t, F	
6.1 ขนาดของกลุ่มเท่ากัน	$d = t\sqrt{2/n}$
6.2 ขนาดของกลุ่มไม่เท่ากัน	$d = t\sqrt{1/n_E + 1/n_C}$

ตาราง 1 (ต่อ)

กรณี	สูตรที่ใช้คำนวณ
6.3 คำนวณจากค่าสถิติ ของกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน (matched paired)	$d = t\sqrt{2/n(1-r^2_{ec})}$
6.4 เมื่อมี (k-1) กลุ่ม คำนวณจากค่าสถิติ F	$s_y = MS_w = MS_B/F$
7. แบบแผนการวิจัยที่มีตัวแปรอิสระหลายตัว	$d = (\bar{Y}_E - \bar{Y}_C)/s_y$
SS_B คือผลบวกกำลังสองของตัวแปร B	
SS_{AB} คือปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร A และตัวแปร B	
df คือองศาแห่งความเป็นอิสระ	$s_y = \sqrt{\frac{SS_B + SS_{AB} + SS_W}{df_B + df_{AB} + df_W}}$
8. แบบแผนการวิจัยที่ไม่มีกลุ่มควบคุม	$d = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)/s_2$
$\bar{X}_1$ คือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง	
$\bar{X}_2$ คือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเปรียบเทียบ	
s_2 คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มเปรียบเทียบ	

3.4 เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิเคราะห์เมตด้า นี้ มีหลักการวิเคราะห์เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ทางสถิติในการวิจัยทั่ว ๆ ไป โดยใช้งานวิจัยแต่ละเรื่องเป็นหน่วยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพล หรือผลการทดลองว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ส่วนค่าความแปรปรวนของขนาดอิทธิพลจะบอกให้ทราบว่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยแต่ละเรื่องมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

3.5 การวิเคราะห์เพื่ออธิบายความแปรปรวนของขนาดอิทธิพลใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) โดยมีตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเป็นตัวแปรอิสระ และขนาดอิทธิพลเป็นตัวแปรตาม เพื่ออธิบายว่าตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยใดอธิบายความแปรปรวนของขนาดอิทธิพลมากน้อยเพียงใด

3. การวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา

การวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษานั้น หากจะพิจารณาตามกระบวนการของการวิจัยแล้วคือ การกำหนดปัญหาเพื่อการวิจัยที่อยู่ในแวดวงของระบบเทคโนโลยีทางการศึกษาและประโยชน์ที่จะได้รับการทววิจัยดังกล่าว ก็เพื่อค้นพบความรู้ใหม่ในระบบของเทคโนโลยีทางการศึกษา กฎเกณฑ์ ทฤษฎีใหม่ ๆ หรือพิสูจน์ว่ากฎต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วจะเหมาะสมกับสภาพการณ์ใหม่หรือไม่ ซึ่งเป็นประโยชน์ทางด้านวิชาการ ส่วนความหมายของระบบเทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง การนำเอาความรู้ แนวความคิด กระบวนการ ตลอดจน วัสดุ อุปกรณ์ เทคนิค วิธีการต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาให้การศึกษาบรรลุผลตามความมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษาจะครอบคลุมการค้นคว้าหาความจริงเกี่ยวกับการผลิตวัสดุ อุปกรณ์ การใช้วัสดุ อุปกรณ์ เทคนิค วิธีการ แนวความคิด กระบวนการและวิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ทางการศึกษาอย่างมีระบบ ตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมเพื่อให้การศึกษาบรรลุตามความมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ (พรชัย ตั้งวิกขัมภ. 2532 : 34-39; อ้างอิงมาจาก พิมพ์ใจ ภีบาลสุข. 2531 : 1-2)

3.1 ประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา

ลักษณะการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา มักจะเป็นการวิจัยประยุกต์ (applied research) และการวิจัยเชิงปฏิบัติ (action research) มากกว่าการวิจัยพื้นฐาน (basic research) เพราะการวิจัยพื้นฐานต้องใช้เวลาอัน สิ้นเปลืองงบประมาณ และเป็นการวิจัยเพียงเพื่อต้องการจะรู้ (for the sake of knowledge, for the sake of knowing) หรือเพื่อต้องการสร้างทฤษฎี ซึ่งจะเหมาะสมกับสาขาวิชาอื่น ๆ ได้แก่ สาขากฎแพทยและจิตวิทยามากกว่าสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา การวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา จะเป็นการนำเอาหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วมาประยุกต์หรือจัดการ (manipulate) ไปใช้แก้ปัญหาทางการศึกษาต่าง ๆ สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้ทันที ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ เกอร์ลัค (Gerlach) ที่กล่าวว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา คือ การนำความรู้ การประยุกต์ความรู้ใด ๆ (any knowledge) เพื่อพัฒนา

การศึกษาหรือการเรียนการสอน (ชม ภูมิภาค. 2531 : 4-5; ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2530 : 46)

การวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526 : 250; อำนวย เดชชัยศรี. 2530 : 24) ดังนี้

1. การวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา (indentification research) เป็นการวิจัยสำรวจข้อมูลเบื้องต้น เพื่อนำไปสังเคราะห์นโยบายและวางแผนงาน สืบเนื่องของโครงการพัฒนาหรือปรับปรุงการศึกษา การวิจัยสำรวจไม่ควรวิจัยในแง่สถานภาพ เช่น ปัญหาและอุปสรรค มีคุณค่าน้อย เพราะไม่เสร็จสิ้นสมบูรณ์ในตัววิจัยเพื่อบ่งชี้ข้อบกพร่องเพียงให้ข้อมูลว่าจะทำอะไรต่อ ไม่ใช่วิจัยเพื่อแก้ปัญหา ลักษณะการวิจัยสถานภาพนี้เป็น การวิจัยแบบชั่วคราวชั่วคราวเฉพาะเวลา เฉพาะสถานที่เท่านั้นหากถึงช่วงระยะเวลาต่อมา อาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้ ดังนั้นการวิจัยในแง่นี้ ต้องมีรูปแบบ(model) หลักการหรือทฤษฎี เป็นฐานของการสำรวจ การวิจัยแบบนี้จึงต้องเริ่มที่การสร้างรูปแบบ หลักการ ทฤษฎีหรือ เกณฑ์มาตรฐานขึ้นมาก่อน ทำให้ไม่เป็นการวิจัยที่เพื่อผ่นจนเกินไป ตัวอย่างงานวิจัยลักษณะนี้ เช่น

งานวิจัยของ สุเทพ วินิจฉัย (2516) เรื่อง ทศนคติของครูใหญ่โรงเรียนระดับ ประถมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานครที่มีต่อโรคพิษสุรา

2. การวิจัยพัฒนาสื่อและวิธีการใหม่ ๆ (developmental research) เป็นการวิจัยที่มีกระบวนการพัฒนาอยู่บ้าง แต่จะอยู่ในลักษณะของกระบวนการสร้างสื่อ เช่นมี การทดลอง ปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนหรือบทเรียนสำเร็จรูปให้ได้เกณฑ์มาตรฐาน การวิจัย ลักษณะนี้ก็เพื่อหาแนวทางวิธีการและเครื่องมือทางการศึกษาใหม่ ซึ่งนอกจากจะช่วยพัฒนาให้ เกิดการบรรลุเป้าหมายของงานแล้ว ยังเป็นการพัฒนาตัวเองของเทคโนโลยีทางการศึกษา ด้วย เพราะการคิดค้นสร้างสิ่งใหม่ ๆ ออกมาทางเทคโนโลยีทางการศึกษาและวิจัยหา คุณภาพของสื่อที่สร้างขึ้นมา เป็นผลออกเิงทางวิชาการที่มีคุณค่า ตัวอย่างงานวิจัยลักษณะนี้ เช่น

งานวิจัยของ ประหยัด จีรวรพงศ์ (2519) เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพชุด การสอนประกอบหลักสูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นด้วยวิธีวิเคราะห์ ระบบให้สัมพันธ์กับความเป็นอยู่และปัญหาชนบทภาคกลาง

3. การวิจัยทดลองเกี่ยวกับสื่อ (experimental research) การวิจัยแบบนี้มักมีผลกระทบกระเทือนโดยตรงในการเลือก (selection) การใช้ (utilization) และการผลิตหรือการพัฒนา (production or development) สื่อการศึกษา สถาบันวิจัยอเมริกัน (American Institute of Research : AIR) ได้กล่าวว่า การวิจัยในรอบ 40 ปีที่ผ่านมา (1920-1960) เป็นการวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับสื่อโดยแบ่งเป็น 3 ประเภท (เบรื่อง กุฎ. 2519 : 5-6) คือ

3.1 การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับสื่อ (basic studies) เป็นการวิจัยหรือศึกษาองค์ประกอบเฉพาะหรือคุณสมบัติของตัวสื่อ เช่น การวิจัยเกี่ยวกับภาพ ตัวอักษร คำ สี ขนาดของภาพและตัวอักษร การวางหน้าหนังสือ การจัดหนังสือเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี การลำดับเรื่องของการรายการโทรทัศน์ วิทยุ หรือ ภาพยนตร์ สื่อการสอนบางอย่างกับระดับสติปัญญาของผู้เรียนหรือความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อภาพประเภทต่าง ๆ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ให้ผลอย่างไรต่อการรับรู้ การเรียนรู้ ความสนใจ และเมื่อได้มาแล้วจะนำไปใช้ได้อย่างไร ตัวอย่างงานวิจัยลักษณะนี้ เช่น

งานวิจัยของ วุฒิ แตรสังข์ (2514) เรื่อง การศึกษาแบบ สีและขนาดของภาพประกอบแบบเรียนที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายชอบ

3.2 การวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้สื่อ (utilization studies) เป็นการวิจัยวิธีการนำสื่อต่าง ๆ ไปใช้ โดยยกสื่ออย่างหนึ่งขึ้นมา แล้วอาศัยหลักการทางจิตวิทยาหรือการเรียนการสอนกำหนดวิธีใช้สื่อนั้นขึ้นมา โดยคาดว่าเข้ากับหลักการวิชาการสัก 2-3 วิธี แล้ววิจัยหาว่าวิธีไหนจะทำให้เกิดการเรียนรู้สำหรับสื่อนี้สูงสุด ทาอย่างไรสื่อชนิดหนึ่งจะสอนได้ผลดีที่สุด แต่ไม่ได้หาว่าทำไมสื่อชนิดนี้จึงให้ผลเช่นนั้น เรียกว่าการวิจัยการใช้สื่อให้บังเกิดผลดี ตัวอย่างเช่น ก่อนการใช้สื่อและหลังการใช้สื่อ ควรจะทาอย่างไร ผลจะเป็นอย่างไรเมื่อทาอีกอย่าง ตัวอย่างงานวิจัยลักษณะนี้ เช่น

งานวิจัยของ สมพงษ์ พงษ์กิจ (2522) เรื่องการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านการบอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมวิธีต่าง ๆ ในการใช้สไลด์สอนวิชากิจกรรมการส่งเสริมวัฒนธรรมไทย ชั้น ม.1

3.3 การวิจัยเปรียบเทียบผลของสื่อ (comparative effectiveness studies) เป็นการวิจัยในทางนอกระบบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอันเกิดจากการสอนโดยใช้สื่ออย่างหนึ่งประกอบกับไม่ใช้หรือกับการใช้สื่ออีกอย่างหนึ่งประกอบ การวิจัยแบบนี้ทำกันมากและทำกันมานานแล้วสำหรับต่างประเทศ และมีผู้วิจารณ์กันมากกว่า เสียเวลา

ทดลองหรือวิจัย เพราะผลปรากฏออกมาบางส่วนพบว่า "มีหลักฐานแน่ชัดน้อยกว่าสื่ออย่างหนึ่ง จะให้ผลการเรียนรู้ดีกว่าสื่ออีกอย่างหนึ่ง โดยความดีที่ได้จากตัวสื่อนั้นอย่างแท้จริง" คือ ไม่สามารถสรุปได้ว่าสื่ออะไรดีกว่าอะไรโดยไม่บอกเงื่อนไขอย่างอื่นอีก ผลการวิจัยก็จะขัดแย้งกัน เพราะการวิจัยคล้าย ๆ กัน ถ้าไม่มีผลออกมาว่าสื่อ ก. ดีกว่าสื่อ ข. หรือเท่ากับ ข. หรือบางที ข. กลับดีกว่า จึงยากที่จะสรุปและผลที่สรุปได้ไม่แน่นอนชัดเจน จนนำไปใช้พัฒนางานวิจัยให้แน่นอนและชัดเจนย่อมทำได้ยาก (ไชยยศ เรืองสุวรรณ.

2526 : 251) ตัวอย่างงานวิจัยลักษณะนี้ เช่น

งานวิจัยของ ขวัญชัย ดันติศิริเจริญ (2514) เรื่อง การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เครื่องฉายภาพโปร่งแสงกับการสอนตามปกติ

3.2 งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปัจจุบันการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเมืองไทยมีงานวิจัยมากกว่าหนึ่งร้อยเรื่อง งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของนิสิตานมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว ถ้าจัดแบ่งงานวิจัยตามประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษาจะมี 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. งานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา เป็นงานวิจัยที่ศึกษาถึงสภาพทั่วไปของการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียน เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจการนำ สภาพปัญหาการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียน ศึกษาผลดีผลเสีย และผลกระทบที่มีต่อครูผู้สอน ผู้เรียน ตลอดจนผู้บริหารว่ามีผลกระทบอย่างไรบ้าง การวิจัยเชิงสำรวจความคิดเห็นหรือทัศนคติของบุคคลต่าง ๆ เป็นงานวิจัยที่ศึกษาทัศนคติของครูผู้สอน ผู้เรียน และผู้บริหารโรงเรียน เกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในโรงเรียนว่ามีทัศนคติอย่างไร การศึกษาข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจมีมุมมองต่างกันไปแล้วแต่ความสนใจของผู้วิจัยแต่ละคน ตัวอย่างงานวิจัยสำรวจสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี ดังนี้

นพดล ทองอยู่สุข (2533) วิจัยสำรวจการนำและปัญหาการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตกรุงเทพมหานคร

เพ็ญนิดา ตุลวรรณะ (2534) วิจัยสำรวจปัจจัยที่สัมพันธ์กับทัศนคติของครูต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร

2. งานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ เป็นงานวิจัยที่ต้องการสร้างและพัฒนาบทเรียน (software) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองในวิชาใดวิชาหนึ่ง เช่น วิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ภาษาฝรั่งเศส คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ วิชาการแพทย์ การช่าง ฯลฯ และมีวัตถุประสงค์เพื่อการนำมาใช้งานต่างกัน เช่น สำหรับการสอนซ่อมเสริมของครูผู้สอน สำหรับการศึกษด้วยตนเองเสริมจากการสอนของครู หรือสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้าไว้ศึกษาด้วยตนเอง ฯลฯ โดยบทเรียนที่ทํานี้ผู้วิจัยอาจจะสร้างขึ้นมาใหม่ หรืออาจจะพัฒนาบทเรียนที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการศึกษาด้วยตนเองของผู้เรียน การวิจัยจะทดลองในชั้นเรียนสำหรับโรงเรียนของผู้วิจัยเป็นส่วนใหญ่ กลุ่มตัวอย่างที่วิจัยมีตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา แต่ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองจะเป็นผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ตัวอย่างงานวิจัยการสร้างและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ ดังนี้

อดิเทพ ไข่มเพชร (2534) การสร้างและหาประสิทธิภาพโปรแกรมเรียนด้วยตนเองเรื่อง "ภาษาแอสเซมบลี Z-80" กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบนิเวศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วาทินี ชีรภาวะ (2534) สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเด็กในระดับอนุบาล

วิฑูรย์ เกษมพิทักษ์พงศ์ (2532) สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5

ธีรพงษ์ อินทร์พันธุ์ (2534) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนช้าในวิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เบญจมาศ กิตติพิทักษ์ (2535) สร้างบทเรียนการอ่านภาษาฝรั่งเศสเพื่อเพิ่มความเข้าใจโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพมหานคร

สุทิน สุทองหล่อ (2533) การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาสังคมศึกษา เรื่อง "ความเข้าใจแผนที่"

จุฬาลักษณ์ ชัยพรหมประสิทธิ์ (2530) แนวทางการพัฒนาโปรแกรมภาษาเบสิกสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทางด้านการสอนแบบตัวต่อตัว

สุทิพย์พร โชติรัตนศักดิ์ (2535) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ไวยากรณ์ฝรั่งเศส เรื่อง ความสัมพันธ์ของกาลต่าง ๆ ใน Discours Indirect สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง กรุงเทพมหานคร

อาภรณ์ อัยรักษ์ (2530) การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแผนกพาณิชยการ

3. งานวิจัยทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับ
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองจะมีอย่างน้อย 2
กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หรืออาจจะมีกลุ่มทดลองอย่างเดียวนั้นไม่มีกลุ่มควบคุม
กลุ่มทดลองที่ใช้ก็จะเป็นกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 แทน เพื่อศึกษาองค์ประกอบของ
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการ
เรียนการสอน และการเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ ดังนั้นการวิจัยเชิง
ทดลองกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงแบ่งย่อยเป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.1 งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง
เกี่ยวกับองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การให้ข้อมูล
ย้อนกลับ (feedback) การเสริมแรง (reinforcement) ตัวชี้แนะ (cue) ฯลฯ
ตัวอย่างงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี ดังนี้

วิรัช คันสร (2532) ปฏิสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบ
การให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง วิธีการ
อ่านค่าความต้านทาน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

นุชน้อย กิจทรัพย์ใหญ่ (2532) การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบาย
และไม่อธิบายคำตอบ

นิรนาท สติรากร (2532) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางภาษากับ
ประเภทตัวอักษรขึ้นต้นที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4

อาคม อึ้งพวง (2534) ผลของการให้แรงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเข้าบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

นิรันดร์ สาโรราท (2532) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวอักษรใน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับความถนัดทางภาษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความเข้าใจ

งานการอ่านภาษาอังกฤษและเวลาที่ใช้ในการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง

เกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยหลักการทางจิตวิทยาหรือกำหนดวิธีการใดวิธีหนึ่งขึ้นมา แล้วทำการทดลองว่าวิธีการใดให้ผลการเรียนรู้ที่ดีที่สุด เช่น การกำหนดขนาดของกลุ่มผู้เรียนต่างกัน กำหนดวิธีเรียนวิธีสอนต่างกัน กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนต่างกัน เป็นต้น ตัวอย่างงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี ดังนี้

สุวัฒน์ นิยมไทย (2531) ผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะกลุ่มย่อย ซึ่งมีขนาดกลุ่มต่างกัน

มานะ ออพานิชกิจ (2530) ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนรู้แบบกลุ่ม โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชูศรี ยินดีตระกูล (2530) การเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

มนัส น้อยชื่น (2534) การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มที่มีบุคลิกภาพต่างกันจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พจมาน ศรีแดง (2532) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความคาดหวังต่างกัน

3.3 งานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง

เปรียบเทียบสื่อระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ ว่าสื่อใดให้ผลการเรียนรู้กับผู้เรียนสูงกว่ากัน เช่น การเปรียบเทียบการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ หรือเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู เป็นต้น ตัวอย่างงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี ดังนี้

สุวรรณ เจริญยิ่ง (2534) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวโค้ง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ

วีระพันธ์ เจริญสันติ (2532) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสอนแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนแบบปกติ เรื่อง "เครดิตและเอกสารเครดิต" ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ธวัช รัตนมนตรี (2533) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล 1 ของนักศึกษาวิชาเอกดนตรีศึกษา ระหว่างการสอนเสริมด้วยบทเรียน โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนเสริมปกติ

สนทนา เกิดอรุณ (2533) การเปรียบเทียบผลการทดลองสอนคำศัพท์ ภาษาอังกฤษแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับ บทเรียนโปรแกรม

นัยนา ลีณะธรรม (2535) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

พิทยา ไชยมงคล (2533) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู

3.3 การสังเคราะห์งานวิจัยด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

การสังเคราะห์งานวิจัย คือ การวิจัยงานวิจัย ดังนั้นการสังเคราะห์งานวิจัยด้าน เทคโนโลยีทางการศึกษา ก็คือ การวิจัยงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เกี่ยวกับ สื่อการเรียนการสอนทั้งวัสดุและอุปกรณ์ รวมทั้งเรื่องเทคนิคและวิธีการเรียนการสอนโดยเฉพาะ งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาที่กล่าวถึงมี 3 วิธีการ คือ การสังเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์เมตต้า (เชิงปริมาณ) การสังเคราะห์โดยวิธีการ วิเคราะห์เนื้อหา (เชิงคุณลักษณะ) และการสังเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์เมตต้าและวิธีการ วิเคราะห์เนื้อหา (เชิงปริมาณและเชิงคุณลักษณะ) ดังนี้

การสังเคราะห์งานวิจัยด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยวิธีการวิเคราะห์เมตต้า
(เชิงปริมาณ)

งานวิจัยภายในประเทศ

ศิริยุภา พูลสุวรรณ (2530 : 186-187) ทำการวิจัย เรื่อง "การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาน" ความมุ่งหมายของการวิจัยนี้เพื่อเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณโดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาน มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ได้แก่ สื่อทางเดียว สื่อสองทาง และสื่อการสอนด้วยตนเอง โดยเปรียบเทียบการสอนด้วยสื่อการสอนกับการสอนตามปกติและศึกษาว่าประสิทธิภาพของสื่อการสอนแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด ตามลักษณะงานวิจัย ระดับการศึกษาของผู้เรียน กลุ่มวิชาที่สอน พบว่าประสิทธิภาพของสื่อการสอน แตกต่างกันตามกลุ่มวิชาที่สอน โดยกลุ่มวิชาสังคมศึกษามีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุด กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลต่ำสุด แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพของสื่อการสอนแต่ละประเภท ส่วนระดับการศึกษาของผู้เรียนพบว่า สื่อทางเดียวมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ สื่อการสอนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ สื่อการสอนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ การวิเคราะห์เพื่ออธิบายความแตกต่างของขนาดอิทธิพล พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของค่าขนาดอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือตัวแปร กลุ่มวิชาที่สอน และปีที่พิมพ์ โดยกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุด รองลงไปคือกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่หลังจากปี พ.ศ. 2521 จะมีประสิทธิภาพสูงกว่างานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในระยะแรก

รัตนา สีนบุตร (2534 : 107) ทำการวิจัย เรื่อง "การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีสอนภาษาไทยในระดับประถมศึกษา โดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาน" ความมุ่งหมายของการวิจัยนี้เพื่อเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณโดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาน มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาประสิทธิภาพของวิธีสอนภาษาไทยในระดับประถมศึกษาโดยเปรียบเทียบการสอนภาษาไทยด้วยวิธีสอนแบบต่าง ๆ กับการสอนโดยวิธีสอนปกติ รวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยจากงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับวิธีสอนภาษาไทยในระดับประถมศึกษา ที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2518 ถึง พ.ศ. 2531 จำนวน 102 เรื่อง และใช้เกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัย คัดเลือกงานวิจัยได้ 62 เรื่อง คำนวณค่าขนาดอิทธิพลได้ 70 ค่า งานวิจัยส่วนใหญ่เป็น

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทที่พิมพ์เผยแพร่ในช่วงปี พ.ศ. 2521 ถึง พ.ศ. 2526 มากที่สุด พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลมีค่าเท่ากับ 0.698 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าคะแนนสมาชิกร้อยละ 75 ของกลุ่มควบคุม ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวพบว่าตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของค่าขนาดอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือตัวแปรงานวิจัยต่างประเทศที่ใช้อ้างอิง และการตั้งสมมติฐานการวิจัย โดยกลุ่มที่ใช้งานวิจัยต่างประเทศในการอ้างอิง ตั้งแต่ 11 เรื่องขึ้นไป มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลสูงสุด รองลงมาได้แก่กลุ่มที่ใช้งานวิจัยต่างประเทศในการอ้างอิงตั้งแต่ 1 ถึง 10 เรื่อง และงานวิจัยที่มีการตั้งสมมติฐานแบบทางเดียวจะมีประสิทธิภาพสูงกว่างานวิจัยที่มีการตั้งสมมติฐานแบบอื่น ๆ

ฉวี ศิริชัยรัตน์ (2534 : 155) ท้าการวิจัย เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนโปรแกรม สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เรื่องโรคเอดส์ โดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ" ความมุ่งหมายของการวิจัยนี้เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม เรื่องโรคเอดส์ สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ ตามวิธีของกลาส และทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนโปรแกรม เป็นพื้นฐานในการกำหนดรูปแบบของการสร้างบทเรียนโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คน พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น เป็นไปตามเกณฑ์เป็นส่วนใหญ่เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 90 ตัวแรก ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าร้อยละ 85.47 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ 90 ตัวหลัง ผลการทดสอบรายข้อเกือบทุกข้อมีนักศึกษาตอบถูกเกินร้อยละ 90 การวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนบทเรียนโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ขนาดอิทธิพลของบทเรียนโปรแกรมเรื่องโรคเอดส์มีค่า 1.67 สูงกว่าขนาดอิทธิพลของบทเรียนโปรแกรมที่นำมาสังเคราะห์ในการวิจัย

มานิตย์ โพธิกุล (2527 : 44) ท้าการวิจัย เรื่อง "การวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติโดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า" การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ หาผลสรุปของการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับที่เรียนด้วยการสอนตามปกติในระดับมัธยมศึกษา ในระดับอุดมศึกษา และระหว่างระดับการศึกษาทั้งสอง โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า โดยศึกษาจากงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ด้านการเปรียบเทียบ

ผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ในระดับมัธยมศึกษา และในระดับอุดมศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 จนถึงปี พ.ศ. 2525 จำนวน 12 เรื่อง เครื่องมือที่ใช้การวิจัยเป็นแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย ซึ่งมีลักษณะ เป็นแบบ วิเคราะห์ ข้อมูลที่ผู้วิจัยวิเคราะห์ได้จากงานวิจัยแต่ละเรื่องได้นำมาคำนวณหาขนาดของผล มาตรฐาน ทำการทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่าง นักเรียนที่สอนแบบโปรแกรมกับนักเรียนที่สอนแบบปกติในระดับมัธยมศึกษาและในระดับอุดม ศึกษาด้วยวิธีทดสอบของ แมน วิทเนย์ สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอน 2 แบบ ระหว่างนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาและ ในระดับอุดมศึกษาในการทดสอบแบบไบนารีเมียล

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษา เท่ากับ 0.173 เท่าของส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม และค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐานในระดับอุดมศึกษา เท่ากับ 0.734 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม
2. ขนาดของความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อสอน ด้วยบทเรียนโปรแกรมกับเมื่อสอนตามปกติของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาและในระดับอุดมศึกษา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่เรียน โดยการสอนแบบโปรแกรมไม่สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับอุดมศึกษาที่เรียน โดยการสอนแบบโปรแกรมไม่สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

ดวงสมร ดิสรเตตวัฒน์ (2529 : 73-74) ทำการวิจัย เรื่อง "การสังเคราะห์ งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบค้นพบ กับการสอนแบบบรรยาย โดยการใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า" โดยทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เปรียบเทียบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบค้นพบกับการสอนแบบบรรยาย จำนวน 22 เรื่อง คำนวณ หาขนาดของผลมาตรฐานโดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของกลาส ผลการวิจัย ปรากฏว่า

1. ในช่วงร้อยละ 95 ของความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยผลมาตรฐานของงานวิจัยประเภทที่ศึกษาองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับอุดมศึกษา มีค่าระหว่าง $(-0.3607, 0.4059)$, $(-0.2804, 2.5552)$ และ $(-0.7532, 1.3355)$ ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าวิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยายนั้นให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันทั้งสามระดับการศึกษา

2. ในช่วงร้อยละ 95 ของความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยผลมาตรฐานของงานวิจัยประเภทที่ศึกษาองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าระหว่าง $(-0.5543, 0.574)$ และ $(-0.4732, 0.7748)$ ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่า วิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยายนั้นให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันทั้งสองระดับการศึกษา

3. ผลการทดสอบไบนอมิเยลที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 พบว่าวิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยายให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันทั้งสามระดับการศึกษา

4. ผลการเปรียบเทียบผลมาตรฐานของผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากวิธีสอนแบบค้นพบกับวิธีสอนแบบบรรยายของงานวิจัยที่ศึกษาองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบระหว่างระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับอุดมศึกษา ปรากฏผลว่าแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยที่ผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าสูงที่สุด

5. ผลการเปรียบเทียบผลมาตรฐานของผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากวิธีสอนแบบค้นพบกับวิธีสอนแบบบรรยาย ของงานวิจัยที่ศึกษาองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบระหว่างระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ยุวดี บุญศรีสวัสดิ์ (2529 : 59) ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง การสังเคราะห์เชิงปริมาณ" โดยทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน คือ สมรรถภาพทางสมอง ความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะคิดต่อวิชา ขนาดของโรงเรียน และการศึกษาของมารดา โดยคัดเลือกงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพและเชื่อถือได้ จำนวนทั้งสิ้น 87 เรื่อง ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 559 ตัว และใช้การสังเคราะห์งานวิจัยแบบเมตต้าตามแนวคิดของ สมิต์-ฮันเตอร์

(Schmidt-Hunter) ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน ต่างมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า

1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 วิชา กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน ในระดับประถมศึกษา กับมัธยมศึกษา จากจำนวนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 559 ตัวมีค่าเฉลี่ย .5043 มีความแปรปรวน .0137 และมีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์สูงสุดกับความสามารถในการแก้ปัญหา ($r = .6771$) และต่ำสุดกับความคิดสร้างสรรค์ ($r = .2706$) ในขณะที่องค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน มีความสัมพันธ์สูงสุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ($r = .5102$) รองลงมาคือ คณิตศาสตร์ ($r = .4846$)

1.2 เมื่อแยกพิจารณาแต่ละระดับ พบว่า ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาต่างมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และในระดับประถมศึกษา มีความสัมพันธ์สูงสุดกับการแก้ปัญหา ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ต่ำสุดกับความคิดสร้างสรรค์ทั้งระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา

2. เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน พบว่า ระดับการศึกษา 2 ระดับ คือ ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ภายในวิชา 3 วิชา และภายในองค์ประกอบ 7 ด้าน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิตติมา อยู่แย้มศรี (2530 : 73) ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติโดยใช้การวิเคราะห์เมตต้า" ตามแนวความคิดของ Glass จำนวน 21 เรื่อง จากแหล่งต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกจะต้องเป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวแปรอิสระเป็นวิธีสอนแบบโปรแกรมเป็นกลุ่มทดลอง และวิธีสอนปกติเป็นกลุ่มควบคุมพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาที่เรียนด้วยการสอนแบบโปรแกรม และของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา ที่เรียนด้วยการสอนแบบโปรแกรมและของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่เรียนด้วยการสอนแบบโปรแกรม และของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กฤษฎา เลิศสราญ (2529 : 83-84) ทำการวิจัย เรื่อง "การสังเคราะห์งานวิจัย ที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบบางประการ ซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า" โดยสังเคราะห์ วิทยานิพนธ์ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบบางประการซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 13 เรื่อง โดยการตรวจสอบ ความถูกต้องของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คำนวณค่าเฉลี่ยความแปรปรวนขนาดของผลมาตรฐาน และค่าความเที่ยงของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบบางประการซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉลี่ยเท่ากับ .5295 ความแปรปรวน เท่ากับ .0326 องค์ประกอบนี้ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .3490 และค่าความเที่ยงของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .9699 เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบด้านโรงเรียน ครู นักเรียนและครอบครัว พบว่า องค์ประกอบด้านนักเรียนและ ครอบครัวมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด ($r=.5566$) รองลงไปได้แก่ องค์ประกอบด้านครู ($r=.5383$) และโรงเรียน ($r=.4373$) ตามลำดับ

2. เมื่อพิจารณาตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านโรงเรียน ครู นักเรียน และครอบครัว ปรากฏผลดังนี้

2.1 ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านโรงเรียน พบว่าขนาดของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ .3303 ความแปรปรวนเท่ากับ .0156 และส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .1999

2.2 ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านครู พบว่า ประสิทธิภาพในการสอนของครูมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ .4252 ความแปรปรวนเท่ากับ .0012 และส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ .3008

2.3 ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านนักเรียนและครอบครัว พบว่า พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .5189 ความแปรปรวนเท่ากับ .0038 และส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .1937

2.4 ตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับองค์ประกอบรวมทุกด้านของงานวิจัยแต่ละเรื่องพบว่า พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .5109 ความแปรปรวนเท่ากับ .0047 และส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .2068

งานวิจัยต่างประเทศ

โรเบิร์ต จอ บราวน์ จูเนียร์ (Glass. 1981; citing Robert. 1967 : 183) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาพีชคณิตของนักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบโปรแกรมกับนักเรียนที่เรียนจากการบรรยาย เพื่อเปรียบเทียบผลการสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยใช้อย่างประชากรจากโรงเรียนเจ็ดแห่งเป็นนักเรียนเกรดแปดและเก้า บทเรียนที่นำมาใช้สอนเป็นบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรงซึ่งจัดทำโดย "The University of Illinois Committee on School Mathematics" ผลการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ทั่ว ๆ ไป ปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนจากครูโดยมีบทเรียนโปรแกรมประกอบ ได้ผลดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากครูด้วยวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คูลิก และคนอื่น ๆ (Kulik and others. 1982 : 133-138) ได้ใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า กับงานวิจัยที่เปรียบเทียบผลการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับมัธยมศึกษา จากงานวิจัยจำนวน 90 เรื่อง คัดเลือกไว้เป็นตัวอย่างในการวิจัยตามเกณฑ์ 3 ข้อ (เป็นงานวิจัยที่ศึกษาในชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นงานวิจัยที่วัดเฉพาะผลการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติเท่านั้น ไม่คำนึงถึงความแตกต่างด้านความถนัดของกลุ่มที่จะศึกษา) ได้ 47 เรื่อง มีตัวแปรอิสระที่ศึกษา 18 ตัว โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุมในการคำนวณขนาดของผลมาตรฐาน ได้ค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐานจากงานวิจัย (47 เรื่อง) เท่ากับ .08 เมื่อจำแนกตามรายวิชาได้ค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐานของวิชา คณิตศาสตร์ (23 เรื่อง) เท่ากับ -.69 ค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐานของวิชาวิทยาศาสตร์ (9 เรื่อง) เท่ากับ .44 ค่าเฉลี่ยผลมาตรฐานของวิชาวิทยาศาสตร์สังคม (6 เรื่อง) เท่ากับ .67 คูลิก (Kulik) สรุปว่า การสอนแบบโปรแกรม ไม่ได้ช่วยให้ประสิทธิภาพในการสอบปลายภาคของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาดีขึ้น การสอนแบบโปรแกรมเหมาะสมที่จะใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

แอธปิลลา สมิทเชน และโคเฟิล (Athappilly, Smidchems and Kofel. 1983 : 485-493) ได้สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชา คณิตศาสตร์ จำนวน 134 เรื่อง จากแหล่งต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกจะต้องเป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรอิสระเป็นการสอนแบบต่าง ๆ โดยให้การสอนแบบเก่าเป็นกลุ่มควบคุมใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุมในการคำนวณขนาดของผลมาตรฐาน และทดสอบความมีนัยสำคัญด้วยสถิติทดสอบที่ได้ข้อค้นพบ คือ ค่าเฉลี่ยของผล

การสังเคราะห์งานวิจัยด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (เชิงคุณลักษณะ)

พิชัย ดลเสมอ (2527 : 40) ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและปริญญาเอก สาขาวิชาสถิติศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2506-2523" โดยวิเคราะห์วิทยานิพนธ์รวมทั้งสิ้น 300 เรื่อง พบว่า ปีการศึกษา 2518-2520 มีการทำวิทยานิพนธ์มากที่สุด และวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย มีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษางานสถิติศึกษาของสถาบันต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้สอนทุกระดับการศึกษาของสถาบันต่าง ๆ ที่อยู่ของประชากรที่ใช้ในการวิจัยส่วนใหญ่อยู่ในกรุงเทพมหานคร การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนใหญ่ใช้แบบสอบถามและใช้ค่าเฉลี่ยช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล

ชุม ธรรมธรรม (2527) ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์งานวิจัยที่ได้รับรางวัลสาขาสังคมศาสตร์" โดยวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่ได้รับรางวัลทางสาขาสังคมศาสตร์จากทุนวิจัยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติและจากทุนรัชดาภิเษกสมโภช จำนวนทั้งสิ้น 25 เรื่อง ผลการวิจัย มีดังนี้

1. งานวิจัยส่วนใหญ่มีลักษณะวัตถุประสงค์เป็นการวิจัยประยุกต์ ประเภทของการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงบรรยาย
2. งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เอกสารและวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา สถิติขั้นพื้นฐาน และสถิติขั้นสูง มีจำนวนใกล้เคียงกัน
3. งานวิจัยส่วนใหญ่ผลการวิจัยนำไปใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนนโยบาย

4. งานวิจัยที่ได้รับรางวัลทางสาขาสังคมศาสตร์ มีแหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย จากงบประมาณของหน่วยงานที่ผู้วิจัยและจากแหล่งทุนอุดหนุนต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ที่สุดเท่ากัน

พรชัย ตั้งวิวัฒน์ (2532 : 253) ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์ปฏิกิริยานิพนธ์ มหบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ปี การศึกษา 2511-2530" การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ปฏิกิริยานิพนธ์ มหบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2511-2530 จำนวนทั้งสิ้น 281 เรื่อง โดยวิเคราะห์ในด้านกระบวนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้คือแบบวิเคราะห์ปฏิกิริยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำข้อมูลจากแบบ วิเคราะห์มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSSX เพื่อแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละของข้อมูลแต่ละรายการ

ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาทางเทคโนโลยีทางการศึกษาที่พบบ่อยมากที่สุดคือ การวิจัยเกี่ยวกับ กราฟิค รองลงมาคือ การวิจัยเกี่ยวกับสไลด์
2. ประเภทของการวิจัยที่แบ่งตามระเบียบวิธีวิจัย ส่วนมากเป็นการวิจัยเชิงทดลอง
3. ประเภทของการวิจัยที่แบ่งตามลักษณะการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ส่วนมากเป็นการวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับสื่อ โดยจำแนกเป็นการวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้สื่อมากที่สุด
4. ประเภทของตัวแปรอิสระที่แบ่งตามลักษณะการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ส่วนมากเป็นการศึกษาวิจัยตัวแปรด้านการผลิต
5. ระดับการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ส่วนมากเกี่ยวข้องกับระดับประถมศึกษา
6. กลุ่มตัวอย่างที่งานวิจัยใช้ศึกษา ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่ายมากที่สุด
7. แหล่งที่อยู่ของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่มีมากที่สุดคือต่างจังหวัด รองลงมา คือกรุงเทพมหานคร
8. สถานภาพของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง มีสถานภาพเป็นนักเรียนนิสิตนักศึกษา มากที่สุด
9. ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้กันมากที่สุดคือ แบบทดสอบ
10. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้มากที่สุด เป็นการตรวจสอบความถูกต้อง สามด้าน คือ ความเชื่อมั่น ความยากง่าย และอำนาจจำแนก

11. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนมากใช้สถิติอ้างอิง และเป็นการใช้โดยวิธีการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยมากที่สุด

12. ช่วงปีการศึกษาที่พบปริมาณพันธะมากที่สุดคือ ช่วงปีการศึกษา 2526-2528

การสังเคราะห์งานวิจัยด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยวิธีการวิเคราะห์เมตต้า และวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (เชิงปริมาณและเชิงคุณลักษณะ)

ไมตรี สมบูรณ์ (2530 : 87-91) ทำการวิจัย เรื่อง "การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2529" การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2529 โดยสังเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณลักษณะ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ผลการสังเคราะห์เชิงปริมาณ

1. ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง มีค่าเท่ากับ .1512 และค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับองค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐานมีค่าสูงสุด ($r=.6215$)

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรรณิมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสวท. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนที่ใช้สื่อการเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ และพบว่าไม่มีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบกับวิธีสอนแบบบรรยาย

ผลการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ

นักเรียนสามารถเรียนเนื้อหานอกหลักสูตรซึ่งผู้วิจัยเหล่านั้นสร้างขึ้นได้ มีเนื้อหาที่เป็นปัญหาในการสอนของครูหลายหัวข้อ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ นักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยหลายครั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอบครั้งเดียว ลักษณะของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงคือ มีความจำดี ปัญหาในการสอนของครู คือ ไม่เคยได้รับการอบรม มีภาระหน้าที่อื่นที่ต้องรับผิดชอบมาก ไม่มีแหล่งค้นคว้าและ

นักเรียนมีสติปัญญาแตกต่างกันมาก

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของผู้วิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประโยชน์และคุณค่าต่อผู้เรียนและครูผู้สอนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะผู้เรียนเหมาะสำหรับการศึกษารเรียนรู้ด้วยตนเอง สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี จึงมีผลให้สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ของรัฐบาลสนับสนุนให้นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาทำวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมากขึ้น งานวิจัยที่นิสิตทำยังมีลักษณะต่างคนต่างทำ นิสิตยังขาดข้อมูลที่แสดงภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านมา ทั้งนี้เพราะยังไม่มีผู้ใดทำการสังเคราะห์งานวิจัย ด้วยวิธีการที่เป็นระบบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณลักษณะ เพื่อแสดงภาพรวมของงานวิจัย

เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา เป็นวิธีการที่เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน เหมาะสมที่จะใช้เทคนิคดังกล่าว สังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่สิ่งใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ต่อนิสิตและผู้สนใจ สำหรับการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์วิจัย เพื่อสร้างและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและวิธีการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนสูงสุด

ผู้วิจัยมีความสนใจและเห็นคุณประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัยครั้งนี้ จึงได้สังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา จากงานวิจัยของนิสิตระดับปริญญาโท ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์สำหรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไปในอนาคต

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา และวิธีการวิเคราะห์เมตต้า ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การกำหนดประชากร
3. การสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่องนี้ คือ ศึกษางานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 118 เรื่อง เอกสารและตารางการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา และเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า สถิติที่ใช้ในการทำวิจัย

2. การกำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยระดับปริญญาโท วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผลิตในช่วงปีการศึกษา 2528-2536 จำนวน 118 เรื่อง โดยถือการสำรวจครั้งสุดท้ายเมื่อสิ้นเดือน ตุลาคม 2537 เป็นเกณฑ์

3. การสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และตำราเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา และเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย

2. สร้างแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย เพื่อบันทึกข้อมูลรายละเอียดของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา และเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า โดยแบบสรุปดังกล่าว พัฒนาจาก อุทุมพร จามรมาน (2531 : (6) 8)

3. นำแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้คณะกรรมการควบคุมการทบทวนวิทยานิพนธ์พิจารณา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัยตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการฯ

4. นำแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัยเก็บข้อมูลกับงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 30 เรื่อง โดยการสุ่มอย่างง่าย จากงานวิจัยเชิงสำรวจ 2 เรื่อง งานวิจัยเชิงสร้างพัฒนาสื่อ 8 เรื่อง และงานวิจัยเชิงทดลอง 20 เรื่อง เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนของเนื้อหาในเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย เพื่อใช้เก็บข้อมูลจริงต่อไป ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งของประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ด้วย

5. แบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย ประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ดังนี้
ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัย มีข้อความเกี่ยวกับ ชื่อ-สกุลผู้วิจัย ชื่องานวิจัย สถาบันผลิตงานวิจัย และปีการศึกษาที่ทำงานวิจัย รวม 3 ข้อ

ตอนที่ 2 รายละเอียดของงานวิจัย มีข้อความเกี่ยวกับ ประเภทของการวิจัย แบ่งตามลักษณะการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ระดับการศึกษา เนื้อหาวิชา ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาทดลอง ตัวแปรที่ศึกษา สมมุติฐานการวิจัย การคัดเลือกตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ สถิติวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ รวม 14 ข้อ

ข้อความทั้ง 2 ตอน รวมทั้งสิ้น 17 ข้อ ลักษณะของข้อความในแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย เป็นข้อเท็จจริงต่าง ๆ เกี่ยวกับรายละเอียดงานวิจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์งานวิจัย (รายละเอียดแบบสำรวจงานวิจัย แสดงไว้ในภาคผนวก)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สืบจรรยาบรรณงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 จากสิ่งพิมพ์ของหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือรวมบทความวิทยานิพนธ์ของสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนระดับบัณฑิตศึกษา จากเอกสารรวบรวมชื่อหนังสือใหม่และหัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับรายเดือนของแต่ละมหาวิทยาลัย จากการสืบค้นหัวข้อวิทยานิพนธ์จากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ และจากการให้บริการสืบค้นข้อมูลระหว่างมหาวิทยาลัย

2. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง เก็บรวบรวมข้อมูลจาก ห้องสมุด บัณฑิตวิทยาลัยจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ห้องสมุดจากคณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสำนักหอสมุดกลางของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้แก่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยนเรศวร และมหาวิทยาลัยบูรพา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 เท่านั้น ผู้วิจัยรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รวม 118 เรื่อง

การดำเนินการขั้นตอนที่ 1 และ 2 ดำเนินการเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเดือน กุมภาพันธ์ 2536 ถึงเดือนพฤษภาคม 2536 และช่วงที่สองรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมในเดือน ตุลาคม 2536 ถึงเดือนตุลาคม 2537

3. ดำเนินการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 118 เรื่อง เพื่อบันทึกในแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัยและทบทวนงานวิจัยอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลในแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย

4. ดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลในแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย เพื่อคัดเลือกและจำแนกประเภทของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดาต้าต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา

ศึกษาข้อมูลในแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัยทั้งหมด จำนวน 118 เรื่องที่ได้จากการบันทึกข้อมูลจากงานวิจัยแต่ละเรื่อง แล้วแยกประเด็นการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วนคือ

1.1 เพื่อสรุปภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการศึกษาข้อมูลจากแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย จำนวน 118 เรื่อง บันทึกลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัยแต่ละเรื่องที่เกี่ยวข้อง จำนวนงานวิจัยที่จำแนกตามสถาบันการศึกษาและปีการศึกษาที่ผลิต ประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ระดับการศึกษา เนื้อหาวิชา ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาทดลอง ตัวแปรที่ศึกษา สมมุติฐานการวิจัย การคัดเลือกตัวอย่าง ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ แบบแผนการวิจัย สถิติวิเคราะห์ข้อมูล ลงในตารางเพื่อแจกแจงความถี่แล้วแปลงเป็นคำร้อยละ สรุปเชิงบรรยาย เพื่อให้เห็นภาพรวมชัดเจนยิ่งขึ้น

1.2 เพื่อสรุปผลงานวิจัย ซึ่งได้จากผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะจากแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย จำนวน 118 เรื่อง โดยจำแนกตามประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

- 1.2.1 การวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา
- 1.2.2 การวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ
- 1.2.3 การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.2.4 การวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.2.5 การวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. เทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า

ข้อมูลจากแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย จำนวน 118 เรื่อง นั้นนำมาสังเคราะห์ในเชิงปริมาณโดยเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) คัดเลือกงานวิจัยจากแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย เฉพาะที่เป็นงานวิจัยเชิงทดลองและตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น
- 2) จากข้อ 1) เลือกเฉพาะงานวิจัยที่มีคุณภาพและข้อมูลครบถ้วนมีจำนวนงานวิจัยเพียงพอสำหรับการสังเคราะห์งานวิจัย
- 3) เลือกใช้วิธีการสังเคราะห์งานวิจัยที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยเชิงทดลองในที่นี้สังเคราะห์งานวิจัยโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า ตามวิธีของกลาส (Glass,G.V.)

หลังจากได้งานวิจัยเชิงทดลองจากแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัยที่ต้องการแล้ว พิจารณาเลือกงานวิจัยจากกลุ่มงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า ดังนี้

2.1 งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน งานวิจัยในกลุ่มนี้ทำการศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อศึกษาว่ารูปแบบใดในแต่ละองค์ประกอบที่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผู้เรียนได้สูงกว่า และแตกต่างกันเป็นปริมาณเท่าใด

2.2 งานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ เพื่อศึกษาว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ หรือไม่ สื่อใดมีประสิทธิภาพสูงกว่า และแตกต่างกันเป็นปริมาณเท่าใด

6. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เนื้อหา ใช้สถิติพื้นฐาน ร้อยละและการแจกแจงความถี่
2. การวิเคราะห์เมตต้า จากงานวิจัยเชิงทดลอง

2.1 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ ใช้สถิติบรรยายเพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของขนาดอิทธิพล

2.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

2.3 เพื่อเปรียบเทียบลักษณะงานวิจัย จำแนกตามประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกและมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ใช้สถิติบรรยายเพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย

นอกจากนี้จากการวิเคราะห์เมตต้า ผู้วิจัยได้คำนวณค่าการกระจาย ความเบ้ ความโด่ง ของขนาดอิทธิพลเพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของขนาดอิทธิพล

การคำนวณค่าขนาดอิทธิพล จากงานวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สูตรของกลาส (Glass, G.V.) (อุทุมพร จามรمان. 2531 : (6)20) ดังนี้

$$\text{สูตร } d = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{S_c}$$

เมื่อ d คือ ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยแต่ละเรื่อง
 $\bar{X}_e$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
 $\bar{X}_c$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
 S_c คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

การคำนวณค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพล โดยใช้

$$\text{สูตร } \bar{d} = \frac{\sum d_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{d}$ คือ ค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพล
 $\sum d_i$ คือ ผลรวมของขนาดอิทธิพลของงานวิจัยแต่ละเรื่อง
 n คือ จำนวนงานวิจัยทั้งหมด

การคำนวณค่าขนาดอิทธิพล จากงานวิจัยเชิงทดลองที่มีแต่กลุ่มทดลองไม่มีกลุ่มควบคุม ใช้สูตรของกลาส (Glass, G.V.) (ศิริยุภา พูลสุวรรณ. 2530 : 35) ดังนี้

$$\text{สูตร } d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_2}$$

เมื่อ d คือ ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยแต่ละเรื่อง
 $\bar{X}_1$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
 $\bar{X}_2$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเปรียบเทียบ
 S_2 คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มเปรียบเทียบ

การคำนวณค่าขนาดอิทธิพล จากงานวิจัยเชิงทดลองโดยคำนวณจากค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน ใช้สูตรของกลาส (Glass, G.V.) (ศิริยุภา พูลสุวรรณ. 2530 : 35) ดังนี้

1. ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

$$\text{สูตร } d = t \sqrt{2/n}$$

2. ขนาดของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน

$$\text{สูตร } d = t \sqrt{1/n_e + 1/n_c}$$

เมื่อ d คือ ขนาดอิทธิพลของงานวิจัยแต่ละเรื่อง

t คือ ค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

n_e คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มทดลอง

n_c คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มควบคุม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา และเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา ของงานวิจัยระดับปริญญาโทตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 จำนวน 118 เรื่อง มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาภาพรวมและประสิทธิภาพของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา

1.1 ลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนทั้งสิ้น 118 เรื่อง ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อวิเคราะห์ลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัยที่เกี่ยวกับสถาบันการศึกษา ปีการศึกษา ประเภทของการวิจัย ระดับการศึกษา เนื้อหาวิชา ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาทดลอง ตัวแปรตาม สมมุติฐานการวิจัย การคัดเลือกตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและสถิติวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นแสดงภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านมา ว่ามีแนวโน้มและทิศทางไปในแนวใดบ้าง โดยการแจกแจงความถี่และแสดงค่าร้อยละตามตัวแปรของงานวิจัยแต่ละด้าน ตามตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 จำนวนความถี่และร้อยละจำแนกตามลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัย
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 118 เรื่อง

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
1. สถาบันการศึกษา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	34	28.81
	มศว.ประสานมิตร	30	25.42
	ม.เกษตรศาสตร์	25	21.19
	ม.ขอนแก่น	10	8.48
	ม.เชียงใหม่	7	5.93
	สถาบันเทคโนโลยีพระนครเหนือ	7	5.93
	ม.มหิดล	3	2.54
	ม.บูรพา	1	0.85
	ม.นเรศวร	1	0.85
2. ปีการศึกษา	2528	1	0.85
	2529	4	3.39
	2530	17	14.41
	2531	12	10.17
	2532	19	16.10
	2533	16	13.56
	2534	21	17.79
	2535	22	18.64
	2536	6	5.09

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร		ความถี่ (เรื่อง)		ร้อยละ	
3. ประเภทของการวิจัย	วิจัยสำรวจสื่อ		3		2.50	
	วิจัยพัฒนาสื่อ		26		22.04	
	วิจัยทดลองสื่อ	วิจัยพื้นฐานสื่อ	41	89	34.74	74.42
		วิจัยวิชาชีพสื่อ	21		17.80	
		วิจัยเปรียบเทียบสื่อ	27		22.88	
4. ระดับการศึกษา	อนุปริญญา		2		1.69	
	ประถมศึกษา		25		21.19	
	มัธยมศึกษา		69		58.47	
	อาชีวศึกษา		10		8.48	
	อุดมศึกษา		11		9.32	
	อื่นๆ		1		0.85	
	5. เนื้อหาวิชา	คณิตศาสตร์		40		33.90
ภาษาศาสตร์		25		21.18		
วิทยาศาสตร์		22		18.64		
คอมพิวเตอร์		8		6.78		
สังคมศึกษา		5		4.24		
ช่างอุตสาหกรรม		5		4.24		
การศึกษา		4		3.39		
อาชีพ		2		1.69		

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
	ดนตรี	1	0.85
	ศิลปศึกษา	1	0.85
	สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต(สปช.)	1	0.85
	สร้างเสริมลักษณะนิสัย (สสน.)	1	0.85
	พลานามัย	1	0.85
	ไม่ได้ระบุเนื้อหาวิชา	2	1.69
6. ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	ต่ำกว่า 30 คน	20	16.95
	30-60 คน	57	48.30
	61-90 คน	16	13.56
	91-120 คน	13	11.02
	121-150 คน	6	5.09
	151-180 คน	1	0.85
	181-320 คน	2	1.69
	อื่นๆ	3	2.54
7. ระยะเวลาทดลอง	30 นาที - 3 ชม.	44	37.28
	4-7 ชม.	13	11.01
	8-11 ชม.	10	8.47
	14-20 ชม.	3	2.55
	อื่นๆ	2	1.69
	ไม่ได้ระบุระยะเวลาทดลอง	46	39.00

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
8. ตัวแปรตาม	ผลสัมฤทธิ์	67	56.77
	ทัศนคติของครู	2	1.69
	ความเข้าใจในการอ่าน	2	1.69
	ผลสัมฤทธิ์และความคิดเห็น	9	7.62
	ผลสัมฤทธิ์และเจตคติ	2	1.69
	ผลสัมฤทธิ์และเวลาเฉลี่ย	3	2.54
	ความจำแบบจำได้	1	0.85
	ความคงทนในการจำ	1	0.85
	ความถนัดทางภาษา	1	0.85
	ความสนใจ	1	0.85
	ความคิดสร้างสรรค์	1	0.85
	ความคล่องในการสร้างภาพ	1	0.85
	ผลสัมฤทธิ์กับจำนวนนักเรียนที่	1	0.85
	สอบผ่าน		
	ผลสัมฤทธิ์กับความคงทนในการ	1	0.85
	เรียนรู้		
	ผลสัมฤทธิ์กับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	1	0.85
	ผลสัมฤทธิ์กับความคงทนในการจำ	1	0.85
	ผลสัมฤทธิ์กับเวลาในการอ่าน	1	0.85
	ผลสัมฤทธิ์กับความก้าวหน้าและ	1	0.85
	ความคิดเห็น		
	ความเข้าใจในการอ่านกับ	1	0.85
	เจตคติต่อการอ่าน		
	ไม่ได้ระบุตัวแปรตาม	20	16.95

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
9. สมมุติฐานการวิจัย	ทางเดียว	34	28.81
	สองทาง	58	49.15
	ไม่แตกต่าง	12	10.17
	ไม่มีสมมุติฐานการวิจัย	14	11.87
10. การคัดเลือกตัวอย่าง	สุ่มอย่างง่าย	68	57.62
	สุ่มแบบเจาะจง	12	10.17
	สุ่มแบบชั้นภูมิกับสุ่มอย่างง่าย	12	10.17
	สุ่มแบบเจาะจงกับสุ่มอย่างง่าย	8	6.78
	สุ่มแบบแบ่งกลุ่มกับสุ่มอย่างง่าย	5	4.24
	สุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบ PPS	1	0.85
	สุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบโควต้า	1	0.85
	ไม่ได้ระบุวิธีการคัดเลือกตัวอย่าง	11	9.33
11. แบบแผนการวิจัย	2x2 Factorial design	16	13.56
	2x3 Factorial design	12	10.17
	2x4 Factorial design	4	3.39
	3x3 Factorial design	2	1.70
	Posttest only design	5	4.24
	Posttest only control group design	6	5.08
	Pretest-Posttest design	22	18.64
	Pretest-Posttest control group design	4	3.39

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
	The Pretest-Posttest equivalent group design	2	1.70
	The multigroup Pretest- Posttest design	2	1.70
	Randomized control group Posttest design	13	11.01
	Randomized control group Pretest-Posttest design	15	12.71
	3x4 Factorial design	1	0.85
	Randomized complete block design	1	0.85
	Nonrandomized control group Pretest-Posttest design	1	0.85
	One-group Pretest- Posttest design	1	0.85
	Two-factor experimental with repeated on one factor	1	0.85
	ไม่ได้ระบุแบบแผนการวิจัย	10	8.47

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
12. เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย	แบบทดสอบ	89	75.42
	แบบสอบถาม	3	2.55
	แบบทดสอบกับแบบสอบถาม	15	12.71
	แบบทดสอบกับแบบวัดทัศนคติ	9	7.63
	ไม่ได้ระบุเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	2	1.69
13. การตรวจสอบ คุณภาพเครื่องมือ	หาความเชื่อมั่น, ค่า p และค่า r	86	72.88
	หาค่า p กับค่า r	7	5.93
	หาค่าความเชื่อมั่น	7	5.93
	หาค่าความเชื่อมั่นกับค่า r	1	0.85
	หาค่า p	1	0.85
	ไม่ได้ระบุการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือ	16	13.56
14. สถิติวิเคราะห์ข้อมูล 14.1 สถิติพื้นฐาน	$\bar{X}$	2	1.70
	$\bar{X}$ S.D.	58	49.15
	ร้อยละ $\bar{X}$	9	7.62
	ร้อยละ $\bar{X}$ S.D.	45	38.13
	ร้อยละ	1	0.85
	ร้อยละ $\bar{X}$ ฐานนิยม	1	0.85
	มัชฌิม ค่าเบี่ยงเบนควอไทล์	1	0.85
	ไม่ได้ระบุสถิติพื้นฐาน	1	0.85

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
14.2 สถิติทดสอบ สมมุติฐาน	t-test	47	39.84
	F-test	43	36.44
	ANCOVA	5	4.23
	t-test และ F-test	4	3.39
	t-test และ ANCOVA	2	1.70
	χ^2 -test	1	0.85
	t-test และ χ^2 -test	1	0.85
	ไม่ได้ระบุสถิติทดสอบสมมุติฐาน	15	12.71

จากตาราง 2 เมื่อแจกแจงความถี่ตามสถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัย พบว่า สถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยจำนวนมากที่สุดคือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 28.81 รองลงมาคือมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 25.42 และ 21.19 ตามลำดับ ส่วนสถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยจำนวนน้อยที่สุด คือมหาวิทยาลัยบูรพา และมหาวิทยาลัยนเรศวร มีจำนวน 1 เรื่อง เท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85

ส่วนปีการศึกษาที่ผลิตงานวิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่า ปีการศึกษา 2535 ผลิตงานวิจัยจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 18.64 รองลงมาคือปีการศึกษา 2534 และ 2532 คิดเป็นร้อยละ 17.79 และ 16.10 ตามลำดับ ส่วนปีการศึกษา 2528 ผลิตงานวิจัยจำนวนน้อยที่สุด จำนวน 1 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 0.85

ประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา จากการแจกแจงความถี่พบว่า งานวิจัยทดลองเกี่ยวกับสื่อมีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 74.42 รองลงมาคืองานวิจัยพัฒนาสื่อและวิธีการใหม่ๆ คิดเป็นร้อยละ 22.04 และที่มีจำนวนน้อยที่สุดคือ งานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานสื่อ คิดเป็นร้อยละ 2.50 และเมื่อพิจารณาภายในกลุ่มงานวิจัยทดลองเกี่ยวกับสื่อ พบว่า งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับสื่อ มีงานวิจัยมากที่สุด จำนวน 41 เรื่อง (ร้อยละ

34.74) รองลงมาคือ งานวิจัยเปรียบเทียบผลของสื่อ จำนวน 27 เรื่อง (ร้อยละ 22.88) และน้อยที่สุดคือ งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้สื่อ จำนวน 21 เรื่อง (ร้อยละ 17.80)

ส่วนระดับการศึกษาที่ใช้ทดลอง จากการแจกแจงความถี่พบว่าระดับมัธยมศึกษา มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 58.47 รองลงมาคือระดับอุดมศึกษาและระดับอาชีวศึกษา คิดเป็นร้อยละ 9.32 และ 8.48 ตามลำดับ ส่วนระดับอนุปริญญา มีงานวิจัยจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.69 ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุระดับการศึกษามีเพียง 1 เรื่องเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 0.85

วิชาที่ทำวิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่า วิจัยในรายวิชาต่างๆ ค่อนข้างหลากหลาย แต่เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า มีจำนวนมากในรายวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ กล่าวคืองานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.90 รองลงมาคือ วิชาภาษาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 21.18 และ 18.64 ตามลำดับ ส่วนในรายวิชาอื่นๆ ยังมีงานวิจัยค่อนข้างน้อย โดยเรียงลำดับจำนวนงานวิจัยจากมากไปน้อยตามรายวิชาดังนี้ คือคอมพิวเตอร์ สังคมศึกษา ข้างอุตสาหกรรม การศึกษา และอาชีพ คิดเป็นร้อยละ 6.78, 4.42, 4.42, 3.39 และ 1.69 ตามลำดับ ส่วนรายวิชาที่มีงานวิจัยจำนวนน้อยที่สุดคือ 1 เรื่องเท่านั้นคิดเป็นร้อยละ 0.85 มีวิชา ดนตรี ศิลปศึกษา สปช. สลน. และพลานามัย ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุวิชาที่ทำวิจัย มีจำนวน 2 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 1.69

ส่วนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จากการแจกแจงความถี่พบว่า จำนวนผู้เรียนระหว่าง 30-60 คน เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48.30 รองลงมาคือขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต่ำกว่า 30 คนคิดเป็นร้อยละ 16.95 ส่วนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 151-180 คน มีจำนวนงานวิจัยน้อยที่สุดคือ 1 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 0.85 กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่มากๆ จำนวนตัวอย่างมากกว่า 500 คนขึ้นไป เป็นงานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานสื่อ มีจำนวน 3 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 2.54

ระยะเวลาทดลอง จากการแจกแจงความถี่ พบว่า ช่วงเวลาทดลองระหว่าง 30 นาที - 3 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาที่ใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37.28 รองลงมาคือช่วงเวลาทดลองระหว่าง 4-7 ชั่วโมง และ 8-11 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 11.01 และ 8.47 ตามลำดับ ส่วนช่วงเวลาทดลองระหว่าง 14-20 ชั่วโมง มีงานวิจัยน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 2.55 ส่วนอื่นๆ คืองานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานสื่อ มีจำนวน 2 เรื่องคิดเป็นร้อยละ 1.69 ใช้เวลาเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลานานกว่า 1 เดือน ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุระยะ

เวลาทดลองอย่างชัดเจน มีจำนวนมากถึง 46 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 39.00

ส่วนตัวแปรตามที่ศึกษา จากการแจกแจงความถี่ พบว่า ศึกษาตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.77 รองลงมาคือ ศึกษาผลสัมฤทธิ์กับความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 7.62 ส่วนงานวิจัยที่ศึกษาตัวแปรตามในด้านต่างๆ ที่แตกต่างกัน มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85 โดยศึกษาตัวแปรตามต่างๆ กัน คือ ความจำแบบจำได้ ความคงทนในการจำ ความถนัดทางภาษา ความสนใจ ความคิดสร้างสรรค์ ความคล่องในการสร้างภาพ ผลสัมฤทธิ์กับจำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน ผลสัมฤทธิ์กับความคงทนในการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์กับแรงจูงใจผู้สัมฤทธิ์ ผลสัมฤทธิ์กับความคงทนในการจำ ผลสัมฤทธิ์กับเวลาในการอ่าน ผลสัมฤทธิ์กับความก้าวหน้าและความคิดเห็น และความเข้าใจในการอ่านกับเจตคติต่อการอ่าน ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุตัวแปรตามอย่างชัดเจนมีจำนวนถึง 20 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95

สมมุติฐานการวิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่า การตั้งสมมุติฐานการวิจัยเป็นแบบสองทางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 49.15 รองลงมาคือการตั้งสมมุติฐานการวิจัยแบบทางเดียว คิดเป็นร้อยละ 28.81 และน้อยที่สุดคือ การตั้งสมมุติฐานการวิจัยที่ไม่แตกต่างกัน คิดเป็นร้อยละ 10.17 ส่วนงานวิจัยที่ไม่มีหรือไม่ได้ระบุสมมุติฐานการวิจัยมีจำนวนถึง 14 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 11.87

ส่วนการคัดเลือกตัวอย่าง จากการแจกแจงความถี่ พบว่า ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.62 รองลงมาคือ การสุ่มแบบเจาะจง และการสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบชั้นภูมิ คิดเป็นร้อยละ 10.17 เท่ากัน ส่วนการคัดเลือกตัวอย่างที่มีจำนวนน้อยที่สุดคือ การสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบ PPS และการสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบโควต้า มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85 ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุการคัดเลือกตัวอย่างมีจำนวนถึง 11 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 9.33

แบบแผนการวิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่า แบบแผนการวิจัยใช้แบบ Pretest-Posttest design มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 18.64 รองลงมาใช้แบบ 2 x 2 Factorial design และ แบบ Randomized control group Pretest-Posttest design คิดเป็นร้อยละ 13.56 และ 12.71 ตามลำดับ ส่วนแบบแผนการวิจัยที่มีจำนวนน้อยที่สุดอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คือ แบบ 3 x 4 Factorial design แบบ Randomized complete block design แบบ Nonrandomized control group Pretest-Posttest design แบบ One-group Pretest-Posttest design และแบบ Two-factor experimental

with repeated on one factor คิดเป็นร้อยละ 0.85 ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุแบบแผนการวิจัย มีจำนวนถึง 10 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 8.47

ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่าใช้แบบทดสอบเก็บข้อมูลมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75.42 รองลงมาคือ ใช้แบบทดสอบกับแบบสอบถาม และใช้แบบทดสอบกับแบบวัดทัศนคติ คิดเป็นร้อยละ 12.71 และ 7.63 ตามลำดับ เครื่องมือการวิจัยที่ใช้น้อยที่สุด คือ แบบสอบถาม คิดเป็นร้อยละ 2.55 ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุเครื่องมือการวิจัยมีจำนวนเพียง 2 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 1.69

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จากการแจกแจงความถี่พบว่า ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยการหาค่าความเชื่อมั่น ค่า p และค่า r มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 72.88 รองลงมา คือ การหาค่า p กับค่า r และการหาค่าความเชื่อมั่นอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 5.93 เท่ากัน ส่วนการหาค่าความเชื่อมั่นกับค่า r และการหาค่า p อย่างเดียว ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือน้อยที่สุด มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85 ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีจำนวนถึง 16 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 13.56

ส่วนสถิติวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกเป็น 2 ส่วนคือสถิติพื้นฐาน และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ในส่วนของสถิติพื้นฐาน จากการแจกแจงความถี่พบว่า สถิติที่ใช้มากที่สุดคือ $\bar{X}$ S.D. คิดเป็นร้อยละ 49.15 รองลงมาคือ สถิติ ร้อยละ $\bar{X}$ S.D. คิดเป็นร้อยละ 38.13 และสถิติที่ใช้น้อยที่สุด คือ ร้อยละ, ร้อยละ $\bar{X}$ ฐานนิยม และมัธยฐานกับค่าความเบี่ยงเบนควอไทล์ มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85 และงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุสถิติพื้นฐานมีจำนวนเพียง 1 เรื่องเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 0.85 ส่วนสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน จากการแจกแจงความถี่พบว่า สถิติที่ใช้มากที่สุดคือ t -test คิดเป็นร้อยละ 39.84 รองลงมาคือ สถิติ F -test คิดเป็นร้อยละ 36.44 และสถิติที่ใช้น้อยที่สุดคือ χ^2 -test และ t -test กับ χ^2 -test มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85 ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานมีมากถึง 15 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 12.71

1.2 ประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา

ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนทั้งสิ้น 118 เรื่อง ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อบรรยายสรุปผลงานวิจัย ซึ่งได้จากผลการวิจัย

การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ของงานวิจัยแต่ละเรื่องในแต่ละกลุ่มทั้งหมด 5 กลุ่ม ตามหลักการจำแนกประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ดังนี้

1.2.1 การวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การใช้สภาพปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนศึกษาความคิดเห็น ทศนคติของครูผู้สอน ผู้เรียน หรือผู้บริหารที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชั้นเรียน

1.2.2 การวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ เพื่อศึกษาการสร้างและพัฒนา รวมทั้งการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาต่าง ๆ สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.2.3 การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ การนำเสนอเนื้อหา ภาพประกอบบทเรียน ฯลฯ ที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

1.2.4 การวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ร่วมกับหลักการทางจิตวิทยา หรือการกำหนดวิธีเรียนวิธีสอนต่าง ๆ กัน เช่น คุณลักษณะของผู้เรียน กลุ่มผู้เรียน วิธีเรียน การกำหนดอัตราความก้าวหน้า ฯลฯ เพื่อศึกษาว่าตัวแปรใดส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

1.2.5 การวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ หรือจากบทเรียนโปรแกรมเพื่อศึกษาว่าสื่อใดส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

จากการจำแนกงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 118 เรื่อง เป็น 5 กลุ่มตามหลักการจำแนกประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งในแต่ละกลุ่มผู้วิจัยได้บรรยายสรุปตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

- ผลการวิจัย
- การอภิปรายผล
- ข้อเสนอแนะ

เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นแสดงภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกลุ่มว่า โดยสรุปแล้ว ผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะของงานวิจัยที่ผ่านมา มีประเด็นสำคัญ ๆ อย่างใดบ้าง เพื่อเป็นประโยชน์และแนวทางสำหรับผู้สนใจท้าวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป และเพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นแนวทางเดียวกันและ เกิดประโยชน์กับผู้ศึกษา

งานวิจัยมากที่สุด ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มของข้อมูล ตามระดับการศึกษา รายวิชา การสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียน ครูผู้สอน และสถาบันการศึกษาหรือผู้บริหารการศึกษาตามสภาพ ของจำนวนงานวิจัยที่สามารถจัดกลุ่มได้ โดยคำนึงถึงความถูกต้องของข้อมูลและประโยชน์กับ ผู้ศึกษางานวิจัยมากที่สุด มีรายละเอียดในแต่ละกลุ่มดังต่อไปนี้

1.2.1 การวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา

จากการสำรวจงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 พบว่าม้งานวิจัยเชิงสำรวจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนเพียง 3 เรื่องเท่านั้นจากทั้งหมด 118 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 2.50 เป็นงานวิจัยของปีการศึกษา 2529, 2533 และ 2534 โดยงานวิจัยทั้ง 3 เรื่องสำรวจข้อมูลจากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปผล ซึ่งได้จากผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะจากงานวิจัยทั้ง 3 เรื่อง ได้ข้อสรุปตามหัวข้อผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

ผลการวิจัย

จากการศึกษา ผลการวิจัย จากงานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา จากงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 เรื่อง ได้ข้อสรุปจากผลการวิจัย ดังนี้

1. ครูในระดับมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่จบการศึกษา ระดับปริญญาตรีและไม่เคยเรียนหรือได้รับการอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จะมีกัส่วนน้อยมาก ที่เคยเรียนและได้รับการอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์อย่างจริงจัง
2. ครูมีความคิดเห็นว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์และมีประสิทธิภาพ สามารถทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นและสนใจการเรียนมากขึ้น บทเรียนสนุกและน่าสนใจ สมองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ส่วนการนำและปัญหาการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้าน บุคลากร ความคุ้มทุนและการนำมาใช้งาน ครูมีความเห็นว่ามีปัญหาในระดับปานกลาง ส่วนที่มี ปัญหาหลายๆ คือ จำนวนเครื่องไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียนและปัญหาขาดเงินงบประมาณ ในการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอกับจำนวนผู้เรียนในแต่ละห้องเรียน
3. โรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ยังมีคอมพิวเตอร์ ไม่เพียงพอต่อการใช้งานในโรงเรียน ที่มีอยู่ใช้ประโยชน์ด้านการเรียนการสอนเป็นหลัก โปรแกรมที่นำจะเป็โปรแกรมสำเร็จรูป การนำคอมพิวเตอร์โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 8-12 ชั่วโมง เฉลี่ยครั้งละ 1-2 ชั่วโมงเท่านั้น งบประมาณที่จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ได้รับจากการ

บริจาค รองลงมา จากสมาคมผู้ปกครองและครู

4. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูขึ้นอยู่กับ อายุ วุฒิการศึกษา วิชาและระดับชั้นที่ครูสอนเป็นสำคัญ
5. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความพึงพอใจต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูขึ้นอยู่กับ วิชาที่สอน และประสบการณ์การบริหารของครูเป็นสำคัญ
6. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูขึ้นอยู่กับ อายุ และวุฒิการศึกษาของครูเป็นสำคัญ

การอภิปรายผล

จากการศึกษา การอภิปรายผล จากงานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา จากงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 เรื่อง ได้ข้อสรุปจากการอภิปรายผล ดังนี้

1. ครูส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์และมีประสิทธิภาพ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแสดงเป็นภาษาไทยและแสดงภาพในลักษณะต่างๆ ได้ เช่น ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ บรรจุคำถามคำตอบได้อย่างเพียงพอ สำหรับการเรียนแต่ละครั้ง ใช้งานได้ทุกระดับตั้งแต่ง่าย ๆ ไปถึงระดับยุ่งยากซับซ้อนได้
2. โรงเรียนมัธยมศึกษาใช้งานคอมพิวเตอร์เฉลี่ยสัปดาห์ละ 8-11 ชั่วโมง หรือเฉลี่ยครั้งละ 1-2 ชั่วโมงเท่านั้น เพราะโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่มีคอมพิวเตอร์จำนวนน้อยไม่เพียงพอต่อการใช้งาน สาเหตุสำคัญเนื่องจากขาดงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์
3. โรงเรียนมัธยมศึกษามีปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับปานกลาง เนื่องจากคอมพิวเตอร์ยังเป็นเทคโนโลยีใหม่ยังไม่ค่อยแพร่หลาย เครื่องคอมพิวเตอร์ยังไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียนในแต่ละห้องเรียน ชั่วโมงการใช้งานแต่ละวันยังมีน้อย ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้เรื่องคอมพิวเตอร์ และบุคลากรที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาต่างๆ ยังมีไม่มาก
4. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจและการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนความพึงพอใจคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสัมพันธ์กับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นการที่ครูระดับมัธยมศึกษาจำนวนมากยังขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างจริงจัง จึงน่าจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ครูยังไม่เข้าใจประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเป็นผลต่อเนื่องทำให้

สนับสนุนที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในโรงเรียน ดังนั้นการที่ครูจะพึงพอใจและเห็นประโยชน์ของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้งานในโรงเรียน ควรต้องให้การศึกษาอบรมเพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหาจากงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 เรื่อง ได้ข้อสรุปจากข้อเสนอแนะการวิจัย ดังนี้

1. ครูควรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเพียงผู้ช่วยสอนเท่านั้นไม่ควรนำมาใช้แทนครูทั้งหมด
2. สถาบันอุดมศึกษาที่ผลิตครู ควรมีการบรรจุรายวิชาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ในหลักสูตรด้วย
3. ผู้บริหารโรงเรียนควรให้ความสำคัญในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ด้านการเรียนการสอน สนับสนุนจัดหางบประมาณในการซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ สนับสนุนให้ครูเข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น จัดอบรมให้กับครูเป็นแผนระยะยาว และตั้งหน่วยงานให้คำปรึกษาเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก่ครูภายในโรงเรียนทันที
4. ควรมีการศึกษาวิจัยข้อมูลพื้นฐานอื่นๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ ศึกษาปัจจัยอื่นๆ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่จะเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครู ทั้งระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา เพื่อพัฒนาการศึกษาและบุคลากรครูให้มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2.2 การวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ

จากการสำรวจงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 พบว่า มีงานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ จำนวนถึง 26 เรื่อง จากทั้งหมด 118 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 22.04

งานวิจัยระดับมัธยมศึกษามีมากที่สุด จำนวน 13 เรื่อง (ร้อยละ 50) รองลงมาคือ ระดับอาชีวศึกษา จำนวน 6 เรื่อง (ร้อยละ 23.08) และระดับที่ต่ำวิจัยน้อยมากคือระดับอนุบาลศึกษา และระดับประถมศึกษา มีงานวิจัยอย่างละ 1 เรื่อง (ร้อยละ 3.85)

เท่ากัน และมีงานวิจัยจำนวน 1 เรื่องที่ไม่ได้ระบุระดับการศึกษา

ส่วนวิชาที่ทำวิจัยมากที่สุดคือ วิชาวิทยาศาสตร์และภาษาศาสตร์มีจำนวน อย่างละ 6 เรื่อง (ร้อยละ 23.08) เท่ากัน รองลงมาคือ วิชาคณิตศาสตร์และช่างอุตสาหกรรม มีจำนวน อย่างละ 4 เรื่อง (ร้อยละ 15.38) เท่ากัน และน้อยที่สุด คือ วิชา สังคมศึกษา การแพทย์และพาณิชยศิลป์มีงานวิจัยอย่างละ 1 เรื่อง (ร้อยละ 3.85) เท่ากัน

จากการศึกษางานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ จากงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมด 26 เรื่อง ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปผล ตามหัวข้อผลการวิจัย การอธิบายผลและข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

ผลการวิจัย

จากการศึกษา ผลการวิจัย จากงานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ ทั้ง 26 เรื่อง ได้ข้อสรุปผลการวิจัยจำแนกตามระดับการศึกษา และรายวิชาที่วิจัย ดังนี้

1. ระดับอนุบาลศึกษา การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเด็ก สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนได้ โดยผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้และทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง โปรแกรมบทเรียนใช้ได้ทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อย
2. ระดับประถมศึกษา การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียนที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนทำคะแนนได้ดีขึ้น และใช้เวลาเรียนน้อยกว่าการเรียนตามปกติ โดยเฉลี่ยใช้เวลาเรียนบทเรียนละประมาณ 28 นาที
3. ระดับมัธยมศึกษา การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนจำแนกตามรายวิชา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาพาณิชยศิลป์ ภาษาฝรั่งเศส และภาษาอังกฤษ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 วิชาสังคมศึกษา และวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ผู้ทำวิจัยกำหนด
4. ระดับอาชีวศึกษา การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนจำแนกตามรายวิชาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์ และวิชาช่างอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ส่วนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ผู้ทำวิจัยกำหนด

5. ระดับอุดมศึกษา การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนจำแนกตามรายวิชาพบว่า วิชาช่างอุตสาหกรรม บทเรียนมีประสิทธิภาพเฉลี่ยตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีงานวิจัยบางเรื่องบทเรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 90/90 ส่วนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ผู้ทำวิจัยกำหนด

6. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ ศึกษาเฉพาะกรณีผู้เข้ารับการฝึกอบรม หลักสูตรวิจัยทางสังคมศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เข้ารับการอบรมมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น และมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การอภิปรายผล

จากการศึกษางานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพสูงกว่าหรือสูงถึงเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเสมอ และเมื่อผู้วิจัยได้ศึกษาการอภิปรายผล ของงานวิจัยทั้ง 26 เรื่อง โดยสรุปกล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อการเรียนของผู้เรียน สามารถสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1. การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีใหม่สำหรับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ตื่นเต้น มีความตั้งใจและสนใจเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นพิเศษ

2. การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี จะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนมีความพอใจในการเรียนอย่างมาก

3. การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมอยู่ตลอดเวลา และสามารถทราบผลการเรียนรู้ได้ทันที ในลักษณะของข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง ทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นสนใจการเรียนมากขึ้น

4. การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำกลับไปกลับมากี่ครั้งก็ได้ หยุดเรียนหรือข้ามบทเรียนก่อนหลังตามความสนใจ การย้อนกลับ การเรียนซ้ำ การทบทวนบทเรียนสามารถทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนมีเวลากับบทเรียนอย่างเพียงพอ และเข้าใจสิ่งที่เรียนมากยิ่งขึ้น

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมานี้ เนื้อหาไม่ยาวเกินไป มีภาพเคลื่อนไหว แสดงภาพคล้ายของจริง ให้ง่าย สีสัน เสียงประกอบที่เข้าใจ ทำให้เนื้อหาเป็นรูปธรรมมากขึ้น มีผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

6. ผู้เรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความคิดเห็นที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสนุกสนานและสนใจจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมาก

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา ข้อเสนอแนะ จากงานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ ทั้ง 26 เรื่อง ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปจัดเป็นกลุ่ม ๆ ได้ 4 กลุ่ม คือ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียน ครูผู้สอน และสถานศึกษา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ควรมีการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชา และระดับชั้นอื่น ๆ สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีภาพเคลื่อนไหวมากขึ้น มีภาพกราฟิก มีเสียงที่เข้าใจ จะทำให้บทเรียนน่าสนใจ ผู้เรียนเรียนได้เข้าใจเร็วขึ้น

ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ และพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบอื่น ๆ เช่นแบบเกมแบบสถานการณ์จำลอง ฯลฯ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเข้าเรียนได้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่เรียนมากที่สุด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมา ต้องเน้นเรื่องการทำงานง่าย ลองผิดลองถูกได้ แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย ๆ ที่มีความสมบูรณ์ตัวเองไม่ยาวเกินไป ใช้เวลาเรียนรู้เพื่อทำงานน้อย ไม่ยุ่งยาก ทำงานได้คล่องแคล่วและรวดเร็ว

ควรมีการเปรียบเทียบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น กับสื่อการสอนแบบอื่น ๆ ว่าให้ผลการวิจัยแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

ผู้เรียน

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรให้ผู้เรียนมีเวลาพักบ้าง เพื่อเป็นการผ่อนคลายความเครียด ความอ่อนล้าและพักสายตา เพราะผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อ

หน่วยได้ เนื้อหาที่เรียนควรแบ่งเป็นตอน ๆ ใช้เวลาศึกษาประมาณ 20-30 นาที

ควรให้ผู้เรียนเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ 1:1 โดยไม่จำกัดเวลาในการเรียน เพื่อฝึกฝนความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

การเรียนเพิ่มเติมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจให้ผู้เรียนใช้เครื่อง 1:2 คนจะได้ปรึกษากันหรือในกรณีที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์จำกัด

ควรศึกษาวิจัยกรณีที่มีผู้เรียนมีขนาดกลุ่มต่างกัน สติปัญญาต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ต่างกันหรือเกรดเฉลี่ยต่างกันเพื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยที่ได้ว่าให้ผลการเรียนแตกต่างกันหรือไม่

ควรมีการแนะนำ และสาธิตการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับแป้นต่างๆของ key board ในระยะหนึ่งก่อนเพื่อความสะดวกตัวในการใช้งานและลดความวิตกกังวลของผู้เรียนด้วย

ครูผู้สอน

ควรมีการจัดอบรมครู-อาจารย์ให้มีความรู้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น

ครูควรให้คำแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเรียน และให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อประสบปัญหาขณะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ระหว่างเรียนครูควรดูแลผู้เรียนตลอดช่วงระยะเวลาการเรียนการสอน ไม่ควรใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครูทั้งหมด

ครูควรศึกษาวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากคู่มืออย่างละเอียดก่อนนำไปใช้สอนจริง จะทำให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ควรมีการส่งเสริมให้มีการนำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เสริมการสอนของครูให้มากขึ้นเพื่อแบ่งเบาภาระการสอนของครู

สถานศึกษา

จากผลการวิจัยพบว่าการเรียนเพิ่มเติมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้นสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ควรสนับสนุนให้มีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนให้มากขึ้น

สถานศึกษาต่าง ๆ ควรจัดอบรมเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการสร้างการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้แก่ครูอาจารย์และผู้สนใจให้มากขึ้น

สถานศึกษาควรจัดงบประมาณในการจัดซื้อ เครื่องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้พร้อมกันโดยไม่ต้องรอก่อน

สถานศึกษาต่าง ๆ ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมด้านสถานที่ บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้บริการแก่ผู้เรียนที่ต้องการเรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเพียงพอ

1.2.3 การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการสำรวจงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 พบว่า มีงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนถึง 41 เรื่อง จากทั้งหมด 118 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 34.74

งานวิจัยระดับมัธยมศึกษามีมากที่สุด จำนวน 23 เรื่อง (ร้อยละ 56.10) รองลงมาคือ ระดับประถมศึกษา จำนวน 13 เรื่อง (ร้อยละ 31.71) และที่มีงานวิจัยจำนวน ค่อนข้างน้อยคือ ระดับอุดมศึกษามี 4 เรื่อง (ร้อยละ 9.75) และที่น้อยที่สุดคือระดับอาชีว ศึกษา มีเพียง 1 เรื่อง (ร้อยละ 2.44) เท่านั้น

ส่วนวิชาที่ทำวิจัยมากที่สุด คือ วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 18 เรื่อง (ร้อยละ 43.90) รองลงมาคือวิชา ภาษาศาสตร์ จำนวน 13 เรื่อง (ร้อยละ 31.71) ส่วนวิชาวิทยา ศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และสังคมศึกษามีจำนวนค่อนข้างน้อยอย่างละไม่เกิน 3 เรื่อง และที่น้อย ที่สุดคือวิชาช่างอุตสาหกรรมและวิชาสื่อการสอน มีอย่างละ 1 เรื่อง (ร้อยละ 2.44) เท่ากัน และมีงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุวิชา มีจำนวน 1 เรื่อง (ร้อยละ 2.44) เท่านั้น

จากการศึกษางานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 41 เรื่อง ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปผล โดยสรุปตามหัวข้อ ผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับ ดังนี้

ผลการวิจัย

จากการศึกษา ผลการวิจัย จากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 41 เรื่อง ได้ข้อสรุปผลการวิจัยจำแนกตามระดับการศึกษาและรายวิชาที่ทำวิจัย ดังนี้

1. ระดับประถมศึกษา งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา คณิตศาสตร์และภาษาศาสตร์ เกี่ยวกับการให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ เกม ภาพ ประกอบบทเรียน และการนำเสนอเนื้อหา พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันแสดงว่า การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ เกม ภาพประกอบบทเรียน และ

การนำเสนอเนื้อหาที่ต่างกันในงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์ ย่อมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันด้วย

2. ระดับมัธยมศึกษา งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ พบว่า งานวิจัยวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ วิจัยเกี่ยวกับการให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง การนำเสนอเนื้อหา และภาพประกอบบทเรียน งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แสดงว่า การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง การนำเสนอเนื้อหา และภาพประกอบบทเรียนที่ต่างกันวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ ย่อมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันด้วย ส่วนในวิชาภาษาศาสตร์ วิจัยเกี่ยวกับการให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้้นา ภาพประกอบบทเรียน และขนาดของตัวอักษร งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แสดงว่า การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้้นา ภาพประกอบบทเรียนและขนาดของตัวอักษรที่ต่างกันวิชาภาษาศาสตร์ ไม่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกัน

3. ระดับอุดมศึกษา งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ช่างอุตสาหกรรม และสื่อการสอน วิจัยเกี่ยวกับการให้ ผลย้อนกลับ งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แสดงว่า การให้ผลย้อนกลับที่ต่างกันในวิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ช่างอุตสาหกรรม และสื่อการสอน ไม่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกัน

การอภิปรายผล

จากการศึกษา การอภิปรายผล จากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 41 เรื่อง พบว่า การอภิปรายผลจะเป็น 2 แนวใหญ่ ๆ คือ ผลการวิจัยสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย แต่ที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับผู้ศึกษางานวิจัย คือ ผลการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย เพราะมีประเด็นสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยต่อไป

ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญ ๆ สาเหตุที่ทำให้ผลการวิจัยบางเรื่องไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย สรุปได้ ดังนี้

1. เนื่องจากการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งแปลกใหม่สำหรับผู้เรียนทุกคน ผู้เรียนจึงตั้งใจเรียนเป็นพิเศษ ถ้าในการทดลองให้ข้อมูลย้อนกลับ การเสริมแรง

ตัวชี้้นา ภาพประกอบบทเรียน ฯลฯ ไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ระหว่างตัวแปรที่นำมาทดลอง ผลการวิจัยที่ได้ก็ไม่ได้แตกต่างกัน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองมีจำนวนน้อย เนื่องจากมีข้อจำกัดของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีจำนวนน้อย การทดลองต้องทำเป็นรายบุคคล เมื่อกลุ่มตัวอย่างน้อยทำให้ไม่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรกลุ่มใหญ่ได้ ผลการวิจัยที่ได้จึงไม่แตกต่างกัน

3. การแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่นำมาทดลองยังไม่สามารถจำแนกคุณลักษณะของผู้เรียนให้แตกต่างกันอย่างชัดเจน ยังมีลักษณะใกล้เคียงกัน ผลการวิจัยที่ได้จึงไม่แตกต่างกัน

4. เนื้อหาที่นำมาทดลองเปรียบเทียบมีน้อยเกินไปและค่อนข้างง่าย บางเรื่องก็ยากเกินไป หรือเป็นเรื่องที่ไม่าใช่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนจะขาดแรงจูงใจที่จะเรียนและศึกษาอย่างจริงจัง มีผลให้ผลการวิจัยไม่แตกต่างกัน

5. ระยะเวลาทดลองเพียงช่วงสั้น ๆ ไม่นานพอที่จะทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านพฤติกรรม ที่ต้องอาศัยระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลง เช่น ความเข้าใจในการอ่าน ความถนัดทางภาษา ความสนใจ ความคงทนในการจำ ฯลฯ ผลการวิจัยที่ได้จึงไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา ข้อเสนอแนะ จากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 41 เรื่อง ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปจัดเป็นกลุ่ม ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียน และครูผู้สอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ควรมีการวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้้นา ฯลฯ ในเนื้อหาวิชา ระดับชั้น และสาขาวิชาอื่นๆต่อไป

ควรมีการวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้้นา ฯลฯ ร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น เทปโทรทัศน์ สไลด์ ฯลฯ เพื่อศึกษาว่าผลการวิจัยแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

การวิจัยทดลองเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่ใช้เวลาทดลองค่อนข้างน้อย เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายประการ ควรมีการวิจัยในตนเองเดียวกันนี้ โดยใช้เวลาทดลองมากกว่าเดิม เพราะผลการวิจัยบางอย่างอาจเกิดขึ้นถ้าใช้เวลาในการ

ทดลองมากขึ้น ผลที่ได้อาจแตกต่างจากที่ทดลอง

ผลการวิจัยที่ได้จากงานวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรนำมาเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และควรส่งเสริมให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น โดยเฉพาะกับเด็กที่เรียนช้าต้องการทบทวน หรือเด็กที่เรียนเร็วต้องการศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างมาก

ควรมีการวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอื่น ๆ เพื่อขยายผลของการวิจัยให้กว้างขวางยิ่งขึ้นจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมาก เช่น ในการทดลองให้ผลย้อนกลับแบบภาพ การวิจัยครั้งต่อไปอาจจะให้เป็นเสียงหรืออาจจะให้เป็นแบบภาพผสมกับเสียงก็ได้ ส่วนการเสริมแรง ตัวชี้แนะ เกม การนำเสนอเนื้อหา ฯลฯ ก็ทำนองเดียวกันโดยการเปลี่ยนรูปแบบให้แตกต่างไป เพื่อศึกษาผลการวิจัยที่ได้ว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

การวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องเหล่านี้ คือ การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ฯลฯ ส่วนใหญ่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาตัวแปรตามด้านอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการจำ การระลึกได้ ความชอบ หรือความสนใจของผู้เรียน ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างมาก

ผู้เรียน

ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเช่นการให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ฯลฯ โดยศึกษาตัวแปรตามอื่น ๆ ของผู้เรียนที่แตกต่างจากที่เคยทดลอง เช่น ในด้านเพศ อายุ ทักษะคิด ความสนใจ บุคลิกภาพ ระดับสติปัญญา แบบการคิด แบบการเรียนรู้ ระดับความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัด ความชอบ แรงจูงใจ ความเชื่อมั่นในตนเอง ฯลฯ เพื่อศึกษาว่าผลการวิจัยแตกต่างกันหรือไม่ และเป็นการขยายผลการวิจัยเพื่อประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากขึ้น

ควรมีการวิจัยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนในระดับชั้นอื่น และโรงเรียนอื่น ๆ เพื่อศึกษาว่าผลการวิจัยที่ได้แตกต่างกันหรือไม่

ควรมีการวิจัยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม เพราะการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อย ซึ่งอาจเป็นเหตุผลหนึ่งให้ผลการทดลองเกิดความคลาดเคลื่อนได้ ควรเพิ่ม

ขนาดกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้น เพื่อศึกษาว่าผลการวิจัยจะเป็นไปในลักษณะเดียวกันหรือไม่

ในการทำวิจัย ควรให้ผู้เรียนได้ศึกษาคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อธิบายวิธีใช้ วิธีกดปุ่มต่าง ๆ ให้เข้าใจเสียก่อน ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความคุ้นเคยก่อนทำการทดลอง

ควรมีการวิจัยทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะเป็นเครื่องช่วยสอนว่าผู้เรียนจะมีทัศนคติอย่างไรบ้าง

ควรมีการวิจัยทดลองกลุ่มผู้เรียนที่เรียนเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มย่อย 4-5 คน และที่เป็นกลุ่มใหญ่ เพื่อเปรียบเทียบว่า ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแตกต่างกันหรือไม่

ครูผู้สอน

ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับบทบาทและทัศนคติของครูในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอนว่า ครูควรมีบทบาทต่อการเรียนการสอนและมีทัศนคติต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างไรบ้าง

1.2.4 การวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการสำรวจงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 มีงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนถึง 21 เรื่อง จากทั้งหมด 118 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 17.80

งานวิจัยระดับมัธยมศึกษามีมากที่สุด จำนวน 11 เรื่อง (ร้อยละ 52.38) รองลงมาคือ ระดับประถมศึกษา จำนวน 8 เรื่อง (ร้อยละ 38.10) และที่น้อยที่สุด คือ ระดับอุดมศึกษา จำนวน 2 เรื่อง (ร้อยละ 9.52)

ส่วนวิชาที่ทำวิจัยมากที่สุด คือ วิชา คณิตศาสตร์ จำนวน 7 เรื่อง (ร้อยละ 33.33) รองลงมาคือ วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 เรื่อง (ร้อยละ 23.81) และที่มีจำนวนน้อยที่สุดอย่างละ 1 เรื่อง (ร้อยละ 4.76) เท่ากัน คือ วิชา ภาษาศาสตร์ สังคมศึกษา พลานามัย ศิลปศึกษา สุข. และสื่อการสอน

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 21 เรื่อง ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปผล ตามหัวข้อ ผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการวิจัย จากงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 21 เรื่อง ได้ข้อสรุป ผลการวิจัย จำแนกตามระดับการศึกษาและรายวิชาที่ทําวิจัย ดังนี้

1. ระดับประถมศึกษา วิจัยวิชา คณิตศาสตร์ ศิลปศึกษา คอมพิวเตอร์ และสพช. เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน วิธีการเรียน และการกำหนดอัตราความก้าวหน้า พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แสดงว่า การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน วิธีการเรียนและการกำหนดอัตราความก้าวหน้าที่แตกต่างกันในงานวิจัย ย่อมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันด้วย
2. ระดับมัธยมศึกษา วิจัยวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศึกษา คอมพิวเตอร์ และพลานามัย เกี่ยวกับ คุณลักษณะของผู้เรียน กลุ่มผู้เรียน วิธีการเรียน การกำหนดอัตราความก้าวหน้าและการควบคุมโปรแกรม พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แสดงว่าการกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน กลุ่มผู้เรียน วิธีการเรียน การกำหนดอัตราความก้าวหน้า และการควบคุมโปรแกรมที่แตกต่างกันในงานวิจัย ย่อมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันด้วย
3. ระดับอุดมศึกษา วิจัยวิชา คอมพิวเตอร์ และสื่อการสอน เกี่ยวกับ คุณลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างกันพบว่า ในวิชาคอมพิวเตอร์ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพต่างกันเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีแบบปฏิสัมพันธ์ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ในวิชาสื่อการสอนผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนแบบแสดงตัว
4. ผู้ปกครองมีความเห็นว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างมาก และผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การอภิปรายผล

จากการศึกษา การอภิปรายผล จากงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 21 เรื่อง การอภิปรายผลจะเป็น 2 แนวใหญ่ ๆ คือผลการวิจัยสอดคล้อง และ ไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย แต่ที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับผู้ศึกษางานวิจัยคือ ผลการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย เพราะมีประเด็นสำคัญที่เป็นประโยชน์ต่อการทําวิจัยต่อไป

ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญ ๆ สาเหตุที่ทำให้ผลการวิจัยบางเรื่องไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย พอสรุปได้ ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองค่อนข้างง่าย และมีเนื้อหาบ่อยเกินไป มีกฎเกณฑ์ที่ไม่ซับซ้อน จึงทำให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มสามารถสร้างความคิดรวบยอดและเรียนรู้เนื้อหาเหล่านั้นได้เท่าเทียมกัน จึงส่งผลให้ผลการวิจัยที่ได้ไม่แตกต่างกัน
2. เวลาที่ใช้ทดลองเป็นเวลาที่น้อยมาก เป็นช่วงเวลาสั้นๆ อาจยังไม่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ผลการวิจัยที่ได้จึงไม่แตกต่างกัน
3. เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างไม่เคยเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเรื่องใหม่สำหรับผู้เรียน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว เกิดความพึงพอใจ และสนใจการเรียนเป็นพิเศษ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่แตกต่างกัน ผลวิจัยที่ได้จึงไม่แตกต่างกัน
4. เนื้อหาที่นำมาทดลองเป็นเรื่องที่กลุ่มตัวอย่างยังไม่ถึงเวลาเรียน และผลการทดสอบหลังเรียนก็ไม่มีผลต่อการเรียนกับผู้เรียน จึงทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจและไม่ตั้งใจทำข้อสอบเท่าที่ควร ผลการวิจัยที่ได้จึงไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 21 เรื่อง ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปจัดเป็นกลุ่ม ๆ ได้ 4 กลุ่มคือ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียน ครูผู้สอน และผู้บริหารโรงเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ควรมีการวิจัยทดลองวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชา สาขาวิชา ระดับชั้น และโรงเรียนอื่น ๆ ต่อไป เพื่อขยายขอบเขตการวิจัยให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ควรมีการวิจัยทดลองวิธีใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเพิ่มเวลาที่ใช้ทดลองให้มากขึ้น เพราะงานวิจัยส่วนใหญ่ใช้เวลาทดลองเพียงครั้งเดียว ควรทดลองโดยใช้เวลาเพิ่มขึ้น ผลการวิจัยที่ได้อาจจะแตกต่างจากที่วิจัย

ควรมีการวิจัยทดลองวิธีใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยกำหนดเวลาเรียนให้ต่างกัน เพื่อศึกษาว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเท่าไร

ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะอื่น ๆ เช่น แบบเกม แบบสถานการณ์จำลอง แบบสอนเนื้อหา ฯลฯ เพื่อศึกษาว่าลักษณะใดเหมาะสมกับวิธีการเรียนแบบใด กับผู้เรียนลักษณะใดมากที่สุด

ควรมีการส่งเสริมให้มีการประยุกต์นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ผู้เรียน

ควรมีการวิจัยทดลองวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ ของผู้เรียนที่แตกต่างจากที่ทดลอง เช่น ในด้าน เพศ อายุ ระดับสติปัญญา บุคลิกภาพ ทัศนคติ ความสนใจ การอบรมเลี้ยงดู สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม แรงจูงใจ ระดับความสามารถทางการเรียน ความถนัด ระดับการศึกษา แบบการคิด และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อศึกษาตัวแปรซึ่งอาจทำให้ผลการวิจัยที่แตกต่างออกไป หรือที่มีผลต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรง

ควรมีการวิจัยทดลองวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (ผู้เรียน) ให้มากขึ้น วิจัยระดับการศึกษาที่ต่าง ๆ กัน เพื่อศึกษาว่าผลการวิจัยจะเป็นอย่างไร

ควรศึกษาอายุ และขนาดของกลุ่มผู้เรียนที่เหมาะสมกับการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ควรศึกษาทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีทัศนคติอย่างไร

ควรให้ผู้เรียนมีการฝึกทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อป้องกันมิให้เกิดความผิดพลาดในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขณะทำการทดลอง

ครูผู้สอน

ครูควรอธิบายวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แก่ผู้เรียนก่อนเพื่อความปลอดภัยต่อระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์และตัวผู้เรียนเอง

ครูควรจัดการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำในช่วงเย็นหลังเลิกเรียน และควรจัดสอนซ่อมเสริมลักษณะนี้กับทุก ๆ วิชาด้วย

ครูควรให้ความเป็นกันเองกับผู้เรียนในระหว่างเรียนเพื่อให้บรรยากาศการเรียนรู้เป็นไปด้วยดี

ควรมีการศึกษาทัศนคติของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าครูมีความคิดเห็นอย่างไร

ผู้บริหารโรงเรียน

ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ และมีการสอนลักษณะนี้ใน วิชาอื่น ๆ ในโรงเรียน

ผู้บริหารควรหาทุนที่ประสานงานขอความร่วมมือจาก ครู ผู้ปกครอง ตลอดจนหน่วยงานอื่น ๆ ในชุมชนที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

ผู้บริหารโรงเรียนควรมีการติดตามและประเมินผลการจัดการสอนโดย ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมทุกครั้ง เพื่อประโยชน์ต่อการปรับปรุงโปรแกรมการสอน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพเหมาะสม ให้นำมาใช้ในการเรียนการสอนและช่วยแบ่งเบาภาระของครู ดังนั้นโรงเรียนต่าง ๆ ควรสนับสนุนการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้งานในโรงเรียนให้มากขึ้น

โรงเรียนควรจัดสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในตอนเย็น หลังเลิกเรียน ควรจัดเป็นกลุ่มย่อยๆ และใช้เครื่อง 1:1 เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทั่วถึงทุกคน 1 คนต่อ 1 เครื่อง

หน่วยงานต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ในการจัดการศึกษาไม่ว่าหน่วยงานของรัฐบาล และเอกชนควรร่วมมือและส่งเสริมให้มีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาและ สาขาวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตร แล้วเผยแพร่ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

1.2.5 การวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการสำรวจงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 มีงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 27 เรื่อง จากทั้งหมด 118 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 22.88

งานวิจัยระดับมัธยมศึกษามีมากที่สุด จำนวน 22 เรื่อง (ร้อยละ 81.48) รองลงมาคือระดับประถมศึกษา จำนวน 3 เรื่อง (ร้อยละ 11.10) และที่มีจำนวนน้อยที่สุด คือระดับอนุบาลศึกษา และระดับอุดมศึกษา จำนวนอย่างละ 1 เรื่อง (ร้อยละ 3.71) เท่ากัน

ส่วนวิชาที่ท้าววิจัยมากที่สุดคือ วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 11 เรื่อง (ร้อยละ 40.74) รองลงมาคือ วิชาวิทยาศาสตร์ และภาษาศาสตร์มีจำนวนใกล้เคียงกัน คือ 6 เรื่อง (ร้อยละ 22.22) และ 5 เรื่อง (ร้อยละ 18.52) ตามลำดับ และที่มีจำนวนน้อยที่สุด คือ 1 เรื่อง (ร้อยละ 3.70) เท่ากัน มีวิชา ดนตรี สอน. การถ่ายภาพ เกษตรกรรม และสังคมศึกษา

จากการศึกษางานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 27 เรื่อง ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปผล ตามผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

ผลการวิจัย

จากการศึกษา ผลการวิจัย จากงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 27 เรื่อง ได้ข้อสรุปผลการวิจัย จำแนกตามระดับการศึกษา และรายวิชาที่ท้าววิจัย ดังนี้

1. ระดับอนุบาลและระดับประถมศึกษา งานวิจัยทดลองเปรียบเทียบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์ เปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามปกติ หรือบทเรียนโปรแกรม พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน กล่าวคือ เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ หรือจากบทเรียนโปรแกรม

2. ระดับมัธยมศึกษา งานวิจัยทดลองเปรียบเทียบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา และเกษตรกรรม เปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามปกติ หรือบทเรียนโปรแกรม พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน กล่าวคือ เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ หรือจากบทเรียนโปรแกรม แต่ในวิชาภาษาศาสตร์ วิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ หรือบทเรียนโปรแกรม พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากการสอนตามปกติ หรือจากบทเรียนโปรแกรม

3. ระดับอุดมศึกษา งานวิจัยทดลองเปรียบเทียบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ดนตรี เปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ พบว่า เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ

4. ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีเจตคติที่ดีและมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างมากจากการเรียนด้วยตนเองหรือเรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำไปใช้สอนแทนครู ศึกษาด้วยตนเอง และสอนซ่อมเสริมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การอภิปรายผล

จากการศึกษา การอภิปรายผล จากงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 27 เรื่อง การอภิปรายผลจะเป็น 2 แนวทางใหญ่ ๆ คือ ผลการวิจัยสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย และส่วนใหญ่ผลการวิจัยจะสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย คือเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติหรือจากบทเรียนโปรแกรม ดังนั้นประเด็นที่น่าสนใจและควรศึกษาว่าทำไมผลการวิจัยบางเรื่องจึงไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย จะเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยต่อไป

ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญ ๆ สาเหตุที่ทำให้ผลการวิจัยบางเรื่องไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย พอสรุปได้ ดังนี้

1. ระยะเวลาที่ทดลองค่อนข้างน้อยเกินไป จึงทำให้ตัวแปรที่ทำการทดลองซึ่งเป็นความรู้สึกของผู้เรียน และถือว่าเป็นองค์ประกอบด้านจิตใจที่วัดได้ยากเพราะเป็นนามธรรม การทดลองควรใช้เวลามากกว่านี้อาจทำให้ได้ผลการวิจัยที่แตกต่างกันได้ แต่ถ้าทดลองระยะเวลาสั้น ๆ อาจไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มทดลองถ้ายังไม่คุ้นเคยหรือไม่คล่องตัวในการใช้คอมพิวเตอร์เนื่องจากมีเวลาไม่มากพอ จะทำให้การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการผิดพลาด และล่าช้าในการศึกษาด้วยตนเอง อาจเป็นสาเหตุหนึ่งให้ผลการวิจัยที่ได้ไม่แตกต่างกัน

3. ข้อจำกัดของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง อาจก่อผลต่อการเลือกคำตอบ เพราะผู้เรียนต้องใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ร่วมกันอาจปรึกษากัน คำตอบที่ได้ไม่ได้มาจากการความสามารถของแต่ละคน และการเรียนจากคอมพิวเตอร์พร้อมกันหลาย ๆ เครื่องทำให้เกิดเสียงรบกวนกันอาจเป็นส่วนหนึ่งทำให้ผู้เรียนขาดสมาธิในการเรียน ซึ่งมีผลให้ผลการวิจัยไม่แตกต่างกัน

4. ผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มทดลองบางคนไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนของการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนผู้เรียนบางคนที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดีมักป้อนข้อมูลสั่งให้คอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรมในส่วนที่เป็นบทเรียนข้ามไปยังบทเรียนเพื่อการฝึกและปฏิบัติซึ่งมีลักษณะคล้ายเกมแทน สิ่งเหล่านี้อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลการวิจัยไม่แตกต่างกัน

5. ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองบางกลุ่มเป็นผู้เรียนที่ถนัดด้านช่างแต่เนื้อหาที่ทดลองเป็นวิชาสามัญ (ภาษาไทย) และเป็นเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้ว ทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนน้อยลง และผลการทดสอบที่เกิดจากการทดลองครั้งนี้ไม่มีผลกระทบต่อการสอบประจำภาคของผู้เรียนแต่ประการใด จึงขาดแรงจูงใจที่จะทำข้อสอบอย่างจริงจังจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลการวิจัยไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา ข้อเสนอแนะ จากงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 27 เรื่อง ผู้วิจัยได้ประมวลและสรุปจัดเป็นกลุ่ม ๆ ได้ 4 กลุ่ม คือ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียน ครูผู้สอน และผู้บริหารโรงเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ควรมีการวิจัยทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามปกติหรือกับสื่ออื่น ๆ ในเนื้อหาวิชา รายวิชา ระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป เพื่อขยายขอบเขตการวิจัยให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ควรมีการวิจัยทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น วีดิโอ เทป เทปบันทึกเสียงบรรยายประกอบภาพ สไลด์ แผ่นโปร่งใส ฯลฯ กับเนื้อหา วิชา และระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อขยายขอบเขตการวิจัยให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

การวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งต่อ ๆ ควรใช้เวลาทดลองมากกว่าเดิม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีเวลาพอสำหรับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อยืนยันผลการวิจัยได้แน่นอนชัดเจนยิ่งขึ้น

ควรมีการวิจัยทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาในรูปแบบอื่น ๆ เช่น แบบเกม แบบการแก้ปัญหา แบบสถานการณ์จำลอง ฯลฯ เพื่อศึกษาว่ารูปแบบใดเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และกลุ่มผู้เรียนมากที่สุด

ควรมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน
ในลักษณะการสอนเสริมเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ภายในโรงเรียนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ผู้เรียน

ควรมีการวิจัยทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาตัวแปร
ด้านอื่น ๆ ของผู้เรียนที่แตกต่างจากที่เคยทดลอง เช่น ในด้านเพศ ความรับผิดชอบ ความ
สามารถในการแก้ปัญหา เจตคติ ความคงทนของความรู้ กระบวนการเรียนรู้ แบบการเรียนรู้
ความคงทนในการจำ ความรับผิดชอบต่อตนเอง ความภูมิใจ และระดับสติปัญญาเพื่อเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าต่างกันหรือไม่อย่างไร

ควรมีการวิจัยทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการเพิ่ม
ขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม หรือใช้กลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ

ควรมีการวิจัยทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะการ
สอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากคอมพิวเตอร์ใน
ลักษณะ 1:1 และไม่ควรจำกัดระยะเวลาในการเรียนซ่อมเสริมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียน
ตามความสามารถของตนเอง

ควรให้ผู้เรียนอ่านคำแนะนำการเข้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เข้าใจ
ก่อนเพื่อความสะดวกในการศึกษาบทเรียน และควรให้ผู้เรียนทำความคุ้นเคยกับเครื่อง
คอมพิวเตอร์ก่อน เพื่อลดความกังวลหรือความเข้าใจผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียน
ศึกษาบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ได้อย่างเต็มที่

ควรมีการวิจัยสำรวจความคิดเห็น เจตคติ ของผู้เรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์
ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ

ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาถึงผลกระทบจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้เรียน ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคมของ
ผู้เรียน

ครูผู้สอน

ครูควรสร้างหรือพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เป็น
สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมและสอดคล้องกับผู้เรียนเพื่อเป็นการแบ่ง
เบาภาระการสอนของครูและลดเวลาในการเรียน โดยครูควรร่วมมือกับผู้เขียนโปรแกรม
นักวัดผล นักเทคโนโลยี นักคอมพิวเตอร์ และนักจิตวิทยา เพื่อการสร้างและพัฒนาโปรแกรม
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

ครูควรให้ผู้เรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อความสะดวกในการศึกษาบทเรียน ครูต้องอธิบายวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ของการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แก่ผู้เรียนจนเข้าใจวิธีการใช้ก่อนการเรียนด้วยตนเอง ในระยะแรก ครูควรดูแลผู้เรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อป้องกันการหยุดชะงักของโปรแกรม เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความเรียบร้อยและต่อเนื่อง

ควรมีการวิจัยสำรวจความคิดเห็นของครูต่อการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน หรือเพื่อการเรียนซ่อมเสริมในชั้นเรียน

ควรมีการบรรจุรายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อให้ครูได้รับการศึกษาและมีทักษะในการใช้งานพร้อมที่จะนำไปพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ผู้บริหารโรงเรียน

ผู้บริหารโรงเรียนควรสนับสนุนและส่งเสริมคุณภาพทางวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ โดยให้ครู-อาจารย์ร่วมมือกันผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับผู้เรียนตามเนื้อหาหลักสูตรให้มากขึ้น

ควรมีการสร้างทัศนคติให้ผู้บริหารตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยด้านการเรียนการสอน และให้การสนับสนุนครูให้ได้รับการอบรมเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มาก ๆ

จากผลการวิจัยผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะสื่อการสอน หรือเพื่อการเรียนซ่อมเสริม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนตามปกติ ดังนั้นผู้บริหารโรงเรียนควรสนับสนุนให้มีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน หรือการสอนซ่อมเสริมให้มากและกว้างขวางยิ่งขึ้น

2. การสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า

งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ด้วยวิธีเมตต้า ตามวิธีของกลาสเป็นงานวิจัยเชิงทดลองสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้จำแนกผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ตามลักษณะของงานวิจัยได้ดังต่อไปนี้

2.1 จากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ภาพประกอบบทเรียน เกม และการนำเสนอเนื้อหา เป็นต้น การพิจารณาคัดเลือกงานวิจัยสำหรับการวิเคราะห์เมตดามีเกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัย ดังนี้

1. เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่ศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และต้องมีการศึกษาตัวแปรตามที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนรวมอยู่ด้วย
2. เป็นงานวิจัยที่ดำเนินการทดลองในชั้นเรียนปกติ
3. งานวิจัยที่เสนอมานั้น จะต้องมีความงานวิจัยและข้อมูลทางสถิติเพียงพอที่จะนำมาสังเคราะห์งานวิจัย

งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมดจำนวน 118 เรื่อง เป็นงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 41 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 34.74 จากการศึกษางานวิจัยพบว่า งานวิจัยจำนวน 41 เรื่อง เป็นงานวิจัยที่มีตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 35 เรื่อง และในจำนวน 35 เรื่อง มีเพียง 9 เรื่องเท่านั้นที่สามารถคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล (effect size) ได้ จึงมีงานวิจัยที่คัดออกทั้งหมด 32 เรื่อง

เนื่องจากงานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์เมตดา ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดมีเพียง 9 เรื่อง เท่านั้น เป็นงานวิจัยที่มีเฉพาะกลุ่มทดลองไม่มีกลุ่มควบคุม ตัวแปรที่ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนค่อนข้างหลากหลาย จำนวนงานวิจัยก็น้อยไม่มากพอที่จะจัดกลุ่มสำหรับการวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบขององค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับคุณลักษณะงานวิจัย และการวิเคราะห์เพื่อหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบขององค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับการศึกษา และกลุ่มวิชาที่สอน

ดังนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อศึกษาภาพรวมของงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนทั้งหมด 41 เรื่อง ส่วนที่สองคัดเลือกมาสำหรับการวิเคราะห์เมตดา จำนวน 9 เรื่อง ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยแต่ละเรื่องและวิเคราะห์แปลผลตามสถิติที่ปรากฏต่อไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนทั้งหมด 41 เรื่อง นำมาเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นศึกษาภาพรวมของงานวิจัยที่เกี่ยวกับสถาบันการศึกษา ปีการศึกษา ระดับการศึกษา เนื้อหาวิชา ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างแต่ละกลุ่มทดลอง ระยะเวลาดทดลอง ตัวแปรตาม สมมุติฐานการวิจัย การคัดเลือกตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและสถิติวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีแนวโน้มและทิศทางไปในแนวใดบ้าง โดยการแจกแจงความถี่และแสดงค่าร้อยละตามตัวแปรของงานวิจัยแต่ละด้าน ตามตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 จำนวนความถี่และร้อยละเกี่ยวกับรายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัย
พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 41 เรื่อง

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
1. สถาบันการศึกษา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	20	48.79
	มศว.ประสานมิตร	13	31.70
	ม.ขอนแก่น	6	14.63
	ม.เชียงใหม่	1	2.44
	เทคโนโลยีฯ พระนครเหนือ	1	2.44
2. ปีการศึกษา	2529	3	7.32
	2530	12	29.27
	2531	6	14.63
	2532	8	19.51
	2533	7	17.07
	2534	4	9.76
	2535	1	2.44
3. ระดับการศึกษา	ประถมศึกษา	13	31.70
	มัธยมศึกษา	23	56.11
	อุดมศึกษา	5	12.19
4. เนื้อหาวิชา	คณิตศาสตร์	18	43.90
	ภาษาศาสตร์	13	31.70
	วิทยาศาสตร์	3	7.32
	สังคมศึกษา	2	4.88

ตาราง 3 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
	คอมพิวเตอร์	2	4.88
	สื่อการสอน	1	2.44
	ช่างอุตสาหกรรม	1	2.44
	ไม่ได้ระบุเนื้อหาวิชา	1	2.44
5. ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	ต่ำกว่า 30 คน	1	2.44
	30-60 คน	15	36.59
	61-90 คน	14	34.14
	91-120 คน	7	17.07
	121-150 คน	3	7.32
	151-180 คน	-	-
	181-320 คน	1	2.44
6. จำนวนตัวอย่างแต่ละกลุ่มทดลอง	กลุ่มละ 7 คน	1	2.44
	8 คน	1	2.44
	12 คน	1	2.44
	13 คน	1	2.44
	15 คน	10	24.39
	20 คน	14	34.14
	24 คน	2	4.88
	25 คน	1	2.44
	30 คน	10	24.39

ตาราง 3 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
7. ระยะเวลาทดลอง	30 นาที - 3 ชั่วโมง	22	53.66
	4 - 7 ชั่วโมง	4	9.76
	8 - 11 ชั่วโมง	1	2.44
	ไม่ได้ระบุระยะเวลาทดลอง	14	34.14
8. ตัวแปรตาม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	35	85.36
	ความเข้าใจในการอ่าน	2	4.88
	ความคงทนในการจำ	1	2.44
	ความจำแบบจำได้	1	2.44
	ความสนใจของนักเรียน	1	2.44
	ความเข้าใจในการอ่าน	1	2.44
9. สมมุติฐานการวิจัย	ทางเดียว	9	21.95
	สองทาง	32	70.05
10. การคัดเลือกตัวอย่าง	สุ่มอย่างง่าย	34	82.92
	สุ่มอย่างง่ายและสุ่มแบบแบ่งชั้น	4	9.76
	สุ่มอย่างง่ายและสุ่มแบบเจาะจง	1	2.44
	สุ่มอย่างง่ายและสุ่มแบบโควต้า	1	2.44
	สุ่มแบบแบ่งชั้น	1	2.44
11. แบบแผนการวิจัย	2 x 2 Factorial design	11	26.82
	2 x 3 Factorial design	7	17.07
	2 x 4 Factorial design	3	7.32

ตาราง 3 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
	3 x 3 Factorial design	2	4.88
	3 x 4 Factorial design	1	2.44
	Posttest only design	1	2.44
	Posttest only control group design	3	7.32
	Pretest-Posttest design	2	4.88
	The Pretest-Posttest Equivalent group design	1	2.44
	The multipgroup Pretest-Posttest design	1	2.44
	Randommized control group Posttest only design	5	12.19
	Randommized control group Pretest-Posttest design	1	2.44
	Randommized Pretest- Posttest design	1	2.44
	Randommized tree group Pretest-Posttest design	1	2.44

ตาราง 3 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ความถี่ (เรื่อง)	ร้อยละ
12. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	Two factor experiment with repeated on One-Factor	1	2.44
	แบบทดสอบ	38	92.68
	แบบทดสอบกับแบบสอบถาม	2	4.88
	แบบสอบถาม	1	2.44
13. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	หาค่าความเชื่อมั่น ค่า P และ ค่า r	25	60.98
	หาค่า P กับ r	7	17.07
	หาค่าความเชื่อมั่น	1	2.44
	หาค่า P	1	2.44
	ไม่ได้ระบุการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	7	17.07
14. สถิติวิเคราะห์ข้อมูล			
	14.1 สถิติพื้นฐาน		
	$\bar{X}$ S.D.	25	60.98
	ร้อยละ $\bar{X}$ S.D.	15	36.58
	$\bar{X}$ S.D. การแจกแจงความถี่ และหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์	1	2.44
	14.2 สถิติทดสอบสมมุติฐาน		
	F-test	28	68.29
	t-test	10	24.39
	ANCOVA	3	7.32

จากตาราง 3 เมื่อแจกแจงความถี่ตามสถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยผลิตงานวิจัยจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48.79 รองลงมาคือมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรคิดเป็นร้อยละ 31.70 ส่วนสถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยน้อยที่สุดคือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 2.44

ส่วนปีการศึกษาที่ผลิตงานวิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่า ปีการศึกษา 2530 ผลิตงานวิจัยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 29.27 รองลงมาเป็นของปีการศึกษา 2532, 2533 และ 2531 คิดเป็นร้อยละ 19.51, 7.07 และ 14.63 ตามลำดับ ส่วนปีการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยน้อยที่สุดคือ ปีการศึกษา 2535 คิดเป็นร้อยละ 2.44

ระดับการศึกษาที่ใช้ทดลอง จากการแจกแจงความถี่พบว่า ระดับมัธยมศึกษา มีจำนวนงานวิจัยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.11 รองลงมาเป็นระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 31.70 และที่น้อยที่สุดคือ ระดับอุดมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 12.19

ส่วนเนื้อหาวิชาที่ท้าววิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่า วิจัยในวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.90 รองลงมาเป็นวิชาภาษาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 31.70 และที่น้อยที่สุดคือ วิชาสื่อการสอน และวิชาช่างอุตสาหกรรม มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 2.44 เท่ากัน และมีงานวิจัยเพียง 1 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 2.44 ที่ไม่ได้ระบุวิชาที่วิจัย

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จากการแจกแจงความถี่พบว่า จำนวนผู้เรียนระหว่าง 30-60 คน เป็นขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.59 รองลงมาซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกันคือ จำนวนผู้เรียนระหว่าง 61-90 คน คิดเป็นร้อยละ 34.14 ส่วนขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต่ำกว่า 30 คน และขนาดระหว่าง 181 - 320 มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 2.44

ส่วนจำนวนตัวอย่างแต่ละกลุ่มที่ใช้ทดลอง จากการแจกแจงความถี่พบว่า ใช้จำนวนตัวอย่างกลุ่มละ 20 คน มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 34.14 รองลงมาซึ่งมีขนาดเท่ากัน คือ จำนวนตัวอย่างกลุ่มละ 15 คน และ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 24.39 เท่ากัน และจำนวนตัวอย่างกลุ่มละ 7, 8, 12 และ 13 คน มีจำนวนน้อยที่สุดมีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากันคิดเป็นร้อยละ 2.44

ระยะเวลาทดลอง จากการแจกแจงความถี่พบว่า ช่วงเวลาทดลอง 30 นาที-3 ชั่วโมง เป็นช่วงเวลาที่ใช้ทดลองมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 53.66 รองลงมาช่วงเวลาทดลอง

4-7 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 9.76 และที่น้อยที่สุดคือช่วงเวลาทดลอง 8-11 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 2.44 และมีงานวิจัยมากถึง 14 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 34.14 ที่ไม่ได้ระบุเวลาทดลองอย่างชัดเจน

ส่วนตัวแปรตามที่ศึกษา จากการแจกแจงความถี่พบว่า ตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 85.36 รองลงมาซึ่งมีจำนวนต่างกันมาก คือ ตัวแปรด้านความเข้าใจในการอ่าน ความคงทนในการจำ ความจำแบบจำได้ ความสนใจของนักเรียน และความเข้าใจในการอ่าน คิดเป็นร้อยละ 4.88, 2.44, 2.44, 2.44 และ 2.44 ตามลำดับ

สมมุติฐานการวิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่า ตั้งสมมุติฐานการวิจัยแบบสองทางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.05 รองลงมาเป็นการตั้งสมมุติฐานการวิจัยแบบทางเดียว คิดเป็นร้อยละ 21.95

ส่วนการคัดเลือกตัวอย่าง จากการแจกแจงความถี่พบว่า การสุ่มอย่างง่ายใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 82.92 รองลงมาคือ ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบแบ่งชั้น คิดเป็นร้อยละ 9.76 และที่ใช้น้อยที่สุดคือ การสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบเจาะจง การสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบโควต้า และสุ่มแบบแบ่งชั้น มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 2.44

ส่วนแบบแผนการวิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่า แบบแผนการวิจัย 2x2 Factorial design ใช้มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 26.82 รองลงมาเป็นแบบแผนการวิจัย 2x3 Factorial design คิดเป็นร้อยละ 17.07 ส่วนที่น้อยที่สุดมีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 2.44 คือ แบบ 3x4 Factorial design แบบ Posttest only design แบบ The Pretest-Posttest Equivalent group design แบบ The multigroup Pretest-Posttest design แบบ Randomized control group Pretest-Posttest design แบบ Randomized Pretest-Posttest design แบบ Randomized tree group Pretest-Posttest design และแบบ Two-factor experimental with repeated on One-Factor

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่า แบบทดสอบใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 92.68 รองลงมาแต่มีจำนวนต่างกันมากคือ แบบทดสอบกับแบบสอบถาม และแบบสอบถามคิดเป็นร้อยละ 4.88 และ 2.44 ตามลำดับ

ส่วนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จากการแจกแจงความถี่พบว่า ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยการหาค่าความเชื่อมั่น หาค่า P และ r มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.98 รอง

ลงมาคือ การหาค่า P กับ t คิดเป็นร้อยละ 17.07 และที่น้อยที่สุดคือการหาค่าความเชื่อมั่น และการหาค่า P มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 2.44 ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือมีจำนวนถึง 7 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 17.07

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล จำแนกออกเป็น 2 ส่วนคือ สถิติพื้นฐาน และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน ส่วนของสถิติพื้นฐานจากการแจกแจงความถี่พบว่า สถิติที่ใช้มากที่สุดคือ $\bar{X}$ และ S.D. คิดเป็นร้อยละ 60.98 รองลงมาคือสถิติ ร้อยละ $\bar{X}$ และ S.D. คิดเป็นร้อยละ 36.58 และน้อยที่สุดคือสถิติ $\bar{X}$ S.D. การแจกแจงความถี่และหาค่าเปอร์เซ็นต์จำนวน 1 เรื่องคิดเป็นร้อยละ 2.44 ส่วนสถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานการวิจัย จากการแจกแจงความถี่พบว่าสถิติที่ใช้มากที่สุดคือสถิติ F-test คิดเป็นร้อยละ 68.29 รองลงมาคือสถิติ t-test คิดเป็นร้อยละ 24.39 และน้อยที่สุดคือ สถิติ ANCOVA คิดเป็นร้อยละ 7.32

2. งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 9 เรื่อง ที่คัดแยกออกมาเพื่อวิเคราะห์เมตาดา โดยมียุทธศาสตร์ดังนี้ คือ เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มทดลองสองกลุ่ม ใช้แบบแผนการวิจัยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ระบุค่าสถิติครบถ้วนสามารถคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลได้ โดยผู้วิจัยคำนวณหาขนาดอิทธิพลของงานวิจัยแต่ละเรื่อง และวิเคราะห์แปลผลตามสถิติที่วิเคราะห์ได้ สำหรับข้อมูลจากงานวิจัยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดเป็นงานวิจัยที่ศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับการให้ผลย้อนกลับ (feedback) จำนวน 7 เรื่อง การเสริมแรง (reinforcement) จำนวน 1 เรื่อง และการนำเสนอบทเรียนด้วยเกม (game) จำนวน 1 เรื่อง

การดำเนินการคัดเลือกงานวิจัยเพื่อการวิเคราะห์เมตาดา มีปัญหาบางประการที่ผู้วิจัยพบจากข้อมูลงานวิจัย ดังนี้

1. การคำนวณหาขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถคำนวณได้ 2 วิธี วิธีแรกคำนวณจากค่าสถิติพื้นฐานโดยใช้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง จากการทดสอบก่อนเรียน (pretest) และการทดสอบหลังเรียน (posttest) กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบก่อนเรียน ส่วนวิธีที่สองคำนวณจากค่าสถิติทดสอบสมมุติฐาน

2. มีงานวิจัย 1 เรื่อง ที่เสนอข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลไม่ครบถ้วนผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณหาขนาดอิทธิพลจากค่าสถิติทดสอบสมมุติฐานตามวิธีที่กล่าวเสนอไว้

3. งานวิจัยที่มีตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจำนวนถึง 35 เรื่อง แต่นำมาวิเคราะห์เมตต้าได้เพียง 9 เรื่อง ต้องคัดออกจำนวน 26 เรื่อง เพราะงานวิจัยดังกล่าวไม่ได้ระบุค่าเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนให้ มีแต่ค่าเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนเท่านั้น และมีงานวิจัยบางเรื่องที่ระบุเฉพาะค่าเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียน แต่ไม่ได้ระบุค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานให้ จึงไม่สามารถคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อศึกษารูปแบบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 9 เรื่อง ที่นำมาคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โดยแยกตามระดับการศึกษา เรียงตามลำดับจากการให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรงและการนำเสนอบทเรียนด้วยเกม ตามตาราง 4-8 ดังต่อไปนี้

ตาราง 4 ค่าขนาดอิทธิพลของการให้ผลย้อนกลับในงานวิจัยระดับประถมศึกษา

ชื่อผู้วิจัย	วิชา	การจัดกลุ่ม	องค์ประกอบของการออกแบบ การให้ผลย้อนกลับ	n	ค่าสถิติ			t	ค่า ขนาดอิทธิพล (d)
					$\bar{X}$ (post)	$\bar{X}$ (pre)	s (pre)		
1. ชัยวุฒิ สันฐานนที	คณิต	สุ่ม	แบบอธิบาย	20	18.85	13.40	-	8.03	2.54
			แบบวิธีห้รางวัล	20	18.80	9.30	-	7.03	2.22
			แบบอธิบายกับให้รางวัล	20	18.25	11.55	-	7.21	2.28
2. สมจิตร สงสาร	คณิต	เลือกผลการเรียนระดับสูง	ตอบคำถามคำถามใหม่ ตอบผิด พบทวนคำถามเดิม	20	16.75	9.40	3.81	-	1.93
			ตอบคำถามคำถามใหม่ ตอบผิด อธิบายและพบทวนคำถามเดิม แล้วถามคำถามใหม่	20	16.80	9.35	3.80	-	1.96
		เลือกผลการเรียนระดับต่ำ	ตอบคำถามคำถามใหม่ ตอบผิด	20	12.45	4.40	3.87	-	2.08
			พบทวนคำถามเดิม ตอบคำถามคำถามใหม่ ตอบผิด อธิบายและพบทวนคำถามเดิม แล้วถามคำถามใหม่	20	13.05	5.05	3.79	-	2.11

จากตาราง 4 แสดงค่าขนาดอิทธิพล การให้ผลย้อนกลับในระดับประถมศึกษา จากงานวิจัยของชัยวุฒิ สันธวงสานนท์ วิจัยวิชา คณิตศาสตร์ พบว่า การให้ผลย้อนกลับทั้ง 3 วิธีให้ค่าเป็นบวก แสดงว่าการให้ผลย้อนกลับทั้ง 3 วิธีมีประสิทธิภาพ การให้ผลย้อนกลับแบบอธิบาย มีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=2.54$) รองลงมาเป็นการให้ผลย้อนกลับแบบอธิบายกับให้รางวัล ($d=2.28$) และแบบวิธีให้รางวัล ($d=2.22$)

ส่วนงานวิจัยของ สมจิตร สงสาร วิจัยวิชา คณิตศาสตร์ พบว่า การให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีให้ค่าเป็นบวก แสดงว่าการให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณากลุ่มผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับสูงการให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธี มีค่าขนาดอิทธิพลใกล้เคียงกัน แต่การให้ผลย้อนกลับแบบตอบคำถามคำถามใหม่ตอบผิดอธิบายและทบทวนคำถามเดิมแล้วถามคำถามใหม่ ($d=1.96$) มีค่าสูงกว่าการให้ผลย้อนกลับแบบตอบคำถามคำถามใหม่ ตอบผิดทบทวนคำถามเดิม ($d=1.93$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับต่ำการให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีมีค่าขนาดอิทธิพลใกล้เคียงกัน แต่การให้ผลย้อนกลับแบบตอบคำถามคำถามใหม่ตอบผิดอธิบายและทบทวนคำถามเดิม แล้วถามคำถามใหม่ ($d=2.11$) มีค่าสูงกว่าการให้ผลย้อนกลับแบบตอบคำถามคำถามใหม่ ตอบผิดทบทวนคำถามเดิม ($d=2.08$) มีข้อสังเกตว่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับต่ำ มีค่าสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับสูง สำหรับการให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธี

ตาราง 5 ค่าขนาดอิทธิพลของการให้ผลย้อนกลับในงานวิจัยระดับมัธยมศึกษา

ชื่อผู้วิจัย	วิชา	การจัดกลุ่ม	องค์ประกอบของการออกแบบ	n	ค่าสถิติ			t	ค่า ขนาดอิทธิพล (d)
					$\bar{X}$ (post)	$\bar{X}$ (pre)	s (pre)		
1. สุรสิทธิ์ มณีวรรณ	คณิต	เลือกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	การให้ผลย้อนกลับ	20	17.00	13.05	3.09	-	1.41
				20	16.40	12.45	2.95	-	1.34
				20	17.65	11.45	2.93	-	2.12
				20	9.55	6.50	2.35	-	1.30
				20	8.70	5.85	2.30	-	1.24
				20	9.95	6.30	1.75	-	2.09
2. สุจิตรา เพื่อนอารีย์	อังกฤษ	เลือกความรู้สึกรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองสูง	บอกผลการกระทำ	15	10.13	10.93	3.17	-	-0.25
			บอกผลการกระทำและคะแนนสะสม	15	11.53	10.73	3.03	-	0.26
			บอกข้อมูล	15	12.33	10.86	3.99	-	0.37
			บอกข้อมูลและคะแนนสะสม	15	12.86	11.13	3.66	-	0.47
			บอกผลการกระทำ	15	11.06	10.53	3.58	-	0.15
		เลือกความรู้สึกรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองต่ำ	บอกผลการกระทำและคะแนนสะสม	15	10.13	10.53	2.74	-	-0.15
			บอกข้อมูล	15	12.66	10.73	3.34	-	0.58
			บอกข้อมูลและคะแนนสะสม	15	12.26	10.33	2.89	-	0.67

จากตาราง 5 แสดงค่าขนาดอิทธิพล การให้ผลย้อนกลับในระดับมัธยมศึกษา จากงานวิจัยของ สุรสีห์ มณีวรรณ วิจัยวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า การให้ผลย้อนกลับทั้ง 3 วิธีให้ค่าเป็นบวก แสดงว่าการให้ผลย้อนกลับทั้ง 3 วิธีมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณากลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง การให้ผลย้อนกลับแบบการรู้ตนทางบวกและลบให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=2.12$) รองลงมาและมีขนาดใกล้เคียงกันคือ การให้ผลย้อนกลับแบบการรู้ตนทางบวก ($d=1.41$) และแบบการรู้ตนทางลบ ($d=1.34$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ก็ให้ผลทางลบเหมือนกัน กล่าวคือ การให้ผลย้อนกลับแบบการรู้ตนทางบวกและลบให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=2.09$) รองลงมาและมีขนาดใกล้เคียงกัน คือการให้ผลย้อนกลับแบบการรู้ตนทางบวก ($d=1.30$) และแบบการรู้ตนทางลบ ($d=1.24$)

ส่วนงานวิจัยของ สุจิตรา เพื่อนอารีย์ วิจัยวิชาภาษาอังกฤษ พบว่าการให้ผลย้อนกลับทั้ง 4 วิธี มีค่าขนาดอิทธิพลค่อนข้างต่ำ และบางตัวก็มีค่าเป็นลบด้วย แสดงว่าการให้ผลย้อนกลับวิธีนั้นไม่มีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณากลุ่มผู้เรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองสูง การให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูก และคะแนนสะสมมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=0.47$) รองลงมาคือ การให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูก ($d=0.37$) และแบบบอกผลการกระทำและคะแนนสะสม ($d=0.26$) ส่วนการให้ผลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ($d=-0.25$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองต่ำ การให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูกและคะแนนสะสมมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=0.67$) รองลงมาคือ การให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูก ($d=0.58$) และแบบบอกผลการกระทำ ($d=0.15$) ส่วนการให้ผลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำและคะแนนสะสมมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ($d=-0.15$)

ตาราง 6 ค่าขนาดอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงในงานวิจัยระดับอุดมศึกษา

ชื่อผู้วิจัย	วิชา	การจัดกลุ่ม	องค์ประกอบของการออกแบบ	n	ค่าสถิติ			t	ค่าขนาดอิทธิพล (d)
					$\bar{X}$ (post)	$\bar{X}$ (pre)	s (pre)		
1. สมบูรณ์ สุวรรณนิชาติ	ช่างอุตสาหกรรม	สุ่ม	แบบทันที	30	18.43	9.77	4.29	-	2.02
			แบบล่าช้า	30	20.30	9.57	2.90	-	3.71
2. สมพร ลีลาองอาจ	สื่อสารมวลชน	เลือกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	ทางบวกแบบสั้น	12	29.67	21.17	2.55	-	3.33
			ทางบวกแบบยาว	13	31.15	21.00	2.94	-	3.45
			ทางลบแบบสั้น	13	29.78	21.28	3.38	-	2.52
			ทางลบแบบยาว	14	31.14	20.79	2.64	-	3.92
		เลือกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	ทางบวกแบบสั้น	12	29.08	21.50	1.62	-	4.68
			ทางบวกแบบยาว	13	30.08	17.70	4.50	-	2.75
			ทางลบแบบสั้น	12	27.75	20.42	3.55	-	2.07
			ทางลบแบบยาว	12	29.33	14.50	4.25	-	3.49

ผู้วิจัย	วิชา	การจัดกลุ่ม	องค์ประกอบของการออกแบบ	n	ค่าสถิติ			t	ค่า ขนาดอิทธิพล (d)
					$\bar{X}$ (post)	$\bar{X}$ (pre)	s (pre)		
3. สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม	คอมพิวเตอร์	เลือกระดับผลการเรียนสูง	การให้ผลย้อนกลับ						
			บอกคำตอบหรือผิดเท่านั้น	15	26.13	8.93	2.52	-	6.83
		เลือกระดับผลการเรียนปานกลาง	บอกคำตอบหรือผิดพร้อมคำอธิบายเหตุผลของคำตอบทั้งคำตอบที่ถูกต้องและผิด	15	26.60	8.93	2.91	-	6.07
			บอกคำตอบหรือผิดเท่านั้น	15	23.30	9.27	2.81	-	5.00
		เลือกระดับผลการเรียนต่ำ	บอกคำตอบหรือผิดพร้อมคำอธิบายเหตุผลของคำตอบทั้งคำตอบที่ถูกต้องและผิด	15	24.93	8.60	2.50	-	6.53
			บอกคำตอบหรือผิดเท่านั้น	15	23.27	8.07	3.01	-	5.05
			บอกคำตอบหรือผิดพร้อมคำอธิบายเหตุผลของคำตอบทั้งคำตอบที่ถูกต้องและผิด	15	21.93	7.33	2.99	-	4.88

จากตาราง 6 แสดงค่าขนาดอิทธิพล การให้ผลย้อนกลับในระดับอุดมศึกษา จากงานวิจัยของ สมบูรณ์ สุวรรณนิชาติ วิจัยวิชา ช่างอุตสาหกรรม พบว่า การให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีให้ค่าเป็นบวก แสดงว่าการให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีมีประสิทธิภาพ การให้ผลย้อนกลับแบบล่าช้าให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=3.71$) รองลงมาคือการให้ผลย้อนกลับแบบทันที ($d=2.02$)

ส่วนงานวิจัยของ สมพร ลีลาองอาจ วิจัยวิชาสื่อการสอน พบว่า การให้ผลย้อนกลับทั้ง 4 วิธีให้ค่าเป็นบวก แสดงว่า การให้ผลย้อนกลับทั้ง 4 วิธีมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาจากผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง การให้ผลย้อนกลับทางลบแบบยาวมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=3.92$) รองลงมาคือการให้ผลย้อนกลับทางบวกแบบยาว ($d=3.45$) และทางบวกแบบสั้น ($d=3.33$) ส่วนการให้ผลย้อนกลับทางลบแบบสั้นมีค่าขนาดอิทธิพลต่ำสุด ($d=2.52$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การให้ผลย้อนกลับทางบวกแบบสั้นกลับให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=4.68$) รองลงมาคือการให้ผลย้อนกลับทางลบแบบยาว ($d=3.49$) และทางบวกแบบยาว ($d=2.75$) ส่วนการให้ผลย้อนกลับทางลบแบบสั้นมีค่าขนาดอิทธิพลต่ำสุด ($d=2.07$) เช่นเดียวกับกลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

ส่วนงานวิจัยของ สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม วิจัยวิชาคอมพิวเตอร์ พบว่า การให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีมีค่าค่อนข้างสูงและเป็นบวก แสดงว่าการให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาจากผู้เรียนที่ระดับผลการเรียนสูง การให้ผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบหรือผิดเท่านั้น มีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=6.83$) รองลงมาคือการให้ผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบหรือผิดพร้อมคำอธิบายเหตุผลของคำตอบทั้งคำตอบที่ถูกต้องและผิด ($d=6.07$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่ระดับผลการเรียนปานกลางกลับตรงข้ามกับกลุ่มระดับผลการเรียนสูง กล่าวคือการให้ผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบหรือผิดพร้อมคำอธิบายเหตุผลของคำตอบทั้งคำตอบที่ถูกต้องและผิดมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=6.53$) รองลงมาคือการให้ผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบหรือผิดเท่านั้น ($d=5.00$) และกลุ่มผู้เรียนที่ระดับผลการเรียนต่ำ มีผลเช่นเดียวกับกลุ่มระดับผลการเรียนสูง กล่าวคือการให้ผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบหรือผิดเท่านั้น มีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=5.05$) รองลงมาซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกันคือ การให้ผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบหรือผิดพร้อมคำอธิบายเหตุผลของคำตอบทั้งคำตอบที่ถูกต้องและผิด ($d=4.88$)

ตาราง 7 ค่าขนาดอิทธิพลของการเสริมแรงในงานวิจัยระดับมัธยมศึกษา

ชื่อผู้วิจัย	วิชา	การจัดกลุ่ม	องค์ประกอบของการออกแบบ		n	ค่าสถิติ			t	ค่า ขนาดอิทธิพล (d)
			การเสริมแรง			$\bar{X}$ (post)	$\bar{X}$ (pre)	s (pre)		
ยุทธศักดิ์ จันณรงค์	อังกฤษ	เลือกระดับความรู้พื้นฐานสูง	แบบจำนวนครั้งที่		20	34.40	21.50	4.13	-	3.12
			แบบจำนวนครั้งแปรผัน		20	34.65	21.45	4.11	-	3.21
		เลือกระดับความรู้พื้นฐานต่ำ	แบบจำนวนครั้งที่		20	32.55	18.40	4.29	-	3.30
			แบบจำนวนครั้งแปรผัน		20	32.40	18.20	4.22	-	3.37

จากตาราง 7 แสดงค่าขนาดอิทธิพล การเสริมแรงในระดับมัธยมศึกษา จากงานวิจัยของยุทธศักดิ์ จันณรงค์ วิจัยวิชาภาษาอังกฤษ พบว่า การเสริมแรงทั้ง 2 วิธีมีค่าค่อนข้างสูงและเป็นบวกแสดงว่าการเสริมแรงทั้ง 2 วิธีมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณากลุ่มผู้เรียนที่ระดับความรู้พื้นฐานสูง การเสริมแรงทั้ง 2 วิธีมีค่าขนาดอิทธิพลใกล้เคียงกัน แต่การเสริมแรงแบบจำนวนครั้งแปรผันมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=3.21$) รองลงมาเป็นการเสริมแรงแบบจำนวนครั้งคงที่ ($d=3.12$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่ระดับความรู้พื้นฐานต่ำ มีผลตนเองเดียวกับกลุ่มผู้เรียนที่ระดับความรู้พื้นฐานสูง กล่าวคือ การเสริมแรงทั้ง 2 วิธีมีค่าขนาดอิทธิพลใกล้เคียงกัน และการเสริมแรงแบบจำนวนครั้งแปรผันมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=3.37$) รองลงมาเป็นการเสริมแรงแบบจำนวนครั้งคงที่ ($d=3.30$)

ตาราง 8 ค่าขนาดอิทธิพลของการเสนอทเรียนแบบเกมในงานวิจัยระดับประถมศึกษา

ชื่อผู้วิจัย	วิชา	การจัดกลุ่ม	องค์ประกอบของการออกแบบ		n	ค่าสถิติ			t	ค่า ขนาดอิทธิพล (d)
			การเสนอทเรียนแบบเกม	$\bar{X}$ (post)		$\bar{X}$ (pre)	s (pre)			
รัฐส่ำห้ เลาหสุรยชิน	อังกฤษ	สุ่ม	เกมผจญภัย	30	17.07	11.47	3.74	-	1.50	
			เกมยิงต่อสู้	30	17.03	12.07	3.81	-	1.30	
			เกมปริศนา	30	17.47	12.03	3.77	-	1.44	

จากตาราง 8 แสดงค่าขนาดอิทธิพล การเสนอทเรียนแบบเกม ในระดับประถมศึกษา จากงานวิจัยของ รัฐสภา เลาส์รอยธิน วิจัยวิชาภาษาอังกฤษ พบว่า เกมทั้ง 3 แบบมีค่าเป็นบวก แสดงว่าเกมทั้ง 3 แบบมีประสิทธิภาพ เกมแบบผจญภัยให้ค่าขนาดอิทธิพล สูงสุด ($d=1.50$) รองลงมาคือเกมแบบปริศนา ($d=1.40$) และแบบเกมยิงต่อสู้ ($d=1.30$)

2.2 จากงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ การพิจารณาคัดเลือกงานวิจัยสำหรับการวิเคราะห์เมตต้า มีเกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัย ดังนี้

1. เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ และต้องมีการศึกษาตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนรวมอยู่ด้วย
2. เป็นงานวิจัยที่ดำเนินการทดลองในชั้นเรียนปกติ
3. งานวิจัยที่เสนอมานั้น จะต้องมีจำนวนงานวิจัยและข้อมูลทางสถิติเพียงพอที่จะนำมาสังเคราะห์งานวิจัย

งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมด 118 เรื่อง เป็นงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 27 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 22.88 เท่านั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกเฉพาะงานวิจัยที่มีคุณสมบัติครบตามเกณฑ์ดังกล่าว เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยนั้น โดยเก็บทั้งส่วนที่เป็นข้อมูลทั่วไป รายละเอียดส่วนที่เป็นเนื้อหาการวิจัย และวิธีดำเนินการลงแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย จากการอ่านงานวิจัย จำนวน 27 เรื่อง ดังกล่าวได้งานวิจัยที่มีคุณสมบัติครบตามเกณฑ์รวม 21 เรื่อง เป็นงานวิจัยระดับปริญญาโททั้งหมด ช่วงระยะเวลาดำเนินการวิจัยอยู่ระหว่างปีการศึกษา 2530-2535

การดำเนินการคัดเลือกงานวิจัยเพื่อการวิเคราะห์เมตต้า มีปัญหาบางประการ เช่นเดียวกับกลุ่มงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยพบจากข้อมูลงานวิจัย ดังนี้

1. การคำนวณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัย สามารถคำนวณได้สองวิธี วิธีแรกคำนวณจากสถิติพื้นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มควบคุม ส่วนวิธีที่สอง คำนวณจากค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน (รายละเอียดวิธีคำนวณ หน้า 41-42)

2. มีงานวิจัยจำนวน 3 เรื่องที่เสนอข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลไม่ครบถ้วน ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลจากค่าสถิติทดสอบสมมติฐานตามวิธีที่กล่าวเสนอไว้

3. มีงานวิจัยที่ไม่ได้แสดงค่าสถิติพื้นฐานเพียงพอที่ผู้วิจัยจะคำนวณจำนวน 1 เรื่องซึ่งผู้วิจัยได้คัดออก

ตัวแปรสำหรับการวิจัย

ตัวแปรจากงานวิจัยที่นำมาเป็นตัวแปรอิสระ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ เป็นตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ซึ่งจำแนกเป็นสองประเภทคือ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท และตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องกับตัวแปรตาม ตัวแปรแต่ละประเภทมีดังนี้

ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท

ตัวแปรและคำจำกัดความของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มี ดังนี้

สถาบันที่หาวิจัย หมายถึง สถาบันการศึกษาที่ผู้วิจัยสังกัด โดยมีสภาพเป็นนิสิตนักศึกษาในสถาบันนั้น ๆ มี 6 สถาบันคือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยนเรศวร และมหาวิทยาลัยบูรพา

ปีการศึกษา หมายถึง ปีที่ระบุในรายงานการวิจัย ซึ่งมีช่วงดำเนินการตั้งแต่ปีการศึกษา 2530 ถึง 2535

ระดับการศึกษา หมายถึง ตัวแปรระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำแนกเป็น 4 ระดับคือ ระดับอนุบาลศึกษา ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา

วิชาที่สอน หมายถึง วิชาที่ใช้ในการทดลองสอนที่พบจากงานวิจัย จัดเป็น 6 รายวิชา คือ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ เกษตรกรรม ดนตรี และการดูแลรักษายาน

ระยะเวลาทดลอง หมายถึง ช่วงเวลาที่ใช้ทดลองในงานวิจัยแต่ละครั้งแบ่งเป็น 3 ช่วงคือ ช่วงแรก 30 นาทีถึง 3 ชั่วโมง ช่วงที่สอง 4 ถึง 7 ชั่วโมง ช่วงที่สาม 8 ถึง 11 ชั่วโมง และไม่ระบุเวลาทดลอง

การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ลักษณะการตั้งสมมติฐานในการวิจัย จำแนกเป็น 3 ประเภทคือ สมมติฐานแบบทางเดียว สมมติฐานแบบสองทาง และสมมติฐานแบบไม่แตกต่างกัน

วิธีการคัดเลือกตัวอย่าง หมายถึง การเลือกกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยจำแนกได้เป็น 4 แบบคือ การสุ่มอย่างง่าย การสุ่มแบบเจาะจง การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม และการสุ่มแบบแบ่งชั้น

การออกแบบการวิจัย หมายถึง แบบแผนการวิจัยที่พบจากงานวิจัย มี 5 ประเภท คือ แบบ Posttest only design แบบ Factorial design แบบ Pretest-Posttest control group design แบบ Randomized control group Pretest-Posttest design และ Randomized control group Posttest only design.

เครื่องมือการวิจัย หมายถึง เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลในงานวิจัยจำแนกเป็น

3 แบบคือ แบบทดสอบ แบบสอบถาม และมาตรวัดทัศนคติ

ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง

ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่จัดเป็นตัวแปรต่อเนื่องสำหรับการวิจัยครั้งนี้มี ดังนี้

1. ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือจากงานวิจัย
2. จำนวนหน่วยตัวอย่างกลุ่มทดลอง
3. จำนวนหน่วยตัวอย่างกลุ่มควบคุม
4. ค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มทดลอง
5. ค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มควบคุม
6. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มทดลอง
7. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มควบคุม

ตัวแปรตาม

ตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ค่าขนาดอิทธิพลซึ่งคำนวณจากความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มทดลอง และค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มควบคุมหารด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นการคำนวณตามวิธีของกลาส

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จะแยกนำเสนอเป็นสองตอน ตอนแรกเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของตัวแปรอิสระในการวิจัย ซึ่งได้แก่ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง และตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท

และลักษณะการแจกแจงของตัวแปรตาม ซึ่งได้แก่ขนาดอิทธิพล ตอนที่สองเป็นการวิเคราะห์เมตต้า

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ จำแนกเป็นสองประเภทคือ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท และตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรจัดประเภท แสดงไว้ในตาราง 9 ดังนี้

ตาราง 9 ค่าฐานนิยม ความถี่ และค่าร้อยละของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภทจากค่าขนาดอิทธิพล จำนวน 21 ค่า

ชื่อตัวแปร	ค่าตัวแปรที่เป็นฐานนิยม	ความถี่	ร้อยละ
สถาบันที่ทำวิจัย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	10	47.62
ปีการศึกษา	2530	5	23.80
ระดับการศึกษา	มัธยมศึกษา	18	85.72
วิชาที่สอน	คณิตศาสตร์	10	47.62
ระยะเวลาทดลอง	อยู่ระหว่าง 4 ถึง 7 ชั่วโมง	6	28.58
การตั้งสมมุติฐาน	ทางเดียว	12	57.13
วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง	สุ่มอย่างง่าย	14	66.67
การออกแบบการวิจัย	Randomized control group	11	52.38
	Pretest-Posttest design		
เครื่องมือการวิจัย	แบบทดสอบ	12	57.13

จากตาราง 9 แสดงค่าของตัวแปรที่เป็นฐานนิยม ความถี่ และค่าร้อยละจากค่าของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ที่เป็นตัวแปรจัดประเภท แสดงให้เห็นลักษณะการแจกแจงของตัวแปรซึ่งจะกล่าวตามลำดับต่อไปนี้

งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปีการศึกษา 2530 ถึงปีการศึกษา 2535 เป็นงานวิจัยระดับปริญญาโทของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา สถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยเหล่านี้มี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยนเรศวร และมหาวิทยาลัยบูรพา โดยงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47.62 และงานวิจัยเหล่านี้ส่วนใหญ่พิมพ์เผยแพร่ในปีการศึกษา 2530 มีจำนวนร้อยละ 23.80 ของงานวิจัยทั้งหมด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามระดับการศึกษาได้เป็น 4 ระดับคือ ระดับอนุบาลศึกษา ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างระดับมัศึกษามีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 85.72 ส่วนวิชาที่สอน แยกได้เป็น 6 วิชาคือ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สพข.) เกษตรกรรม ภาษาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และดนตรี งานวิจัยส่วนใหญ่ทดลองในวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 47.62

ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง อยู่ในช่วงตั้งแต่ 30 นาที ถึง 11 ชั่วโมง จำนวนช่วงระยะเวลาเป็น 3 ช่วงคือ ช่วงที่หนึ่ง 30 นาทีถึง 3 ชั่วโมง ช่วงที่สอง 4 ถึง 7 ชั่วโมง และช่วงที่สาม 8 ถึง 11 ชั่วโมง การดำเนินการทดลองส่วนใหญ่ใช้เวลาอยู่ระหว่าง 4 ถึง 7 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 28.58 และมีงานวิจัยจำนวนมากถึง 9 เรื่องที่ไม่ได้ระบุเวลาทดลองอย่างชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 42.85

การตั้งสมมุติฐานการวิจัยแยกเป็น 3 ลักษณะคือ สมมุติฐานแบบทางเดียว สมมุติฐานแบบสองทางและสมมุติฐานแบบไม่แตกต่างกัน งานวิจัยส่วนใหญ่ตั้งสมมุติฐานแบบทางเดียว คิดเป็นร้อยละ 57.13 ส่วนการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจำแนกเป็น 4 ประเภท คือ การสุ่มอย่างง่าย การสุ่มแบบเจาะจง การสุ่มแบบแบ่งกลุ่มและการสุ่มแบบแบ่งชั้น งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย คิดเป็นร้อยละ 66.67

การออกแบบการวิจัยจำแนกเป็น 5 ประเภทคือ แบบ Randomized control group Posttest only design แบบ Randomized control group Pretest-Posttest design แบบ Pretest -Posttest control group design แบบ Factorial design และแบบ Posttest only design ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่ใช้แบบแผน

การวิจัยแบบ Randomized control group Pretest-Posttest design คิดเป็นร้อยละ 52.38 ส่วนเครื่องมือการวิจัยจำแนกเป็น 3 ประเภทคือ แบบทดสอบ แบบสอบถามและมาตรวัดทัศนคติ เครื่องมือการวิจัยส่วนใหญ่เป็นแบบทดสอบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.13

เมื่อพิจารณาจากค่าความถี่ของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท พบว่าตัวแปรบางตัวแปรเมื่อแยกพิจารณาตามกลุ่มของตัวแปรมีความถี่ต่างกันมาก และเนื่องจากงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีจำนวนงานวิจัยเพียง 21 เรื่องเท่านั้น การจัดกลุ่มของตัวแปรบางกลุ่มมีงานวิจัยจำนวนน้อยไม่มากพอตามเกณฑ์ที่กำหนด (อย่างน้อย 5 เรื่องขึ้นไป) ผู้วิจัยก็จะตัดออก ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มตัวแปรดังกล่าวใหม่ โดยพิจารณาจัดตามกลุ่มตัวแปรที่มีลักษณะร่วมกัน จำนวนงานวิจัยมีมากพอที่จะจัดกลุ่มได้ เพื่อให้มีความเหมาะสมในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน มีดังนี้

ปีการศึกษา จำแนกเป็นสองช่วงระยะเวลาคือ ช่วงแรกระหว่าง 2530-2532 และช่วงหลังระหว่าง 2533-2535

ระดับการศึกษา งานวิจัยระดับมัธยมศึกษามีมากที่สุด คือ 18 เรื่อง ส่วนระดับอื่น ๆ มีงานวิจัยอย่างละ 1 เรื่องเท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้จำแนกงานวิจัยในระดับมัธยมศึกษาออกเป็นสองระดับคือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิชาที่สอน จำแนกเป็นสองกลุ่มวิชาคือ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ และกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
ระยะเวลาทดลอง จำแนกเป็นสองช่วงระยะเวลาคือ ระหว่างเวลา 4-7 ชั่วโมง
และระยะเวลา 8-11 ชั่วโมง

การคัดเลือกตัวอย่าง จำแนกตามวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นสองลักษณะคือ ใช้วิธีการสุ่มวิธีเดียวคือใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายวิธีเดียว และใช้วิธีการสุ่มหลายวิธี คือใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายร่วมกับวิธีสุ่มแบบอื่น ๆ ผสมกัน

แบบแผนการวิจัย จำแนกตามลำดับขั้นของความซับซ้อนในการออกแบบการวิจัยคือแบบแผนการวิจัยแบบวัดตัวแปรตามหลังทดลองครั้งเดียว และวัดตัวแปรตามก่อนและหลังการทดลอง

เครื่องมือการวิจัย จำแนกตามวิธีการใช้เครื่องมือการวิจัยเป็นสองลักษณะ คือใช้เครื่องมืออย่างเดียว คือใช้เฉพาะแบบทดสอบ และใช้เครื่องมือหลายอย่างคือ ใช้แบบทดสอบร่วมกับแบบสอบถาม หรือมาตรวัดทัศนคติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง จำแนกตามจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่นำมาทดลอง เป็นสองกลุ่มคือกลุ่มละ 6 ถึง 20 คน และกลุ่มละ 21 ถึง 48 คน

ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่จัดกลุ่มใหม่ทั้ง 8 ตัวแปร คือ ปีการศึกษา ระดับการศึกษา วิชาที่สอน ระยะเวลาทดลอง การคัดเลือกตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือการวิจัย และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง สำหรับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ผู้วิจัยจะได้ทำการวิเคราะห์ในตอนที่ 2 เกี่ยวกับการวิเคราะห์เมตต้าต่อไป

ส่วนตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ลักษณะการแจกแจงของตัวแปร แสดงในตาราง 10 ดังนี้

ตาราง 10 ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง

ชื่อตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	พิสัย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ความเบ้	ความโค้ง	ผลรวมความถี่
ค่าความเชื่อมั่น ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	0.755	0.13	0.430	0.420	0.850	-1.704	2.968	20
กลุ่มทดลอง	23.714	8.474	42.000	6.000	48.000	0.710	2.762	21
กลุ่มควบคุม	23.667	8.493	42.000	6.000	48.000	0.721	2.728	21
คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลอง	18.672	5.208	18.730	10.570	29.300	0.587	-0.260	20
คะแนนเฉลี่ยกลุ่มควบคุม	16.399	5.090	19.480	8.970	28.450	0.596	0.462	20
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน								
กลุ่มทดลอง	3.363	0.935	3.350	1.980	5.330	0.597	0.016	16
กลุ่มควบคุม	3.701	1.425	5.810	2.270	8.080	2.218	5.536	16

ลักษณะการแจกแจงของข้อมูลตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง แสดงในตาราง 10 ในตารางนอกจากเสนอค่าสถิติพื้นฐานซึ่งแสดงลักษณะการแจกแจงของแต่ละตัวแปรแล้ว ผู้วิจัยยังได้เสนอค่าผลรวมความถี่ของตัวแปรไว้ด้วย เนื่องจากตัวแปรประเภทนี้บางตัวแปรมีค่าขาดหายไปบางค่า

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่วัดตัวแปรตามจากงานวิจัย ที่รายงานไว้มี 20 ค่า ช่วงค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.420 ถึง 0.850 โดยเฉลี่ยแล้วความเชื่อมั่นของเครื่องมืออยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูงมีค่าเฉลี่ย 0.755 และค่าความเชื่อมั่นส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกันสังเกตได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าต่ำมาก และเมื่อพิจารณาค่าความเบ้ -1.704 แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือจากงานวิจัยส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่า 0.755 แต่ก็มียานวิจัยบางส่วนที่มีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือต่ำมาก และเมื่อพิจารณาลักษณะของรังจางค่าสถิติความโด่งมีค่าเป็นบวก 2.968 แสดงว่าลักษณะการแจกแจงของค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือจากงานวิจัยมีความโด่งใกล้เคียงกับปกติมาก

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีจำนวนใกล้เคียงกัน เฉลี่ยกลุ่มละ 23 คน ขนาดของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่น้อยที่สุดคือ 6 คน และขนาดของจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากที่สุดในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่ากัน คือ 48 คน ลักษณะการกระจายของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาจากค่าสถิติความเบ้ และความโด่ง กลุ่มทดลองมีค่า 0.710 และ 2.762 กลุ่มควบคุมมีค่า 0.721 และ 2.728 ตามลำดับ แสดงว่าลักษณะการแจกแจงของจำนวนกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะใกล้เคียงกับปกติ

ค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในการวิจัยที่มีรายงานไว้มี 20 ค่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในกลุ่มควบคุมคือมีค่า 18.672 และ 16.399 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อยคือ กลุ่มทดลองมีค่า 5.208 กลุ่มควบคุมมีค่า 5.090 ลักษณะการแจกแจงของค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามเมื่อพิจารณาจากค่าสถิติความเบ้และความโด่ง กลุ่มทดลอง 0.587 และ -0.260 กลุ่มควบคุมมีค่า 0.596 และ 0.462 ซึ่งมีลักษณะคล้ายกัน ลักษณะโค้งเบ้ทางบวก และมีความโด่งต่ำกว่ากับปกติมาก

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรตามในการวิจัย ที่รายงานไว้ 16 ค่า แม้ว่าค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมจะมีค่าใกล้เคียงกันคือ

3.363 กับ 3.701 แต่เมื่อพิจารณาลักษณะการกระจายพบว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุมมีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลอง ประมาณ 1.50 เท่า คือมีค่า 0.935 กับ 1.425 ตามลำดับทั้งนี้เป็นเพราะค่าพิสัยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม มีค่ามากกว่าค่าพิสัยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มทดลอง 1.75 เท่า ลักษณะการแจกแจงของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งสองกลุ่ม เมื่อพิจารณาจากค่าสถิติความเบ้ และความโด่งปรากฏว่ามีลักษณะเบ้ทางบวก กลุ่มควบคุมเบ้มากกว่ากลุ่มทดลอง และความโด่งของกลุ่มควบคุมสูงกว่าโด่งของกลุ่มทดลองต่ำกว่าโด่งปกติมาก โดยกลุ่มทดลองมีค่าความเบ้และความโด่ง 0.597 และ 0.016 ตามลำดับ กลุ่มควบคุมมีความเบ้และความโด่ง 2.218 และ 5.536 ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมจะเห็นได้ว่าคะแนนตัวแปรในกลุ่มทดลอง เกะกลุ่มกันมากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเห็นว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้คะแนนตัวแปรตามมีค่าใกล้เคียงกันมากกว่าการสอนตามปกติ แต่การตีความข้อมูลนี้ พิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เป็นคะแนนดิบมิได้ปรับให้เป็นคะแนนมาตรฐาน การสรุปดังกล่าวต้องอาศัยการวิเคราะห์เมตต้าเพื่อยืนยันอีกครั้งหนึ่ง

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เมตต้า

เนื่องจากงานวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติมีจำนวนงานวิจัยเพียง 21 เรื่องเท่านั้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์งานวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนแรก เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ โดยพิจารณาจากลักษณะการแจกแจงของขนาดอิทธิพล

ขั้นตอนที่สอง เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย

ขั้นตอนที่สาม เป็นการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย จำแนกตามขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นบวกและขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นลบ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ

ตัวแปรตามที่ใช้ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือขนาดอิทธิพล ซึ่งมีลักษณะการแจกแจงดังแสดงในตาราง 11 ดังนี้

ตาราง 11 ค่าสถิติพื้นฐานและลักษณะการแจกแจงของขนาดอิทธิพล

การวัด	ค่าสถิติ
ค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง	ค่าเฉลี่ย 0.699
ค่าการกระจาย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.509
	พิสัย 2.18
	ค่าต่ำสุด -0.32
	ค่าสูงสุด 1.86
ความเบ้	0.508
ความโด่ง	1.070
จำนวนขนาดอิทธิพล	21

จากตาราง 11 ขนาดอิทธิพลที่คำนวณจากตัวแปรทั้งหมด 21 ค่า มีค่าเฉลี่ย 0.699 แสดงว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนตามปกติ โดยค่าเฉลี่ยคะแนนตัวแปรตามของผู้เรียนในกลุ่มทดลอง สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในกลุ่มควบคุมเป็น 0.699 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มควบคุม หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่าคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าคะแนนสมาชิกในกลุ่มควบคุม ร้อยละ 74.22

จากข้อมูลในตาราง 10 เมื่อกำหนดว่า คะแนนตัวแปรตามของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.399 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนในกลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนในกลุ่มควบคุมประมาณ 2.273

เป็นที่น่าสังเกตว่า ในจำนวนค่าขนาดอิทธิพล 21 ค่านั้น มีค่าขนาดอิทธิพลที่มีค่าต่ำกว่า 0 อยู่บ้างค่าต่ำสุดของขนาดอิทธิพลคือ -0.32 ซึ่งแสดงว่า ผลการวิจัยบางเรื่องให้ผลการทดลองที่แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยนั้น ๆ ด้อยประสิทธิภาพ เพราะคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรตามในกลุ่มทดลองที่ทำการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรตามในกลุ่มควบคุมที่ทำการสอนตามปกติ ซึ่งผู้วิจัยจะได้วิเคราะห์ต่อไปว่า งานวิจัยลักษณะใดให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก และงานวิจัยลักษณะใดให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนตามตัวแปร

คุณลักษณะงานวิจัย

ผู้วิจัยได้นำตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่จัดกลุ่มใหม่ทั้ง 8 ตัวแปร คือ ปีการศึกษา ระดับการศึกษา กลุ่มวิชาที่สอน ระยะเวลาทดลอง การคัดเลือกตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือการวิจัย และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง มาแยกวิเคราะห์โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้ขนาดอิทธิพลเป็นตัวแปรตาม เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าแตกต่างกันตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยใดบ้าง ดังแสดงในตาราง 12 ดังนี้

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดอิทธิพล และค่าสถิติทดสอบ
ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวจำแนก
ตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย

ตัวแปร	ระดับตัวแปร	ค่าสถิติพื้นฐาน		ค่า F ที่คำนวณได้ (ค่า F จากตาราง)
		$\bar{X}$	S.D.	
ปีการศึกษา	ระหว่าง 2530 - 2532	0.578	0.580	1.042
	ระหว่าง 2533 - 2535	0.809	0.434	(4.380)
ระดับการศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น	0.610	0.521	0.110
	มัธยมศึกษาตอนปลาย	0.697	0.581	(4.494)
กลุ่มวิชาที่สอน	คณิตศาสตร์	0.611	0.582	0.167
	วิทยาศาสตร์	0.733	0.577	(4.600)
ระยะเวลาทดลอง	ระหว่าง 4 - 7 ชั่วโมง	0.543	0.748	0.000
	ระหว่าง 8 - 11 ชั่วโมง	0.552	0.199	(5.117)
การคัดเลือกตัวอย่าง	ใช้วิธีสุ่มวิธีเดียว	0.754	0.533	0.469
	ใช้วิธีสุ่มหลายวิธี	0.590	0.479	(4.380)
แบบแผนการวิจัย	วัดตัวแปรตามหลังทดลอง	0.913	0.750	1.295
	วัดตัวแปรตามก่อน-หลัง ทดลอง	0.628	0.387	(4.413)
เครื่องมือการวิจัย	ใช้เครื่องมืออย่างเดียว	0.758	0.449	0.368
	ใช้เครื่องมือหลายอย่าง	0.619	0.598	(4.380)
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง	กลุ่มละ 6 ถึง 20 คน	0.769	0.475	0.286
	กลุ่มละ 21 ถึง 48 คน	0.647	0.548	(4.380)

จากตาราง 12 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของค่าขนาดอิทธิพล จำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท รวม 8 ตัวแปรพบว่า ขนาดอิทธิพลมีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแต่ละระดับของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวม 8 ตัวแปร คือ ปีการศึกษา ระดับการศึกษา กลุ่มวิชาที่สอน ระยะเวลาทดลอง การคัดเลือกตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือการวิจัย และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง แสดงว่า ตัวแปรจัดประเภทแต่ละประเภทเมื่อพิจารณาตามระดับของตัวแปรพบว่าไม่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ประการใด

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในแต่ละตัวแปรมีข้อมูลที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับผู้ศึกษางานวิจัยดังนี้

ตัวแปรกลุ่มปีการศึกษา ซึ่งจำแนกเป็นสองช่วง คือช่วงแรกดำเนินการก่อนปีการศึกษา 2533 คือช่วงปีการศึกษา 2530 - 2532 และช่วงหลังตั้งแต่ปีการศึกษา 2533 คือช่วงปีการศึกษา 2533 - 2535 พบว่าช่วงปีการศึกษา 2533 - 2535 มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล ($\bar{X} = 0.809$) สูงกว่าช่วงปีการศึกษา 2530 - 2532 ($\bar{X} = 0.578$) แต่ช่วงปีการศึกษา 2530 - 2532 มีการกระจายของค่าขนาดอิทธิพล ($S.D.=0.580$) สูงกว่าช่วงปีการศึกษา 2533 - 2535 ($S.D.=0.434$) แต่ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาแยกตามปีการศึกษา

ตัวแปรกลุ่มระดับการศึกษา ซึ่งจำแนกเป็นสองประเภทคือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล ($\bar{X}=0.697$) และการกระจายของค่าขนาดอิทธิพล ($S.D.=0.581$) สูงกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ($\bar{X}=0.610$, $S.D.=0.521$) ตามลำดับ แต่ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาแยกตามระดับการศึกษา

ตัวแปรกลุ่มวิชาที่สอน ซึ่งจำแนกเป็นสองประเภทคือ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ และกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล ($\bar{X}=0.733$) สูงกว่าวิชาคณิตศาสตร์ ($\bar{X}=0.611$) แต่วิชาคณิตศาสตร์มีการกระจายของค่าขนาดอิทธิพล ($S.D.=0.582$) สูงกว่าวิชาวิทยาศาสตร์ ($S.D.=0.577$) แต่ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มวิชาที่สอน

ตัวแปรระยะเวลาทดลอง ซึ่งจำแนกเป็นสองประเภทคือ ระหว่าง 4-7 ชั่วโมง และระหว่าง 8-11 ชั่วโมง พบว่า ช่วงเวลาระหว่าง 8-11 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล ($\bar{X}=0.552$) สูงกว่าช่วงเวลาระหว่าง 4-7 ชั่วโมง ($\bar{X}=0.543$) แต่ช่วงเวลา ระหว่าง 4-7 ชั่วโมง มีการกระจายของค่าขนาดอิทธิพล ($S.D.=0.748$) สูงกว่าช่วงเวลาระหว่าง 8-11 ชั่วโมง ($S.D.=0.199$) แต่ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาแยกตามระยะเวลาทดลอง

ตัวแปรการคัดเลือกตัวอย่าง ซึ่งจำแนกเป็นสองประเภทคือ ใช้วิธีสุ่มวิธีเดียว และใช้วิธีสุ่มหลายวิธีพบว่า การใช้วิธีสุ่มวิธีเดียว มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล ($\bar{X}=0.754$) สูงกว่าการใช้วิธีสุ่มหลายวิธี ($\bar{X}=0.590$) และการใช้วิธีสุ่มวิธีเดียว มีการกระจายของค่าขนาดอิทธิพล ($S.D.=0.533$) สูงกว่าการใช้วิธีสุ่มหลายวิธี ($S.D.=0.479$) แต่ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกันเมื่อพิจารณาแยกตามการคัดเลือกตัวอย่าง

ตัวแปรแบบแผนการวิจัย ซึ่งจำแนกเป็นสองประเภทคือ วัดตัวแปรตามหลังทดลอง และวัดตัวแปรตามก่อน-หลังทดลอง พบว่าการวัดตัวแปรตามหลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล ($\bar{X}=0.913$) และการกระจายของค่าขนาดอิทธิพล ($S.D.=0.750$) สูงกว่าการวัดตัวแปรตามก่อน-หลังทดลอง ($\bar{X}=0.628$, $S.D.=0.387$) ตามลำดับ แต่ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกันเมื่อพิจารณาแยกตามแบบแผนการวิจัย

ตัวแปรเครื่องมือการวิจัย ซึ่งจำแนกเป็นสองประเภทคือ ใช้เครื่องมืออย่างเดียว และใช้เครื่องมือหลายอย่างเก็บข้อมูล พบว่าการใช้เครื่องมืออย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล ($\bar{X}=0.758$) สูงกว่าการใช้เครื่องมือหลายอย่าง ($\bar{X}=0.619$) แต่การใช้เครื่องมือหลายอย่างมีการกระจายของค่าขนาดอิทธิพล ($S.D.=0.598$) สูงกว่าการใช้เครื่องมืออย่างเดียว ($S.D.=0.449$) แต่ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาแยกตามเครื่องมือการวิจัย

ตัวแปรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง ซึ่งจำแนกเป็นสองประเภทคือ กลุ่มละ 6 ถึง 20 คน และกลุ่มละ 21 ถึง 48 คน พบว่ากลุ่มละ 6 ถึง 20 คน มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล ($\bar{X}=0.769$) สูงกว่ากลุ่มละ 21 ถึง 48 คน ($\bar{X}=0.647$) แต่กลุ่มละ 21 ถึง 48 คน มีการกระจายของค่าขนาดอิทธิพล ($S.D.=0.548$) สูงกว่ากลุ่มละ 6 ถึง 20 คน

(S.D.=0.475) แต่ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกันเมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง

การเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย จำนวนตามขนาดอิทธิพลที่มีค่า เป็นบวกและขนาดอิทธิพลที่มีค่า เป็นลบ

เนื่องจากค่าขนาดอิทธิพลที่คำนวณจากงานวิจัยทั้งหมด 21 ค่า มีทั้งค่าขนาดอิทธิพลที่เป็นบวก และค่าขนาดอิทธิพลที่เป็นลบ (ดังแสดงในตาราง 13) งานวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ ที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยนั้นมีประสิทธิภาพ เพราะค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มทดลองซึ่งสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มควบคุมซึ่งสอนตามปกติ ส่วนงานวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ ที่มีขนาดอิทธิพลเป็นลบ แสดงว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยนั้น ๆ ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มทดลองซึ่งสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มควบคุมซึ่งสอนตามปกติ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาว่า งานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกและงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

เมื่อจำแนกตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ตามประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก และงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ โดยพิจารณาจากค่าต่ำสุด ค่าสูงสุดและฐานนิยมของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย รวม 7 ตัวแปร ตัวแสดงในตาราง 14 พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่มีค่าฐานนิยมต่างกัน มีเพียงตัวแปรเดียวคือ ช่วงระยะเวลาทดลอง โดยงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก ส่วนใหญ่ทดลองในช่วงระยะเวลา 8 ถึง 11 ชั่วโมง ในขณะที่งานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ส่วนใหญ่ทดลองในช่วงระยะเวลา 4 ถึง 7 ชั่วโมง

เมื่อพิจารณาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก และกลุ่มงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยทั้ง 7 ตัวแปร พบว่าค่าต่ำสุดของตัวแปรที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกและกลุ่มที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบมีตัวแปรระดับการศึกษา วิชาที่สอน ระยะเวลาทดลอง วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง และการออกแบบการวิจัย โดยประเภทตัวแปรในกลุ่มงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกเพียงอย่างเดียวมี

งานวิจัยระดับอนุบาลศึกษา ระดับประถมศึกษา และระดับอุดมศึกษา งานวิจัยวิชา เกษตรกรรม
ดนตรี และวิชาการดูแลรักษากบ งานวิจัยที่ช่วงเวลาทดลองระหว่าง 30 นาที ถึง 3 ชั่วโมง
งานวิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบแบ่งชั้น และงานวิจัยที่ออกแบบ
การวิจัยแบบ Factorial design และแบบ Posttest only design

ส่วนค่าสูงสุดของตัวแปรที่แตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็น
บวก และกลุ่มงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ มีตัวแปรสถาบันการศึกษา และการตั้งสมมุติฐาน
การวิจัย โดยประเภทตัวแปรในกลุ่มงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกเพียงอย่างเดียว มีงาน
วิจัยที่ผลิตโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และงานวิจัยที่ตั้งสมมุติฐานแบบทางเดียว เป็นที่น่า
สังเกตว่าไม่มีตัวแปรประเภทใดที่อยู่ในกลุ่มงานวิจัยที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบแต่เพียงอย่างเดียว
(ดังแสดงในตาราง 14)

ตาราง 13 ค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 21 คำ

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	$\bar{X}_c$	$\bar{X}_e$	Sc	t	d
1	วิชชุลาวัลย์ พิทักษ์ผล	16.37	16.23	4.69	-	-0.03
2	ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ	10.26	15.63	2.89	-	1.86
3	ธีรวัฒน์ สุพัตกุล	8.97	10.57	3.55	-	0.45
4	วีระศักดิ์ สุนทรวิภาต	25.57	28.33	4.03	-	0.68
5	มะลิ จุลวงษ์ (n=20)	17.15	18.63	-	2.25	0.71
6	พิทักษ์ แสงพล	16.60	19.15	3.69	-	0.69
7	พนทิพย์ อมาตยกุล (n=20)	15.02	17.30	-	2.19	0.69
8	ชุมพล ดันสิงห์	15.96	14.75	3.79	-	-0.32
9	วีระพันธ์ เจริญสันติ	11.17	13.13	2.53	-	0.78
10	วีระพงษ์ แสง-ชูโต	18.53	19.23	2.63	-	0.27
11	ธวัช รัตนมนตรี	19.30	23.24	3.36	-	1.17
12	วีระพล ชัยเจริญ	18.12	22.44	4.56	-	0.95
13	พิทยา ไชยมงคล	28.45	29.30	3.20	-	0.27
14	อมร สุขจรัส	20.73	26.07	5.17	-	1.03
15	มณฑล อนันตรศิริชัย	9.91	13.17	8.08	-	0.40
16	พรทิพย์ สุนทรนนท์	10.52	12.37	2.27	-	0.82
17	กุลวดี พุทชมงคล	17.73	18.96	2.85	-	0.43
18	สุวรรณ เจริญยิ่ง (n=20)	-	-	-	5.52	1.75
19	ไพฑูรย์ นพาศ	19.55	21.55	2.86	-	0.70
20	สุภาภรณ์ สุขศรี	12.33	15.33	3.09	-	0.97
21	นัยนา ลีณะธรรม	15.71	18.05	5.76	-	0.41

ตาราง 14 ค่าตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภทและค่ามัธยฐานของตัวแปร จำนวนเฉพาะตัวแปรที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกหรือมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบเพียงอย่างเดียว

ตัวแปร	ตัวแปรที่หาค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกเพียงอย่างเดียว	ฐานนิยมของตัวแปรที่หาค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกเพียงอย่างเดียว	ฐานนิยมของตัวแปรที่หาค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบเพียงอย่างเดียว
ระดับการศึกษา	อนุปริญญา ประถมศึกษา	มัธยมศึกษา	-
วิชาที่สอน	อุดมศึกษา เกษตรกรรม ดนตรี การดูแลรักษาบ้าน	คณิตศาสตร์	-
ระยะเวลาทดลอง	30 นาที ถึง 3 ชั่วโมง	8 ถึง 11 ชั่วโมง	4 ถึง 7 ชั่วโมง
วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง	สุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบแบ่งชั้น	สุ่มอย่างง่าย	-
การออกแบบการวิจัย	Factorial design Posttest only design	Randomized control group Pretest-Posttest design	-
สถาบันการศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยบูรพา ไม่แตกต่างกัน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทางเดียว	-
การตั้งสมมติฐานการวิจัย			-

เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้วสรุปได้ว่า ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่แตกต่างกันในกลุ่มงานวิจัยที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก กลุ่มงานที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ คือตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเกี่ยวกับช่วงระยะเวลาทดลองซึ่งแสดงให้เห็นว่า ช่วงเวลาทดลองยิ่งมากจะให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่างานวิจัยที่ใช้ช่วงเวลาทดลองน้อยกว่า ดังแสดงในตาราง 15 ดังนี้

ตาราง 15 ความถี่และร้อยละของจำนวนขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นบวก และขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นลบจำแนกตามช่วงระยะเวลาทดลอง

ระยะเวลาทดลอง	จำนวนขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นบวก		จำนวนขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นลบ	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
30 นาที ถึง 3 ชั่วโมง	1	5.3	-	-
4 ถึง 7 ชั่วโมง	4	21.1	2	100
8 ถึง 11 ชั่วโมง	5	26.3	-	-
ไม่ระบุระยะเวลาทดลอง	9	47.3	-	-
รวม	19	100	2	100

ตาราง 16 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง จำแนกตามขนาดอิทธิพลที่มีค่า เป็นบวกและ
ขนาดอิทธิพลที่มีค่า เป็นลบ

ประเภทตัวแปร	ขนาดอิทธิพลที่มีค่า เป็นลบ						ขนาดอิทธิพลที่มีค่า เป็นบวก					
	$\bar{X}$	S.D.	Min	Max	Skew	Kur	$\bar{X}$	S.D.	Min	Max	Skew	Kur
ค่าความเชื่อมั่น	0.810	0.014	0.800	0.820	-	-	0.748	0.118	0.420	0.850	-1.544	2.356
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง												
กลุ่มทดลอง	27	4.243	24	30	-	-	23.368	8.802	6.000	48.000	0.821	2.747
กลุ่มควบคุม	27	4.243	24	30	-	-	23.316	8.820	6.000	48.000	0.834	2.722
คะแนนเฉลี่ย												
กลุ่มทดลอง	15.490	1.047	14.750	16.230	-	-	19.025	5.378	10.570	29.300	0.413	-0.468
กลุ่มควบคุม	16.165	0.290	15.960	16.370	-	-	16.403	5.375	8.970	28.450	0.570	0.119
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน												
กลุ่มทดลอง	4.010	1.188	3.170	4.850	-	-	3.271	0.909	1.980	5.330	0.731	0.708
กลุ่มควบคุม	4.240	0.636	3.790	4.690	-	-	3.624	1.504	2.270	8.080	2.287	5.912

การพิจารณาเปรียบเทียบค่าสถิติพื้นฐาน และลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ระหว่างกลุ่มงานวิจัยที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก และกลุ่มงานวิจัยที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ รวมทั้งหมด 7 ตัวแปร แสดงในตาราง 16 ซึ่งจะได้อ้างถึงลักษณะของแต่ละตัวแปร ดังต่อไปนี้

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้วิจัยในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกมีค่าต่ำกว่าในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ คือ 0.748 และ 0.810 ตามลำดับ แต่เมื่อแยกพิจารณาลักษณะการแจกแจงของค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ในกลุ่มที่มีขนาดอิทธิพลเป็นบวก มีพิสัยกว้างมากเพราะมีค่าต่ำสุด 0.420 ค่าสูงสุด 0.850 ลักษณะข้อมูลค่าความเชื่อมั่นเบ้ทางลบ โดยมีค่าความเบ้ -1.544 ซึ่งแสดงว่าแม้ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก บางค่าต่ำมาก แต่งานวิจัยส่วนใหญ่จะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.748 และเมื่อพิจารณาลักษณะของรังจางจากสถิติความเร่ง 2.356 แสดงว่าการแจกแจงของค่าความเชื่อมั่น มีลักษณะรังจางใกล้เคียงปกติ ส่วนลักษณะการแจกแจงของค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ มีพิสัยแคบกว่ากลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือมีค่าต่ำสุด 0.800 ค่าสูงสุด 0.820 และเมื่อพิจารณาลักษณะของรังจางจากสถิติความเบ้ และความเร่งปรากฏว่าไม่สามารถคำนวณค่าได้เนื่องจากจำนวนงานวิจัยมีน้อยมาก

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากัน เฉลี่ยกลุ่มละ 23 คน ลักษณะการกระจายของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้งสองกลุ่ม มีลักษณะการกระจายใกล้เคียงกัน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเท่ากันอยู่ระหว่าง 6 ถึง 48 คน ลักษณะการแจกแจงของจำนวนกลุ่มตัวอย่างเมื่อพิจารณาจากค่าสถิติความเบ้ และความเร่ง ในกลุ่มทดลองมีค่า 0.821 และ 2.747 กลุ่มควบคุมมีค่า 0.834 และ 2.722 ตามลำดับ ซึ่งสามารถอนุมานได้ว่าลักษณะการแจกแจงของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกมีลักษณะรังจางคล้ายกันและมีลักษณะใกล้เคียงกับรังจางปกติ

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบนั้น มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเท่ากันคือ 27 คน ลักษณะการกระจายของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้งสองกลุ่มมีค่าเท่ากัน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เท่ากัน มีจำนวนอยู่ระหว่าง 24 ถึง 30 คน เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจากค่าสถิติความเบ้ และความโด่ง ปรากฏว่าไม่สามารถคำนวณหาค่าได้ เนื่องจากจำนวนงานวิจัยมีน้อยมาก

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของจำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก และกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ปรากฏว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกมีจำนวนอยู่ระหว่าง 6 ถึง 48 คน ส่วนจำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ มีจำนวนอยู่ระหว่าง 24 ถึง 30 คน แสดงว่างานวิจัยที่ใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในช่วง 6 ถึง 23 คน และช่วง 31 ถึง 48 คน มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกเพียงอย่างเดียว และเมื่อพิจารณาลักษณะโค้งของจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากงานวิจัยที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก มีลักษณะใกล้เคียงกับโค้งปกติ

ค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในการวิจัย ในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 19.025 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 16.403 ลักษณะการกระจายของค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตาม กลุ่มทดลองใกล้เคียงกลุ่มควบคุม โดยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามมีค่า 5.378 และ 5.375 ตามลำดับ ส่วนค่าพิสัยมีค่าใกล้เคียงกัน ลักษณะการแจกแจงของค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาจากค่าสถิติความเบ้และความโด่ง กลุ่มทดลองมีค่า 0.413 และ -0.468 กลุ่มควบคุมมีค่า 0.570 และ 0.119 ลักษณะการแจกแจงของโค้งค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในกลุ่มงานวิจัยที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกมีลักษณะคล้ายกัน

ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามในการวิจัย ในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 16.165 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 15.490 ลักษณะการกระจายของค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยพิสัยของค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่า 1.047 และ 0.290 ตามลำดับ ลักษณะการแจกแจงของโค้งค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตาม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อพิจารณาจากค่าสถิติความเบ้ และความโด่ง ปรากฏว่าไม่สามารถคำนวณหาค่าได้ เนื่องจากจำนวนงานวิจัยมีน้อยมาก

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก และกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ พบว่าค่าเฉลี่ยของ

คะแนนตัวแปรตามกลุ่มทดลอง ในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบมีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก แต่ค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามกลุ่มควบคุมในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ มีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก ในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ มีค่าพิสัยแคบกว่า และเมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก มีลักษณะต่ำกว่าโค้งปกติมาก

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรตามในการวิจัยในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.271 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.624 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองมีค่าอยู่ระหว่าง 1.980 ถึง 5.330 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุมมีค่าอยู่ระหว่าง 2.270 ถึง 8.080 ดังนั้น ค่าพิสัยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในกลุ่มทดลองมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ลักษณะการแจกแจงของร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรตาม เมื่อพิจารณาจากค่าสถิติความเบ้และความโด่ง กลุ่มทดลองมีค่า 0.731 และ 0.708 กลุ่มควบคุมมีค่า 2.287 และ 5.912 ตามลำดับ แสดงว่าการแจกแจงของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะเบ้ทางบวก แต่ความโด่งของร้อยละกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองมาก

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรตามในการวิจัยในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างคะแนนตัวแปรตามระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมปรากฏว่ามีค่าใกล้เคียงกันคือ ค่าเฉลี่ย 4.010 และ 4.240 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมมีค่า 1.188 และ 0.636 ตามลำดับ ช่วงกว้างของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มทดลองมีค่าอยู่ระหว่าง 3.170 ถึง 4.850 กลุ่มควบคุมมีค่าอยู่ระหว่าง 3.790 ถึง 4.690 ดังนั้นค่าพิสัยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาการแจกแจงของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรตามในการวิจัย จากค่าสถิติความเบ้ และความโด่งไม่สามารถคำนวณหาค่าได้ เนื่องจากจำนวนงานวิจัยมีน้อยมาก

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรตามในการวิจัย ในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก และกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ปรากฏว่าลักษณะการแจกแจงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกมีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ สูงกว่าในกลุ่มที่มี

ค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก ส่วนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม พบว่าในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกสูงกว่าในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ

โดยสรุป เมื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรมีลักษณะใกล้เคียงกับระฆังปกติ ส่วนกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ไม่สามารถพิจารณาการแจกแจงของตัวแปรในลักษณะรูปโค้งได้ เนื่องจากจำนวนงานวิจัยมีน้อยมากไม่สามารถคำนวณหาค่าความโค้งได้

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหาผลสรุปของงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับ องค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนและประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่ารูปแบบใดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากัน และมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด แตกต่างกันเนื่องจากคุณลักษณะใดของงานวิจัย โดย การวิเคราะห์เนื้อหาตามวิธีของคริเพนดอร์ฟ (Krippendorff) และการวิเคราะห์ เมตต้าตามวิธีของกลาส (Glass, G.V.)

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางสำหรับนิสิตนักศึกษา ครู อาจารย์ นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป สำหรับการศึกษาค้นคว้า สร้างและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับกลุ่มวิชาและระดับชั้นของผู้เรียน สำหรับการศึกษา เรียนรู้ด้วยตนเอง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณลักษณะและเชิงปริมาณเพื่อศึกษา ภาพรวมและผลสรุปของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และวิธีวิเคราะห์เมตต้า (Meta Analysis) มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1. กลุ่มประชากรในการวิจัย

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ ปรินต์ฉบับหรือวิทยานิพนธ์ของนิสิตนักศึกษา ระดับปริญญาโท เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปีการศึกษา 2528-2536 จำนวน 118 เรื่อง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล จากกลุ่มประชากรที่เป็นงานวิจัยในครั้งนี้ มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

2.1 การสำรวจงานวิจัยใช้วิธีการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นจากสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนถึงระดับปริญญาโทขึ้นไป ติดตามสำรวจงานวิจัยเหล่านี้จากห้องสมุดของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ รวบรวมรายชื่องานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากหนังสือรวมบทความวิทยานิพนธ์ เอกสารรวบรวมรายชื่อหนังสือใหม่และหัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับรายเดือน และใช้การสืบค้นหัวข้อวิทยานิพนธ์จากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ของแต่ละมหาวิทยาลัย

2.2 เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่มีงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยนเรศวร และมหาวิทยาลัยบูรพา ได้รวม 118 เรื่อง

2.3 การบันทึกข้อมูล ผู้วิจัยรวบรวมงานวิจัยได้ทั้งหมด 118 เรื่อง บันทึกข้อมูลลงในแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย หลังจากนั้นนำข้อมูลมาลงรหัสตามคู่มือการลงรหัสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.4 การคัดเลือกงานวิจัย ผู้วิจัยอ่านงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่รวบรวมได้รวม 118 เรื่อง เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและพิจารณาคัดเลือกงานวิจัยเชิงทดลองที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์สำหรับการวิเคราะห์เมตต้า เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 9 เรื่อง และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 21 เรื่อง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยเครื่องประมวลผล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป EXCEL Version 5.0 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัย ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์เนื้อหาและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นใช้สถิติพื้นฐาน ร้อยละและการแจกแจงความถี่ และการบรรยายสรุปเนื้อหา

3.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ ใช้วิธีการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยตามวิธีของกลาส (Glass, G.V.) แล้วศึกษาลักษณะการแจกแจงของขนาดอิทธิพล

3.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

3.4 การเปรียบเทียบลักษณะงานวิจัย จำแนกตามประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกและมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ใช้สถิติบรรยายเพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลการวิจัย ในประเด็นข้อค้นพบเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา

การสรุปการสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา สามารถจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 สถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุดคือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 28.81 รองลงมาคือ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 25.42 และ 21.19 ตามลำดับ ส่วนสถาบันการศึกษาที่มีงานวิจัยค่อนข้างน้อยคือ มหาวิทยาลัยบูรพา และมหาวิทยาลัยนเรศวร มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85

1.2 ปีการศึกษาที่มีงานวิจัยมากที่สุด คือ ปีการศึกษา 2535 คิดเป็นร้อยละ 18.64 รองลงมาคือปีการศึกษา 2534 และ 2532 คิดเป็นร้อยละ 17.79 และ 16.10 ตามลำดับ ส่วนปีการศึกษาที่มีงานวิจัยน้อยที่สุดคือ ปีการศึกษา 2528 คิดเป็นร้อยละ 0.85

1.3 ประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา พบว่าเป็นงานวิจัยทดลองเกี่ยวกับสื่อมากที่สุด จำนวน 89 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 74.42 รองลงมาเป็นงานวิจัยพัฒนาสื่อและวิธีการใหม่ ๆ คิดเป็นร้อยละ 22.04 และที่น้อยที่สุดคืองานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐาน

สื่อ มีเพียง 3 เรื่องเท่านั้นคิดเป็นร้อยละ 2.50 และเมื่อพิจารณาภายในกลุ่มทดลองเกี่ยวกับสื่อ พบว่า เป็นงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับสื่อมากที่สุด จำนวน 41 เรื่อง (คิดเป็นร้อยละ 34.74) รองลงมาคือ งานวิจัยเปรียบเทียบผลของสื่อ จำนวน 27 เรื่อง (คิดเป็นร้อยละ 22.88) และที่น้อยที่สุดคือ งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้สื่อจำนวน 21 เรื่อง (คิดเป็นร้อยละ 17.80)

1.4 ระดับการศึกษาที่ใช้ทดลองมากที่สุดคือ ระดับมัธยมศึกษา จำนวนถึง 69 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 58.47 รองลงมาคือ ระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 21.19 และที่น้อยที่สุดคือ ระดับอนุบาลศึกษา มีจำนวนเพียง 2 เรื่อง เท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 1.69 และม้งานวิจัยจำนวน 1 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 0.85 ที่ไม่ได้ระบุระดับการศึกษา

1.5 วิชาที่ท้าววิจัยมากที่สุดคือ วิชาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 33.90 รองลงมาคือ วิชาภาษาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 21.18 และ 18.64 ตามลำดับและวิชาที่ท้าววิจัยน้อยที่สุด คือ ดนตรี ศิลปศึกษา สบข. สสน. และ พละนามัย จำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85 และม้งานวิจัยจำนวน 2 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 1.69 ที่ไม่ได้ระบุวิชาที่ท้าววิจัย

1.6 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มากที่สุด จำนวนระหว่าง 30-60 คน จำนวนถึง 57 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 48.30 รองลงมา คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต่ำกว่า 30 คน คิดเป็นร้อยละ 16.95 ส่วนขนาดกลุ่มตัวอย่าง 151-180 คน ม้งานวิจัยน้อยที่สุด จำนวน 1 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 0.85 ส่วนงานวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่มาก มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 500 คนขึ้นไปเป็นงานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานสื่อ จำนวน 3 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 2.54

1.7 ระยะเวลาทดลองที่ใช้มากที่สุด คือ ช่วงเวลาระหว่าง 30 นาที - 3 ชั่วโมง จำนวนถึง 44 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 37.28 รองลงมาคือ ช่วงเวลาระหว่าง 4-7 ชั่วโมง และ 8-11 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 11.01 และ 8.47 ตามลำดับ ส่วนช่วงเวลาทดลองระหว่าง 14-20 ชั่วโมง ม้งานวิจัยน้อยที่สุด จำนวน 2 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 2.55 และม้งานวิจัย 2 เรื่อง เป็นงานวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานสื่อ ที่ใช้เวลาเก็บข้อมูลนานกว่า 1 เดือน ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุระยะเวลาทดลองอย่างชัดเจน มีจำนวนมากถึง 46 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 39.00

1.8 ตัวแปรตามที่ศึกษามากที่สุดคือ ตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจำนวนมากถึง 67 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 56.77 รองลงมาคือศึกษาผลสัมฤทธิ์กับความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 7.62 และที่น้อยที่สุด คือ ศึกษาตัวแปรด้านความจำแบบจำได้ ความคงทน

ในการจำ ความถนัดทางภาษา ความสนใจ ความคิดสร้างสรรค์ ความคล่องในการสร้างภาพ
ผลสัมฤทธิ์กับจำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน ผลสัมฤทธิ์กับความคงทนในการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์กับ
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผลสัมฤทธิ์กับความคงทนในการจำ ผลสัมฤทธิ์กับเวลาในการอ่าน ผล
สัมฤทธิ์กับความก้าวหน้าและความคิดเห็น และความเข้าใจในการอ่านกับเจตคติต่อการอ่าน
มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85 ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุตัวแปรตาม
อย่างชัดเจน จำนวนถึง 20 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95

1.9 สมมุติฐานการวิจัย ตั้งสมมุติฐานการวิจัยแบบสองทางมากที่สุด มี
จำนวนถึง 58 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 49.15 รองลงมาเป็นการตั้งสมมุติฐานแบบทางเดียว
คิดเป็นร้อยละ 28.81 และที่น้อยที่สุด คือ การตั้งสมมุติฐานแบบไม่แตกต่างกัน คิดเป็นร้อย
ละ 10.17 ส่วนงานวิจัยที่ไม่มีหรือไม่ได้ระบุสมมุติฐานการวิจัยมีจำนวนรวมกันถึง 14 เรื่อง
คิดเป็นร้อยละ 11.87

1.10 การคัดเลือกตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายมากที่สุด จำนวนถึง 68
เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 57.62 รองลงมา การสุ่มแบบเจาะจง และการสุ่มอย่างง่ายกับสุ่ม
แบบชั้นภูมิ คิดเป็นร้อยละ 10.17 เท่ากัน ส่วนที่มีจำนวนน้อยที่สุดคือ การสุ่มอย่างง่ายกับสุ่ม
แบบ PPS และการสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบโควตา มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็น
ร้อยละ 0.85 ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุการคัดเลือกตัวอย่างมีจำนวนถึง 11 เรื่อง คิดเป็น
ร้อยละ 9.33

1.11 แบบแผนการวิจัย ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Pretest-Posttest
design มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 18.64 รองลงมาใช้แบบ 2 x 2 Factorial design
และแบบ Randomized control group Pretest-Posttest design คิดเป็นร้อยละ
13.56 และ 12.71 ตามลำดับ ส่วนงานวิจัยที่ใช้แบบแผนการวิจัยจำนวนอย่างละ 1 เรื่อง
เท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85 คือ แบบ 3 x 4 Factorial design แบบ Randomized
complete block design แบบ Nonrandomized control group Pretest-Posttest
design แบบ One-group Pretest-Posttest design และ แบบ Two-factor
experimental with repeated on one factor ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุแบบแผน
การวิจัย มีจำนวนถึง 10 เรื่องคิดเป็นร้อยละ 8.47

1.12 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้แบบทดสอบเก็บข้อมูลมากที่สุด จำนวน
มากถึง 89 เรื่องคิดเป็นร้อยละ 75.42 รองลงมาคือใช้แบบทดสอบกับแบบสอบถาม และ
ใช้แบบทดสอบกับแบบวัดทัศนคติคิดเป็นร้อยละ 12.71 และ 7.63 ตามลำดับ ส่วนที่ใช้

น้อยที่สุดคือ แบบสอบถามมีเพียง 3 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 2.55 เท่านั้น ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุเครื่องมือการวิจัย จำนวน 2 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 1.69

1.13 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือควบคู่กันไปทั้ง 3 ด้าน คือ ความเชื่อมั่น ค่า P และค่า r มากที่สุด จำนวนถึง 86 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 72.88 รองลงมาคือ การหาค่า P กับค่า r และการหาค่าความเชื่อมั่น มีจำนวนอย่างละ 7 เรื่องคิดเป็นร้อยละ 5.93 เท่ากัน ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือมีจำนวนถึง 16 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 13.56

1.14 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติพื้นฐาน $\bar{X}$ S.D. มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 49.15 รองลงมาคือ สถิติร้อยละ $\bar{X}$ และ S.D. คิดเป็นร้อยละ 38.13 และที่น้อยที่สุด คือ สถิติ ร้อยละ, ร้อยละ $\bar{X}$ กับฐานนิยม และค่ามัธยฐานกับค่าเบี่ยงเบนควอไทล์ จำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85 และมีงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุสถิติพื้นฐานมีจำนวนเพียง 1 เรื่องเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 0.85 ส่วนสถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานจากการแจกแจงความถี่พบว่า สถิติที่ใช้มากที่สุดคือ t-test คิดเป็นร้อยละ 39.84 รองลงมา คือ สถิติทดสอบ F-test คิดเป็นร้อยละ 36.44 และสถิติทดสอบที่มีเพียงอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 0.85 คือ χ^2 -test และ t-test กับ χ^2 -test ส่วนงานวิจัยที่ไม่ได้ระบุสถิติทดสอบสมมุติฐานมีมากถึง 15 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 12.71

2. ประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา

2.1 การวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา

จากการสำรวจงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 มีงานวิจัยสำรวจคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนเพียง 3 เรื่อง จากทั้งหมด 118 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 2.50 เป็นงานวิจัยระดับมัธยมศึกษาทั้ง 3 เรื่อง ของปีการศึกษา 2529, 2533 และ 2534 สามารถสรุปผลตามผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

โรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ยังมีคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ด้านการเรียนการสอนเป็นหลัก โปรแกรมที่ใช้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป การใช้งานเฉลี่ยสัปดาห์ละ 8-12 ชั่วโมงครั้งละ 1-2 ชั่วโมงงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ได้รับจากการบริจาค ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีและไม่เคยเรียนหรือได้รับการอบรมเกี่ยวกับ

คอมพิวเตอร์อย่างจริงจัง ครูมีความคิดเห็นว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์และทำให้ผู้เรียนสนใจการเรียนรู้มากขึ้น ส่วนปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ ปัญหาด้านบุคลากร ความคุ้มค่าการใช้งานรวมทั้งงบประมาณในการจัดซื้อ ส่วนปัจจัยที่สัมพันธ์กับความรู้ ความพึงพอใจ และการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครู ขึ้นอยู่กับอายุ วุฒิการศึกษา วิชาและระดับชั้น และประสบการณ์การบริหารของครูเป็นสำคัญ

โรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ยังมีคอมพิวเตอร์จำนวนน้อย มีชั่วโมงการใช้งานเฉลี่ยสัปดาห์ละ 8-12 ชั่วโมง ครั้งละประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพราะปัญหาการขาดงบประมาณ

ครูมีความคิดเห็นว่าปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีปัญหาในระดับปานกลาง เพราะว่า คอมพิวเตอร์ยังเป็นเทคโนโลยีใหม่ เครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีน้อย การใช้งานยังมีไม่มาก นักเรียนยังขาดความรู้เรื่องคอมพิวเตอร์ และบุคลากรที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาต่าง ๆ ยังมีไม่มาก

ส่วนความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครู จะสัมพันธ์กับความพึงพอใจและการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูเป็นสำคัญ ดังนั้นควรต้องให้การศึกษอบรมเพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มาก ๆ

ครูควรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเพียงผู้ช่วยสอนเท่านั้น ผู้บริหารโรงเรียนควรให้ความสำคัญของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ด้านการเรียนการสอน จัดหางบประมาณ และสนับสนุนครูเข้ารับการอบรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มาก สถาบันการศึกษาที่ผลิตครูควรจะบรรจุรายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ในหลักสูตรด้วย

ควรมีการศึกษาวิจัยข้อมูลพื้นฐานอื่นๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ และควรศึกษาปัจจัยอื่นๆ ทั้งด้าน เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่จะเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครู ทั้งระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา

2.2 การวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ

จากการสำรวจงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 มีงานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ๆ จำนวน 26 เรื่อง จากทั้งหมด 118 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 22.04 เป็นงานวิจัยระดับมัธยมศึกษามากที่สุด จำนวน 13 เรื่อง (ร้อยละ 50) วิจัยวิทยาศาสตร์และภาษาศาสตร์มากที่สุด มี

จำนวนอย่างละ 6 เรื่อง (ร้อยละ 23.08) เท่ากัน สามารถสรุปผลตามผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เข้ารับการอบรมมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นและมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับอนุบาลศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเด็ก สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนได้ทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อย และระดับประถมศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถช่วยให้ผู้เรียนทำคะแนนได้ดีขึ้น และใช้เวลาเรียนน้อยกว่าการเรียนตามปกติ

ส่วนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาต่างๆ ของระดับมัธยมศึกษา อาชีวศึกษา และอุดมศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างหรือพัฒนามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริง ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำไปสอนเสริมและช่วยลดเวลาการเรียนการสอนได้ ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับเห็นด้วยและเห็นด้วยอย่างยิ่ง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเสมอ เพราะการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะเด่นอยู่หลายประการคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นวิธีใหม่สำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจึงตั้งใจเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นพิเศษ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมตลอดเวลา สามารถทราบผลการเรียนรู้ได้ทันทีในลักษณะของข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำกลับไปกลับมาได้กี่ครั้งก็ได้ การทบทวนการเรียนสามารถทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว ผู้เรียนมีเวลากับบทเรียนอย่างเพียงพอ มีผลให้เข้าใจสิ่งที่เรียนมากยิ่งขึ้น และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เนื้อหาไม่ยาวเกินไป มีภาพเคลื่อนไหว ให้แสงสีเสียงที่เร้าใจ เนื้อหาเป็นรูปธรรมมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชา และระดับชั้นอื่น ๆ ควรสร้างบทเรียนแบบแตกกิ่ง พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกใช้บทเรียนได้สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาวิชามากที่สุด บทเรียนที่สร้างควรมีภาพเคลื่อนไหว

กราฟิก และเสียงที่เร้าใจ การใช้งานบทเรียนง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน และควรมีการเปรียบเทียบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ ว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

ผู้เรียน ควรให้การแนะนำและสาธิตการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคย และคล่องตัวในการใช้งานเพื่อลดความกังวลของผู้เรียนขณะเรียน บทเรียนควรให้ผู้เรียนมีเวลาพักบ้างเป็นการผ่อนคลายความเครียด ควรให้ผู้เรียนเรียนเพิ่มเติมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ 1:1 โดยไม่จำกัดเวลาตามความสามารถและความต้องการของผู้เรียน และควรทดลองเปรียบเทียบกรณีที่มีขนาดกลุ่มต่างกัน สติปัญญาต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ต่างกัน หรือเกรดเฉลี่ยต่างกันว่าจะให้ผลการเรียนแตกต่างกันหรือไม่

ครูผู้สอน ครูควรศึกษาวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากคู่มืออย่างละเอียด เพื่อให้การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ควรให้คำแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเรียน และให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนประสบปัญหาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ควรส่งเสริมให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมการสอนของครูเพื่อแบ่งเบาภาระการสอน และควรจัดอบรมครูให้มีความรู้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น

สถานศึกษา สถานศึกษาต่าง ๆ ควรสนับสนุนให้มีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้สำหรับการเรียนการสอนให้มากขึ้น จัดงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อการเรียนการสอน จัดอบรมเผยแพร่การสร้างการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้แก่ครู และควรจัดเตรียมความพร้อมในทุก ๆ ด้านเพื่อให้บริการแก่ผู้เรียนที่ต้องการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ

2.3 การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการสำรวจงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 มีงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 41 เรื่อง จากทั้งหมด 118 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 34.74 เป็นงานวิจัยระดับมัธยมศึกษามากที่สุด จำนวน 23 เรื่อง (ร้อยละ 56.10) วิจัยวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด จำนวน 18 เรื่อง (ร้อยละ 43.90) สามารถสรุปผลตามผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผลการวิจัยในระดับประถมศึกษา การวิจัยการให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ เกม ภาพประกอบบทเรียน และการนำเสนอเนื้อหาที่ต่างกันในวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์ งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ส่วนระดับมัธยมศึกษา การวิจัย การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง การนำเสนอเนื้อหา และ ภาพประกอบบทเรียนที่ต่างกัน ในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ งานวิจัย ส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ยกเว้นวิชา ภาษาศาสตร์ที่วิจัยการให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ การนำเสนอภาพและขนาดของตัวอักษรที่ต่างกัน งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และในระดับอุดมศึกษา การวิจัยการให้ผลย้อนกลับที่ ต่างกันในวิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ช่างอุตสาหกรรม และสื่อการสอน งานวิจัยส่วนใหญ่ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ผลการวิจัยที่ได้บางเรื่องไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย เนื่องจาก การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งแปลกใหม่ ผู้เรียนจะตั้งใจเรียนเป็นพิเศษถ้าการ ทดลองให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ภาพประกอบบทเรียน ฯลฯ ไม่แตกต่างกันอย่าง ชัดเจนระหว่างตัวแปรที่นำมาทดลอง ผลการวิจัยจะไม่แตกต่างกัน และกรณีกลุ่มตัวอย่างมี จำนวนน้อย ระยะเวลาทดลองเพียงสั้น ๆ เนื้อหาที่นำมาทดลองน้อยและง่าย หรือบางทีก็ ยากเกินไป ไม่แน่เนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนและการแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่นำมาทดลอง ยังไม่สามารถจำแนกคุณลักษณะของผู้เรียนให้แตกต่างกันอย่างชัดเจนยังมีลักษณะใกล้เคียงกัน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลการวิจัยไม่แตกต่างกัน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการทดลองวิจัย การให้ ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ฯลฯ ในเนื้อหาวิชา ระดับชั้น และสาขาวิชาอื่น ๆ และ ควรทดลองร่วมกับสื่ออื่น ๆ บ้างว่าให้ผลการวิจัยแตกต่างกันหรือไม่ ควรเพิ่มเวลาทดลองให้ มากขึ้น ศึกษารูปแบบที่ต่าง ๆ กันขององค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน ศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการจำ การระลึกได้ ความชอบหรือความ สนใจของผู้เรียน ฯลฯ และควรส่งเสริมให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

ผู้เรียน ควรมีการวิจัยทดลององค์ประกอบของการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ฯลฯ โดยศึกษาตัวแปร ด้านอื่น ๆ ของผู้เรียนที่แตกต่างจากที่ทดลอง เช่นในด้าน เพศ อายุ ทักษะ ทักษะ ความสนใจ บุคลิกภาพ ระดับสติปัญญา ความถนัด ความชอบ ฯลฯ ว่าผลการวิจัยแตกต่างกันหรือไม่ ศึกษา กลุ่มผู้เรียนในระดับชั้นและโรงเรียนอื่น ๆ เพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม วิจัย กลุ่มผู้เรียนที่เรียนเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่ วิจัยทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อคอม พิวเตอร์ช่วยสอน และที่สำคัญก่อนทำการวิจัย ควรมีคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนให้ผู้เรียนศึกษา ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความคุ้นเคยก่อนทำการทดลอง

ครูผู้สอน ควรมีการวิจัยบทบาทและทัศนคติของครูต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นอย่างไร

2.4 การวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการสำรวจงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 มีงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 21 เรื่อง จากทั้งหมด 118 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 17.80 เป็นงานวิจัยระดับมัธยมศึกษามากที่สุด จำนวน 11 เรื่อง (ร้อยละ 52.38) วิจัยวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด จำนวน 7 เรื่อง (ร้อยละ 33.33) สามารถสรุปผลตามผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผลการวิจัยในระดับประถมศึกษา การวิจัยเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน วิธีการเรียน และการกำหนดอัตราความก้าวหน้าที่แตกต่างกันในวิชา คณิตศาสตร์ ศิลปศึกษา คอมพิวเตอร์ และ สปช. งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ส่วนระดับมัธยมศึกษา การวิจัยเกี่ยวกับ คุณลักษณะของผู้เรียน กลุ่มผู้เรียน วิธีการเรียน การกำหนดอัตราความก้าวหน้าและการควบคุมโปรแกรมที่แตกต่างกันในวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศึกษา คอมพิวเตอร์ และพลานามัย งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน และในระดับอุดมศึกษา วิจัยเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียนที่ต่างกันพบว่า ในวิชาคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ในวิชาสื่อการสอน ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบ เก็บตัวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนแบบแสดงตัว ผู้ปกครองมีความเห็นว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีประโยชน์ต่อผู้เรียน และผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยที่ได้บางเรื่องไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเรื่องใหม่สำหรับผู้เรียน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว พึงพอใจ สนใจการเรียนเป็นพิเศษ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงไม่แตกต่างกัน เนื้อหาวิชาที่ใช้ทดลองค่อนข้างง่ายและเนื้อหาบ่อยเกินไป เนื้อหาบางเรื่องกลุ่มตัวอย่างยังไม่ถึงเวลาเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนก็ไม่มีผลต่อการเรียนของผู้เรียน เวลาที่ใช้ทดลองน้อยมากเป็นช่วงเวลานั้น ๆ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลการวิจัยไม่แตกต่างกัน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรวิจัยทดลองวิธีใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาระดับชั้นและโรงเรียนอื่น ๆ ศึกษาโปรแกรมบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะอื่น ๆ เช่น แบบเกม แบบสถานการณ์จำลอง ฯลฯ ควรเพิ่ม เวลาทดลองให้มากขึ้น กำหนดเวลาเรียนให้ต่างกันเพื่อศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และควรส่งเสริมให้มีการนำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ผู้เรียน ควรศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ ของผู้เรียนที่แตกต่างจากที่เคย ทดลองเช่นในด้าน เพศ อายุ ระดับสติปัญญา บุคลิกภาพ ทักษะคิด ความสนใจ การอบรม เลี้ยงดู ฯลฯ เพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น ควรศึกษาอายุ ขนาดของกลุ่มผู้เรียนที่ เหมาะสมกับการเรียน ศึกษาทัศนคติของผู้เรียนต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและ ที่สำคัญก่อนการทดลอง ควรให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อป้องกัน ความผิดพลาดในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขณะทำการทดลอง

ครูผู้สอน ควรอธิบายวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แก่ผู้เรียนก่อนการ ทดลอง เพื่อความปลอดภัยต่อระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์และตัวผู้เรียน ครูควร จัดการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำในช่วงเย็นหลัง เลิกเรียน ครูควรให้ความเป็นกันเองกับผู้เรียนและควรศึกษาทัศนคติของครูที่มีต่อการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าครูมีความคิดเห็นอย่างไร

ผู้บริหารโรงเรียน ควรให้การสนับสนุน ส่งเสริมและประสานงาน ภายในโรงเรียน ขอความร่วมมือจาก ครู ผู้ปกครอง ตลอดจนหน่วยงานอื่นๆ เพื่อจัดการ เรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ในช่วงเย็นหลังเลิกเรียนจัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ แบบ 1:1 เพื่อให้ผู้เรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ทุกคน ผู้บริหารโรงเรียนควรมีการติดตามและประเมินผลการจัดการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนซ่อมเสริมทุกครั้งและต่อเนื่อง

2.5 การวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการสำรวจงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2528-2536 มีงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 27 เรื่อง จาก ทั้งหมด 118 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 22.88 เป็นงานวิจัยระดับมัธยมศึกษามากที่สุด จำนวน 22 เรื่อง (ร้อยละ 81.48) วิจัยวิทยาศาสตร์มากที่สุด จำนวน 11 เรื่อง (ร้อยละ

40.74) สามารถสรุปผลตามผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผลการวิจัยในระดับอนุบาลและระดับประถมศึกษา การวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามปกติ หรือบทเรียนโปรแกรม ในวิชา คณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์ งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน คือ เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ หรือจากบทเรียนโปรแกรม **ระดับมัธยมศึกษา** การวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ หรือบทเรียนโปรแกรม ในวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษาและเกษตรกรรม งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน คือเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ แต่ในวิชาภาษาศาสตร์ วิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ หรือบทเรียนโปรแกรมพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และในระดับอุดมศึกษา วิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ ในวิชาดนตรี พบว่าเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ

ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีและมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างมาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำไปใช้สอนแทนครู เรียนด้วยตนเองและซ่อมเสริมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยที่ได้บางเรื่องไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ทดลองค่อนข้างน้อยเกินไปผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มทดลองยังไม่คุ้นเคยหรือไม่คล่องตัวในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดการผิดพลาด และมีผู้เรียนบางคนไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนของการศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างจริงจัง เนื้อหาที่ทดลองเป็นเรื่องที่ผู้เรียนเคยเรียนมาแล้ว ทำให้ความสนใจบทเรียนน้อยลง และผลการทดสอบที่เกิดจากการทดลองไม่มีผลกระทบต่อ การสอบประจำภาคของผู้เรียน จึงขาดแรงจูงใจที่จะทำข้อสอบอย่างจริงจัง และข้อจำกัดของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง ผู้เรียนต้องใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกันอาจปรึกษากัน การเรียนจากคอมพิวเตอร์พร้อมกันหลาย ๆ เครื่องทำให้เกิดเสียงรบกวน ทำให้ผู้เรียนขาดสมาธิในการเรียน ผลการวิจัยจึงไม่แตกต่างกัน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการวิจัยทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ หรือกับสื่ออื่น ๆ ในเนื้อหาวิชาระดับชั้นอื่น ๆ ควรทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับสื่ออื่น ๆ ทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบสาขาในรูปแบบอื่น ๆ เช่น เกม สถานการณ์จำลอง ฯลฯ และการวิจัยครั้งต่อไปควรรู้ใช้เวลาทดลองมากกว่าเดิมเพื่อศึกษาว่าผลการวิจัยแตกต่างกันหรือไม่

ผู้เรียน ควรมีการวิจัยทดลองเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ ของผู้เรียนที่แตกต่างจากที่เคยทดลอง เช่น เพศ ความรับผิดชอบ ความสามารถในการแก้ปัญหา เจตคติ ความคงทนของความรู้ กระบวนการเรียนรู้ แบบการเรียนรู้ ฯลฯ ควรเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม หรือใช้กลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ควรรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะ 1:1 และไม่จำกัดระยะเวลาในการเรียนซ่อมเสริมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง ควรให้ผู้เรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เข้าใจชัดเจนก่อนเพื่อความสะดวกในการใช้บทเรียน ควรมีการศึกษาผลกระทบของการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่อาจส่งผลต่อผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม และควรสำรวจความคิดเห็น เจตคติ และความคงทนของผู้เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ

ครูผู้สอน ครูควรแนะนำให้ผู้เรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และอธิบายวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ของการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แก่ผู้เรียนจนเข้าใจวิธีการใช้ก่อนเรียนด้วยตนเอง ควรวิจัยสำรวจความคิดเห็นของครูต่อการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน และควรบรรจุรายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อให้ครูได้รับการฝึกฝนและพร้อมที่จะนำความรู้ไปใช้ในโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้บริหารโรงเรียน ควรสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูร่วมมือกันผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับผู้เรียนตามเนื้อหาในหลักสูตรให้มากขึ้น ให้ความสำคัญและความจำเป็นของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยด้านการเรียนการสอนและสนับสนุนให้ครูได้รับการอบรมเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น และควรสนับสนุนให้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน หรือการสอนซ่อมเสริมให้มากขึ้นและกว้างขวางยิ่งขึ้น

2. การสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า

การสรุปผลการสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้าสามารถจำแนกออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า สถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุด คือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ร้อยละ 48.79) รองลงมาคือมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ร้อยละ 31.70) และที่ยังมีงานวิจัยค่อนข้างน้อยคือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ (ร้อยละ 0.85) เท่ากัน เป็นงานวิจัยของปีการศึกษา 2530 มากที่สุด (ร้อยละ 29.27) วิจัยในวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด (ร้อยละ 43.90) รองลงมาคือ วิชาภาษาศาสตร์ (ร้อยละ 31.70) ในระดับชั้นมัธยมศึกษามากที่สุด (ร้อยละ 56.11) รองลงมาเป็นระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 31.70) และที่น้อยที่สุดคือระดับอุดมศึกษา (ร้อยละ 12.19) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองอยู่ระหว่าง 30-60 คน มากที่สุด (ร้อยละ 36.59) รองลงมาคือระหว่าง 61-90 คน (ร้อยละ 34.14) ส่วนขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต่ำกว่า 30 คน และขนาดระหว่าง 181-320 คน มีงานวิจัยอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน (ร้อยละ 2.44) แต่เมื่อพิจารณาจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่นำมาทดลองพบว่า จำนวนตัวอย่างกลุ่มละ 20 คน มากที่สุด (ร้อยละ 34.14) รองลงมาซึ่งมีขนาดเท่ากันคือจำนวนตัวอย่างกลุ่มละ 15 คน และ 30 คน (ร้อยละ 24.39) และจำนวนตัวอย่างกลุ่มละ 7, 8, 12 และ 13 คน มีงานวิจัยอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน (ร้อยละ 2.44) ส่วนระยะเวลาทดลองพบว่า ช่วงเวลาทดลองระหว่าง 30 นาที - 3 ชั่วโมง เป็นช่วงเวลาที่ใช้มากที่สุด (ร้อยละ 53.66) รองลงมาคือช่วงเวลาระหว่าง 4-7 ชั่วโมง (ร้อยละ 9.76) และที่ใช้น้อยคือ ช่วงเวลาระหว่าง 8-11 ชั่วโมง (ร้อยละ 2.44)

ส่วนตัวแปรตามที่ศึกษาในงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากที่สุดคือ ตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ร้อยละ 85.36) ตัวแปรตามด้านอื่น ๆ ยังมีการศึกษาค่อนข้างน้อย สมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดเป็นแบบสองทางมากที่สุด (ร้อยละ 70.05) รองลงมาเป็นแบบทางเดียว (ร้อยละ 21.95) การคัดเลือกตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายมากที่สุด (ร้อยละ 82.92) รองลงมาเป็นการใช้วิธีการคัดเลือกตัวอย่างผสมกันคือ สุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบแบ่งชั้น (ร้อยละ 9.76) และที่น้อยที่สุดคือการสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบเจาะจง และสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบโควต้า มีจำนวนอย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน (ร้อยละ 2.44) ส่วนแบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยมากที่สุดคือแบบ

2 x 2 Factorial design (ร้อยละ 26.82) รองลงมาคือแบบ 2 x 3 Factorial design (ร้อยละ 17.07) และแบบ Randomized control group Posttest only design (ร้อยละ 12.19) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมากที่สุดคือแบบทดสอบ (ร้อยละ 92.68) รองลงมาเป็นการใช้เครื่องมือการวิจัยร่วมกันคือ แบบทดสอบกับแบบสอบถาม (ร้อยละ 4.88) และน้อยที่สุดคือใช้เฉพาะแบบสอบถาม (ร้อยละ 2.44) ส่วนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือใช้วิธีหาค่าความเชื่อมั่น หาค่า P และค่า r มากที่สุด (ร้อยละ 60.98) รองลงมาคือการหาเฉพาะค่า P กับ r (ร้อยละ 17.07) และน้อยที่สุดคือการหาค่าความเชื่อมั่น และหาค่า P อย่างละ 1 เรื่องเท่ากัน (ร้อยละ 2.44) ส่วนสถิติที่ใช้ในงานวิจัย สถิติพื้นฐานใช้การหาค่า $\bar{X}$ และ S.D. มากที่สุด (ร้อยละ 60.98) รองลงมาคือ การหาค่าร้อยละ ค่า $\bar{X}$ และ S.D. (ร้อยละ 36.58) ส่วนสถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน ใช้การทดสอบ F-test (ANOVA) มากที่สุด (ร้อยละ 68.29) รองลงมาคือสถิติ t-test (ร้อยละ 24.39) และน้อยที่สุดคือ สถิติ ANCOVA (ร้อยละ 7.32)

1.2 การวิเคราะห์เมตต้า

การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกี่ยวกับการให้ผลย้อนกลับในระดับประถมศึกษา จากงานวิจัยของ ชัยวุฒิ สันธะฐานนท์ วิจัยวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าการให้ผลย้อนกลับทั้ง 3 วิธีมีประสิทธิภาพ การให้ผลย้อนกลับแบบอธิบาย มีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=2.54$) รองลงมาเป็นการให้ผลย้อนกลับแบบอธิบายกับให้รางวัล ($d=2.28$) กับแบบวิธีให้รางวัลเพียงอย่างเดียว ($d=2.22$) ส่วนงานวิจัยของ สมจิตร สงสาร วิจัยวิชาคณิตศาสตร์เช่นกัน พบว่าการให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีมีประสิทธิภาพ โดยเมื่อพิจารณากลุ่มผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับสูง การให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีมีค่าขนาดอิทธิพลใกล้เคียงกันโดยการให้ผลย้อนกลับแบบตอบคำถามคำถามใหม่ ตอบผิดอธิบายและทบทวนคำถามเดิม แล้วถามคำถามใหม่ ($d=1.96$) สูงกว่าการให้ผลย้อนกลับแบบตอบคำถามคำถามใหม่ ตอบผิดทบทวนคำถามเดิม ($d=1.93$) ส่วนในกลุ่มผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับต่ำ การให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีมีค่าขนาดอิทธิพลใกล้เคียงกัน โดยการให้ผลย้อนกลับแบบตอบคำถามคำถามใหม่ ตอบผิดอธิบายและทบทวนคำถามเดิมแล้วถามคำถามใหม่ ($d=2.11$) สูงกว่าการให้ผลย้อนกลับแบบตอบคำถามคำถามใหม่ ตอบผิดทบทวนคำถามเดิม ($d=2.08$)

การให้ผลย้อนกลับในระดับมัธยมศึกษา จากงานวิจัยของ สุรสิทธิ์ มณีวรรณ วิจัยวิชาคณิตศาสตร์พบว่า การให้ผลย้อนกลับทั้ง 3 วิธีมีประสิทธิภาพ โดยกลุ่ม

ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง การให้ผลย้อนกลับแบบการรู้ตัวทางบวกและลบให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=2.12$) รองลงมาคือ การให้ผลย้อนกลับแบบการรู้ตัวทางบวก ($d=1.41$) และแบบการรู้ตัวทางลบ ($d=1.34$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การให้ผลย้อนกลับแบบการรู้ตัวทางบวกและลบให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=2.09$) รองลงมาคือ การให้ผลย้อนกลับแบบการรู้ตัวทางบวก ($d=1.30$) และแบบการรู้ตัวทางลบ ($d=1.24$) ส่วนงานวิจัยของ สุจิตรา เพื่อนอารีย์ วิจัยวิชาภาษาอังกฤษ พบว่า การให้ผลย้อนกลับทั้ง 4 วิธี มีค่าขนาดอิทธิพลค่อนข้างต่ำ และบางตัวก็มีค่าเป็นลบ จากการพิจารณาในกลุ่มผู้เรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองสูง การให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูกและคะแนนสะสมมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=0.47$) รองลงมาคือ การให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูก ($d=0.37$) แบบบอกผลการกระทำและคะแนนสะสม ($d=0.26$) และการให้ผลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ($d=-0.25$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองต่ำ การให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูกและคะแนนสะสมมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=0.67$) รองลงมาคือ การให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูก ($d=0.58$) แบบบอกผลการกระทำ ($d=0.15$) และการให้ผลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำและคะแนนสะสมมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ($d=-0.15$)

การให้ผลย้อนกลับในระดับอุดมศึกษา จากงานวิจัยของ สมบูรณ์ สุวรรณชาติ วิจัยวิชาช่างอุตสาหกรรม พบว่าการให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีมีประสิทธิภาพ การให้ผลย้อนกลับแบบล่าช้าให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=3.71$) รองลงมาคือ การให้ผลย้อนกลับแบบทันที ($d=2.02$) ส่วนงานวิจัยของ สมพร ลีลาองอาจ วิจัยวิชาสื่อการสอน พบว่าการให้ผลย้อนกลับทั้ง 4 วิธีมีประสิทธิภาพ โดยกลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง การให้ผลย้อนกลับทางลบแบบยาวมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=3.92$) รองลงมาคือ การให้ผลย้อนกลับทางบวกแบบยาว ($d=3.45$) ทางบวกแบบสั้น ($d=3.33$) และทางลบแบบสั้น ($d=2.52$) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การให้ผลย้อนกลับทางบวกแบบสั้นมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=4.68$) รองลงมาคือ การให้ผลย้อนกลับทางลบแบบยาว ($d=3.49$) ทางบวกแบบยาว ($d=2.75$) และทางลบแบบสั้นมีค่าขนาดอิทธิพลต่ำสุด ($d=2.07$) และงานวิจัยของ สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม วิจัยวิชาคอมพิวเตอร์ พบว่า การให้ผลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีมีประสิทธิภาพ โดยกลุ่มผู้เรียนที่ระดับผลการเรียนสูง การให้ผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบถูกหรือผิดเท่านั้น มีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=6.83$) รองลงมาคือ แบบบอกคำตอบถูกหรือผิดพร้อมคำอธิบายเหตุผลของคำตอบทั้ง

คำตอบที่ถูกต้องและผิด ($d=6.07$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง การให้ผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบถูกหรือผิดพร้อมคำอธิบาย เหตุผลของคำตอบทั้งคำตอบที่ถูกต้องและผิดมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=6.53$) รองลงมาคือแบบบอกคำตอบถูกหรือผิดเท่านั้น ($d=5.00$) และกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ การให้ผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบถูกหรือผิดเท่านั้นมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=5.05$) รองลงมาคือแบบบอกคำตอบถูกหรือผิดพร้อมคำอธิบาย เหตุผลของคำตอบทั้งคำตอบที่ถูกต้องและผิด ($d=4.88$)

การเสริมแรงในระดับมัธยมศึกษา จากงานวิจัยของ ยุทธศักดิ์ จันณรงค์ วิจัยวิชาภาษาอังกฤษพบว่า การเสริมแรงทั้ง 2 วิธีมีประสิทธิภาพ โดยกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานสูง การเสริมแรงแบบจำนวนครั้งแปรผันมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=3.21$) รองลงมาคือแบบจำนวนครั้งคงที่ ($d=3.12$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานต่ำ การเสริมแรงแบบจำนวนครั้งแปรผันมีค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=3.37$) รองลงมาคือแบบจำนวนครั้งคงที่ ($d=3.30$)

การเสนอทเรียนแบบเกมในระดับประถมศึกษาจากงานวิจัยของ รัฐสัท เลาสุริโยธิน วิจัยวิชาภาษาอังกฤษ พบว่า เกมทั้ง 3 แบบมีประสิทธิภาพ โดยเกมแบบผจญภัยให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงสุด ($d=1.50$) รองลงมาคือเกมแบบปริศนา ($d=1.40$) และแบบเกมยิงต่อสู้มีค่าขนาดอิทธิพลต่ำสุด ($d=1.30$)

2. งานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่จัดเป็นตัวแปรจัดประเภทที่นำมาสังเคราะห์ส่วนใหญ่มียุทธศาสตร์ที่สรุปได้ดังนี้คือ งานวิจัยระดับปริญญาโทที่นำมาสังเคราะห์เป็นงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มากที่สุด งานวิจัยเหล่านี้เป็นงานวิจัยของปีการศึกษา 2530 วิจัยในระดับชั้นมัธยมศึกษามากที่สุด วิชาที่วิจัย คือ วิชาคณิตศาสตร์ ระยะเวลาทดลองอยู่ระหว่าง 4 ถึง 7 ชั่วโมง การตั้งสมมุติฐานมีลักษณะเป็นสมมุติฐานทางเดียว การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายมากที่สุด การออกแบบการวิจัยเป็นแบบ Randomized control group Pretest-Posttest design เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบทดสอบมากที่สุด

ส่วนลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องที่นำมาสังเคราะห์ส่วนใหญ่มีคุณลักษณะที่สรุปได้ดังนี้คือ เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูงคือ 0.755 จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเฉลี่ยกลุ่มละ 23 คนเท่ากัน ผลการทดลองโดยทั่วไป กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

2.2 การวิเคราะห์เมตต้า

2.2.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับ

การสอนตามปกติ

ในการคำนวณค่าเฉลี่ยจากขนาดอิทธิพลจำนวน 21 ค่า มีค่าเท่ากับ 0.699 แสดงว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนตามปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามของผู้เรียนกลุ่มทดลอง ที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามของผู้เรียนกลุ่มควบคุม ที่ใช้การสอนตามปกติเป็น 0.699 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มควบคุมหรืออาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าคะแนนสมาชิกร้อยละ 74.22 ของกลุ่มควบคุม

2.2.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย

ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อพิจารณาตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย จำนวน 8 ตัวแปร คือ ปีการศึกษา ระดับการศึกษา กลุ่มวิชาที่สอน ระยะเวลาทดลอง การคัดเลือกตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือการวิจัย และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง ไม่ส่งผลให้ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกัน จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยทั้ง 8 ตัวแปรแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากสถิติพื้นฐานพบว่า ค่าเฉลี่ยปีการศึกษาระหว่าง 2533-2535 สูงกว่าปีการศึกษา 2530-2532 ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายสูงกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิชาคณิตศาสตร์ ระยะเวลาทดลองระหว่าง 8 ถึง 11 ชั่วโมง สูงกว่าระหว่าง 4 ถึง 7 ชั่วโมง การคัดเลือกตัวอย่างโดยใช้วิธีสุ่มวิธีเดียวสูงกว่าใช้วิธีสุ่มหลายวิธี แบบแผนการวิจัยแบบวัดตัวแปรตามหลังการทดลองสูงกว่าแบบวัดตัวแปรตามก่อน-หลังทดลอง เครื่องมือการวิจัยใช้เครื่องมืออย่างเดียวยังสูงกว่าใช้

เครื่องมือหลายอย่าง และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองกลุ่มละ 6 ถึง 20 คนสูงกว่ากลุ่มละ 21 ถึง 48 คน

2.2.3 การเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย จำแนกตามขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นบวกและขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นลบ

ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยช่วงระยะเวลาทดลองมีลักษณะการแจกแจงของตัวแปรต่างกันระหว่างงานวิจัยที่มีประสิทธิภาพของการสอนสูง มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก กับงานวิจัยที่มีประสิทธิภาพของการสอนต่ำ มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ โดยผลการวิจัยพบว่างานวิจัยที่ใช้ช่วงระยะเวลาทดลองระหว่าง 8 ถึง 11 ชั่วโมง ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่วัดด้วยขนาดอิทธิพลสูงกว่างานวิจัยที่ใช้ช่วงระยะเวลาทดลองระหว่าง 4 ถึง 7 ชั่วโมง

ส่วนลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องเปรียบเทียบระหว่างขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นลบ และขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นบวก พบว่าค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก มีค่าต่ำกว่าในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบคือ 0.748 และ 0.810 ตามลำดับ แต่เมื่อแยกพิจารณาลักษณะการแจกแจงของค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกกลับมีค่าพิสัยกว้างกว่ามากเพราะมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.420 ค่าสูงสุดเท่ากับ 0.850 ส่วนในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.800 ค่าสูงสุดเท่ากับ 0.820 ส่วนจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง กลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเฉลี่ยกลุ่มละ 23 คนเท่านั้น มีค่าต่ำกว่าในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบทั้งที่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเฉลี่ยกลุ่มละ 27 คนเท่านั้น ลักษณะการกระจายของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเมื่อพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งสองกลุ่มมีลักษณะการกระจายเท่ากัน ทั้งในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกและลบ แต่ในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกจะมีการกระจายของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงกว่ากลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ส่วนค่าพิสัยในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกกว้างกว่ากลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ส่วนค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในการวิจัยในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.025 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.403 แต่ในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบกลับตรงข้ามคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

15.490 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.165 ส่วนลักษณะการกระจายของค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามในกลุ่มทดลองสูงกว่าในกลุ่มควบคุมในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ (1.047, 0.290) ส่วนในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกมีค่าใกล้เคียงกัน (5.378, 5.375) ตามลำดับ ส่วนค่าพิสัยในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกมีค่าสูงกว่าในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรตามในการวิจัย ในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองทั้งในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก (3.624, 3.271) และกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ (4.240, 4.010) ตามลำดับ ส่วนลักษณะการกระจายของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุมเท่ากับ 1.504 กลุ่มทดลองเท่ากับ 0.909 ส่วนกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองเท่ากับ 1.188 กลุ่มควบคุมเท่ากับ 0.636 ส่วนค่าพิสัยในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกมีค่าสูงกว่าในกลุ่มที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ สามารถอภิปรายผลการวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ดังนี้

1. การสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา

การอภิปรายผล การสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา จำแนกออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 สถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากที่สุดคือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจำนวน 34 เรื่อง (ร้อยละ 28.81) รองลงมาและมีจำนวนใกล้เคียงกันคือ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 30 เรื่อง (ร้อยละ 25.42) และ 25 เรื่อง (ร้อยละ 21.19) ตามลำดับ อาจเป็นเพราะสถาบันการศึกษาดังกล่าว เปิดสอนระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา และ

สาขาสัตตศึกษา ก่อนสถาบันการศึกษาอื่น ๆ และเปิดสอนในเวลาใกล้เคียงกัน เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเรื่องของสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษาใหม่ ๆ เรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่และน่าสนใจ จึงได้รับความสนใจจากนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาเป็นอย่างมาก และเป็นที่น่าสังเกตว่าสถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยจำนวนมากนั้นส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งค่อนข้างจะมีความพร้อมในด้านของวัสดุ อุปกรณ์ บุคลากรและปัจจัยอื่น ๆ ที่สนับสนุนให้นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่สนใจเรื่องนี้ สามารถทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงน่าจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้สถาบันการศึกษาดังกล่าวผลิตงานวิจัยจำนวนมากกว่าสถาบันการศึกษาอื่น ๆ

1.2 ปีการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนมากที่สุดคือปีการศึกษา 2535 จำนวน 22 เรื่อง (ร้อยละ 18.64) รองลงมาและมีจำนวนใกล้เคียงกันคือปีการศึกษา 2534 จำนวน 21 เรื่อง (ร้อยละ 17.79) จากการวิเคราะห์ข้อมูลปีการศึกษาจะพบว่า แนวโน้มงานวิจัยมีจำนวนเพิ่มขึ้นตามปีการศึกษาที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน ยกเว้นบางปีการศึกษา ที่มีจำนวนงานวิจัยลดลงบ้างเล็กน้อยอาจเป็นเพราะความสนใจของผู้เรียนอาจลดลง และจำนวนนักศึกษาบางปีการศึกษาอาจลดลงบ้าง แต่ส่วนใหญ่งานวิจัยเพิ่มขึ้นตามปีการศึกษา อาจเป็นเพราะแนวโน้มของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีบทบาททางการศึกษามากขึ้นความตื่นตัวของสถานศึกษาต่าง ๆ ที่มีความพร้อมได้มีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น ผู้เรียน ครูอาจารย์ และผู้บริหารสถานศึกษาสนใจเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากขึ้นราคาเครื่องคอมพิวเตอร์ถูกลง การพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นเรื่องง่ายขึ้น สิ่งเหล่านี้มีผลให้สถาบันการศึกษาระดับมหาวิทยาลัยและนิสิตที่ศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาสนใจและต้องการศึกษาวิเคราะห์วิจัยเรื่องนี้มากขึ้น มีผลให้งานวิจัยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ส่วนปีการศึกษา 2536 มีงานวิจัยเพียง 6 เรื่อง ทั้ง ๆ ที่ควรจะมียงานวิจัยมากกว่านี้เป็นเพราะผู้วิจัยกำหนดช่วงเวลาการเก็บข้อมูลสิ้นสุดเดือนตุลาคม 2537 เท่านั้น ประกอบกับความล่าช้าของแต่ละมหาวิทยาลัยที่มีขบวนการและขั้นตอนค่อนข้างมากกว่างานวิจัยแต่ละเรื่องที่ทำเสร็จแล้วจะออกมาให้บริการในห้องสมุดได้ต้องใช้เวลาค่อนข้างนาน จึงมีผลให้งานวิจัยที่รวบรวมไม่เป็นปัจจุบันและมีจำนวนน้อยไม่เป็นไปตามที่ผู้วิจัยต้องการ ส่วนการทำงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนิสิตระดับปริญญาโทเรื่องแรกผลิตเมื่อปีการศึกษา 2528 จนถึงปัจจุบันมีงานวิจัยมากกว่า 100 เรื่อง ทั้งนี้เพราะว่างานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มมีการทำวิจัยอย่างจริงจังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 เป็นต้นมา (นิพนธ์ สุขปริติ. 2533 : 27) จึงเป็นจุดเริ่มต้นให้มีการทำวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมากขึ้นตามลำดับ

1.3 งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกตามประเภทการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษาพบว่าเป็นงานวิจัยทดลองเกี่ยวกับสื่อมากที่สุด จำนวน 89 เรื่อง (ร้อยละ 74.42) อาจเป็นเพราะการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นเรื่องของการค้นคว้าหาความจริงเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีทางการศึกษา การผลิตสื่อ การใช้สื่อ การประเมินผลของสื่อ และเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ทางการศึกษาอย่างมีระบบ จึงต้องใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง (ชม ภูมิภาค. 2531 : 5) นอกจากนี้การวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับสื่อยังสามารถทราบผลการทดลองได้รวดเร็ว ส่วนงานวิจัยที่น้อยที่สุดคือการวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานสื่อ มีจำนวน 3 เรื่อง (ร้อยละ 2.50) เท่านั้น อาจเป็นเพราะการวิจัยเชิงสำรวจต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก ในการสร้างและการจัดส่งแบบสอบถาม การเก็บรวบรวมข้อมูลก็ต้องใช้ระยะเวลายาวนานหากมีข้อมูลจำนวนมาก ประกอบกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้นั้นโรงเรียนยังมีจำนวนน้อยยังไม่แพร่หลาย ปัญหาต่าง ๆ ยังมีไม่มาก การวิจัยเชิงสำรวจจึงยังอยู่ในวงจำกัด งานวิจัยจึงยังมีไม่มาก

ส่วนภายในกลุ่มงานวิจัยทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่าเป็นงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับสื่อมากที่สุด จำนวน 41 เรื่อง (ร้อยละ 34.74) อาจเป็นเพราะการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยการเรียนการสอนยังเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่เมื่อเปรียบเทียบกับสื่ออื่น ๆ การนำมาใช้งานยังไม่ค่อยแพร่หลาย ยังใช้งานอยู่ในวงจำกัด มีใช้งานบ้างในสถานศึกษาขนาดใหญ่ และมีความพร้อมมาก ๆ ซึ่งโดยภาพรวมแล้วยังอยู่ในขั้นของการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมบทเรียน งานวิจัยส่วนใหญ่จึงศึกษาในเรื่องของหลักการและทฤษฎีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าหลักการและทฤษฎีใดส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด งานวิจัยจึงเป็นการวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากที่สุด ส่วนงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้สื่อมีจำนวนน้อยที่สุด จำนวน 21 เรื่อง (ร้อยละ 17.80) อาจเป็นเพราะการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานยังไม่ค่อยแพร่หลาย การวิจัยมุ่งเน้นในเรื่องการศึกษา และพัฒนาโปรแกรมบทเรียนเป็นหลัก งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงยังมีไม่มาก

1.4 ระดับการศึกษาที่ใช้ทดลองในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่เป็นระดับมัธยมศึกษามากที่สุด จำนวน 69 เรื่อง (ร้อยละ 58.47) รองลงมาเป็นระดับประถมศึกษา จำนวน 25 เรื่อง (ร้อยละ 21.19) อาจเป็นเพราะงานวิจัยที่ผู้วิจัยศึกษาเป็นเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ เป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่และน่าสนใจ

เหมาะสำหรับผู้เรียนในระดับนี้ที่ค่อนข้างมีความพร้อม และทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี เป็นวัยที่อยากรู้อยากเห็นและสนใจสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ ทำให้การเรียนรู้และการใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งมีการบรรจุหลักสูตรคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2527 เป็นต้นมา ทำให้ผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน โรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาส่วนใหญ่จึงมีความพร้อมในเรื่องของคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพราะได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยงานการศึกษาที่รับผิดชอบ ส่วนการเก็บข้อมูลในระดับนี้ทำได้สะดวกและได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี อีกทั้งผู้ทำวิทยานิพนธ์ส่วนมากเป็นครูอาจารย์ ย่อมทราบปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอนเป็นอย่างดี ส่วนในระดับอนุปริญญาที่มีงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อยที่สุด จำนวน 2 เรื่อง (ร้อยละ 1.69) เท่านั้นอาจเป็นเพราะผู้เรียนในระดับนี้ยังขาดความพร้อม และทักษะในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้งานในระดับนี้ยังค่อนข้างน้อยมาก ส่วนใหญ่ผู้ใช้งานในโรงเรียนเอกชน การใช้งานเพื่อเสริมและดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจการเรียนมากขึ้น โปรแกรมที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่นำเข้าจากต่างประเทศ งานวิจัยในระดับนี้จึงค่อนข้างน้อย

1.5 วิชาที่ทำวิทยานิพนธ์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด จำนวน 40 เรื่อง (ร้อยละ 33.90) รองลงมาเป็นวิชาภาษาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 เรื่อง (ร้อยละ 21.18) และจำนวน 22 เรื่อง (ร้อยละ 18.64) ตามลำดับ อาจเป็นเพราะวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องการใช้ทักษะ การคิดการคำนวณมีกฎเกณฑ์แน่นอน เป็นเหตุเป็นผล เนื้อหาค่อนข้างเข้าใจยากจึงเหมาะที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น การเรียนรู้ย่อมมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ นิพนธ์ สุขปรีดี (2533 : 37) ซึ่งได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียน โดยใช้สื่อประสมระบบคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบผลกระทบความแตกต่างรูปแบบการเรียนระบบคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนสามระบบของผู้เรียนในเมืองและในชนบทพบว่า การจัดลำดับวิชาที่ควรใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอน 3 ลำดับแรกคือ วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาศาสตร์ ตามลำดับ ส่วนวิชาที่ทำวิทยานิพนธ์น้อยที่สุดคือ วิชาดนตรี ศิลปศึกษา สบช. สสน. และพลานามัย จำนวนอย่างละ 1 เรื่อง (ร้อยละ 0.85) เท่ากัน อาจเป็นเพราะวิชาเหล่านี้เป็นวิชาเกี่ยวกับการทำกิจกรรมต้องลงมือปฏิบัติ

จริง การทำเป็นบทเรียนเพื่อเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยได้ในด้านทฤษฎี แต่ผู้เรียนจะขาดทักษะด้านการปฏิบัติ วิชาเหล่านี้อาจไม่เหมาะที่นำมาทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน งานวิจัยจึงมีจำนวนค่อนข้างน้อย

1.6 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พบว่า จำนวนผู้เรียนระหว่าง 30-60 คน เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มากที่สุด จำนวน 57 เรื่อง (ร้อยละ 48.30) อาจเป็นเพราะงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.42) เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ที่ใช้วิธีคัดเลือกตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรนำมาใช้ในการทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาก็มีจำนวนไม่มากประกอบกับงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ยังมีข้อจำกัดเรื่องของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียนที่นำมาทดลอง ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างขนาด 30-60 คน จึงเป็นขนาดที่เหมาะสมนำมาใช้ในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขนาดไม่มากหรือน้อยเกินไป และส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างที่นำมาทดลองมีจำนวนผู้เรียนกลุ่มละประมาณ 15 คน 20 คน หรือ 30 คน จึงมีขนาดกลุ่มตัวอย่างระหว่าง 30-60 คนเมื่อพิจารณาจากข้อมูลขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง มีข้อสังเกตว่า แนวโน้มจำนวนงานวิจัยจะลดลงเมื่อขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับ มีผลสืบเนื่องมาจากข้อจำกัดของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้ทดลองเป็นสำคัญ

1.7 ระยะเวลาทดลองในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง

เวลาระหว่าง 30 นาที ถึง 3 ชั่วโมง มีจำนวนงานวิจัยมากที่สุด จำนวน 44 เรื่อง (ร้อยละ 37.28) อาจเป็นเพราะงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.42) เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ใช้กลุ่มตัวอย่างเพื่อการทดลองจำนวนไม่มาก ใช้ช่วงเวลาทดลองสั้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยการทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อศึกษาว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้นหรือลดลงจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นช่วงเวลาทดลอง ระหว่าง 30 นาที ถึง 3 ชั่วโมง จึงนิยมใช้ในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากที่สุด เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่ผู้เรียนสามารถศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่เร็วหรือนานจนเกินไป มีข้อสังเกตประการหนึ่งเช่นเดียวกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง กล่าวคือจำนวนงานวิจัยจะลดลงเมื่อระยะเวลาที่ใช้ทดลองมากขึ้น และมีงานวิจัยจำนวนมากถึง 46 เรื่อง (ร้อยละ 39.00) ที่ไม่ระบุช่วงเวลาทดลองอย่างชัดเจน ควรที่ผู้ที่จะทำงานวิจัยในครั้งต่อไปต้องคำนึงถึงช่วงเวลาที่ใช้ทดลองและควรระบุให้ชัดเจนในงานวิจัย เพื่อให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์และเป็นข้อมูลสำหรับผู้สนใจศึกษางานวิจัยต่อไป

1.8 ตัวแปรตามที่ศึกษาในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่ศึกษา

ตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนมากที่สุด 67 เรื่อง (ร้อยละ 56.77) อาจเป็นเพราะงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.42) เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง การทดลองใช้เวลาไม่นาน กลุ่มตัวอย่างจำนวนไม่มากเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน หลังจากให้ผู้เรียนเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทดสอบหลังเรียนทันที วัดความรู้ทางด้านสติปัญญาที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นหลัก ส่วนการศึกษาตัวแปรตามในด้านทัศนคติ ความคิดเห็น ความเข้าใจในการอ่าน และตัวแปรด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน ยังมีงานวิจัยจำนวนน้อยมาก อาจเป็นเพราะตัวแปรเหล่านั้นต้องใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้านานกว่าจะเห็นผลการทดลอง อาจไม่สะดวกต่อผู้ทำวิจัยที่มีระยะเวลาศึกษาจำกัด และมีงานวิจัยจำนวนมากถึง 20 เรื่อง (ร้อยละ 16.95) ที่ไม่ได้ระบุตัวแปรตามในงานวิจัยอย่างชัดเจน ผู้ที่จะทำงานวิจัยในครั้งต่อไปควรคำนึงเรื่องนี้ด้วย

1.9 การตั้งสมมุติฐานการวิจัยในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่เป็น

แบบสองทางมากที่สุดจำนวน 58 เรื่อง (ร้อยละ 49.15) อาจเป็นเพราะเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเรื่องที่น่าสนใจแต่ค่อนข้างใหม่ และข้อจำกัดของเครื่องคอมพิวเตอร์ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในชั้นเรียน ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงยังไม่แพร่หลาย การศึกษาค้นคว้าวิจัยยังมีจำนวนงานวิจัยไม่มาก และการวิจัยยังอยู่ในวงจำกัด ประกอบกับงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 34.74) ศึกษาตัวแปรด้านองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาเรื่องของหลักการและทฤษฎีใหม่ ๆ ที่ยังไม่มีการศึกษาวิจัย หรือถ้ามีก็ยังมีจำนวนไม่มากพอ งานวิจัยที่มีก็ค่อนข้างหลากหลาย จึงยังขาดข้อมูลที่เพียงพอที่จะชี้ชัดว่าผลการวิจัยจะมีทิศทางใด การตั้งสมมุติฐานในงานวิจัยจึงเป็นแบบสองทางมากที่สุด ส่วนการตั้งสมมุติฐานแบบทางเดียวมีจำนวน 34 เรื่อง (ร้อยละ 28.81) และมีงานวิจัยจำนวน 14 เรื่อง (ร้อยละ 11.87) ที่ไม่ได้ระบุสมมุติฐานการวิจัยในงานวิจัย

1.10 การสุ่มกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้วิธีการสุ่ม

อย่างง่ายมากที่สุดจำนวน 68 เรื่อง (ร้อยละ 57.62) อาจเป็นเพราะวิธีการสุ่มอย่างง่ายเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก มีกระบวนการที่ง่ายและสะดวกในทางปฏิบัติ (อรพินทร์ ชูชม. 2529 : 127) และเนื่องจากงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.42) เป็นงานวิจัยเชิงทดลองต้องทำการคัดเลือกตัวอย่างจากประชากรจึงมีโอกาสดำเนินการเลือกเท่า ๆ กันเป็น

ตัวแทนที่ดีของประชากร ส่วนการคัดเลือกตัวอย่างวิธีอื่น ๆ ส่วนใหญ่ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ร่วมกับวิธีอื่น เช่น สุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบชั้นภูมิ สุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบเจาะจง สุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม สุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบ PPS และสุ่มอย่างง่ายกับสุ่มแบบโควต้ามีจำนวนงานวิจัยอย่างละไม่มาก อาจเนื่องจากการสุ่มอย่างง่ายสะดวกรวดเร็วได้ผลการวิจัยเช่นเดียวกัน

1.11 แบบแผนการวิจัยในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Pretest-Posttest design มากที่สุด จำนวน 22 เรื่อง (ร้อยละ 18.64) และเมื่อศึกษาโดยภาพรวมแล้วงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการทดสอบก่อนและหลังเรียนแล้ว มีงานวิจัยรวม 47 เรื่อง (ร้อยละ 39.83) อาจเป็นเพราะงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.42) เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ศึกษาตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นหลัก ศึกษาว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียนแล้วน่าจะแนบมาคำนวณทางสถิติ ก็จะทราบผลการทดลอง ส่วนแบบแผนการวิจัยที่มีมากรองลงมาโดยภาพรวมคือ Factorial design 35 เรื่อง (ร้อยละ 29.66) และแบบแผนการวิจัยที่มีเฉพาะการทดสอบหลังเรียน จำนวน 24 เรื่อง (ร้อยละ 20.34) ส่วนแบบแผนการวิจัยแบบอื่น ๆ ยังมีจำนวนน้อยมาก และมีงานวิจัยจำนวน 10 เรื่อง (ร้อยละ 8.47) ที่ไม่ได้ระบุแบบแผนการวิจัยในงานวิจัย

1.12 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบมากที่สุด จำนวน 89 เรื่อง (ร้อยละ 75.42) เพราะว่างานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.42) เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 56.77) ศึกษาตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ทำปริญญานิพนธ์จะสร้างแบบทดสอบขึ้นมาเพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและเพื่อวัดผลในด้านความรู้ความสามารถของผู้เรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากการทดลองว่าจะได้ผลออกมาเป็นอย่างไร ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรชัย ตั้งวิวัฒน์ (2532 : 107) ที่พบว่าการศึกษาทางเทคโนโลยีทางการศึกษาใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 74.70 และงานวิจัยของเพ็ญพิศ ประวีณวรกุล (2527 : 38-40) และอัครีย์ สันโนหว (2527 : 43-44) รองลงมาเป็นการใช้เครื่องมือร่วมกัน 2 ชนิดควบคู่กัน ได้แก่ แบบทดสอบและแบบสอบถามและแบบทดสอบและแบบวัดทัศนคติเพราะงานวิจัยบางเรื่องอาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมือหลาย ๆ ชนิดประกอบกัน เพื่อให้เหมาะสมสอดคล้องกับปัญหา จุดมุ่งหมาย และลักษณะของ

ข้อมูลที่ต้องศึกษา (อรพินทร์ ชูชม. 2529 : 57) และที่น้อยที่สุดคือแบบสอบถามจำนวนเพียง 3 เรื่อง เพราะมีงานวิจัยเชิงสำรวจจำนวน 3 เรื่องเท่านั้น

1.13 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยควบคู่กันไปด้วยทั้งสามด้านคือ ค่าความเชื่อมั่น ค่า P และค่า r มีจำนวน 86 เรื่อง (ร้อยละ 72.88) อาจเป็นเพราะงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.42) เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ศึกษาตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้แบบทดสอบเก็บรวบรวมข้อมูลมากที่สุด (ร้อยละ 75.42) และแบบทดสอบส่วนใหญ่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ยังไม่เป็นที่เชื่อถือ หากไม่มีการตรวจสอบคุณภาพหรือตรวจสอบคุณภาพไม่ครบทั้งกระบวนการ จะทำให้เครื่องมือที่ลดความเชื่อถือ และความเที่ยงตรงลงได้ งานวิจัยส่วนใหญ่จึงนิยมตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้วยการหาค่าความเชื่อมั่นค่า P และ r และมีงานวิจัยจำนวนถึง 16 เรื่อง (ร้อยละ 13.56) ที่ไม่ได้ระบุการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมืออย่างชัดเจน

1.14 สถิติวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกเป็นสองส่วนคือ สถิติพื้นฐานและสถิติทดสอบสมมุติฐาน ในส่วนสถิติพื้นฐานพบว่า ส่วนใหญ่หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร่วมกันจำนวนมากที่สุด จำนวน 58 เรื่อง (ร้อยละ 49.15) อาจเป็นเพราะเป็นสถิติพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ในงานวิจัยทั่ว ๆ ไป และงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.42) เป็นงานวิจัยเชิงทดลองต้องทดสอบสมมุติฐานการวิจัยโดยมีสถิติ $\bar{X}$, S.D. เป็นพื้นฐานการคำนวณ รองลงมาคือการหาค่าร้อยละค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จำนวน 45 เรื่อง (ร้อยละ 38.13) ส่วนการคำนวณหาค่าฐานนิยม มัธยฐาน และค่าเบี่ยงเบนควอไทล์ มีจำนวนน้อยมากในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และมีงานวิจัยเพียง 1 เรื่อง (ร้อยละ 0.85) ที่ไม่ได้ระบุสถิติพื้นฐาน ส่วนสถิติทดสอบสมมุติฐานพบว่าส่วนใหญ่ใช้การทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย t -test มากที่สุด จำนวน 47 เรื่อง (ร้อยละ 39.84) รองลงมาใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวน 43 เรื่อง (ร้อยละ 36.44) การที่งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้การทดสอบ t -test มากที่สุดอาจเป็นเพราะงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.42) เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ส่วนใหญ่ใช้กลุ่มทดลองสองกลุ่ม หรืออาจจะมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละ 1 กลุ่ม การทดสอบผลการทดลองว่ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ หรือกลุ่มทดลองใดมีผลการเรียนรู้สูงกว่ากัน ต้องใช้การทดสอบค่าเฉลี่ย (t -test) ส่วนกรณีกลุ่มทดลองมากกว่าสองกลุ่มจะใช้การทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) ส่วนการใช้

สถิติทดสอบร่วมกันมีใช้บ้างในงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่จำนวนน้อยมาก เช่น t-test กับ ANCOVA, t-test กับ ANOVA หรือ t-test กับ χ^2 -test เป็นต้น และมีงานวิจัยจำนวน 15 เรื่อง (ร้อยละ 12.71) ไม่ได้ระบุสถิติทดสอบสมมติฐานอย่างชัดเจน

2. ประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา

2.1 การวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา

งานวิจัยเชิงสำรวจคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสำรวจข้อมูลจากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และความคิดเห็นของครูต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชั้นเรียน งานวิจัยเชิงสำรวจยังมีค่อนข้างน้อย จำนวน 3 เรื่อง (ร้อยละ 2.50) เท่านั้น อาจเป็นเพราะเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่ การนำมาใช้ในการเรียนการสอนยังอยู่นางงจำกัดไม่แพร่หลาย ส่วนใหญ่มักใช้งานในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครที่ค่อนข้างพร้อมในด้านงบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ และบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ ด้วยลักษณะของงานวิจัยเชิงสำรวจต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก ใช้เวลาเก็บรวบรวมข้อมูลนาน สภาพของข้อมูลและปัญหายังจำกัดจึงเป็นมูลเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้สถิติระดับปริญญาโทสนใจงานวิจัยเชิงสำรวจน้อย งานวิจัยเชิงสำรวจคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงยังมีจำนวนน้อยและสำรวจเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครเท่านั้น

ส่วนผลการวิจัยและการอภิปรายผลจากงานวิจัย โดยสรุปมีประเด็นที่น่าสนใจที่ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลคือ สภาพปัญหาที่ค้นพบจากการวิจัย พบว่าปัญหาการขาดงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน และปัญหามูลค่าครูอาจารย์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาไม่เคยเรียนหรือได้รับการอบรมเรื่องเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์อย่างจริงจัง จึงขาดความรู้ความเข้าใจคุณสมบัติประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนการสอน สภาพปัญหาการขาดงบประมาณ โรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนใหญ่สามารถจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้เงินจากการรับบริจาคและจากสมาคมครูและผู้ปกครองก็สามารถแก้ไขปัญหาได้ระดับหนึ่ง จะเห็นได้ว่าสภาพปัญหาการขาดงบประมาณเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้การพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังไปได้ช้ามาก ส่วนสภาพปัญหาครูอาจารย์ยังขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องของคอมพิวเตอร์ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้การศึกษอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ให้มากขึ้น ตั้งแต่ความรู้ระดับพื้นฐานจนถึงความรู้ระดับสูงที่สามารถสร้าง

และพัฒนาโปรแกรมได้ เพราะมีงานวิจัยจำนวนมากที่ระบุชัดเจนว่าความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจและการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งาน ถ้าครูอาจารย์มีความรู้ความเข้าใจเรื่องของคอมพิวเตอร์มากเพียงใด การยอมรับความพึงพอใจและการเห็นคุณค่าคุณประโยชน์ของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนก็มากขึ้นเท่านั้น

ด้วยเหตุที่งานวิจัยเชิงสำรวจคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการศึกษาวิจัยไว้น้อยมาก ข้อค้นพบสภาพของปัญหาจึงยังไม่ครอบคลุม แต่ก็สอดคล้องกับงานวิจัยของสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ (2538 : 28-43) ได้ทำวิจัยเรื่อง การกำหนดแนวทาง การส่งเสริมการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในหน่วยงานของรัฐ พบว่า สภาพปัญหาการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในหน่วยงานของรัฐบาลมีปัญหาที่สำคัญจัดเป็นกลุ่มได้ 5 กลุ่มคือ ปัญหาเกี่ยวกับบุคลากร (ผู้ปฏิบัติการและผู้บริหาร) ปัญหาเกี่ยวกับงบประมาณ ปัญหาเกี่ยวกับระบบและระเบียบราชการ ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และปัญหาเกี่ยวกับการจัดระบบข้อมูล ดังนั้นสภาพของปัญหาที่สอดคล้องกันคือ เรื่องของงบประมาณและบุคลากรสำหรับข้อค้นพบที่นำเสนอจากงานวิจัยของ สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ มีรายละเอียดที่น่าสนใจที่ผู้วิจัยขอนำเสนอ ดังนี้

ปัญหาบุคลากรเกี่ยวกับผู้ปฏิบัติการพบปัญหาเรื่องการขาดแคลนบุคลากรทั้งในแง่ของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ฝึกอบรม และผู้วางแผนระบบคอมพิวเตอร์ ส่วนปัญหาเกี่ยวกับผู้บริหารพบว่าปัญหาเรื่องของผู้บริหารไม่เห็นความสำคัญและไม่เข้าใจในระบบคอมพิวเตอร์พบมากที่สุด การที่ผู้บริหารไม่เข้าใจเรื่องความสำคัญของการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ส่วนหนึ่งเนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์หรือไม่เคยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาก่อน จึงไม่เห็นความสำคัญของการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการช่วยแบ่งเบาภาระการทำงาน ปัญหาที่ตามมาในบางหน่วยงานก็คือ การไม่สามารถขยายหรือนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานได้อย่างกว้างขวาง

ปัญหาเกี่ยวกับงบประมาณพบปัญหางบประมาณมีไม่เพียงพอสำหรับการจัดซื้อระบบคอมพิวเตอร์และปัญหาการจัดซื้อมีขั้นตอนมากทำให้เกิดความล่าช้าไม่คล่องตัว สิ่งที่ตามมาคือเครื่องหรือระบบที่ได้มาในที่สุดแล้วกลายเป็นเครื่องหรือระบบที่ล้าสมัย ประสิทธิภาพต่ำกว่าที่ต้องการ

ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่เป็นเรื่องของการใช้งานไม่เต็มที่ ทั้งในแง่ของประสิทธิภาพและเวลา เนื่องจากเครื่องพวกนี้ถูกนำไปใช้เพื่องาน

พิมพ์แทนเครื่องพิมพ์ดีดหรือเครื่องคิดเลขเท่านั้น แทนที่จะนำมาใช้เพื่องานประมวลผล และ ปัญหาเรื่องของการที่คอมพิวเตอร์มีหลายระบบ ทำให้เป็นภาระในการดูแลรักษาและการต่อ เชื่อมระบบที่แตกต่างกัน

ปัญหาเกี่ยวกับการจัดระบบข้อมูล ปัญหาเรื่องของการขาดการประสาน งานกันด้านข้อมูลทั้งในหน่วยงานของตนเอง และระหว่างหน่วยงานทำให้การเก็บข้อมูลมีการ ขั้วซ้อนกัน ทำให้สิ้นเปลืองทั้งเวลาและกำลังคน และงบประมาณในการจัดทำ นอกจากนี้ยังพบ ปัญหาด้านการไม่มีระบบการจัดเก็บที่ดี ข้อมูลที่จัดเก็บมีความซ้ำซ้อน ผู้ปฏิบัติงานขาดความ เข้าใจในเรื่องของระบบข้อมูล และข้อมูลที่เก็บไม่สนองความต้องการ

ปัญหาเกี่ยวกับระบบและระเบียบราชการ ที่พบมากคือ เรื่องของขั้นตอน การจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์และการจัดจ้างบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ต้องผ่านขั้นตอนมาก ทำให้มีความล่าช้า เรื่องของระเบียบราชการนี้เกี่ยวพันไปถึงเรื่องของงบประมาณด้วย

ส่วนข้อเสนอแนะโดยสรุปเสนอแนะไว้ 3 เรื่องคือ ครูผู้สอน ผู้บริหาร และสถาบันอุดมศึกษา ในเรื่องแรกเกี่ยวกับครูเสนอแนะให้ครูนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ เป็นเพียงผู้ช่วยสอนเท่านั้น ไม่ควรนำมาใช้แทนครูทั้งหมด ซึ่งข้อเสนอแนะนี้ผู้วิจัยเห็นด้วย อย่างยิ่ง เพราะผู้วิจัยเชื่อว่ายังมีครูจำนวนมากไม่น้อยที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแทนครู โดยการ ปลอมยืมให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองโดยลำพัง ขาดการอบรม แนะนำวิธีการใช้ที่ถูกต้อง ขาดการดูแลผู้เรียนขณะใช้เครื่อง เมื่อผู้เรียนมีปัญหาที่ไม่สามารถ ปรึกษาครูได้ มีผลให้การเรียนหยุดชะงักไม่ต่อเนื่อง และคอมพิวเตอร์ก็เป็นเพียงอุปกรณ์ชนิด หนึ่งที่ไม่มีชีวิตจิตใจ ความรู้สึก ความเข้าใจที่จะมาทดแทนครูได้ ผลเสียที่ตามมาจากการที่ ครูใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแทนครูทั้งหมดก็จะตกกับผู้เรียน แทนที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็น คุณแก่ผู้เรียนกลับเป็นโทษแทน ครูควรตระหนักถึงเรื่องนี้ให้มาก ในส่วนของผู้บริหารโรงเรียน นอกจากจะให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ และการสนับสนุนครูเข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ตัวผู้บริหารก็ควรที่จะพัฒนาปรับปรุงตนเองให้มีความรู้เท่าทัน กับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีต่าง ๆ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อประโยชน์ ทางการเรียนการสอนมากขึ้น เพื่อคุณภาพทางการศึกษาทั้งของผู้เรียนและครูจะได้สูงขึ้นกว่า ที่เป็นอยู่ และส่วนของสถาบันอุดมศึกษาที่ผลิตครู เห็นด้วยที่ควรบรรจุรายวิชาเกี่ยวกับคอม พิวเตอร์ช่วยสอนในหลักสูตร โดยเฉพาะการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อให้ครูซึ่งเป็นบุคลากรที่สำคัญ มีความรู้ความเข้าใจเรื่องของคอม พิวเตอร์มาก ๆ เพราะดังที่ทราบแล้วว่า ความรู้ความเข้าใจสัมพันธ์กับความพึงพอใจ การ

ยอมรับและการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ถ้าครูขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องของคอมพิวเตอร์ ครูก็จะเป็นอุปสรรคสำคัญของการพัฒนางานด้านคอมพิวเตอร์แทน ดังนั้นการพัฒนางานด้านคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอน ควรต้องพัฒนาปรับปรุงตนเองไปพร้อม ๆ กัน ทั้งครู ผู้บริหาร และสถาบันอุดมศึกษา และปัจจัยอื่น ๆ อีกมากมาย ที่ไม่ได้กล่าวในที่นี้ งานด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงสามารถพัฒนาไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 การวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ

งานวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ เป็นการสร้างและพัฒนา รวมทั้งการหาประสิทธิภาพโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาต่าง ๆ นวัตกรรมที่สร้างและพัฒนาแล้วมาทดลองกับผู้เรียนในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาให้มีความหมายยิ่งขึ้น มีงานวิจัยจำนวน 26 เรื่อง (ร้อยละ 22.04) วิจัยในระดับมัธยมศึกษามากที่สุด วิจัยวิชาวิทยาศาสตร์ และภาษาศาสตร์มากที่สุด งานวิจัยในกลุ่มนี้มีจำนวนมากพอสมควร แสดงว่านิสิตระดับปริญญาโทสนใจสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมาก เพราะส่วนหนึ่งเป็นครูอาจารย์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้นมาสามารถนำไปใช้งานจริงในโรงเรียนของตนได้ ส่วนระดับชั้นที่ท้าวิจัยมากที่สุดสอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาที่พบว่า งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 58.47) เป็นงานวิจัยระดับมัศึกษามากที่สุด ส่วนวิชาที่ท้าวิจัยมากที่สุด ไม่สอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาที่พบว่าส่วนใหญ่ (ร้อยละ 33.90) วิจัยวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล โดยสรุป พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิสิตระดับปริญญาโทสร้างและพัฒนาขึ้นในรายวิชาต่าง ๆ ในแต่ละระดับชั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้ วิชาพาณิชยศิลป์ ภาษาฝรั่งเศส ภาษาอังกฤษ คอมพิวเตอร์ และช่างอุตสาหกรรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ส่วนวิชาสังคมศึกษา และคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นมาสามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริง ใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนตามปกติ และผู้เรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจเป็นเพราะการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีใหม่มีผลให้ผู้เรียนตื่นเต้น สนใจเรียนมากขึ้น เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนมีส่วน

ร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา สามารถทราบผลการเรียนรู้ได้ทันที เรียนซ้ำกลับใบ
กลับมาอีกครั้งก็ได้ตามความสนใจของผู้เรียน เนื้อหาบทเรียนไม่ยาวเกินไปมีภาพเคลื่อนไหว
คล้ายของจริง ให้แสง สี เสียงประกอบที่เร้าใจ เนื้อหาเป็นรูปธรรมทำให้ผู้เรียนเข้าใจ
บทเรียนมากยิ่งขึ้น ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้บทเรียนที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นมี
ประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเสมอ ถึงแม้คอม
พิวเตอร์ช่วยสอนจะมีข้อดีมากมาย แต่ในข้อดีก็อาจกลับเป็นข้อเสียได้ ถ้าผู้ทำวิจัยใส่ปัจจัย
ต่าง ๆ เหล่านั้นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากหรือน้อยเกินไป โดยไม่คำนึงถึงระดับ
ชั้น หรือวิชาที่จะทำวิจัย ขาดการศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างแท้จริงบทเรียนที่สร้างหรือพัฒนา
ขึ้นมาก็อาจจะด้อยประสิทธิภาพก็เป็นได้ ตัวอย่างเช่น การให้แสง สี เสียงประกอบที่เร้าใจ
ทำให้ผู้เรียนสนใจการเรียนมากขึ้น แต่ถ้าให้มากเกินไปในบทเรียน ก็อาจทำให้ผู้เรียนเบื่อ
หน่ายการเรียนก็เป็นได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อาจต่ำลงได้ ควรที่ผู้ทำวิจัยต้องตระหนัก
ถึงเรื่องเหล่านี้ให้มาก

ข้อเสนอแนะ ถึงแม้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างและพัฒนา
จะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดก็ตาม แต่ผู้วิจัยก็มีข้อเสนอแนะไว้สำหรับผู้จะทำวิจัยต่อไป
เพื่อให้บทเรียนที่จะสร้างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเพื่อการขยายผลการวิจัยให้กว้างขวาง
ขึ้น คือควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้
พัฒนาโปรแกรมรูปแบบอื่น ๆ เช่น แบบเกม แบบสถานการณ์จำลอง ฯลฯ เพื่อเปิดโอกาสให้
ผู้เรียนเลือกใช้บทเรียนได้เหมาะสมกับวิชาที่เรียนมากที่สุด การใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ใช้งาน
ได้คล่องแคล่วและรวดเร็ว ใช้เวลาน้อยเพื่อการเรียนรู้และควรมีการวิจัยสร้างและพัฒนา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชา และระดับชั้นอื่น ๆ มีการเปรียบเทียบคอม
พิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่อการสอนแบบอื่น ๆ ว่าให้ผลแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

ส่วนผู้เรียน ถ้าจะให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพนอกจากบทเรียนมีคุณภาพ
แล้ว ตัวผู้เรียนก็มีความสำคัญเช่นกัน ก่อนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ควรมีการแนะนำและ
สาธิตการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้กับผู้เรียน เพื่อให้เกิดความคุ้นเคยและลดความวิตกกังวล
ของผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ 1:1 โดยไม่จำกัดเวลาแต่
ควรให้ผู้เรียนมีเวลาพักบ้าง เป็นการผ่อนคลายความเครียด ความอ่อนล้าและพักสายตาบ้าง
ไม่เช่นนั้นผู้เรียนอาจเบื่อเรียนได้ และควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลการวิจัยกรณีผู้เรียนมี
ขนาดกลุ่ม สติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ หรือเกรดเฉลี่ยต่างกันจะให้ผลการวิจัยแตกต่างกันหรือไม่

ครูผู้สอน ครูก็มีส่วนสำคัญที่ทำให้การเรียนการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพ ครูควรศึกษาคู่่มือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียดก่อนนำไปใช้สอนจริง จะทำให้สามารถนำคอมพิวเตอร์ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูควรให้คำแนะนำการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนเรียน ระหว่างเรียนครูควรดูแลผู้เรียนตลอดช่วงของการเรียนการสอน ไม่ควรใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครู เพราะคอมพิวเตอร์เป็นเพียงสื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ที่ช่วยแบ่งเบาภาระการสอนของครู ให้ครูมีเวลาดูแลผู้เรียนมากขึ้น ครูจึงยังคงมีบทบาทสำคัญต่อผู้เรียนและการเรียนการสอนเสมอ และเพื่อให้ครูมีศักยภาพมากขึ้น ควรมีการจัดอบรมครู-อาจารย์ให้มีความรู้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น เพื่อให้ครูสามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ตนต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถานศึกษา ควรจัดงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอ ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้พร้อมกันโดยไม่ต้องรอ ให้การสนับสนุนการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในโรงเรียนให้มากขึ้น จัดเตรียมความพร้อมด้านสถานที่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เพียงพอ และจัดอบรมเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการสร้างการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้แก่อาจารย์และผู้สนใจ

จากข้อเสนอแนะ ถึงแม้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีข้อดีอยู่หลายประการ แต่ในการท้าวิจัยจริงย่อมพบข้อผิดพลาดที่สืบเนื่องจากตัวแปรต่าง ๆ ทั้งที่ศึกษาและไม่ได้ศึกษามีผลให้การวิจัยเกิดความคลาดเคลื่อน ตัวแปรด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียน ครูผู้สอน และสถานศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยที่มีผลต่อคุณภาพของงานวิจัย ผู้ที่ท้าวิจัยเกี่ยวกับเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไปในอนาคต ควรศึกษาข้อเสนอแนะเหล่านี้ แล้วปรับใช้ให้สอดคล้องกับงานวิจัยที่จะทำ ผลการวิจัยที่ได้ย่อมถูกต้องเป็นจริงมีคุณภาพตามที่ต้องการ

2.3 การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นงานวิจัยที่ศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่นการให้ข้อมูลย้อนกลับ การเสริมแรง ฯลฯ เพื่อศึกษาว่าองค์ประกอบเหล่านั้น รูปแบบใดที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด มีงานวิจัยจำนวน 41 เรื่อง (ร้อยละ 34.74) วิจัยในระดับมัธยมศึกษามากที่สุด วิจัยวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด งานวิจัยในกลุ่มนี้มีจำนวนมากที่สุด แสดงว่านิสิตระดับปริญญาโทสนใจศึกษาเรื่องของหลักการและทฤษฎีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมาก อาจเป็นเพราะเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นเรื่องค่อนข้างใหม่และน่าสนใจงานวิจัยที่ศึกษา

หลักการและทฤษฎียังมีไม่มาก ถ้าจะมีก็เป็นงานวิจัยของต่างประเทศซึ่งผลการวิจัยที่ได้อาจไม่สอดคล้องกับสภาพของเมืองไทย ที่มีประเพณี วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันมาก มีความจำเป็นที่ต้องศึกษาวิจัยหลักการและทฤษฎีในกลุ่มตัวอย่างของเรา เพื่อนำผลที่ได้มาพัฒนาปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีจำนวนมากที่สุด ในส่วนของระดับชั้นและวิชาที่ทำวิจัยมากที่สุดสอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหา ที่พบว่างานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 58.47) เป็นงานวิจัยระดับมัธยมศึกษามากที่สุด และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 33.90) วิจัยวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล โดยสรุปในระดับประถมศึกษา

การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ภาพประกอบบทเรียนและการนำเสนอเนื้อหาที่แตกต่างกัน ในวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์ งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ในระดับมัธยมศึกษา ก็ทำนองเดียวกันการให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ภาพประกอบบทเรียนและการนำเสนอเนื้อหาที่แตกต่างกันในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์ งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ยกเว้นวิชาภาษาศาสตร์ ที่งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน ในระดับอุดมศึกษา ก็เช่นกันการให้ผลย้อนกลับที่ต่างกัน ในวิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์และสื่อการสอน งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน การที่วิชาภาษาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา และวิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์และสื่อการสอนในระดับอุดมศึกษา งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่ค่อนข้างแปลกใหม่สำหรับผู้เรียนเป็นไปได้ว่าผู้เรียนจะตั้งใจเรียนเป็นพิเศษ ถ้าการให้รูปแบบการให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ฯลฯ ไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่นำมาทดลองตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป ผลการวิจัยก็อาจจะไม่แตกต่างกัน และในการทดลองผู้วิจัยอาจมีปัญหาเรื่องจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์มีจำกัด กลุ่มตัวอย่างที่นำมาทดลองก็ใช้จำนวนน้อยเกินไป ทดลองช่วงระยะเวลาสั้น ๆ มีผลให้ตัวแปรที่ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องใช้ระยะเวลานาน ๆ เช่น ความเข้าใจในการอ่านก็ยังไม่เกิดขึ้น ผลการวิจัยจึงไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้เรื่องของเนื้อหาที่นำมาทดลองอาจจะง่ายหรือยากจนเกินไป หรือเป็นวิชาที่ไม่มีผลได้ผลเสียกับผู้เรียน ผู้เรียนก็อาจจะไม่สนใจเรียนเท่าที่ควรหรือการแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่นำมาทดลองไม่สามารถจำแนกให้แตกต่างกันอย่างชัดเจน ว่ามีความแตกต่างด้านใดเป็นพิเศษ เมื่อวิจัยแล้วผลวิจัยที่ได้จึงไม่แตกต่างกัน

นอกจากเหตุผลต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วที่มีผลให้ผลการวิจัยไม่แตกต่างกัน มีข้อสังเกตเพิ่มเติมในงานวิจัยระดับอุดมศึกษาที่วิจัยวิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ช่างอุตสาหกรรม และสื่อการสอน เกี่ยวกับการให้ผลย้อนกลับ ที่งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะงานวิจัยในระดับนี้มีจำนวนเพียง 4 เรื่อง เท่านั้น จำนวนอาจจะน้อยเกินไป และวิจัยเฉพาะเรื่องของการให้ผลย้อนกลับ ถ้ามีงานวิจัยจำนวนมากขึ้น ที่จะนำมาวิเคราะห์ และศึกษาเรื่องอื่น ๆ บ้างนอกจากเรื่องของการให้ผลย้อนกลับ ผลการวิจัยส่วนใหญ่อาจให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันก็ได้ ส่วนอายุและระดับการศึกษาของผู้เรียนก็อาจมีส่วน เพราะผู้เรียนระดับอุดมศึกษาค่อนข้างเป็นผู้ใหญ่มากขึ้น ความรู้และประสบการณ์มีมากขึ้นกว่าระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา การจะทำวิจัยกับผู้เรียนระดับนี้ ผู้ทำวิจัยควรศึกษาข้อมูลและงานวิจัยอย่างจริงจัง วางแผนการวิจัยอย่างรัดกุม งานวิจัยที่ศึกษาก็จะมีคุณภาพให้ผลการวิจัยถูกต้องตามสภาพที่เป็นจริงต่อไป

ข้อเสนอแนะ มีประเด็นที่น่าสนใจจำแนกเป็น 3 กลุ่มคือ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียน และครูผู้สอน เป็นข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัยต่อไป และเป็นการขยายผลการวิจัยให้กว้างขวางยิ่งขึ้นคือ งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ใช้เวลาทดลองค่อนข้างน้อย ควรมีการวิจัยในตนเองเดียวกันโดยใช้เวลาดทดลองมากกว่านี้ ผลการวิจัยที่ได้ อาจแตกต่างจากที่ทดลอง ส่วนการขยายผลการวิจัยควรวิจัยทดลองพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น เทปโทรทัศน์ สไลด์ ฯลฯ เพื่อศึกษาว่า ผลการวิจัยแตกต่างกันหรือไม่ ควรวิจัยในเนื้อหาวิชา ระดับชั้น และสาขาวิชาอื่น ๆ บ้าง เพื่อศึกษาว่าผลการวิจัยเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ ควรมีการศึกษาตัวแปรตามด้านอื่น ๆ บ้างแทนที่จะศึกษาเฉพาะด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น และสุดท้ายผลการวิจัยที่ได้จากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น และส่งเสริมการเข้ารับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น โดยเฉพาะกับเด็กที่เรียนช้าต้องการทบทวน หรือเด็กที่เรียนเร็วต้องการศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจะเกิดประโยชน์ต่อวงการการศึกษาอย่างมาก

ส่วนผู้เรียน ควรมีคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผู้เรียนได้ศึกษาวิธีใช้วิธีฝึกปฏิบัติต่าง ๆ ให้เข้าใจเสียก่อน ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างความคุ้นเคยก่อนทำการทดลอง จะช่วยลดความประหม่าและความตื่นตัวของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนได้อย่างเต็มที่ และในการวิจัยส่วนใหญ่จะใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อย ควรมีการวิจัยโดยเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม

เพื่อศึกษาว่าผลการวิจัยจะเป็นในลักษณะเดียวกันหรือไม่ ควรมีการวิจัยกลุ่มผู้เรียนที่เป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มย่อย 4-5 คน หรือเป็นกลุ่มใหญ่เพื่อศึกษาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันหรือไม่ ส่วนการขยายผลการวิจัยก็ลักษณะเดียวกันกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรวิจัยทดลองพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ ของผู้เรียนบ้าง เช่น เพศ อายุ ทักษะคิด ความสนใจ บุคลิกภาพ ระดับสติปัญญา ฯลฯ และควรทดลองกับผู้เรียนที่ศึกษาระดับชั้นอื่น ๆ และโรงเรียนอื่น ๆ เพื่อศึกษาว่าผลการวิจัยแตกต่างกันหรือไม่ และสุดท้ายควรศึกษาว่าผู้เรียนโดยส่วนใหญ่มิทัศนคติอย่างไรบ้างต่อการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ครูผู้สอน ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบทบาทของครูในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอนว่า ครูควรมีบทบาทอย่างไรที่เหมาะสมที่จะช่วยให้ผู้เรียนศึกษาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และก็ควรศึกษาทัศนคติของครูที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยว่า ส่วนใหญ่ครูมีความคิดเห็นและทัศนคติอย่างไรต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะเป็นเครื่องช่วยสอนของครู

จากข้อเสนอแนะ เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่จะเป็นแนวทางให้กับผู้ที่ทำวิจัยต่อไปในอนาคตมีมุมมองกว้างขึ้น ควรนำข้อมูลไปประยุกต์ให้สอดคล้องกับงานวิจัยที่ตนจะทำภายในเงื่อนไขของเวลาและข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อให้งานวิจัยที่ทำมีคุณภาพมากที่สุด

2.4 การวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นงานวิจัยที่ศึกษาการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ร่วมกับหลักการทางจิตวิทยา หรือการกำหนดวิธีเรียนวิธีสอนต่างกัน เป็นการจัดสภาพแวดล้อมที่ต่างจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาว่าหลักการหรือวิธีการใดที่ใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด มีงานวิจัยจำนวน 21 เรื่อง (ร้อยละ 17.80) วิจัยระดับมัธยมศึกษามากที่สุด วิจัยวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุดเช่นกัน เป็นงานวิจัยในกลุ่มงานวิจัยทดลองสื่อที่มีจำนวนน้อยที่สุด อาจเป็นเพราะงานวิจัยในกลุ่มนี้เน้นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการของการทดลองร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนให้แตกต่างกัน แล้วนำมาทดลอง เปรียบเทียบ เพื่อศึกษาว่าลักษณะใดส่งผลให้การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งเมื่อ

พิจารณาแล้วงานวิจัยในกลุ่มนี้ค่อนข้างมีกระบวนการและขั้นตอนการวิจัยมากกว่างานวิจัยกลุ่มอื่น ๆ ในงานวิจัยทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจเป็นเหตุที่งานวิจัยมีจำนวนน้อยที่สุดก็เป็นได้ ส่วนระดับชั้นและวิชาที่ทำวิจัยมากที่สุดสอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาที่พบว่า งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 58.47) เป็นงานวิจัยระดับมัธยมศึกษามากที่สุด และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 33.90) วิจัยวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล โดยสรุปในระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา วิจัยเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน วิธีการเรียน การกำหนดอัตราความก้าวหน้า กลุ่มผู้เรียน และการควบคุมโปรแกรมที่แตกต่างกันในการวิจัยวิชาคณิตศาสตร์ ศิลปะศึกษา คอมพิวเตอร์ สบข. วิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศึกษา และพลานามัย พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แสดงว่าการกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน วิธีการเรียน การกำหนดอัตราความก้าวหน้า กลุ่มผู้เรียนและการควบคุมโปรแกรมที่แตกต่างกันในรายวิชาเหล่านี้มีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันด้วย แต่ในระดับอุดมศึกษากลับพบว่า การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างกันในการวิจัยวิชาคอมพิวเตอร์ และสื่อการสอน พบว่าให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะเนื้อหาวิชาที่ทดลองอาจจะค่อนข้างง่าย เนื้อหาน้อยเกินไป เวลาที่ใช้ทดลองเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ จึงยังไม่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนผลการวิจัยจึงไม่แตกต่างกัน และกรณีในกลุ่มตัวอย่างไม่เคยเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจเป็นเรื่องใหม่สำหรับผู้เรียน จึงทำให้ผู้เรียนตื่นเต้นเกิดความพึงพอใจ สนใจการเรียนเป็นพิเศษอาจส่งผลให้การวิจัยไม่แตกต่างกัน และสำหรับเนื้อหาที่นำมาทดลองเป็นเรื่องที่ยังไม่ถึงเวลาเรียน ผลการทดสอบไม่มีผลต่อการเรียน ทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจและไม่ตั้งใจทำข้อสอบเท่าที่ควร ผลการวิจัยอาจไม่แตกต่างกัน

นอกจากเหตุผลดังกล่าวที่มีผลให้การวิจัยระดับอุดมศึกษาไม่แตกต่างกัน มีข้อสังเกตเพิ่มเติมในงานวิจัยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะงานวิจัยในระดับนี้มีจำนวนค่อนข้างน้อย วิจัยเฉพาะคุณลักษณะของผู้เรียน ถ้าจำนวนงานวิจัยมากขึ้น วิจัยตัวแปรอื่น ๆ บ้าง อาจส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันได้ ส่วนอายุและระดับการศึกษาของผู้เรียนก็น่าจะมีส่วน เพราะผู้เรียนระดับนี้ค่อนข้างเป็นผู้ใหญ่ ความรู้และประสบการณ์มีมากขึ้นกว่าระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา การทำวิจัยกับผู้เรียนระดับนี้ ควรศึกษาข้อมูลและวางแผนการวิจัยอย่างรัดกุม งานวิจัยที่ศึกษาย่อมมีคุณภาพให้ผลถูกต้องตามสภาพที่เป็นจริง

ข้อเสนอแนะ มีประเด็นที่น่าสนใจ 4 กลุ่มคือ การสร้างบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียน ครูผู้สอน และผู้บริหารโรงเรียน เป็นข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัยต่อไป และเป็นการขยายผลการวิจัยให้กว้างขวางยิ่งขึ้น คือควรมีการวิจัยทดลองวิธีใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเพิ่มเวลาทดลองให้มากขึ้นเพราะงานวิจัยส่วนใหญ่ใช้เวลาทดลองเพียงครั้งเดียว การเพิ่มเวลาทดลองอาจทำให้ผลการวิจัยแตกต่างกัน ส่วนการขยายผลการวิจัย ควรวิจัยทดลองวิธีใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาระดับชั้นและโรงเรียนอื่น ๆ ต่อไป ควรเปรียบเทียบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะอื่น ๆ เช่นแบบเกม แบบสถานการณ์จำลอง แบบสอนเนื้อหา ฯลฯ เพื่อศึกษาว่าลักษณะใดเหมาะสมกับวิธีการเรียนแบบใดกับผู้เรียนลักษณะใด และสุดท้ายควรส่งเสริมให้มีการประยุกต์นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นการเรียนการสอนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ส่วนผู้เรียน ก่อนการทดลองกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรให้ผู้เรียนมีการฝึกทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขณะทำการทดลอง และควรเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น ทดลองกับระดับการศึกษาที่ต่างกัน เพื่อศึกษาว่าผลการวิจัยจะเป็นอย่างไร ส่วนการขยายผลการวิจัย ควรวิจัยทดลองวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน เช่น เพศ อายุ ระดับสติปัญญา บุคลิกภาพ ทักษะคิด ความสนใจ ระดับการศึกษา ขนาดของกลุ่มผู้เรียน ฯลฯ เพื่อศึกษาตัวแปรที่แท้จริงซึ่งอาจทำให้ผลการวิจัยที่ได้แตกต่างออกไป หรือที่มีผลต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ครูผู้สอน ครูต้องอธิบายวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แก่ผู้เรียนก่อนเสมอ เพื่อความปลอดภัยต่อระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์และตัวผู้เรียนเอง ให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องอย่างถูกต้องมีส่วนให้การทาวิจัยมีคุณภาพ ในขณะที่ทดลองควรควรให้ความเป็นกันเองกับผู้เรียนเพื่อให้บรรยากาศการเรียนรู้เป็นไปด้วยดี ส่วนการขยายผลการวิจัย ควรมีการศึกษาทัศนคติของครูที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าจริง ๆ แล้วส่วนใหญ่ครูมีความคิดเห็นอย่างไร เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับการเรียนจะได้กำหนดบทบาทครูได้ถูกต้องเหมาะสมกับการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนมากขึ้น และในประการสุดท้ายถ้าเป็นไปได้ครูควรจัดสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในช่วงเย็นหลังเลิกเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะสามารถช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหาเรื่องการเรียนได้เป็นอย่างมาก

ผู้บริหารโรงเรียน ควรให้ความสนใจกลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านการเรียน โดยการจัดสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเลิกเรียนจัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1:1 เพื่อให้ผู้เรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างทั่วถึงทุกคน และควรมีการติดตามประเมินผลเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงการสอนซ่อมเสริมและโปรแกรมการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และประการสำคัญผู้บริหารควรทำหน้าที่ประสานงานขอความร่วมมือจากครู ผู้ปกครอง และหน่วยงานอื่น ๆ ในชุมชน เพื่อให้การสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องช่วยสอน และการสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำให้มากขึ้น

จากข้อเสนอแนะ เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่จะเป็นแนวทางให้กับผู้ที่ทำวิจัยต่อไปในอนาคตมีมุมมองกว้างขึ้น เช่นเดียวกับงานวิจัยกลุ่มต่าง ๆ ที่ผ่านมา

2.5 การวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัย

ทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ เพื่อศึกษาว่าการสอนแบบใดส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด มีจำนวน 27 เรื่อง (คิดเป็นร้อยละ 22.88) วิจัยระดับมัธยมศึกษามากที่สุด วิจัยวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด งานวิจัยกลุ่มนี้ก็มีจำนวนค่อนข้างมาก อาจเป็นเพราะงานวิจัยลักษณะการเปรียบเทียบสื่อเป็นที่ยอมรับมากในอดีตที่ผ่านมา โดยเฉพาะการเปรียบเทียบสื่อการสอนกับการสอนตามปกติว่าการสอนโดยใช้สื่อการสอนกับไม่ใช้สื่อการสอนแบบใดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากัน ซึ่งโดยส่วนใหญ่การใช้สื่อการสอนจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ ส่วนระดับชั้นและวิชาที่ทำวิจัยมากที่สุดสอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่างานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 58.47) เป็นงานวิจัยระดับมัธยมศึกษามากที่สุด และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 33.90) วิจัยวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล โดยสรุปในระดับอนุบาลศึกษาและระดับประถมศึกษา วิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติหรือบทเรียนโปรแกรม ในวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์ พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน กล่าวคือ เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ หรือจากบทเรียนโปรแกรม ในระดับมัธยมศึกษาวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ หรือบทเรียนโปรแกรมในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์

สังคมศึกษา และเกษตรกรรมพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ หรือจากบทเรียนโปรแกรม ยกเว้นวิชาภาษาศาสตร์ กลับให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันกล่าวคือ เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างจากการสอนตามปกติ หรือจากบทเรียนโปรแกรม ส่วนระดับอุดมศึกษา วิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติในวิชาดนตรี พบว่าเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ

การที่ผลการวิจัยในระดับมัธยมศึกษา วิจัยวิชาภาษาศาสตร์ เปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติหรือบทเรียนโปรแกรมพบว่าให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะระยะเวลาที่ใช้ทดลองค่อนข้างน้อยเกินไป ทำให้ตัวแปรด้านความรู้สึของผู้เรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบด้านจิตใจที่วัดได้ยาก การทดลองโดยใช้เวลาสั้น ๆ อาจไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้เรียนที่ไม่คุ้นเคยหรือไม่คล่องตัวในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดข้อผิดพลาดได้ ข้อจำกัดเรื่องเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง การแก้ปัญหาโดยให้ผู้เรียนเรียนร่วมกัน คำตอบที่ได้ อาจไม่ได้มาจากความสามารถของแต่ละคน และการเรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องพร้อม ๆ กัน เสียงที่เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์อาจรบกวนผู้เรียนทำให้ขาดสมาธิในการเรียนส่วนกรณีที่ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี มักจะไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนของการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยที่ได้ก็อาจจะไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ มีประเด็นที่น่าสนใจ 4 กลุ่ม คือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียน ครูผู้สอน และผู้บริหารโรงเรียนเป็นข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัย และเพื่อการขยายผลการวิจัยให้กว้างขวางยิ่งขึ้นคือ การวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งต่อ ๆ ไป ควรใช้เวลาทดลองมากกว่าเดิม ส่วนการขยายผลการวิจัยโดยทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ ในเนื้อหาวิชา รายวิชาและระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป และควรวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบอื่น ๆ บ้าง เช่นแบบเกม แบบการแก้ปัญหา แบบสถานการณ์จำลอง ฯลฯ เพื่อศึกษาว่ารูปแบบใดเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และกลุ่มผู้เรียนมากที่สุด

ส่วนผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เข้าใจชัดเจนก่อน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคย ลดความกังวลหรือความเข้าใจผิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เต็มที่ ควรให้ผู้เรียนเรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ในลักษณะ 1:1 โดยไม่จำกัดเวลา เพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม หรือกับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ควรมีการศึกษาผลกระทบของการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าส่งผลกระทบต่อผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคมของผู้เรียนหรือไม่ การขยายผลการวิจัยควรวิจัยทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน เช่น เพศ ความรับผิดชอบ เจตคติ ความคงทนของการเรียนรู้ ฯลฯ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าแตกต่างกันหรือไม่

ครูผู้สอน ควรอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เข้าใจ และสามารถอธิบายวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ของการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แก่ผู้เรียนจนเข้าใจวิธีการใช้ก่อนเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความเรียบร้อย ควรร่วมมือกับผู้เขียนโปรแกรม นักวัดผล นักเทคโนโลยี นักคอมพิวเตอร์ และนักจิตวิทยา เพื่อการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และควรมีการวิจัยสำรวจความคิดเห็นของครูต่อการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน หรือเพื่อการเรียนซ่อมเสริมในชั้นเรียนว่าครูมีความคิดเห็นประการใดบ้าง

ผู้บริหารโรงเรียน ควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูอาจารย์ร่วมมือกันผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับผู้เรียนตามเนื้อหาในหลักสูตรให้มากขึ้น และการที่ผู้บริหารจะเห็นความสำคัญและความจำเป็นของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนเพื่อช่วยการเรียนการสอน และสนับสนุนครูให้ได้รับการอบรมเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก ๆ จำเป็นที่ต้องสร้างทัศนคติที่ดีต่อผู้บริหาร โดยการให้ความรู้ ความเข้าใจเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น เป็นทางหนึ่งที่สามารถทำได้และดีที่สุด

จากข้อเสนอแนะของงานวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ หรือบทเรียนโปรแกรมเราจะพบว่าไม่แตกต่างกับงานวิจัยกลุ่มอื่น ๆ จะมีส่วนที่ต่างกันก็ไม่มีมาก ก็คาดหวังว่าผู้ที่ทำวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ควรศึกษาและพิจารณาข้อมูลที่เป็นประโยชน์มาประยุกต์ใช้สำหรับการออกแบบการวิจัยให้มีคุณภาพ สกัดกันข้อผิดพลาดต่าง ๆ งานวิจัยที่ได้ย่อมมีคุณภาพแน่นอน

2. การสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า

การอภิปรายผล การสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้าจำแนกออกเป็น 2 ส่วน

1. งานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 41 เรื่อง พบว่าส่วนใหญ่ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหา จากงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 118 เรื่อง ที่ไม่สอดคล้องกันก็มีการศึกษาที่วิจัยแบบแผนการวิจัย และสถิติทดสอบสมมุติฐาน งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปีการศึกษา 2535 ผลงานวิจัยมากที่สุด วิจัยโดยใช้แบบแผนการทดลอง Pretest-Posttest design และใช้สถิติทดสอบสมมุติฐาน t-test มากที่สุด อาจเป็นเพราะงานวิจัยใช้กลุ่มทดลองจำนวนสองกลุ่มมากที่สุด จึงนิยมใช้การทดสอบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบ t-test ด้วยการทดสอบก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนเป็นหลัก ส่วนงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปีการศึกษา 2530 ผลงานวิจัยมากที่สุด ใช้แบบแผนการทดลอง 2x2 Factorial design และใช้สถิติทดสอบสมมุติฐาน F-test (ANOVA) มากที่สุด อาจเป็นเพราะงานวิจัยใช้กลุ่มทดลองมากกว่าสองกลุ่มจึงจำเป็นต้องใช้การทดสอบความแปรปรวน (F-test, ANOVA) และใช้แบบแผนการทดลองแบบ Factorial design มากที่สุด

1.2 การวิเคราะห์เมตต้า จากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 9 เรื่อง พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ให้ค่าขนาดอิทธิพล (effect size, d) เป็นบวกและมีค่าค่อนข้างสูง ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ สื่อการสอน คอมพิวเตอร์ และภาษาอังกฤษ เกี่ยวกับการให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง และการเสนอทบทวนด้วยเกม แต่มีงานวิจัยของ สุจิตรา เพื่อนอารีย์ ที่วิจัยการให้ผลย้อนกลับวิชาภาษาอังกฤษ ในระดับมัธยมศึกษาให้ค่าขนาดอิทธิพล (d) ค่อนข้างต่ำและบางค่าก็เป็นลบ แสดงถึงการให้ผลย้อนกลับที่ไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ ผู้ท้าววิจัยศึกษาการให้ผลย้อนกลับทั้ง 4 แบบคือ บอกผลการกระทำ บอกผลการกระทำและคะแนนสะสม บอกข้อถูก และบอกข้อถูกและคะแนนสะสม ในผู้เรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองสูงและต่ำ การให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูกและคะแนนสะสมให้ค่าขนาด

อิทธิพลสูงสุด ($d=0.47, 0.67$) รองลงมาคือแบบบอกข้อถูก ($d=.37, 0.58$) แบบบอกผลการกระทำและคะแนนสะสม ($d=0.26, -0.15$) และแบบบอกผลการกระทำ ($d= -0.25, 0.15$)

เป็นที่น่าสังเกตว่าผู้เรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองทั้งกลุ่มสูงและต่ำชอบการให้ผลย้อนกลับในกลุ่มแบบบอกข้อถูกมากกว่าในกลุ่มแบบบอกผลการกระทำ โดยพิจารณาจากค่าขนาดอิทธิพลกลุ่มแบบบอกข้อถูกสูงกว่ากลุ่มแบบบอกผลการกระทำ ในผู้เรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองสูงการให้ผลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ แสดงว่าจะคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนต่ำกว่าก่อนเรียน เป็นการให้ผลย้อนกลับที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำลง ส่วนผู้เรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองต่ำการให้ผลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำและคะแนนสะสมมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำลงเช่นเดียวกัน การที่งานวิจัยให้ค่าขนาดอิทธิพลค่อนข้างต่ำ และบางค่าก็เป็นลบ อาจเป็นเพราะในการทำวิจัยใช้เวลาทดลองน้อยประมาณ 1 ชั่วโมงเท่านั้น เวลาที่ผู้เรียนศึกษาจากเนื้อหาบทเรียนจริงประมาณ 25 นาที และวิชาที่ทดลองเป็นวิชาภาษาอังกฤษค่อนข้างยากสำหรับผู้เรียน เป็นวิชาที่มีหลักไวยากรณ์แน่นอนชัดเจนต้องใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้ ช่วงเวลาทดลองสั้น ๆ ผู้เรียนยังไม่เกิดความรู้ความเข้าใจเท่าที่ควร ประกอบกับการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนเพียงแต่บอกข้อถูกคะแนนสะสม หรือบอกผลการกระทำคะแนนสะสมเท่านั้น แต่ขาดการอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำ เมื่อคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลจึงมีค่าต่ำและติดลบด้วย

มีข้อสังเกตประการหนึ่งว่า ค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีค่าต่ำกว่า อาจเป็นเพราะ การทดลองงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มทดลองแต่ละคนต้องศึกษาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมือนกันต่างกันเฉพาะองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การให้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตัวชี้แนะ ฯลฯ ที่เสนอในบทเรียนที่แตกต่างกันเท่านั้น ผู้เรียนส่วนใหญ่ที่นำมาทดลองจะมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องที่ทดลองอยู่แล้ว เมื่อมีการทดสอบความรู้หลังเรียนความรู้ของผู้เรียนที่เพิ่มมากขึ้นเป็นผลมาจากความรู้เดิมผนวกกับความรู้ที่ได้จากการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อนำค่า

สถิติมาคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลจึงมีค่าค่อนข้างสูง แต่ในการทดลองเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ เป็นการเปรียบเทียบวิธีสอนโดยการใช้อุปกรณ์การสอนกับครูเป็นผู้สอนตามปกติ ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่มีพื้นความรู้เดิมในเรื่องที่จะเรียนเมื่อมีการทดสอบความรู้หลังเรียน ความรู้ของผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นมาจากการเรียนรู้จากสื่อหรือจากครูผู้สอนเท่านั้น เมื่อนำค่าสถิติที่ได้มาคำนวณหาค่าขนาดอิทธิพลค่าที่ได้จึงไม่สูงมากนักจะมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับกลุ่มงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว

2. งานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จากงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิเคราะห์เมตต้าจำนวน 21 เรื่อง พบว่าส่วนใหญ่ผลการวิเคราะห์ไม่สอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาจากงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 118 เรื่อง ที่ไม่สอดคล้องก็มี สถาบันที่ผลิตงานวิจัย ปีการศึกษา ระยะเวลาทดลอง การตั้งสมมุติฐาน และการออกแบบการวิจัย ที่น่าสนใจคือ ระยะเวลาทดลองและการตั้งสมมุติฐานงานวิจัย งานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ใช้เวลาทดลองมากกว่า อยู่ระหว่าง 4-7 ชั่วโมง การตั้งสมมุติฐานก็เป็นแบบทางเดียวแทนที่จะเป็นสองทาง อาจเป็นเพราะเรื่องการวิจัยเปรียบเทียบสื่อมีการศึกษาค้นคว้าไว้จำนวนมาก ผลสรุปจากการวิจัยค่อนข้างชัดเจนว่า การใช้อุปกรณ์มาช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ ดังนั้นการตั้งสมมุติฐานงานวิจัยในงานวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติจะตั้งสมมุติฐานแบบทางเดียวมากที่สุด

ส่วนลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ผลการทดลองทั่วไปกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมและมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่ากลุ่มควบคุม เป็นที่น่าสังเกตว่าผลจากงานวิจัยเชิงทดลองให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลอง สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม แต่ความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองน้อยกว่าความแปรปรวนภายในกลุ่มควบคุม ถึงแม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะวัดด้วยมาตรฐานการวัดแตกต่างกัน แต่พอสรุปได้จากข้อค้นพบนี้ว่า ผลการเรียนของผู้เรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ และทำให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันมากกว่าผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในกลุ่มควบคุม

2.2 การวิเคราะห์เมตต้า

2.2.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับ

การสอนตามปกติ จากผลการวิเคราะห์จากการคำนวณค่าเฉลี่ยจากขนาดอิทธิพล จำนวน 21 ค่า มีค่าเท่ากับ 0.699 แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนตามปกติ จากการศึกษาตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน อย่างไรก็ตามการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้นไม่มาก เมื่อเทียบกับประสิทธิภาพของการสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ ตามแนวของบลูม ซึ่งมีประสิทธิภาพประมาณ 1 เท่า ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่อย่างไรก็ตามบลูมได้กล่าวว่าประสิทธิภาพของสื่อการสอน สามารถพัฒนาได้ถึง 2 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (26) ซึ่งบลูมได้เรียกค่านี้อีกว่า ปัญหา 2 ซิกมา (two sigma problem) ซึ่งเป็นค่าประสิทธิภาพสูงสุด (ละเอียด รักเฟ้า. 2528 : 34 อ้างอิงมาจาก Bloom. 1976 : 197)

2.2.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จำนวนตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ทั้งหมด 8 ตัวแปรคือ ปีการศึกษา ระดับการศึกษา กลุ่มวิชาที่สอน ระยะเวลาทดลอง การคัดเลือกตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือการวิจัยและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง เมื่อทดสอบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวจำแนกตามคุณลักษณะงานวิจัยทั้ง 8 ตัวแปรพบว่าไม่แตกต่างกันในแต่ละตัวแปร ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจเป็นเพราะจำนวนงานวิจัยในแต่ละตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์มีจำนวนน้อย และค่าขนาดอิทธิพลในแต่ละกลุ่มของตัวแปรมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวจึงไม่พบความแตกต่าง

2.2.3 การเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะ

งานวิจัย จำนวนตามขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นบวกและขนาดอิทธิพลที่มีค่าเป็นลบ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ระยะเวลาทดลอง มีลักษณะการแจกแจงตัวแปรต่างกัน ระหว่างงานวิจัยที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก กับงานวิจัยที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นลบโดยผลการวิเคราะห์พบว่า ระยะเวลาทดลองยิ่งมาก ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่วัดด้วยค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่งานวิจัยที่ระยะเวลาทดลองน้อยกว่า ซึ่งแสดงว่างานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถ้ามีช่วงระยะเวลาทดลองมากขึ้น งานวิจัยย่อมมีคุณภาพมากกว่างานวิจัยที่ใช้ช่วงระยะเวลาทดลองสั้น ๆ ภายใต้งค์ประกอบและปัจจัยเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่ได้เสนอมานั้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจที่จะทำวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากข้อค้นพบดังต่อไปนี้

1. จากการวิจัยในภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1.1 สถาบันการศึกษาส่วนกลางที่ผลิตงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนมาก เนื่องจากมีความพร้อมในด้านวัสดุ อุปกรณ์ และบุคลากรในการทำวิจัย และแนวโน้มมีการผลิตงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้นเพราะคอมพิวเตอร์มีบทบาททางการศึกษามากขึ้น ราคาเครื่องถูกลง การพัฒนาโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น ผู้ที่สนใจเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถพัฒนางานด้านนี้ได้ง่ายและสะดวกขึ้นมาก แต่ผู้ที่จะพัฒนางานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงปัจจัยในด้านงบประมาณและระยะเวลาการทำวิจัยด้วย งานวิจัยที่ได้จึงจะมีคุณภาพ

1.2 งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ศึกษาตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นหลัก วิจัยวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 30-60 คน เวลาทดลองระหว่าง 30 นาที - 3 ชั่วโมง ตั้งสมมุติฐานแบบสองทาง ใช้การสุ่มอย่างง่ายและแบบแผนการวิจัยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนมากที่สุด ผู้ที่สนใจจะศึกษาและพัฒนางานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการวางแผนและออกแบบการวิจัยให้มีคุณภาพ เพื่อสร้างสรรค์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนมากที่สุด

1.3 งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยเชิงทดลองมากที่สุด แต่งานวิจัยเชิงสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมียานงานวิจัยน้อยมาก ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มมากขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการวางแผนและพัฒนางานด้านการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.4 งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานวิจัยระดับมัธยมศึกษามากที่สุด งานวิจัยในระดับอื่น ๆ ยังมีจำนวนค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะระดับอนุบาลศึกษา อาชีวศึกษา และระดับอุดมศึกษา ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มมากขึ้นทั้งในด้านการวิจัยเชิงสำรวจ การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น

1.5 งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิจัยในกลุ่มของวิชา คณิตศาสตร์ ภาษา ศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ค่อนข้างมาก แต่ในรายวิชาอื่น ๆ ที่น่าสนใจ เช่น วิชาคอมพิวเตอร์ ช่างอุตสาหกรรม อาชีพ คนตรี ศิลปศึกษา และรายวิชาใหม่อื่น ๆ ยังมีงานวิจัยจำนวนน้อยมาก ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มมากขึ้นจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้เรียนและครูผู้สอนจะได้มีสื่อ ที่มีคุณภาพ หลากหลายวิชาไว้ใช้สำหรับการเรียนการสอน ผู้เรียนที่เรียนอ่อน ต้องการทบทวน หรือศึกษาเพิ่มเติมสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

1.6 งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มากที่สุด ส่วนตัวแปรด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจเกี่ยวกับผู้เรียนยังมีงานวิจัยจำนวนน้อยมาก ควรมีการ ศึกษาวิจัยเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะในกลุ่มงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถ ศึกษาวิจัยได้อีกเป็นจำนวนมาก จะเกิดคุณประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอนอย่างมาก

2. จากการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่งานวิจัยส่วนใหญ่อภิปรายถึงมากที่สุดคือผลการ วิจัยไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย คือระยะ เวลาทดลองน้อยเกินไป กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน น้อยเกินไป และเนื้อหาที่นำมาทดลองง่ายหรือยากจนเกินไป ผู้ที่จะทำวิจัยเกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงเรื่องของระยะ เวลาทดลอง ขนาดของกลุ่มตัวอย่างและ เนื้อหาที่นำมาทดลองให้มากเป็นพิเศษ สำหรับการวางแผนและการออกแบบการทดลองอย่าง มีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยที่ได้ถูกต้องตามสภาพที่เป็นจริงมากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการศึกษา

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการศึกษา สำหรับพัฒนาการเรียนการสอนและการทำวิจัย เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ ตามข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ผลการวิจัยจากการวิเคราะห์เมตต้า พบว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพจริง ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติและคอม

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีข้อดีอีกหลายประการที่เกิดคุณประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอนโดยตรง สมควรอย่างยิ่งที่หน่วยงานของรัฐบาลที่รับผิดชอบด้านการศึกษา ตลอดจนผู้บริหารสถานศึกษา ควรมีการวางแผน ให้การสนับสนุนทั้งด้านงบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ การศึกษาอบรม บุคลากร และปัจจัยอื่น ๆ ในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และจะช่วยแบ่งเบาภาระการสอนของครูได้อย่างมาก

2. สถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่าง ๆ ควรให้การสนับสนุน ส่งเสริมให้บุคลากรในหน่วยงาน นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาทำวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้นทั้งในด้านการวิจัยสำรวจ การสร้างและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับรองรับการเรียนการสอน การศึกษาอบรมในโลกอนาคตที่เน้นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพสนองความต้องการการศึกษาเรียนรู้ของแต่ละบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ควรมีหน่วยงานกลางดูแลรับผิดชอบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่รวบรวมงานวิจัย หรือวิทยานิพนธ์ของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ สามารถให้บริการข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ เอื้ออำนวยแก่ผู้ที่สนใจสังเคราะห์งานวิจัยมากที่สุด เพราะสภาพโดยทั่วไปหน่วยงานหรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ยังมีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน ข้อมูลที่จัดเก็บยังไม่เป็นปัจจุบัน ขาดหน่วยงานกลางที่เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล จึงทำให้การสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องไปสำรวจรายชื่อและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองถึงแหล่งของงานวิจัยเหล่านั้น ทำให้ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมาก ถ้ามีหน่วยงานกลางเก็บรวบรวมข้อมูลการทำวิจัยจะสะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการสังเคราะห์งานวิจัยครั้งต่อไปให้ครอบคลุม มีคุณภาพ และเกิดประโยชน์ต่อผู้ศึกษางานวิจัยมากที่สุด มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา และเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดาต้าทำให้ทราบข้อสรุปที่เป็นภาพรวมของงานวิจัยและข้อค้นพบใหม่ ๆ ที่น่าสนใจ เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและพัฒนางานวิจัยอย่างมาก ควรมีการสังเคราะห์งานวิจัยเรื่องสื่อการสอนหรือในสาขาวิชาอื่น ๆ เพื่อเป็นการรวบรวมงานวิจัยเป็นหมวดหมู่และ

ข้อสรุปจากผลการวิจัยเกี่ยวกับสื่อการสอนและสาขาวิชาอื่น ๆ จะเป็นประโยชน์ในการศึกษากันต่อไป

2. การสังเคราะห์งานวิจัยของผู้วิจัยศึกษาเฉพาะงานวิจัยของนิสิตระดับปริญญาโท เท่านั้น การสังเคราะห์งานวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษางานวิจัยของนิสิตระดับปริญญาเอก หรือ งานวิจัยของอาจารย์จากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อขยายขอบเขตของการวิจัยให้กว้างขวางยิ่งขึ้น จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อวงการศึกษานักไทย

3. การสังเคราะห์งานวิจัยของผู้วิจัยศึกษาข้อสรุปรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะในการวิเคราะห์เนื้อหาที่จำแนกตามประเภทของการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษาแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ การวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา การวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใหม่ ๆ การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการวิจัยเปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งในแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดต่าง ๆ อีกมากมายที่น่าสนใจ การสังเคราะห์งานวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการวิเคราะห์เนื้อหาในแต่ละกลุ่มให้ละเอียดมากขึ้นตามหัวข้อและประเด็นที่เป็นประโยชน์และน่าสนใจ ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อการพัฒนางานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกลุ่มได้ถูกต้องชัดเจนมากที่สุด

4. การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดาต้าของผู้วิจัย ใช้วิธีการวิเคราะห์ตามวิธีของกลาส ในปัจจุบันนี้มีผู้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์เมตาดาต้าขึ้นหลายวิธี เช่นวิธีของเฮดจ์ วิธีของฮันเตอร์ เป็นต้น ซึ่งน่าจะมีการทำวิจัยในเรื่องนี้ โดยเปลี่ยนแนวการวิเคราะห์โดยใช้วิธีดังกล่าว เพื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งหากผลแตกต่างกัน จะเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมในการวิเคราะห์เมตาดาต้าต่อไป

5. งานวิจัยด้านการสังเคราะห์งานวิจัยมีลักษณะคล้ายกับการวิจัยเชิงสำรวจที่เน้นหนักที่การศึกษาเอกสารจำนวนมาก จึงต้องอาศัยเวลา ความพยายามอดทน และงบประมาณจำนวนมาก ดังนั้นงานวิจัยประเภทนี้ผู้วิจัยควรทำงานเป็นกลุ่มหรือคณะดีกว่าการจะทำการวิจัยเพียงคนเดียว เว้นแต่ผู้วิจัยมีความตั้งใจและเวลาทำการวิจัยอย่างเพียงพอ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤษณา เลิศสราญ. การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ
บางประการ ซึ่งไม่ใช้ความสามารถทางสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ โดยการใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529. อัดสำเนา.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2531.
- ชนิษฐา ชานนท์. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," เทคโนโลยีการศึกษา.
1(1) : 7-13; เมษายน-มิถุนายน 2532.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. "มารู้จักเพเลโดกันเถอะ," ประชากรศึกษา. 35 : 8-15; เมษายน
2528.
- จิตติมา อยู่แย้มศรี. การวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการสอน
แบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า. วิทยานิพนธ์
ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530. อัดสำเนา.
- ชม ภูมิภาค. "การวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา : อดีต ปัจจุบัน และอนาคต," เอกสาร
ประกอบการสัมมนาเรื่องเป้าหมายการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา : ปัจจุบัน
และอนาคต (4 กุมภาพันธ์ 2531). หน้า 1-14 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, 2531. อัดสำเนา.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. "การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์," เอกสารการประชุม
ทางวิชาการระดับชาติ เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน เอกสารหมายเลข
10. หน้า 1-16 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2535. อัดสำเนา.
- ชูชม ธรรมธรรม. การวิเคราะห์งานวิจัยที่ได้รับรางวัลสาขาสังคมศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.
- ชูศักดิ์ เพรสคอตท์. "วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์และการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาใน
ประเทศไทย," สุโขทัยธรรมมาธิราช. 4(2) : 17-26; พฤษภาคม-สิงหาคม
2534.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2526.

_____ "แนวทางการวิจัยเทคโนโลยีทางการศึกษาในปัจจุบันและอนาคต ทั้งในและต่างประเทศ," ใน รายงานการสัมมนาเรื่องปัญหาและแนวทางการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา. หน้า 45-46 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

ดวงสมร ดิสรเตตวัฒน์. การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบค้นพบ กับการสอนแบบบรรยาย โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529. อัดสำเนา.

คุณิ โยเหลา. "Meta Analysis : เทคนิคในการสังเคราะห์ผลงานวิจัย," ใน ประมวลบทความทางวิชาการของคณาจารย์ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์เนื่องในโอกาสครบรอบ 33 ปี. กรุงเทพฯ : สถาบันพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

_____ "การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูเด็กในประเทศไทยโดยใช้การวิเคราะห์เมตต้า," รายงานการวิจัย. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

ทักษิณา สนวนนท์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)," คอมพิวเตอร์รีวิว. 3(32) : 56-67; กันยายน 2529.

_____ คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ชูรสภา, 2530.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. การสังเคราะห์งานวิจัย. มปป. 7 หน้า ถ่ายเอกสาร

นิตยา กาญจนวรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," รามคำแหง. 9(1) : 78-85; 2526.

นิพนธ์ ศุขปริดี. "ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา," คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาสหประชาชาติ. 15 : 40-49; กันยายน-ตุลาคม 2526.

_____ "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการณ์การเรียนการสอน," ส.ค.พ.ท.คอมพิวเตอร์. 15(78) : 24-28; มิถุนายน-กรกฎาคม 2531.

_____ "รายงานวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบการเรียนโดยใช้สื่อประสมระบบคอมพิวเตอร์," ส.ค.พ.ท.คอมพิวเตอร์. 16(83) : 24-29; มกราคม-กุมภาพันธ์ 2532.

_____ "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการณ์การเรียนการสอน," คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. หน้า 19-26 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2532.

- _____ นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2533.
- เบรื่อง กุมท. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอ็ดดูเคชั่น, 2527.
- พรชัย ตั้งวิจิตร. การวิเคราะห์ปริมาณนิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ปีการศึกษา 2511-2530. ปริมาณนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- พิชัย ดลเสมอ. การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ทางการศึกษาในระดับปริณญามหาบัณฑิต สาขา วัสดุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2506-2523. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.
- พิทักษ์ สีรัตน์. "คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน," สสวท. 14(4) : 13-16; ตุลาคม-ธันวาคม 2529.
- _____ "CAI เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ส.ค.พ.ท.คอมพิวเตอร์. 15(79) : 20; สิงหาคม 2531.
- พิมพ์ใจ ภิบาลสุข. "เป้าหมายการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา : ปัจจุบันและอนาคต," ใน เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องเป้าหมายการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา ปัจจุบันและอนาคต (4 กุมภาพันธ์ 2531). หน้า 1-7 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531. อัดสำเนา.
- เพ็ญนิดา ตูลวรรณะ. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับทัศนคติของครูต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534. อัดสำเนา.
- เพ็ญพิศ ประวีณวรกุล. การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2518-2526. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.

- มณี ศิริชัยรัตน์. การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมสำหรับนักศึกษา เรื่องโรคเอดส์. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- มานิตย์ โพธิกุล. การวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ โดยการใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.
- ไมตรี สมบูรณ์. การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2529. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. อัดสำเนา.
- เย็น ภู่วรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," จันทร์เกษม. (189) : 1-10; มีนาคม-เมษายน 2529.
- _____ "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," ไมโครคอมพิวเตอร์. (36) : 120-127; กุมภาพันธ์ 2531.
- ยุวดี บุญศรีสวัสดิ์. ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง : การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529. อัดสำเนา.
- รัตนา สีนบุตร. การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีสอนภาษาไทยในระดับประถมศึกษา โดยวิธีการวิเคราะห์ห่อถัก. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- ละอียด รักเผ่า. รูปแบบการสอนเป็นกลุ่มที่ให้ผลการเรียนรู้ใกล้เคียงกับการสอนแบบครูหนึ่งต่อนักเรียนหนึ่งคน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2528, อัดสำเนา.
- วสันต์ อดิศักดิ์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ศึกษาศาสตร์. 3(8) : 17-26; กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2530.
- _____ "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ศึกษาศาสตร์. 3(9) : 75-89; กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2530.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. "คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน," จันทร์เกษม. (159) : 4-11; มีนาคม-เมษายน 2524.
- _____ "คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน," วิทยบริการ. 4(1) : 67-76; กันยายน 2525.

- _____ สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531.
- วีระ ไทยพานิช. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," จันทร์เกษม. มีนาคม-
เมษายน, 2529.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน. "การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน," เอกสาร
การประชุมทางวิชาการระดับชาติ เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน
เอกสารหมายเลข 1. หน้า 2-3 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง,
2535. อัดสำเนา.
- ศิริชัย สงวนแก้ว. "แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," คอมพิวเตอร์รีวิว.
(78) : 173-179; กุมภาพันธ์ 2534.
- ศิริยุภา พูลสุวรรณ. การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยวิธีการวิเคราะห์ถ้อยคำ.
ปริชญานีพันธ์ กศ.ด. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2530. อัดสำเนา.
- สมชาย ทยานง. "คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน," ครุศาสตร์. หน้า 52-53;
ตุลาคม-ธันวาคม 2526.
- สมชัย ชินะตระกูล. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," คอมพิวเตอร์เพื่อ
การศึกษา. หน้า 29-43 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2531.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. "สู่การศึกษายุคใหม่," ครุศาสตร์. 17(3-4) : 2-6; มกราคม-
มิถุนายน 2532.
- สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ. การกำหนดแนวทางการ
ส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์ในหน่วยงานของรัฐ. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยี
อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2538.
- สุนันท์ บัณฑาคม. รายงานวิจัยเรื่องสถานการณ์การให้บริการทางวิชาการแก่ชุมชนระดับ
อุดมศึกษาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวางแผนและพัฒนา สังก่อธิการบดี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ :
ดราฟแมนเพรส, 2530.
- อรพันธ์ ชูชม. การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS* กับงานวิจัย. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัย
พฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

- อัครีย์ สันโนว. การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2526. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัสสาเนา.
- อานวย เดชชัยศรี. "มโนคติและแนวโน้มของการวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา," การศึกษากทม. 11(5) : 22-24; มีนาคม 2530.
- อุทุมพร จามรมาน. การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- _____ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ. กรุงเทพฯ : หจก.พันธ์พิบูลย์, (4) 2531.
- _____ การสังเคราะห์งานวิจัย : เชิงปริมาณ. (เน้นวิธีวิเคราะห์เมตต้า) กรุงเทพฯ : หจก.พันธ์พิบูลย์, (6) 2531.
- Alessi, Stephen M. and Stanly R. Trollip. Computer-Based Instruction. New Jersey : Prentice-Hall, 1985.
- Attappilla, K.and Smidchens U.and Kofel J.W. A Computer-based Meta Analysis of the effects of Modern Mathematics in Comparison with Tradition Mathematics. Educational Evaluation and Policy Analysis Winter, 5(4) : 485-489, 1983.
- Cooper, H.M. and Rosenthal. Statistical Versus Traditional Procedures for Summarizing Research Findings. Psychological Bulletin, 87(3) : 442-449, 1982.
- Glass, G.V. and Others. Meta-Analysis in Social Research. Sage Publication : Beverly Hills, 1981.
- _____ Gene V. Meta-Analysis in Social Research. SAGE Publications Ltd. London. 1980.
- Hall, Keith A. "Computer-Based Education," in Encyclopedia of Educational Research. by Harold E. Mitrel, 1 : 353-363, Newyork : Free Press, 1982.
- Hedges, L.V. and Olkin, I Statistical Methods for Meta-Analysis. San Diego : Harcourt Brace, 1985.

- Hunter, J.E., Schmidt, F.L. and Jackson, G.B. Mata-Analysis: Cumulating research findings across studies. Beverly Hills : Sage, 1982.
- _____, J.E. and Other. Meta-Analysis. SAGE Publication, Inc., 1982.
- Krippendorff, K. Content Analysis. Sage Publication : Beverly Hills, 1980.
- Kulik C.L. Schwalb B.J. and Kulik J.A. A. programmed Instruction in Secondary Education : A meta-Analysis of Evaluation Findings. Journal of Education Reserach. 75(3) : 133-138, January-February, 1982.
- Lockard, J. Abrams, P.D., and Many, W.A. Microcomputers for Educators. Boston : Little, Brown and Company, 1987.
- Rosenthal, R. Meta-Analysic Procedures for Social Research. Beverly Hills : Sage, 1984.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
หนังสือติดต่อยุทธการ

ที่ ทม 1011/

บัณฑิตวิทยาลัย มศว.ประสานมิตร

สุขุมวิท 23 คลองเตย กรุงเทพฯ 10110

มีนาคม 2536

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์รวบรวมบรรณานุกรมและสำเนาบทความ

เรียน บรรณารักษ์ฝ่ายบริการตอบคำถามและช่วยการค้นคว้า

เนื่องด้วย นายสมบูรณ์ บุรศิริรักษ์ นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้รับอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีการวิเคราะห์ปริมาณ"

ดังนั้น สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์รวบรวมบรรณานุกรมพร้อมถ่ายสำเนาบทความงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I.) ทุกสาขาวิชาที่มี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528-2536 ที่จัดทำขึ้น โดยนิสิตหรืออาจารย์ในมหาวิทยาลัยของท่าน ถ้ามีค่าใช้จ่ายใด ๆ กรุณาแจ้งให้ทราบด้วย

สำนักหอสมุดกลาง จึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางพิมพ์ เมฆสวัสดิ์)

บรรณารักษ์ฝ่ายส่งเสริมการใช้บริการ

ฝ่ายส่งเสริมการใช้บริการ

โทร. 2584002-3

โทรสาร. 2584002, 2604514

ที่ ทม 1011/

บัณฑิตวิทยาลัย มศว.ประสานมิตร

สุขุมวิท 23 คลองเตย กรุงเทพฯ 10110

ตุลาคม 2536

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์รวบรวมรายชื่อและถ่ายสำเนาบทความวิจัย

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย.....

เนื่องด้วย นายสมบูรณ์ บุรศิริรักษ์ นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้รับอนุมัติเค้าโครงปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา"

ดังนั้น บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์รวบรวมรายชื่อและถ่ายสำเนาบทความวิจัย เฉพาะงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่อง "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" ทุกสาขาวิชาที่มี ของปี พ.ศ. 2535-2536 เท่านั้น ที่จัดทำโดยนิสิตระดับปริญญาโท

บัณฑิตวิทยาลัย จึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริภา พูลสุวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ภาคผนวก จ

แบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย

แบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย

ตอนที่ 1 : ข้อมูลพื้นฐาน

1. ชื่อ-สกุลผู้วิจัย _____
2. ชื่องานวิจัย _____
- _____
- _____
3. สถาบันผลิตงานวิจัย _____ ปีการศึกษา _____

สำหรับลงรหัส

ข้อมูล

1 3

--	--	--

4 5

--	--

ตอนที่ 2 : รายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัย

4. ประเภทของการวิจัยแบ่งตามลักษณะการวิจัยทางเทคโนโลยีทางการศึกษา
- () 4.1 การวิจัยสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือปัญหา
- () 4.2 การวิจัยพัฒนาสื่อและวิธีการใหม่ ๆ
- () 4.3 การวิจัยทดลองเกี่ยวกับสื่อ
- () 4.3.1 การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับสื่อ
- () 4.3.2 การวิจัยเกี่ยวกับวิธีใช้สื่อ
- () 4.3.3 การวิจัยเปรียบเทียบผลของสื่อ
5. ระดับการศึกษาที่ทำวิจัย
- () 5.1 ประถมศึกษา
- () 5.2 มัธยมศึกษา
- () 5.3 อุดมศึกษา
- () 5.4 อื่น ๆ (ระบุ) _____
6. วิชาที่ทำวิจัย
- () 6.1 คณิตศาสตร์
- () 6.2 วิทยาศาสตร์
- () 6.3 ภาษาศาสตร์
- () 6.4 สังคมศึกษา
- () 6.5 คอมพิวเตอร์
- () 6.6 ข่างอุตสาหกรรม
- () 6.7 อื่น ๆ (ระบุ) _____

6

--

7

--

7. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัย

กลุ่มทดลอง _____ กลุ่ม ๆ ละ _____ คน รวม _____ คน

8 12

--	--	--	--	--	--

กลุ่มควบคุม _____ กลุ่ม ๆ ละ _____ คน รวม _____ คน

13 17

--	--	--	--	--	--

ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง _____ คาบ ๆ ละ _____ นาที

18 20

--	--	--

8. ตัวแปรที่ศึกษา

8.1 ตัวแปรอิสระ

(1) _____

1.1 _____

1.2 _____

(2) _____

2.2 _____

2.3 _____

8.2 ตัวแปรตาม

(1) _____

(2) _____

(3) _____

21

9. การตั้งสมมุติฐานการวิจัย

() 9.1 สองทาง

() 9.2 ทางเดียว

() 9.3 ไม่มีสมมุติฐาน

--

10. การคัดเลือกตัวอย่าง

22

- () 10.1 สุ่มอย่างง่าย
- () 10.2 แบ่งกลุ่ม
- () 10.3 แยกประเภท
- () 10.4 สุ่มหลายชั้น
- () 10.5 ไม่ใช้กระบวนการสุ่มตัวอย่าง
- () 10.6 อื่น ๆ (ระบุ) _____

☐

23

11. แบบแผนการวิจัย

- () 11.1 Factorial Design
- () 11.2 Heiracical Design
- () 11.3 Posttest only Design
- () 11.4 Pretest-Posttest Design
- () 11.5 Solomon Four Group Design
- () 11.6 Completely Randommized Design
- () 11.7 Randommized Block Design
- () 11.8 Randommized Control Group Posttest
Only Design
- () 11.9 อื่น ๆ (ระบุ) _____

☐

24

28

12. ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- () 12.1 แบบสังเกต
- () 12.2 แบบสัมภาษณ์
- () 12.3 แบบสอบถาม
- () 12.4 มาตรวัดทัศนคติ
- () 12.5 แบบทดสอบ
- () 12.6 อื่น ๆ (ระบุ) _____

☐

29

☐

30

34

--	--	--	--	--

--

13. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- () 13.1 ความเที่ยง
 () 13.2 ความเชื่อมั่น
 () 13.3 ความยากง่าย (P)
 () 13.4 อำนาจจำแนก (r)
 () 13.5 ไม่ระบุ

14. เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล มี _____ ชุด คือ

ชุดที่	ประเภท/ใช้วัดตัวแปร	ลักษณะของเครื่องมือ	ค่าสถิติ			
			ความเที่ยง	ความเชื่อมั่น	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1.						
2.						

15. สถิติวิเคราะห์ข้อมูล

15.1 สถิติพื้นฐาน

- () 1. ร้อยละ
- () 2. ค่าเฉลี่ย
- () 3. มัธยฐาน
- () 4. ฐานนิยม
- () 5. พิสัย
- () 6. ค่าความแปรปรวน
- () 7. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- () 8. ค่าความเบี่ยงเบนควอไทล์
- () 9. สหสัมพันธ์และสมการถดถอย
- () 10. อื่น ๆ (ระบุ) _____

35 39

--	--	--	--	--

40 44

--	--	--	--	--

45

--	--	--	--	--

52

--	--	--

15.2 สถิติทดสอบสมมุติฐาน

- () 1. ทดสอบค่าเฉลี่ย t-test
- () 2. ทดสอบค่าเฉลี่ย z-test
- () 3. ทดสอบสัดส่วน z-test
- () 4. การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)
- () 5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)
- () 6. ทดสอบจำนวนหรือความถี่ (χ^2 -test)
- () 7. ทดสอบค่าดัชนีสำคัญค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
- () 8. อื่น ๆ (ระบุ) _____

16. ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์

ลำดับ	จำนวนตัวอย่าง			จำนวนตัวอย่าง			จำนวนตัวอย่าง			t-test	z-test	F-test	P
	(n)			(n)			(n)						
	ควบคุม	ทดลอง	ทดลอง	ควบคุม	ทดลอง	ทดลอง	ควบคุม	ทดลอง	ทดลอง				
	(1)	(2)		(1)	(2)		(1)	(2)					

ผลการวิจัย

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

17. การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

17.1 การอภิปรายผล

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

17.2 ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

ภาคผนวก ค

รายชื่องานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปีการศึกษา 2528-2536

รายชื่องานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปีการศึกษา 2528-2536 จำนวน 118 เรื่อง

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
1.	กมลรัตน์ ภาณุรัตน์	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของ การกำหนดอัตราความก้าวหน้า กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	2531	จุฬา
2.	กอบกุล สรรพกิจจานง	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพกับ แบบของปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนระดับปริญญาตรี	2532	จุฬา
3.	กัลยา แก้วสุตา	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิด กับตำแหน่งการเสนอภาพ ประกอบเนื้อหาในบทเรียนคอม พิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย วิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	2530	จุฬา

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
4.	กมล ดำรงวงศ์	การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธพิสัย ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี	2528	มศว.
5.	กุลวดี พุทรมงคล	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาไทย เรื่องการใช้สำนวนภาษาของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการสอนด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนแบบธรรมชาติ	2534	นเรศวร
6.	จนิษฐา โชคเลื่อนชัย	การใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัย และแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม เรื่องการเคลื่อนที่	2530	เกษตร
7.	จริญ แสนราช	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนทางคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง วิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	2535	พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
8.	จิรภา อินธา	การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1	2535	มทิดล
9.	จุฬาลักษณ์ ชัยพรหม ประสิทธิ์	แนวทางในการพัฒนาโปรแกรม ภาษาเบสิกสำหรับคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนทางด้านการสอนแบบ ตัวต่อตัว	2530	เชียงใหม่
10.	เจษฎา ชนะโรค	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพกับ วิธีการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี	2530	จุฬา
11.	ชัชวาลย์ มังคลังกุล	การศึกษาเปรียบเทียบผลการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย วิชาคณิต ศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่บทเรียนเสนอสิ่งช่วย จัดความคิดรวบยอดก่อนเรียนกับ หลังเรียน	2532	มศว.
12.	ชัยวุฒิ สินธุวงศานนท์	ผลของการให้ผลย้อนกลับ 3 วิธี ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน	2534	เชียงใหม่

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
13.	ชานาญ วิไลรัตนากุล	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมไมโคร คอมพิวเตอร์ที่ควบคุมโดยผู้เรียน และควบคุมโดยโปรแกรม	2535	ขอนแก่น
14.	ชุมพล ต้นสิงห์	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "อสมการ" ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน ปากเกร็ด	2531	เกษตร
15.	ชูศรี ยินดีตระกูล	การเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบ ค้นพบกับแบบบอกให้รู้ในคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์แตกต่างกัน	2530	จุฬา
16.	ญาณี จันทศาสตร์พงศ์	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบ การจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะ บุคลิกภาพกับรูปแบบการกำหนด อัตราความก้าวหน้าในการเรียน	2536	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
17.	ดวงใจ ศรีธวัชชัย	จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	2535	มหิดล
18.	ดำรงค์ ตาแจ่ม	การศึกษาผลการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการ เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับไม่มี เกมประกอบเนื้อหา	2531	มศว.
19.	ดิเรก วรรณเศียร	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัด ทางภาษากับอัตราการเสริมแรง ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย สอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาภาษาอังกฤษของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	2530	จุฬา
20.	ทนาย อภิชาติ เสนีย์	การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยใน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น	2529	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
21.	ธวัช รัตนมนตรี	มัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล 1 ของนักศึกษาวิชาเอกดนตรีศึกษา ระหว่างการสอนเสริมด้วยบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนเสริมปกติ	2533	ขอนแก่น
22.	ธวัช หมอญาติ	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีและไม่มีเสียงประกอบ	2532	จุฬา
23.	ธีรพงษ์ อินทร์พันธุ์	การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า ในวิชาภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	2534	เชียงใหม่

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
24.	ธีรวัฒน์ สุพัตกุล	การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริม ในวิชาคณิตศาสตร์ ค.102 เรื่อง อัตราส่วน	2530	เกษตร
25.	ธีระ โสภณจิตต์	การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีเขียนแบบภาพตัด วิชาเขียนแบบเครื่องกล 2 (APM 152) หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พุทธศักราช 2531	2534	พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
26.	นพดล ทองอยู่สุข	การใช้และปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาฟิสิกส์มัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร	2533	จุฬา
27.	นัยนา ลีณะธรรม	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.	2535	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
28.	นารวดี นันทาภินัย	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อความคล่องในการสร้างสรรค์ภาพในวิชาศิลปะศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	2536	จุฬา
29.	นิรันดร์ สารโรวาท	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวอักษรในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับความถนัดทางภาษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความเข้าใจการอ่านภาษาอังกฤษ และเวลาที่ใช้ในการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	2532	จุฬา
30.	นิรินาถ สติรากร	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางภาษากับประเภทตัวอักษรขึ้นนำที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	2532	จุฬา

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
31.	นุชน้อย กิจทรัพย์ไพ บุลย์	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ อธิบายและไม่มีอธิบายคำตอบ	2532	มศว.
32.	นุชนาฏ ฐิติโกศา	ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การเรียนการสอนวิชาวิทยา ศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ใน กรุงเทพมหานคร	2529	จุฬา
33.	นุชรี บุตรระ เสรณี	ประสิทธิผลของการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ซีเอไอ) เพื่อเสริมในการเรียนรู้ด้วย ตนเองของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 ในสาขาวิชาเวชศาสตร์ นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพา บาล มหาวิทยาลัยมหิดล	2535	มหิดล
34.	บงกชพันธุ์ ทองงาม	การศึกษาเปรียบเทียบความคิด สร้างสรรค์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษา โลโก้เป็นรายบุคคลและ เป็นกลุ่ม	2533	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
35.	บรรจบ สุขประภาภรณ์	การสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เสนอภาพกราฟิกและเสียง เรื่อง ลอจิกเกต	2535	พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
36.	เบญจมาศ กิตติพิทักษ์	การสร้างบทเรียนการอ่านภาษาฝรั่งเศสเพื่อความเข้าใจโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบวรเมณฑิการ กรุงเทพมหานคร	2535	เกษตร
37.	ประวิทย์ บุญเต็ม	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เสียงและการได้ยิน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	2536	เชียงใหม่
38.	ประสพสรพร กมลละบุตร	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดและตำแหน่งของการนำเสนอเรื่องย่อและศัพท์ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	2530	จุฬา

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
39.	ประสิทธิ์ เจียวยศรี	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวิธีการอ่านค่าความต้านทาน	2533	จุฬา
40.	ปิยะวัฒน์ หวังอารี	การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้	2533	มศว.
41.	พกาทิพย์ ศุขวัฒน์	ผลของบุคลิกภาพกับเพศ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่องคำแทนหน้านามจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	2529	จุฬา
42.	พนทิพย์ อมาตยกุล	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2531	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
43.	พจมาน ศรีแดง	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความคาดหวังต่างกัน	2532	จุฬา
44.	พรทิพย์ สุนทรนนท์	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ เรื่องอาหารและโภชนาการในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2534	เกษตร
45.	พรสวรรค์ จงสวัสดิ์	ผลของแบบฝึกสัมพันธ์ในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	2534	จุฬา
46.	พิทยา ไชยมงคล	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู	2533	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
47.	พิทักษ์ แสงพล	การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ในวิชาคณิตศาสตร์ ค.102 เรื่อง "ร้อยละ"	2531	เกษตร
48.	พิพนธ์ สิทธิศักดิ์	ผลของลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	2535	มศว.
49.	เพ็ญนิดา ตูลวรรณะ	ปัจจัยที่สัมพันธ์กับทัศนคติของครูต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร	2534	จุฬา
50.	ไพฑูรย์ จารุสาร	ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการกำหนดอัตราความก้าวหน้าสองแบบและโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2536	มศว.
51.	ไพฑูรย์ นพาศ	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "การแยกตัวประกอบของพหุนาม" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	2535	เกษตร

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
52.	มณฑล อนันตรศิริชัย	การใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่	2534	เกษตร
53.	มนัส น้อยชื่น	การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มที่มีบุคลิกภาพต่างกันจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2534	มศว.
54.	มะลิ จุลวงษ์	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมและแรงจูงใจในผู้สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2530	มศว.
55.	มานะ ออพานิชกิจ	ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนแบบกลุ่ม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2530	มศว.
56.	มาลีนท์ อิทธีรส	การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับ	2530	เกษตร

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
57.	เมธี เพื่อนทอง	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความคิด สร้างสรรค์กับจินตภาพใน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มี ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	2534	จุฬา
58.	ยุทธศักดิ์ จันณรงค์	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความรู้ พื้นฐานกับอัตราการเสริมแรง ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	2534	ขอนแก่น
59.	รัชนิย์ บุญมี	การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการ กำหนดอัตราความก้าวหน้ากับ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2534	มศว.
60.	รัฐกรณ์ คิดการ	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตก ต่างกัน จากคอมพิวเตอร์ช่วย	2534	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
61.	รัฐส่าน เลาสุริโยธิน	สอน ที่มี การเสนอเนื้อหาแบบ อุปมานและแบบอนุมาน การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน วิชาภาษาอังกฤษเรื่อง การเติม -ING ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 รูปแบบ	2535	ขอนแก่น
62.	รุ่งนภา พงดาวิรัตน์	การเปรียบเทียบผลของแบบการ ให้ผลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3	2533	จุฬา
63.	รุจโรจน์ แก้วอุไร	การศึกษาเปรียบเทียบผลการ เรียนรู้จากการใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่มีการเสริมแรง แบบมี เสียงสัญญาณประกอบกับไม่มี เสียงสัญญาณประกอบ	2532	มศว.
64.	รุจิรา ชานวิทย์เวช	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน วิชาพินิจศิลป์ เรื่อง การออกแบบลักษณะซ้ำ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	2536	เกษตร

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
65.	เรืองเดช สุทธิพล	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยผู้เรียนและควบคุมโดยโปรแกรม	2535	ขอนแก่น
66.	วลี ศรีปฐมสวัสดิ์	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพสีและภาพสีเอก رنگประกอบ	2532	จุฬา
67.	วัชร อ่วยสุข	การศึกษาความเข้าใจในการอ่านเนื้อหาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เครื่องขึ้น 3 แบบ	2532	มศว.
68.	วาทิต มีสนุ่น	การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ 2 แบบ	2533	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
69.	วาทีณี ชีรภาวะ	การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับ เด็กในระดับอนุบาล	2534	เชียงใหม่
70.	วาริ ลิขิตเจษฎา	ผลของความเร็วในการเสนอ เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาภาษาไทย ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	2532	จุฬา
71.	วิษณุลาวัลย์ พิทักษ์ผล	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การ เรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการ เรียนซ่อมเสริมของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่ม ที่สอนซ่อมโดยครูกับกลุ่มที่ใช้คอม พิวเตอร์ช่วยสอน	2530	จุฬา
72.	วิฑูรย์ เกษมพิทักษ์พงศ์	การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง อัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมีในวิชาเคมี ระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 5	2532	เชียงใหม่
73.	วิทยา ศรีชมภู	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน ของนักเรียนที่เรียน จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2533	เกษตร

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
74.	วิรัช กล้าหาญ	ประกอบสไลด์ กับนักเรียนที่เรียนจากหนังสือบทเรียนโปรแกรมประกอบสไลด์ การทดลองใช้ไมโครคอมพิวเตอร์สอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	2529	มศว.
75.	วิรัช คันสร	ปฏิสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง วิธีการอ่านค่าความต้านทานของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี	2532	จุฬา
76.	วีระเกียรติ ภูศิริ	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปทรงและปริมาตรจากภาพแบบสมบูรณกับแบบต่อเนื่อง โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	2535	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
77.	วีระพงษ์ แสง-ชูโต	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนซ่อมเสริมวิชาเคมีโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ	2532	เกษตร
78.	วีระพล ชัยเจริญ	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนเสริมปกติ	2533	ขอนแก่น
79.	วีระพันธ์ เจริญสันติ	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้โดยการสอนแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนแบบปกติ เรื่อง "เครดิตและเอกสารเครดิต" ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	2532	เกษตร
80.	วีระศักดิ์ สุนทรวิภาต	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์จากการเรียนเสริมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากครู กับกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2530	จุฬา

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
81.	ศักดิ์ สุวรรณฉาย	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ จากการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ และแบบกลุ่มแข่งขัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2535	เกษตร
82.	ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ	การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 เรื่องสมการ	2530	เกษตร
83.	ศิลป์ชัย นิลกรณ์	ประสิทธิภาพของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ : ศึกษาเฉพาะกรณีผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรนักวิจัยทางสังคมศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	2532	เกษตร
84.	สุกสมบูรณ์ อังรัตนากร	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้เมตริกซ์แก้สมการเชิงเส้น	2531	เกษตร

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
85.	สนทนา เกิดอรุณ	การเปรียบเทียบผลการทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนโปรแกรม	2533	มศว.
86.	สมเกียรติ อินทชาติ	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหาและแบบเกมกับความถนัดทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	2533	จุฬา
87.	สมจิต สงสาร	รูปแบบของผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับผลการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	2535	ขอนแก่น
88.	สมบัติ น้อยประเสริฐ	การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "การใช้ซอฟต์แวร์ AUTOCAD ช่วยใน	2532	พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
89.	สมบูรณ์ สุวรรณภักดี	การเขียนแบบ" ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น สูง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้ จากผลย้อนกลับ 2 ลักษณะ ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาดิจิทัลเทคโนโลยีของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น สูง	2535	พระจอม เกล้าพระ นครเหนือ
90.	สมพงษ์ แดสา	การสร้างบทเรียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "คำสั่งในภาษาเบสิก" ตาม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ เทคนิค กรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2527	2533	พระจอม เกล้าพระ นครเหนือ
91.	สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม	ผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มี ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีผล การเรียนรู้ต่างกัน	2534	ขอนแก่น

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
92.	สมพร ลีลางอาจ	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี	2531	จุฬา
93.	สมรศรี พัทธกะทอง	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเสนอภาพกราฟิกประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	2532	จุฬา
94.	สันติ ม่วงปาน	การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมโมดูลคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนซ่อมเสริม	2530	เกษตร
95.	สายทิพย์ ชลธาร	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคชี้แนะในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	2531	จุฬา

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
96.	สารอง กองสวัสดิ์	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาเรื่อง "การเงินการธนาคารและการคลัง" โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษา สงขลา จังหวัดสงขลา	2531	เกษตร
97.	สิทธิชัย แพงทิพย์	การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการบ่อนกลับ 3 วิธี	2532	มศว.
98.	สุกานดา บัณฑิต	การศึกษาความเข้าใจและเจตคติในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2531	มศว.
99.	สุขสันต์ จ้อยเจริญ	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีลักษณะการควบคุมตนเองต่างกัน จาก	2534	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
100.	สุจิตรา เพื่อนอารีย์	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อน กลับต่างกัน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกรู้สึกเห็น คุณค่าในตนเองและรูปแบบผล ย้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1	2533	จุฬา
101.	สุทิน สุทองหล่อ	การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรม ที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชา สังคมศึกษา เรื่อง "ความเข้าใจแผนที่"	2533	เกษตร
102.	สุทิพย์พร โชติรัตนศักดิ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไวยากรณ์ฝรั่งเศสเรื่อง ความสัมพันธ์ของกาลต่างๆ ใน Discours Indirect สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศ บำรุง กรุงเทพมหานคร	2535	เกษตร

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
103.	สุนทรี สุภาภรณ์- เศรษฐ์	การพัฒนาทักษะการคิดเลขในใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2534	จุฬา
104.	สุพรรณิ คงกะนันท์	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย สอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	2531	จุฬา
105.	สุพักตรา เวสอูริย์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อฝึกทักษะการอ่านภาษา อังกฤษ : การหาความหมาย ของคำศัพท์จากบริบท สำหรับ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) กรุงเทพมหานคร	2536	เกษตร
106.	สุภาภรณ์ สุขศรี	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ใน การเปล่งเสียงสระของนักเรียน ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยวิธีใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ	2535	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
107.	สุรสิทธิ์ มณีวรรณ	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการให้ผลป้อนกลับที่เป็นรูปการ์ตูนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1	2535	จุฬา
108.	สุริยัน แสงแก้ว	การศึกษาผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์การรู้แจ้งกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเวลาที่ใช้ในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2535	มศว.
109.	สุวรรณ เจริญยิ่ง	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวโค้ง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ	2534	บูรพา
110.	สุวัฒน์ นิยมไทย	ผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2531	มศว.

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
111.	สุวิมล อีมินกุล	ในลักษณะกลุ่มย่อย ซึ่งมีขนาดของกลุ่มต่างกัน ผลของการเสริมแรงทางบวก และการเสริมแรงทางลบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของเด็กปัญญาอ่อนที่สามารถเรียนได้	2534	จุฬา
112.	โรสภณ ผลประพจน์	แนวทางในการพัฒนาโปรแกรมภาษาเบสิกสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านการฝึกทักษะในการเรียน	2530	เชียงใหม่
113.	อติเทพ ไข่เพชร	การสร้างและหาประสิทธิภาพโปรแกรมเรียนด้วยตนเอง เรื่อง "ภาษาแอสเซมบลี Z-80" กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	2534	พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
114.	อมร สุขจรัส	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ชีววิทยา เรื่อง การย่อยอาหาร	2533	เกษตร

ลำดับที่	ชื่อผู้วิจัย	ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	สถาบัน
115.	อลงกต ยะไวทย์	ผลของรูปแบบการเสนอภาพกราฟิกด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อความจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษแตกต่างกัน	2535	ขอนแก่น
116.	อัญชลี อติแพทย์	การสร้างบทเรียนการอ่านภาษาฝรั่งเศสเพื่อความเข้าใจโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบวรเมศกุล กรุงเทพมหานคร	2535	เกษตร
117.	อาคม อึ้งพวง	ผลของการให้แรงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์	2534	ขอนแก่น
118.	อาภรณ์ อัยรักษ์	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกพาณิชยการ	2530	เกษตร

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายสมบูรณ์ ชื่อสกุล บุรศิริรักษ์

เกิดวันที่ 5 เดือนมิถุนายน พุทธศักราช 2505

สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 79/188 หมู่ที่ 4 ถนนรามอินทรา แขวงคันนายาว

เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร 10230

ตำแหน่งหน้าที่การงาน นักวิชาการศึกษา ระดับ 5

สถานที่ทำงานปัจจุบัน ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี

กรุงเทพมหานคร 10400

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2524 มศ.5 จากโรงเรียนพรหมานุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

พ.ศ. 2530 กศ.บ. (วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน

พ.ศ. 2539 กศ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์
เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า

บทคัดย่อ
ของ
สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

มกราคม 2539

ISBN 974-596-891-9

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยการวิเคราะห์เนื้อหาและการวิเคราะห์เมตต้า มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาภาพรวมของงานวิจัย และประสิทธิภาพของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการเปรียบเทียบการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ และศึกษาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าแตกต่างกันตามคุณลักษณะใดของงานวิจัย

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย จากงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปีการศึกษา 2528 ถึงปีการศึกษา 2536 จำนวน 118 เรื่อง เพื่อศึกษาภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวนทั้งหมด 118 เรื่อง และใช้เกณฑ์คัดเลือกงานวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ จำนวน 21 เรื่อง คำนวณค่าขนาดอิทธิพลได้ 21 ค่า งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นงานวิจัยระดับปริญญามหาบัณฑิตทั้งหมด

ผลการวิจัยภาพรวมของงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ของปีการศึกษา 2535 เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง วิจัยวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างขนาด 30-60 คน เวลาทดลองระหว่าง 30 นาที - 3 ชั่วโมง ศึกษาตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตั้งสมมุติฐานการวิจัยแบบสองทาง แบบแผนการวิจัยแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน ใช้แบบทดสอบเก็บข้อมูล ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยการหาค่าความเชื่อมั่น ความยากง่ายและอำนาจจำแนก สถิติพื้นฐานหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test มากที่สุด

การวิจัยเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลมีค่าเท่ากับ 0.699 แสดงว่า ผู้ที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่าสมาชิก ร้อยละ 74.22 ของกลุ่มควบคุม การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ การวิเคราะห์เพื่ออธิบายความแตกต่างของขนาดอิทธิพลตามคุณลักษณะของงานวิจัย โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวพบว่า ไม่พบตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยใด ที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของค่าขนาดอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยจำแนกตามขนาดอิทธิพลที่เป็นบวกและลบ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาทดลองมีผลต่อค่าขนาดอิทธิพล กล่าวคือ งานวิจัยที่ใช้ระยะเวลาทดลองยิ่งมากจะทำให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่างานวิจัยที่ใช้ระยะเวลาทดลองน้อยกว่า

A SYNTHESIS OF RESERACH ON COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
BY CONTENT AND META ANALYSIS TECHNIQUES

AN ABSTRACT
BY
SOMBOON BURASIRIRAK

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

January 1996

ISBN 974-596-891-9

This research was a qualitative and quantitative synthesis of 118 research theses on Computer Assisted Instruction (CAI), employing contents and meta analysis techniques. The purposes of this research were to study the overally picture of these theses and to study the effectiveness of the CAI method as compare to that of an ordinary teaching approach.

In order to study the overall picture of the theses, one hundred and eighteen CAI research theses, published between 1985 to 1993, were collected. Regarding the comparative study of the effectiveness between the CAI and the ordinary teaching methods, a total of twenty-one theses were utilized thereby yielding twenty-one effect sizes. All of the selected research theses were master degree theses.

The study of the overall picture revealed that: (1) most of the research were conducted at Chulalongkorn University and published in the academic year of 1992; (2) the research work was mainly experimental, concentrated on a mathematics subject in the secondary education level, with the average sample sizes of 30 to 60 and the average time of experimental research of 30 minutes to three hours; (3) the work employed pre-test and post-test research design; (4) data were mainly collected by means of achievement test; (5) confidence interval, degree of difficulty, and discriminating power were utilized to check the instrument quality; (6) most frequently used statistics were mean, standard deviation, and t-test.

Concerning the comparative study of the CAI and ordinary teaching methods, the value of the average effect size was found to be 0.699. This implies that 74.22% of the students in the experimental (or CAI) group have higher average score than those

of the control (or ordinary method) group. This reflects the higher achievement of the CAI method over that of the ordinary one. The variation in the effect size analyzed by ANOVA revealed no significantly statistical difference. A comparison of the variable distribution of the research characteristics, classified by positive and negative effect sizes, showed the positive relation between the experimental duration and the effect size, meaning that the longer time in experiment rendered higher effect size.