

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา เพื่อการพัฒนาชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้ (1) กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) เก็บรวบรวมข้อมูล (4) วิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2550 จำนวน 433 โรงเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ ครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2550 โดยการเลือกแบบเจาะจง ได้โรงเรียนเปรมประชา(สายหยุด-เกษมสงเคราะห์) เนื่องจากมีอุปกรณ์และระบบเครือข่ายพร้อม และได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร จากนั้น ได้จำแนกครูเพื่อทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้ข้อสอบปรนัยเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 ข้อ โดยเป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ในผลคะแนนแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับเก่ง คะแนนอยู่ในระดับมากกว่า 21 คะแนนขึ้นไป ระดับปานกลาง คะแนนอยู่ในระดับ 11-20 คะแนน และระดับเรียนอ่อน คะแนนอยู่ในระดับ 0-10 คะแนน ได้กลุ่มตัวอย่างระดับเก่ง มีจำนวน 13 คน กลุ่มตัวอย่างระดับปานกลางจำนวน 13 คน กลุ่มตัวอย่างระดับอ่อนจำนวน 13 คน ผู้วิจัยได้นำมาเรียงคะแนนตามลำดับ และแยกกลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้

1.2.1 กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยจับสลากในกลุ่มตัวอย่างระดับเก่ง จำนวน 1 คน ได้คนที่ 1 กลุ่มตัวอย่างระดับปานกลางจำนวน 1 คน ได้คนที่ 15 และกลุ่มตัวอย่างระดับอ่อน 1 คน ได้คนที่ 28 รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 3 คน

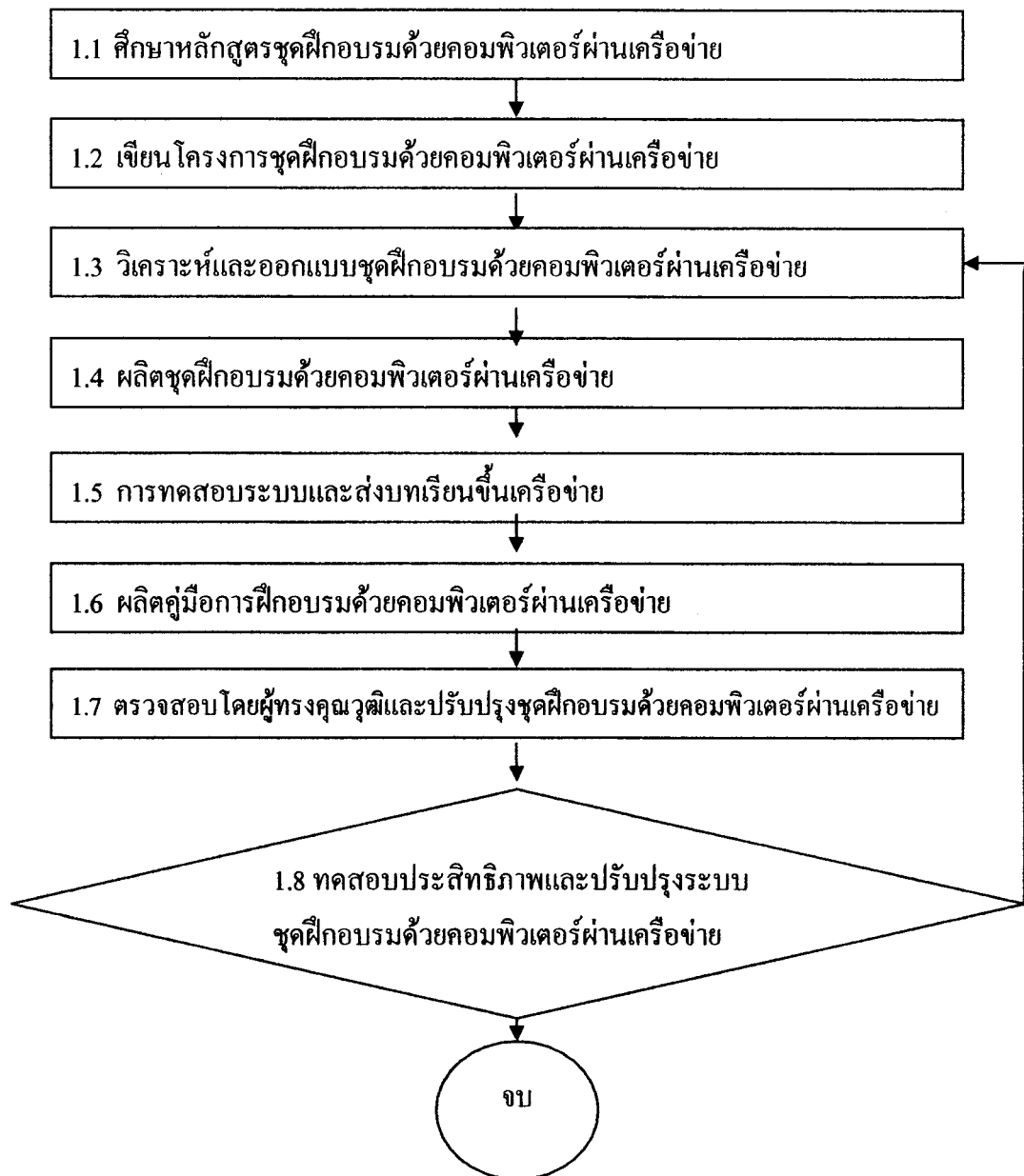
1.2.2 กลุ่มตัวอย่างเพื่อการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยจับสลากในกลุ่มตัวอย่างระดับเก่งจำนวน 2 คน ได้คนที่ 20 และ 24 กลุ่มตัวอย่างระดับปานกลาง จำนวน 2 คน ได้คนที่ 18, 27 และกลุ่มตัวอย่างระดับอ่อน จำนวน 2 คน ได้แก่ คนที่ 9 และ 29 รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 6 คน

1.2.4 กลุ่มตัวอย่างเพื่อการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เหลืออยู่จำนวน 30 คน ที่ละกันในระดับความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัด กรุงเทพมหานคร (2) แบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อคุณภาพของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.1 เครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน (Prototype) ได้แก่ ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัด กรุงเทพมหานคร ชุดการฝึกอบรมนี้ เป็นเครื่องมือต้นแบบชิ้นงานที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีจำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 2 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ หน่วยที่ 3 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Authorware โดยมีขั้นตอน การพัฒนาชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แบบจำลองการผลิตชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร มีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1.1. ศึกษาหลักสูตรชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย
คำอธิบายหลักสูตร วัตถุประสงค์ และรายชื่อหน่วย

1.2 เขียนโครงการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน การ

ประเมินผล เป้าหมาย วิธีดำเนินการ คุณภาพ ระยะเวลา ทรัพยากรที่ต้องการ งบประมาณ และ ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.3 วิเคราะห์และออกแบบชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1.3.1 วิเคราะห์เนื้อหา โดยศึกษาคำอธิบายหลักสูตร และวัตถุประสงค์ใน หลักสูตรมาจำแนกเป็นหน่วยได้ 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หน่วยที่ 2 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หน่วยที่ 3 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม

Authorware

1.3.2 เขียนแผนผังแนวคิด

นำเนื้อหา มาเขียนแผนผังแนวคิด โดยแบ่งเนื้อหาในแต่ละหน่วยออกเป็น ตอนๆ ลงในแผนผังแนวคิด และนำหน่วยมาจำแนกหัวเรื่อง โดยเขียนแผนผังแนวคิดในรูปของ แผนภูมิจำลอง

1.3.3 ออกแบบลำดับเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมา กำหนดลำดับ ดังนี้

หน่วยที่ 1 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 1.1 ความหมายและคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 1.1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 1.1.2 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 1.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 1.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบที่มุ่งเน้น

การให้เนื้อหาใหม่

เรื่องที่ 1.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบที่มุ่งเน้น

การทบทวนเนื้อหา

ตอนที่ 1.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเส้นตรง

เรื่องที่ 1.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสาขา

หน่วยที่ 2 การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 2.1 ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

	เรื่องที่ 2.1.1 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
	เรื่องที่ 2.1.2 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการ
ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
	ตอนที่ 2.2 แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	เรื่องที่ 2.2.1 แนวคิดในการออกแบบระบบการสอน
	เรื่องที่ 2.2.2 แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน	
	ตอนที่ 2.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	เรื่องที่ 2.3.1 ขั้นตอนการวางแผนการพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
	เรื่องที่ 2.1.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
หน่วยที่ 3 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม	
Authorware	
	ตอนที่ 3.1 เครื่องมือพื้นฐานของโปรแกรมAuthorware
	เรื่องที่ 3.1.1 การใช้งานเมนูบาร์
	เรื่องที่ 3.1.2 การใช้งานทูลบาร์
	เรื่องที่ 3.1.3 การใช้งานไอคอนบาร์
	ตอนที่ 3.2 วงจรบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของโปรแกรมAuthorware
	เรื่องที่ 3.2.1 การต่อวงจรส่วนนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน	
	เรื่องที่ 3.2.2 การต่อวงจรหน้าเมนูหลักและเนื้อหาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
	เรื่องที่ 3.2.3 การต่อวงจรข้อสอบและแบบฝึกหัดของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
	ตอนที่ 3.3 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของโปรแกรม
Authorware	
	เรื่องที่ 3.3.1 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน CD,
Lan,Hard disk	

เรื่องที่ 3.3.2 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบ

Web Player

เรื่องที่ 3.3.3 การเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบ

Webpage

1.3.4 กำหนดแผนกำกับการฝึกอบรม ประกอบด้วย รายละเอียดของชุดฝึกอบรม คำอธิบายชุดฝึกอบรม วัตถุประสงค์ของชุดฝึกอบรม เนื้อหาของชุดฝึกอบรม ขั้นตอนการฝึกอบรม และการประเมินผลการฝึกอบรม

1.4 ผลิตชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร มีองค์ประกอบ ดังนี้

1.4.1 เขียนโปรแกรม โดยการแปลงผังงานและบทเรียนบนกระดาษ เป็นข้อมูลที่สามารถแสดงผลบนเครือข่ายได้ เป็นขั้นตอนกำหนดรายละเอียดในเว็บเพจ ซึ่งในการออกแบบหน้าจออาศัยเครื่องมือต่างๆดังนี้

1.4.2 เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก(Graphic Tool) เช่น Adobe Photoshop

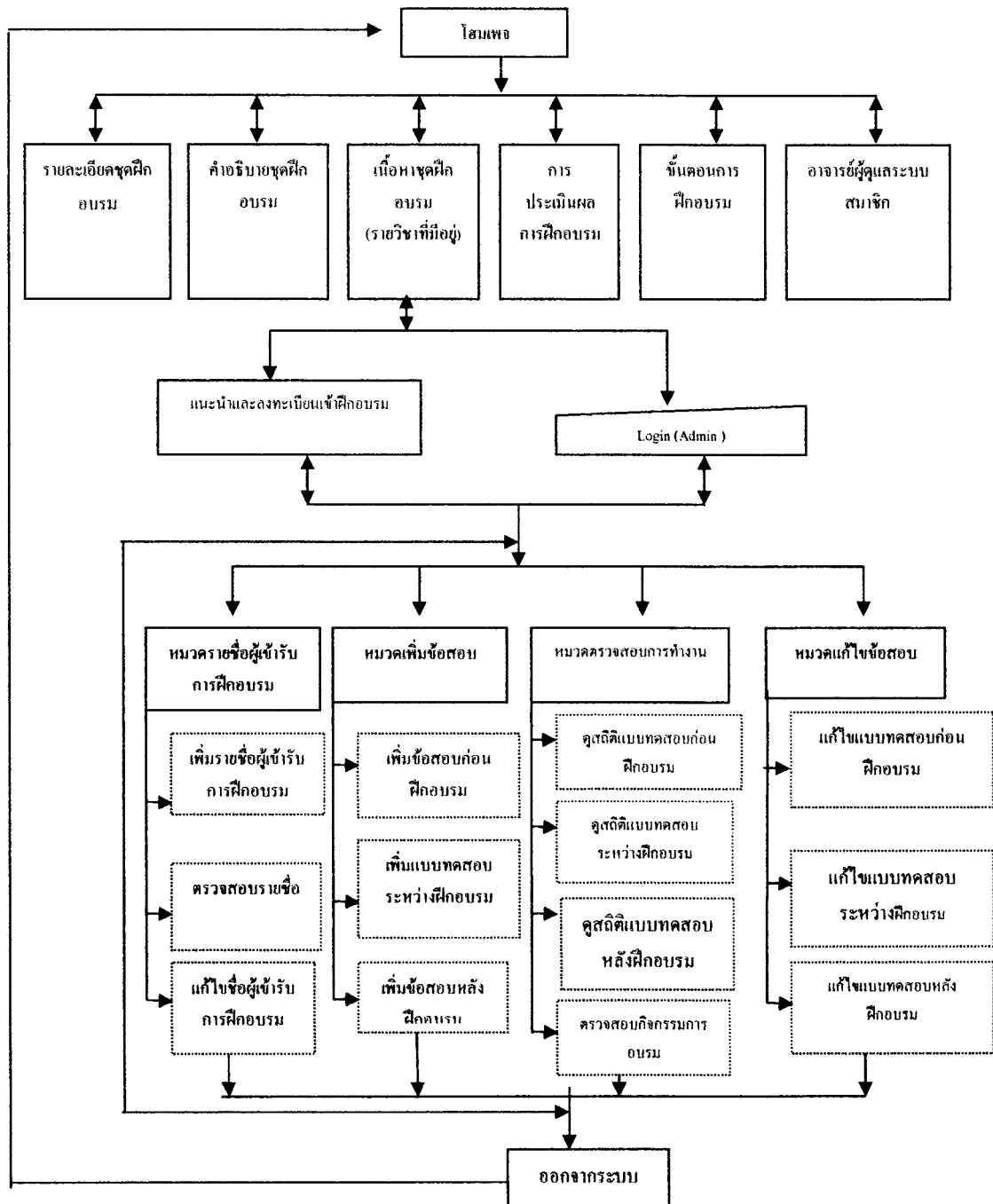
1.4.3 เครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรม (Authoring Tools) Macromedia

Dreamweaver ,Php

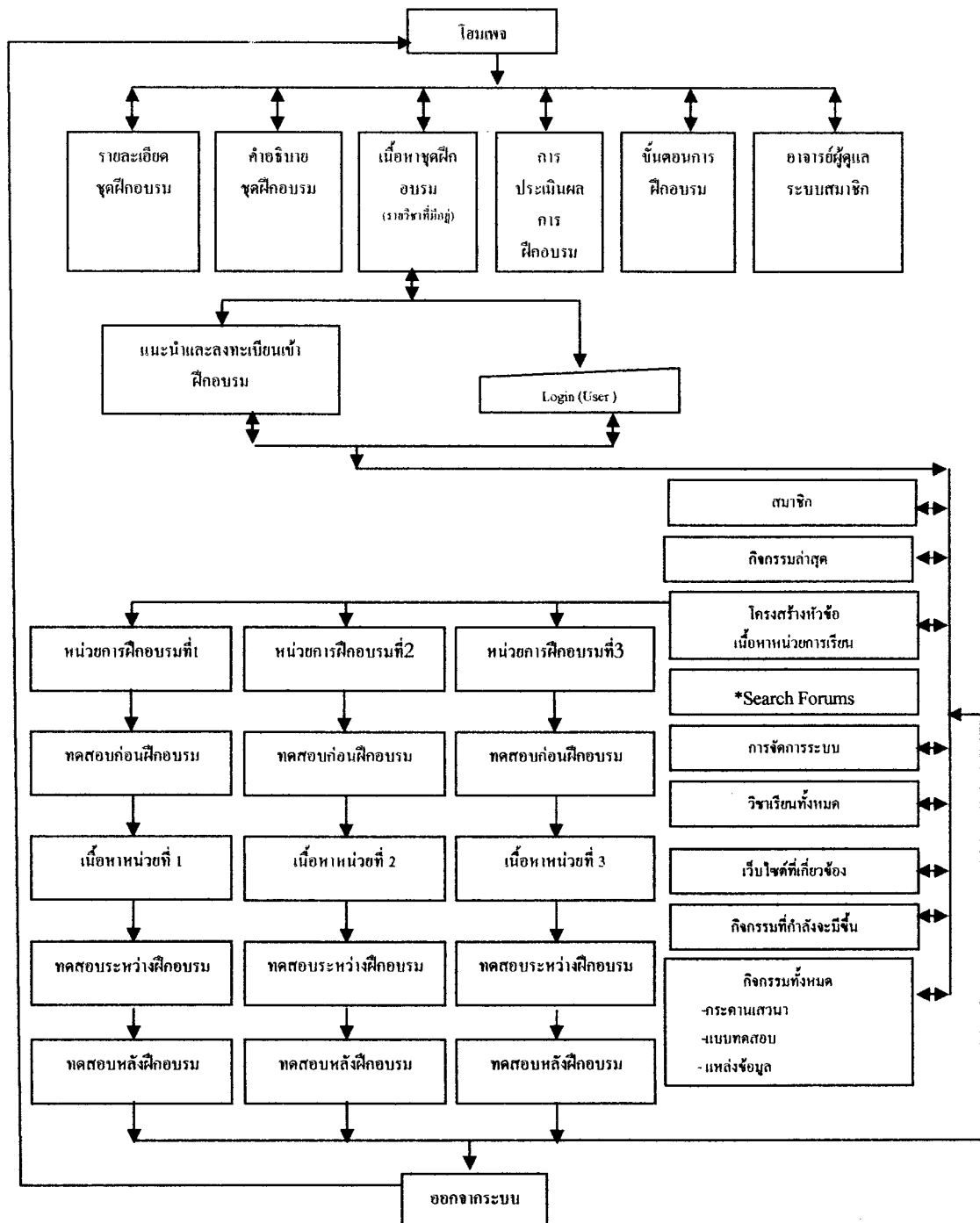
1.4.4 เครื่องมือสำหรับแปลง File Microsoft Word ให้เป็น PDF เช่น Adobe

Acrobat

1.4.5 เครื่องมือสำหรับการสร้างมัลติมีเดีย ได้แก่ Camtasia Studio 3



ภาพที่ 3.2 ภาพแสดงผังโครงสร้างลำดับการฝึกอบรมสำหรับอาจารย์ผู้ดูแลระบบสมาชิก



* Search Forumsเป็นฟังก์ชันที่ใช้ค้นหาหรือข้อความที่มีอยู่ในเว็บไซต์

ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงผังโครงสร้างลำดับการฝึกอบรม
สำหรับผู้เข้ารับการศึกษา

1.5 การทดสอบระบบและส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย

ผู้วิจัยนำชุดฝึกอบรมขึ้นเครือข่ายเมื่อวันที่ 3 เมษายน 2551 โดยนำชุดฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มของเว็บเพจเก็บไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Sever) ของโรงเรียนเปรมประชา พร้อมแสดงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของโรงเรียน แล้วแบ่งการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 3 ชั้น หลังจากทดสอบประสิทธิภาพ และนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพแต่ละระยะนั้นจะมีวิธีประเมินผลการทดสอบประสิทธิภาพ และนำมาปรับปรุงแก้ไข ผลการทดสอบประสิทธิภาพ (ปรากฏในภาคผนวก จ)

1.6 ผลิตคู่มือการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยจัดทำคู่มือสำหรับครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมในการใช้ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ ดังนี้

1.6.1 คู่มือสำหรับผู้รับการฝึกอบรม ประกอบด้วย

- 1) คำอธิบายชุดฝึกอบรม
- 2) รายชื่อหน่วยฝึกอบรม
- 3) วิธีการฝึกอบรม
- 4) ส่วนประกอบชุดฝึกอบรม

1.7 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับปรุงชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ชุดฝึกอบรมดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเบื้องต้นในการปรับปรุงชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.7.1 ด้านเนื้อหา ควรปรับเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ให้มีส่วนฝึกปฏิบัติ และความจำเอนที่จะนำไปใช้งาน เนื่องจากผู้รับการฝึกอบรมน่าจะอยากผลิตชิ้นงานได้มากกว่าการเรียนรู้ทฤษฎี

1.7.2 ด้านการออกแบบ หัวข้อใหญ่ควรใช้ตัวอักษรและสีที่เด่นชัด เพิ่มรูปภาพแทรกในเนื้อหาเพิ่มขึ้น

1.7.3 ด้านวัดผลประเมินผล ให้ปรับข้อคำถามให้กระชับ ชัดเจนเข้าใจง่ายขึ้น

1.8 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงระบบชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรมไปทดลองโดยนำชุดฝึกอบรมเก็บไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์พร้อมแสดงผ่านเครือข่ายระบบแลน หลังจากทดสอบแต่ละชั้นจะมีการประเมินผลและนำมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ การทดลองแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.8.1 การทดสอบแบบเดี่ยว นำชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูโรงเรียนเปรมประชา สำนักงานเขตดอนเมือง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 3 คน ซึ่งแต่ละคนมีผลการทดสอบ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยพิจารณาจากผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง แล้วสุ่มเลขที่จากกลุ่มต่างๆมาทดสอบ ในการทดสอบแบบเดี่ยวนี้ เพื่อนำผลการทดลองมาพิจารณาข้อดี ข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุงดังนี้

1) ด้านเนื้อหา มีเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีมากกว่าการฝึกปฏิบัติ อยากได้เนื้อหาที่นำไปใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เลย

2) ด้านเทคนิคการออกแบบ รูปภาพประกอบบทเรียนน้อยไป

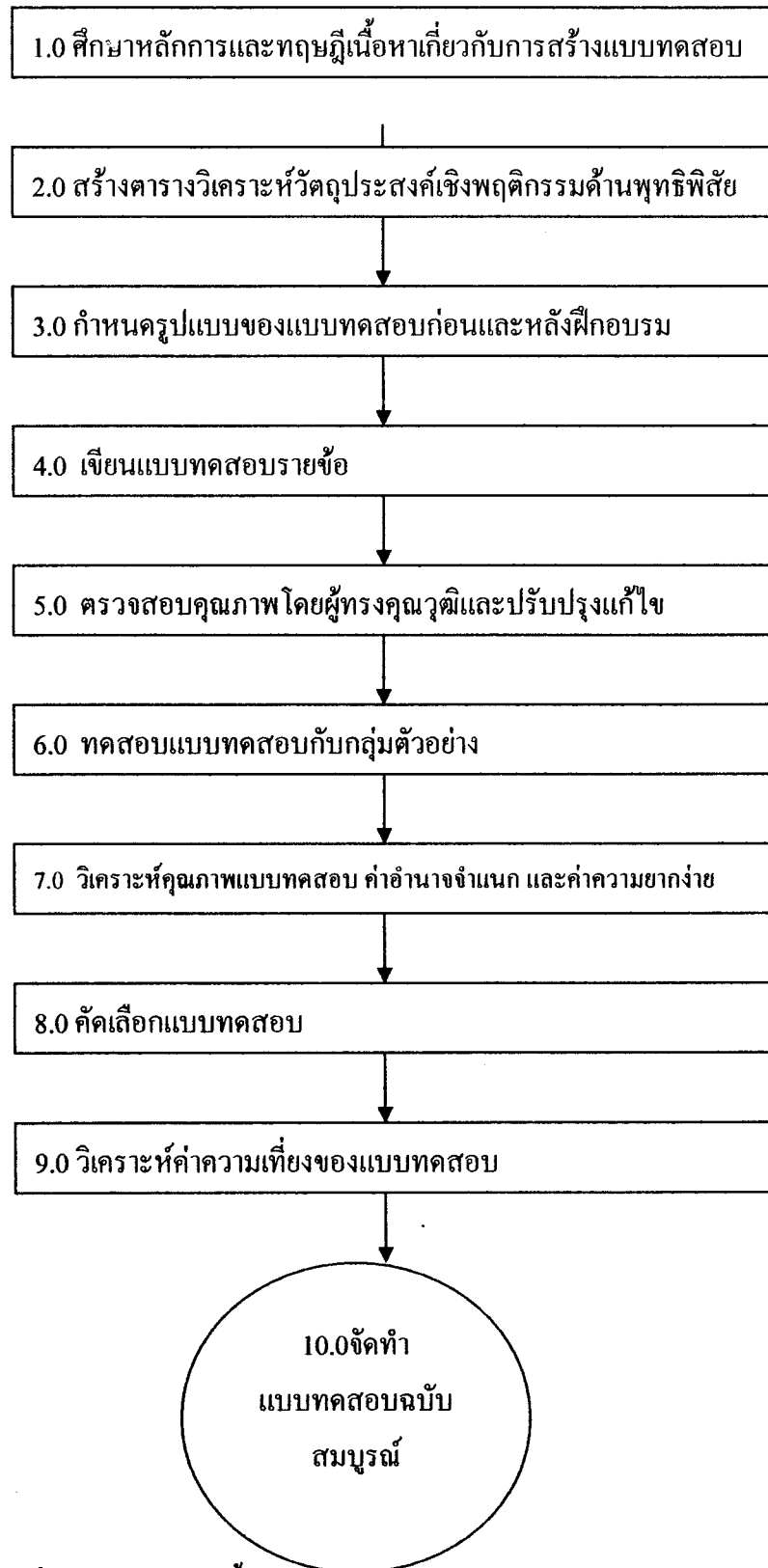
1.8.2 การทดสอบแบบกลุ่ม นำชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูโรงเรียนเปรมประชา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 6 คน ซึ่งแต่ละคนมีผลการทดสอบสูง ปานกลาง และต่ำ โดยพิจารณาจากผลการทดสอบ ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง แล้วสุ่มเลขที่จากกลุ่มต่างๆมาทดสอบ จากผลการทดลองได้พิจารณาข้อดี ข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุงดังนี้

1) ด้านเนื้อหา อยากให้เนื้อหากระชับ เข้าใจง่าย สรุปเป็นประเด็นสำคัญ

2) ด้านเทคนิคการออกแบบ ตัวอักษรที่ใช้เป็นหัวข้อสำคัญควรมีจุดเน้นให้เห็นความแตกต่าง

1.8.3 การทดสอบภาคสนาม นำชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูโรงเรียนเปรมประชา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน ซึ่งแต่ละคนมีผลการทดสอบ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยพิจารณาจากผลการทดสอบ ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองที่ ซึ่งเป็นจำนวนที่เหลือจากการสุ่มไปทดลองในแบบเดี่ยว และแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้ปรับปรุงชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยผ่านขั้นตอนการทดสอบการแก้ตามกระบวนการวิจัยเพื่อได้ผลสรุปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.2 แบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม ในการสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบก่อนและหลังฝึกอบรมแบบคู่ขนาน และแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 3.4 แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม
วัดระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

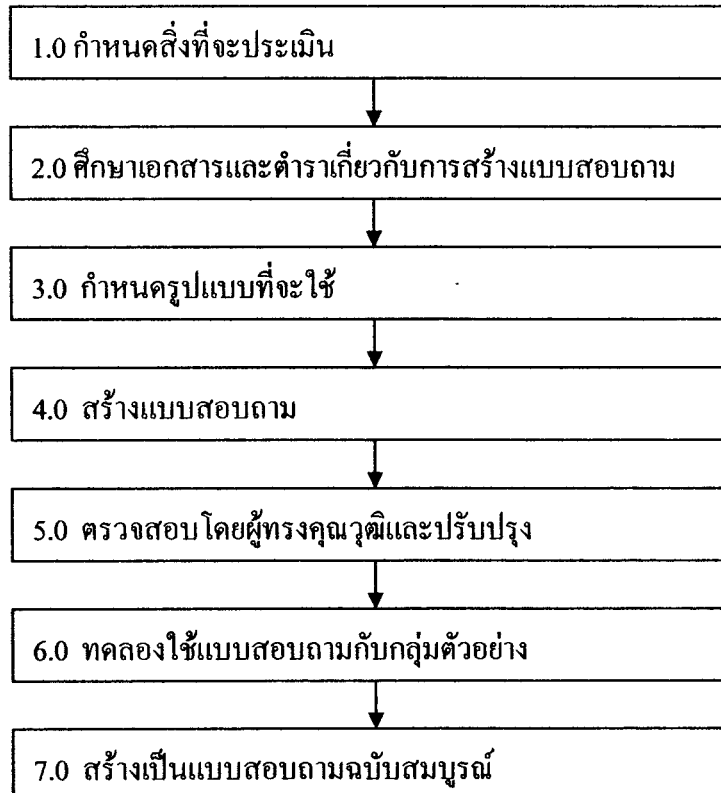
- 1) ศึกษาหลักการและทฤษฎี เนื้อหาเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ
- 2) สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการออกข้อสอบให้ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้าน ความรู้ความจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
- 3) กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน
- 4) สร้างแบบทดสอบ ได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม แบบคู่ขนานในแต่ละหน่วยประสบการณ์ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยสร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ จำนวน 60 ข้อ โดยหน่วยละ 20 ข้อ สร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 ข้อ
- 5) ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและภาษาที่ใช้ มีสิ่งที่ต้องปรับปรุงดังนี้ (1) การเรียงข้อคำตอบให้เรียงจากสั้นไปยาว (2) คำปฏิเสธให้ขีดเส้นใต้ (3) เป็นภาษาในข้อคำถามให้กระชับชัดเจนเข้าใจง่าย สำหรับแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจ เพื่หาค่า IOC
- 6) วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วจำนวน 60 ข้อ ไปทดสอบกับครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร ที่เคยอบรมเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จำนวน 30 คน และนำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ไปทดสอบกับครูที่สอนคอมพิวเตอร์จำนวน 30 คน
- 7) วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่าย นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรายข้อ เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุดเต็ม ฟาน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.80-0.85 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.22-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.78
- 8) คัดเลือกข้อสอบ โดยคัดเลือกแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ ข้อสอบที่มีค่าความยาก(p) อยู่ระหว่าง .20-.80 และ ค่าอำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มาจัดทำเป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม (บุญธรรม กิจปรีดาภิรุทธิ์ 2531: 40) โดยตัดข้อที่ต่าง

จากเกณฑ์ และที่ไม่เป็นคู่ขนานออกให้เหลือเพียงหน่วยละ 10 ข้อ สำหรับแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ เหลือ 30 ข้อ

9) วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละฉบับ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร Kuder-Richrdson 20 (การวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2536: 106) ซึ่งโดยทั่วไปเกณฑ์ในการพิจารณาความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้นั้น มีค่าตั้งแต่ .41 ขึ้นไป ได้ค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.80-0.85 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์=0.83

10) จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ โดยนำแบบทดสอบจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดสอบก่อนและหลังการอบรมจากชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และวัดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้รับการอบรมที่มีต่อคุณภาพชุดฝึกอบรมผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบสอบถามปลายปิดจำนวน 12 ข้อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง 7 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 3.5 แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้รับการอบรมที่มีต่อคุณภาพของชุดฝึกอบรมผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ประเมิน ครอบคลุม ด้านเนื้อหา การนำเข้าสู่บทเรียน มีความน่าสนใจ เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาอย่างเหมาะสม ด้านเทคนิคการออกแบบ บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน รูปภาพประกอบสื่อความหมายชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา มัลติมีเดียช่วยสร้างความสนใจ และทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น สีตัวอักษรมีความเหมาะสม ขนาดตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากชุดฝึกอบรม ทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และจดจำเนื้อหาได้ดี ให้ผลย้อนกลับในการทำกิจกรรม เปิดโอกาสให้ผู้รับการฝึกอบรมด้วยชุดคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีส่วนร่วมกับบทเรียนตลอดการฝึกอบรม

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้ เป็นแบบสอบถามปลายเปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ช่อง คะแนน คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด (ลิเคิร์ท อ้างถึงใน โกวิท ประมวลพฤษย์ 2540: 635) และแบบสอบถามปลายเปิด

กำหนดรูปแบบสอบถามเป็นข้อคำถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 อันดับ (โกวิท ประมวลพฤษย์ 2540: 635) มีค่าน้ำหนัก ดังนี้

ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยมากที่สุด	5 คะแนน
ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยมาก	4 คะแนน
ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยปานกลาง	3 คะแนน
ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยน้อย	2 คะแนน
ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยน้อยมาก	1 คะแนน

จากนั้นนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน กำหนดเกณฑ์ใน

การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	แปลผล
4.51-5.00	ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยมากที่สุด
3.51-4.50	ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยมาก
2.51-3.50	ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยปานกลาง
1.51-2.50	ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยน้อย
1.00-1.50	ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยน้อยมาก

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดฝึกอบรม ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

แบบสอบถามปลายปิด เกี่ยวกับคุณภาพของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 3 ด้าน จำนวน 12 ข้อ ดังนี้

- (1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านเนื้อหา จำนวน 4 ข้อ
- (2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านการออกแบบ จำนวน 5 ข้อ
- (3) ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านการประ โยชน์ที่ได้รับจากชุดฝึกอบรมด้วย

คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำนวน 3 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับปรุง โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็น ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล เพื่อตรวจสอบข้อคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์ ข้อคำถามครอบคลุมสิ่งที่จะประเมิน ความชัดเจนกระชับของข้อคำถาม ความสั้นยาวของตัวเลือก การใช้ภาษาประกอบในคำถาม ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเห็นว่าแบบสอบถามความคิดเห็น มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และได้้นำแบบสอบถามความคิดเห็นมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้ ภาษากระชับเข้าใจง่าย

ขั้นที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพแบบสอบถาม เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ผลปรากฏว่า ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้

ขั้นที่ 7 สร้างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ หลังจากปรับปรุงแบบสอบถามตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะ จึงดำเนินการจัดพิมพ์เพื่อนำมาสอบถามความคิดเห็นกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้รับการอบรมที่มีต่อคุณภาพ

ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | เห็นด้วยมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เห็นด้วยมาก |
| 3 | หมายถึง | เห็นด้วยปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เห็นด้วยน้อย |
| 1 | หมายถึง | เห็นด้วยน้อยมาก |

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา 1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ 2. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การฝึกอบรม 3. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน 4. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาอย่างเหมาะสม					
ด้านเทคนิคการออกแบบ 5. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน 6. รูปภาพประกอบสื่อความหมายชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา 7. มัลติมีเดียในหน่วยที่ 3 ช่วยสร้างความสนใจ และทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น 8. สีตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม 9. ขนาดตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม					

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากชุดฝึกอบรม 10. ทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและจดจำเนื้อหาได้ดี 11. ให้ผลย้อนกลับในการทำกิจกรรม 12. เปิดโอกาสให้ผู้รับการฝึกอบรมด้วยชุดคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีส่วนร่วมกับบทเรียนตลอดการฝึกอบรม					

3. การรวบรวมข้อมูล

3.1 ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร เป็นเครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน

ผู้วิจัยได้ติดต่อประสานงาน กับ โรงเรียนเปรมประชา สังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อขอทดลองต้นแบบชิ้นงานกับครูในโรงเรียนตามกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้จำนวน 30 คน ซึ่งมีการจัดกลุ่มตัวอย่างคละกัน โดยจำแนกครูโรงเรียนเปรมประชา จำนวน 39 คน ตามระดับความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ โดยใช้ข้อสอบปรนัยเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 ข้อโดยผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ในผลคะแนนแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับเก่ง คะแนนอยู่ในระดับมากกว่า 21 คะแนนขึ้นไป ระดับปานกลาง คะแนนอยู่ในระดับ 11-20 คะแนน และระดับอ่อน คะแนนอยู่ในระดับ 0-10 คะแนน ได้กลุ่มตัวอย่างระดับเก่ง มีจำนวน 13 คน กลุ่มตัวอย่างระดับปานกลางจำนวน 13 คน กลุ่มตัวอย่างระดับอ่อนจำนวน 13 คน ผู้วิจัยได้นำมาเรียงคะแนนตามลำดับคะแนน สุ่มกลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยการจับสลากในกลุ่มตัวอย่างที่เรียนเก่ง จำนวน 1 คน ได้คนที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่เรียนปานกลางจำนวน 1 คน ได้คนที่ 15 และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนอ่อน 1 คน ได้คนที่ 28 รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพจำนวน 3 คน สุ่มกลุ่มทดลองประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยการจับสลากในกลุ่มตัวอย่างที่เรียนเก่งจำนวน 2 คน ได้คนที่ 20 และ 24 กลุ่มตัวอย่างที่เรียนปานกลาง จำนวน 2 คน ได้คนที่ 18 , 27 และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนอ่อน จำนวน 2 คน ได้แก่ คนที่ 9 และ 29 รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 6 คน ทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เหลืออยู่จำนวน 30 คน ที่คละกันในระดับคะแนน ความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนงาน และการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

ดำเนินการตามลำดับทุกหน่วยในชุดฝึกอบรมผ่านเครือข่ายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามเกณฑ์ 80/80 โดยดำเนินการดังนี้

1) ก่อนการทดลองผู้วิจัยได้ทำการจัดสภาพแวดล้อมในห้องทดลอง ได้แก่ เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

2) วิธีการดำเนินการทดลองของผู้วิจัย อธิบายขั้นตอนการใช้งานชุดฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ทราบ ดังนี้ คือ ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบทดสอบก่อนฝึกอบรม ศึกษาเนื้อหาในบทเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างฝึกอบรมแต่ละหัวข้อ ทำแบบทดสอบหลังเข้ารับการฝึกอบรม

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาความก้าวหน้า

นำคะแนนสอบของครูจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมมาเปรียบเทียบเพื่อหาความก้าวหน้าของการฝึกอบรม โดยหาค่า t-test

3.3 แบบสอบถามความคิดเห็นเป็นเครื่องมือที่วัดผลกระทบของการวิจัย

ผู้วิจัยได้รวบรวมความคิดเห็นจากการศึกษากลุ่มตัวอย่างในข้างต้น โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดฝึกอบรมผ่านเครือข่ายโดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบสอบถามภายหลังจากการใช้ชุดฝึกอบรมเสร็จสิ้นในทุกหน่วยตามขั้นตอนแล้ว โดยแบบสอบถามความคิดเห็นเป็นกระดาษตอบแยกจากชุดฝึกอบรม การรวบรวมเพื่อหาความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อชุดฝึกอบรมเป็นการหาค่าเฉลี่ย และการแปลผล ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปลผลดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	แปลผล
4.51-5.00	ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยมากที่สุด
3.51-4.50	ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยมาก
2.51-3.50	ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยปานกลาง
1.51-2.50	ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยน้อย
1.00-1.50	ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยน้อยมาก

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ชุดการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครู โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานครเป็นเครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน

เนื่องจากชุดฝึกอบรมนี้ เป็นชิ้นงานที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนา ระบบจนถึงการทดสอบคุณภาพ จึงได้วิเคราะห์ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคำแนะนำที่ได้จากการทำแบบฝึกปฏิบัติและทำแบบทดสอบหลังฝึกอบรม มาคำนวณหา ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และหา ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดฝึกอบรมตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 โดย ยอมรับความคาดเคลื่อน $\pm$ ที่ 2.5

4.1.1 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	=	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	N	=	จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

4.1.2 การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	=	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	=	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังฝึกอบรม
	B	=	คะแนนเต็มของการสอบหลังฝึกอบรม
	N	=	จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

4.2 แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม

4.2.1 วิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ด้วยการนำ คะแนนจากแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมมาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำไปวิเคราะห์โดยใช้สูตร t-test dependent โดยเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การหา ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ดังนี้ (อ้างถึงใน ชูศรี วงศ์รัตนะ 2537:201)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$Df = n-1$$

เมื่อ D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

n = จำนวนคน

4.2.2 ทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = ระดับความยาก

R = จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ตอบถูก

N = จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่นำมาวิเคราะห์

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) โดยใช้สูตร

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H}$$

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

P_H = จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L = จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H = จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมดในกลุ่มสูง หรือ 50%

ของผู้เข้าสอบ

4.3 แบบสอบถามความคิดเห็น

วิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของแบบสอบถาม และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ยของแบบสอบถาม ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 N = จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

4.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ SD = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X = คะแนนแต่ละคน
 f = ความถี่
 $\sum fX$ = ผลรวมทั้งหมดของความถี่ x คะแนน
 N = จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม