

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสำหรับบุคลากรสาธารณสุข เป็นการวิจัยเพื่อมุ่งพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ได้ประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดำเนินขั้นตอนตามลำดับดังรายละเอียดคือ กลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย แบบแผนสถิติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีดำเนินการทดลอง และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

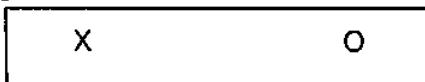
กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาศัยบุคลากรสาธารณสุขที่ปฏิบัติงานอยู่ในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนราธิวาส คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาใช้ในการทดสอบบทเรียนจำนวน 25 คน โดยวิธีสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling)

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นรูปแบบสำหรับการทดลองที่มีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวจัดกระทำ โดยการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วเก็บข้อมูลโดยการทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (One-Group Posttest-Only Design) (สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2524 : 94-97) สามารถนำเสนอด้วยแผนภาพได้ดังนี้

ภาพประกอบ 5 รูปแบบสำหรับการทดลอง



X หมายถึง การจัดกระทำ (Treatment) ที่ให้แก่กลุ่มทดลอง คือการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

O หมายถึง การทดสอบหลังจากที่จัดกระทำการทดลอง (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉาย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยการศึกษา การออกแบบและการพัฒนาสื่อการสอน จากการศึกษาการออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนของ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2539 : 214-216) และช่วงโชติ พันธุเวช (2535 : 52-55) แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนและออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Courseware Planning and Design) โดยอาศัยการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรเนื้อหาวิชาจากหลักสูตรการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์ โดยกองสุศึกษา กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และเอกสารการศึกษาเฉพาะเนื้อหาวิชาการใช้ และบำรุงรักษาโสตทัศนูปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย ประกอบกับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญการสอน วิชาโสตทัศนูปกรณ์ในระดับอุดมศึกษา เพื่อทราบถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่กำหนด

2) วิเคราะห์เนื้อหาและแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ หรือตอนสั้น ๆ เพื่อให้ได้แนวทางในการนำเสนอบทเรียนเป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ และมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน สามารถแสดงได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 การวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยและหน่วยย่อย

หน่วยที่	หน่วยย่อย
1. หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องฉาย	1. ระบบฉาย 2. จอรับภาพ 3. การติดตั้งจอรับภาพเพื่อการใช้งาน
2. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ	4. ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ 5. วัสดุฉายที่ใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

ตาราง 1 (ต่อ)

หน่วยที่	หน่วยย่อย
3. เครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม	6. การใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ 7. การบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ 8. ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆของเครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม 9. ลักษณะของแผ่นภาพสไลด์ 10. การใช้เครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม 11. การบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม

จากตาราง 1 จะเห็นได้ว่า เนื้อหาแบ่งเป็น 3 หน่วย และ 11 หน่วยย่อย

3) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนำเนื้อหาในแต่ละตอน มากำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป็นพฤติกรรมการตอบสนองของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนจาก บทเรียนแล้วโดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไข (Condition) และเกณฑ์ (Criteria) โดยแบ่งตามการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วย และหน่วยย่อย จัดระดับความยากง่ายทางด้านความรู้ ความคิด และการแก้ปัญหาตามความสามารถทางสติปัญญา ดังนี้

หน่วยที่ 1 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องฉาย

1) ระบบฉาย

1.1) สามารถบอกส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆ ของระบบฉายแต่ละระบบได้

1.2) สามารถจำแนกความแตกต่างของระบบฉายแต่ละระบบได้

2) จอรับภาพ

2.1) สามารถบอกคุณสมบัติของจอรับภาพแต่ละชนิดได้

3) การติดตั้งจอรับภาพเพื่อการใช้งาน

3.1) เมื่อจำลองสถานการณ์การติดตั้งจอเพื่อการใช้งาน ผู้เรียนสามารถเลือกตำแหน่งการติดตั้งจอที่เหมาะสมได้

หน่วยที่ 2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

1) ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

1.1) สามารถบอกส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะได้

2) วัสดุฉายที่ใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

2.1) สามารถเลือกวัสดุฉายที่ใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะได้อย่าง

ถูกต้อง

3) การใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

3.1) เมื่อจำลองสถานการณ์การใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นถึงการใช้และแก้ปัญหาที่ถูกต้องได้

4) การบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

4.1) เมื่อจำลองสถานการณ์การบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นถึงการบำรุงรักษาที่ถูกต้องได้

หน่วยที่ 3 เครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม

1) ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆของเครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม

1.1) สามารถบอกส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆของเครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลมได้

2) ลักษณะของแผ่นภาพสไลด์

2.1) สามารถเลือกและใช้แผ่นภาพสไลด์กับเครื่องสไลด์แบบถาดกลมได้

ถูกต้อง

3) การใช้เครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม

3.1) เมื่อจำลองสถานการณ์การใช้เครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นถึงการใช้และแก้ปัญหาที่ถูกต้องได้

4) การบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม

4.1) เมื่อจำลองสถานการณ์การบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม ผู้เรียน สามารถแสดงให้เห็นถึงการบำรุงรักษาที่ถูกต้องได้

4) ออกแบบบทเรียนในรูปแบบบทเรียนโปรแกรมเป็นการนำเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง และเรื่องย่อย จัดกิจกรรมให้เป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ อาศัยแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้ ของกาเย มาปรับใช้ในการจัดลำดับเนื้อหาตามความต่อเนื่อง ดังนี้

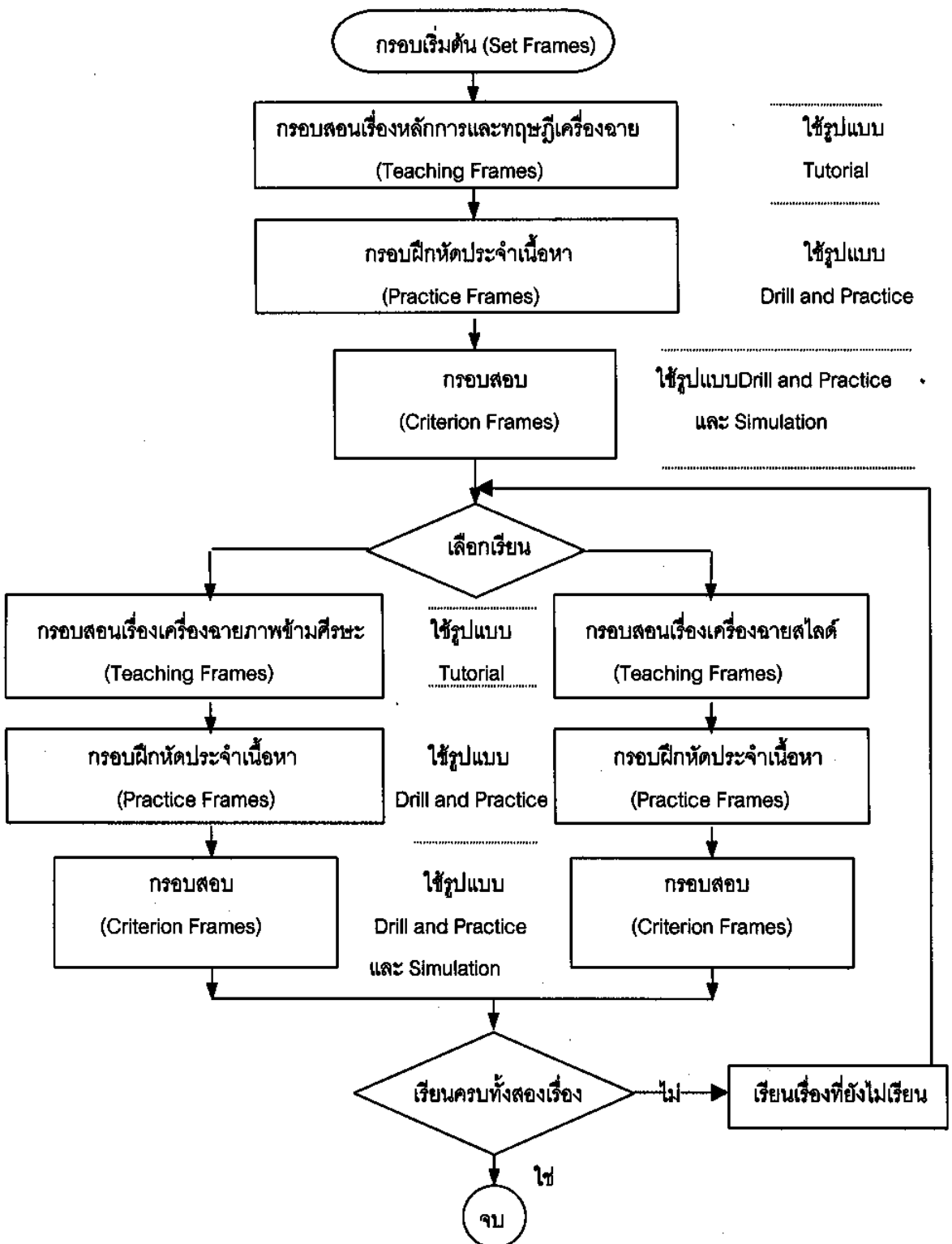
- 4.1) นำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเรียกความสนใจ
- 4.2) บอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์
- 4.3) นำเสนอเนื้อหาด้วยเทคนิคพิเศษ เช่นภาพเคลื่อนไหว เสียง
- 4.4) แบบฝึกหัดประจำเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม
- 4.5) ให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยคำเฉลย พร้อมคำอธิบายที่ถูกต้อง
- 4.6) วัดผลการเรียน โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน

5) นำบทเรียนที่ได้รับการออกแบบในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรม มาเขียนเป็น สคริปต์หรือผังงาน (Layout Content) เป็นลักษณะของกรอบภาพ (Frames) ที่ลำดับความสัมพันธ์เชื่อมโยงต่อเนื่องกันในแต่ละตอนเป็นกรอบบทเรียนตามลักษณะกรอบภาพ 4 ประเภท (เป็รื่อง กุมุท,2519 : 31- 33) ดังนี้

- 5.1) กรอบเริ่มต้น (Set Frames) เพื่อให้ข้อมูลเริ่มต้นก่อนที่จะเรียนบทเรียน
- 5.2) กรอบสอน (Teaching Frames) เพื่อป้อนความรู้ให้ผู้เรียน
- 5.3) กรอบฝึกหัด (Practice Frames) เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดข้อมูลที่เรียน
- 5.4) กรอบสอบ (Criterion Frames) เป็นการทดสอบขั้นสุดท้ายว่าได้เรียนรู้

จาก บทเรียนนั้นแล้ว สามารถแสดงด้วยภาพประกอบได้ดังนี้

ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบบทเรียนโปรแกรม

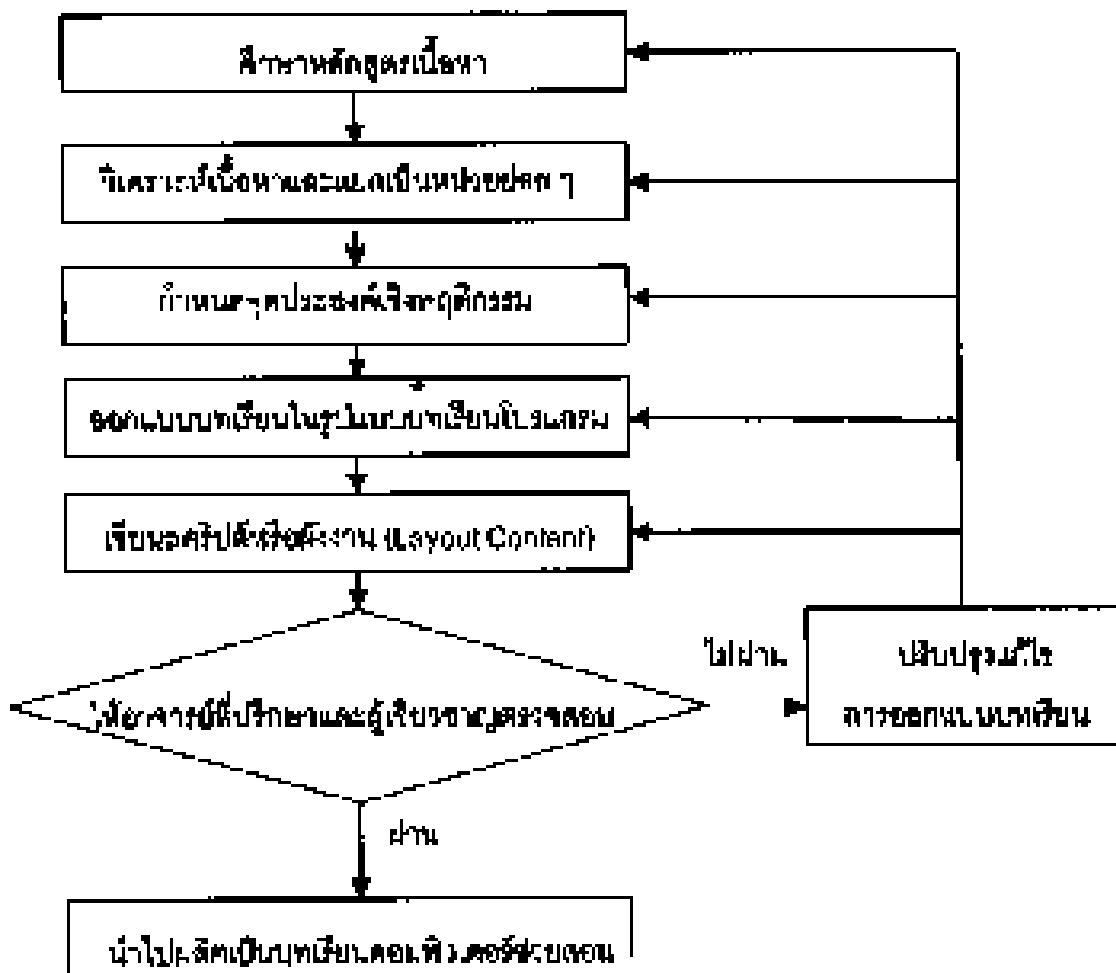


6) ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้บริหารตรวจสอบ การออกแบบบทเรียน และ หน้าที่ย่อย เพื่อความถูกต้อง รัดกุม ความแนวคิด หลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยี และมีความ สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในภาคเรียนการศึกษา โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เกี่ยวข้อง, หัวหน้าตรวจสอบการให้และนำร่องวิชาเทคโนโลยีสู่ปวงชน ตรวจสอบบทเรียนนี้

7) ปรับปรุงแก้ไขการออกแบบบทเรียน เพื่อให้ได้การออกแบบที่ถูกต้องรอบที่จะนำ ไปผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากขั้นตอนการวางแผนและออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีสลับ การของแผนบทเรียนแบบโปรแกรม สามารถแสดงด้วยภาพประกอบได้ดังนี้

ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนการวางแผนและออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ขั้นตอนที่ 2 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Courseware Construction) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ คือ

1) นำบทเรียนที่ออกแบบไว้ในรูปของผังงานหรือสคริปต์ (Generate Courseware) และได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ อาศัยโปรแกรมการสร้างบทเรียน (Authoring System) ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาข้อเสนอนะในการปรับปรุงการผลิตบทเรียนก่อนที่จะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบและประเมินผลบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating) เป็นการทดลองเพื่อตรวจสอบและประเมินผลประสิทธิภาพของบทเรียน ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขจนได้คุณภาพ และประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด อาศัยรูปแบบการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

1) ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1

เป็นการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นว่าได้ออกแบบเหมาะสมกับกิจกรรมทางความคิดของผู้เรียนหรือไม่ ด้วยความช่วยเหลือของผู้เรียนในการหาข้อบกพร่อง โดยการร่วมอภิปรายร่วมในเรื่องที่ผู้เรียนสงสัย หรือตอบคำถามผิด พยายามค้นหาว่าอะไรเป็นเหตุให้ผู้เรียนเป็นอย่างนั้น สังเกตและบันทึกตลอดเวลาที่ทำการทดสอบ นำผลไปวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง หลังจากศึกษาผู้วิจัยจะสอบถามความคิดเห็น และร่วมกันพิจารณาหาข้อบกพร่องของบทเรียน และนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2) ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 2

เป็นการทดสอบกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 9 คน ดำเนินการคล้ายกับครั้งที่ 1 อาศัยข้อมูลจากผู้เรียน ร่วมกันอภิปรายชี้แจงถึงข้อบกพร่อง ถ้าผลการวิเคราะห์เป็นที่หน้าพอใจก็พร้อมที่จะเข้าไปสู่ขั้นตอนต่อไป แต่หากมีข้อบกพร่อง ก็ปรับปรุงตามผลการวิเคราะห์บอกให้ทราบ ทำการแก้ไข และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กอีกกลุ่มหนึ่ง ต่อไป

3) ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 3

เป็นการทดสอบภาคสนาม (Field Testing) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าบทเรียนสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ หลังจากทดสอบ กับผู้เรียนกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ภายใต้สภาวะการเรียนรู้ปกติ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ที่แทนกลุ่มประชากร โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 2 มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน แต่จะไม่มี การซักถามผู้เรียนระหว่างเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียน ทำการทดสอบหลังจากเรียนบทเรียน (Posttest) นำผลไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน ไม่น้อยกว่า 80 / 80 หากผลวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็จะปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือข้อคำถามในส่วนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ดำเนินการตามวิธีการเดิมกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหม่และปรับปรุงในวิธีการเดิมจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์เกณฑ์ ที่กำหนด

2. แบบประเมินผลการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินผลการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสำหรับบุคลากรสาธารณสุข ในครั้งนี้ เพื่อการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปทดลองและพัฒนา อาศัยรูปแบบการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship Model) ในการตรวจสอบเนื้อหาและเทคนิคการผลิตบทเรียน โดยมีขั้นตอนการออกแบบการประเมิน ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 133-137)

2.1 เลือกแบบประเมินโดยการสร้างเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งจะประกอบด้วยข้อความหรือคำถามต่าง ๆ กำหนดคำถามการประเมินให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการประเมิน แบ่งเป็น ด้านเนื้อหาของบทเรียน และด้านเทคนิคในการผลิตบทเรียน

2.2 กำหนดเกณฑ์การประเมินที่ได้จากแบบสอบถามโดยวิธีหาค่าดัชนีความเหมาะสมเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาก่อนการนำไปผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะพิจารณาตามข้อคำถาม ที่มีค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป ซึ่งข้อไหนไม่ถึงเกณฑ์ ก็จะปรับปรุงเนื้อหาตามข้อนั้นๆ จนกว่าจะถึงเกณฑ์ โดยกำหนดระดับการประเมินคุณภาพเป็น 5 ระดับ คือ

คะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

คะแนน 1.50 - 2.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

คะแนน 2.50 - 3.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 3.50 - 4.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดี

คะแนน 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้เชี่ยวชาญ

(N=3)

หน่วย	ผลการประเมิน (\bar{X})
1. หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องฉาย	4.13
2. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ	4.27
3. เครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม	4.33
เฉลี่ย	4.24

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 หน่วยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีทุกเรื่อง และมีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 หน่วย เท่ากับ 4.24 ซึ่งอยู่ในระดับดี สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการทดลองได้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสำหรับบุคลากรสาธารณสุขเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการออกแบบทดสอบของ เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2537 : 24) ดังนี้

3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบจากการศึกษาเนื้อหาจุดประสงค์ของหลักสูตรการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์โดยกองสุศึกษา กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ.2535 และ เอกสาร การศึกษาเฉพาะเนื้อหาวิชาการใช้และบำรุงรักษาโสตทัศนูปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้จากขั้นตอน การสร้างบทเรียน เพื่อการวิเคราะห์พฤติกรรมทางด้านความรู้ ความคิด และการแก้ปัญหาตาม ความสามารถทางสติปัญญาที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับหลังจากการเรียนบทเรียนนี้แล้ว ตามตาราง การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังต่อไปนี้

ตาราง 3 การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยที่ 1 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับ
เครื่องฉาย

รายละเอียดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						เรื่อง เนื้อหาวิชา
	ความรู้- ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ เคราะห์	การสัง เคราะห์	การประ เมินค่า	
<p>หน่วยที่ 1 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับ เครื่องฉาย</p> <p>1. สามารถบอกส่วนประกอบและ หน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆของ ระบบฉายแต่ละระบบได้</p>	√	√					1. ระบบฉาย
<p>2. สามารถจำแนกความแตกต่าง ของระบบฉายแต่ละระบบได้</p>	√	√					
<p>3. สามารถบอกคุณสมบัติของจอ รับภาพแต่ละชนิดได้</p>	√	√	√	√			2. จอรับภาพ
<p>4. เมื่อจำลองสถานการณ์การ ติดตั้งจอเพื่อการใช้งาน ผู้เรียนสามารถเลือกจอและ ตำแหน่งการติดตั้งจอที่ เหมาะสมได้</p>		√	√	√	√		3. การติดตั้ง จอรับภาพ เพื่อการ ใช้งาน

ตาราง 4 การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยที่ 2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

รายละเอียดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						เรื่อง เนื้อหาวิชา
	ความรู้- ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ เคราะห์	การสัง เคราะห์	การประ เมินค่า	
หน่วยที่ 2. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ 1. สามารถบอกส่วนประกอบ และหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆ ของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะได้	✓	✓					4. ส่วนประ กอบและหลัก การทำงานของ ของส่วนต่างๆ ของเครื่อง ฉายภาพ ข้ามศีรษะ
2. สามารถเลือกวัสดุฉายที่ใช้กับ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ได้อย่างถูกต้อง	✓	✓	✓	✓			5. วัสดุฉาย ที่ใช้กับเครื่อง ฉายภาพ ข้ามศีรษะ
3. เมื่อจำลองสถานการณ์ การใช้ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ผู้เรียน สามารถแสดงให้เห็นถึงการให้ และแก้ปัญหาที่ถูกต้องได้		✓	✓	✓	✓		6. การใช้ เครื่องฉาย ภาพข้าม ศีรษะ
4. เมื่อจำลองสถานการณ์การบำรุง รักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นถึง การบำรุงรักษาที่ถูกต้องได้		✓	✓	✓	✓		7. การบำรุง รักษาเครื่อง ฉายภาพ ข้ามศีรษะ

ตาราง 5 การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยที่ 3 เครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม

รายละเอียดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						เรื่อง เนื้อหาวิชา
	ความรู้- ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ เคราะห์	การสัง เคราะห์	การประ เมินค่า	
<p><u>หน่วยที่ 3. เครื่องฉายภาพสไลด์</u> แบบถาดกลม</p> <p>1. สามารถบอกส่วนประกอบ และหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆ ของเครื่องสไลด์แบบถาดกลมได้</p>	✓	✓					8. ส่วนประ กอบและหลัก การทำงานของ ของส่วนต่างๆ ของเครื่อง ฉายสไลด์
<p>2. สามารถเลือกและใช้แผ่นภาพ สไลด์แบบถาดกลมได้ถูกต้อง ได้อย่างถูกต้อง</p>	✓	✓	✓	✓			9. ลักษณะ ของแผ่นภาพ สไลด์
<p>3. เมื่อจำลองสถานการณ์ การใช้ เครื่องสไลด์แบบถาดกลม ผู้เรียน สามารถแสดงให้เห็นถึงการใช้ และแก้ปัญหาที่ถูกต้องได้</p>		✓	✓	✓	✓		10. การใช้ เครื่องฉาย สไลด์
<p>4. เมื่อจำลองสถานการณ์การบำรุง รักษาเครื่องฉายสไลด์แบบถาดกลม ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นถึง การบำรุงรักษาที่ถูกต้องได้</p>		✓	✓	✓	✓		11. การบำรุง รักษาเครื่อง ฉายสไลด์

3.3 เขียนแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบปรนัย (Objective-type Test) ชนิด 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการทำต้นฉบับร่างของข้อสอบ ทั้งหมด 3 หน่วย หน่วยละ 1 ชุด กำหนดจำนวนข้อสอบในต้นฉบับร่าง ดังตารางแจกแจงน้ำหนักคะแนนของแต่ละหน่วย และหน่วยย่อย ดังนี้

ตาราง 6 ตารางแจกแจงน้ำหนักคะแนนของแต่ละหน่วย และหน่วยย่อย

เนื้อหา	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ- เคราะห์	การสัง- เคราะห์	รวม
หน่วยที่ 1. ระบบฉาย						
ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของ ส่วนต่างๆของระบบฉายแต่ละระบบ	4	2				6
จำแนกความแตกต่างของแต่ละระบบ	2	1				3
จอร์ับภาพ	1	1	1	1		4
การติดตั้งจอร์ับภาพเพื่อการใช้งาน		1	1	1	1	4
หน่วยที่ 2. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ						
ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของ ส่วนต่างๆของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ	2	1				3
วัสดุฉายที่ใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ	1	1	1	1		4
การใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ		1	1	1	1	4
การบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ		1	1	1	1	4
หน่วยที่ 3. เครื่องฉายสไลด์						
ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงาน ของส่วนต่างๆของเครื่องฉายสไลด์	2	1				3
ลักษณะของแผ่นภาพสไลด์	1	1	1	1		4
การใช้เครื่องฉายสไลด์		1	1	1	1	4
การบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์		1	1	1	1	4
รวม	13	12	8	8	5	47

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ เรื่องความรู้ในการใช้ และบำรุงรักษา เครื่องฉาย สำหรับบุคลากรสาธารณสุขที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบหาความเที่ยงตรงในเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งพิจารณาจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ โดยใช้เกณฑ์ในการกำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

+ 1	แน่ใจว่า	ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุ
0	ไม่แน่ใจว่า	ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุ
- 1	แน่ใจว่า	ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุ

3.5 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ เรื่อง ความรู้ในการใช้และบำรุงรักษา เครื่องฉายสำหรับบุคลากรสาธารณสุข ที่ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาแล้วว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยดูจากตารางวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งมีค่าดัชนีเที่ยงตรงในเนื้อหาและความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์มากกว่าตั้งแต่ 0.8 ถึง 1

3.6 นำแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงในเนื้อหา จำนวน 71 ข้อ ไปทดสอบกับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในกลุ่มประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (Difficulty) และหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบสอบแต่ละข้อ ตรวจสอบโดยให้คะแนน ตอบถูก 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ 0 คะแนน

3.7 คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากระหว่าง .20 ถึง .80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 (อ้างใน ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2536 : 179-180) โดยคำนึงถึงความครอบคลุมของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ได้แบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 47 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบที่ได้ ไปทดสอบกับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในกลุ่มประชากรอีกกลุ่มหนึ่งที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยหาความสอดคล้องภายใน ใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson method) (อ้างใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 168)

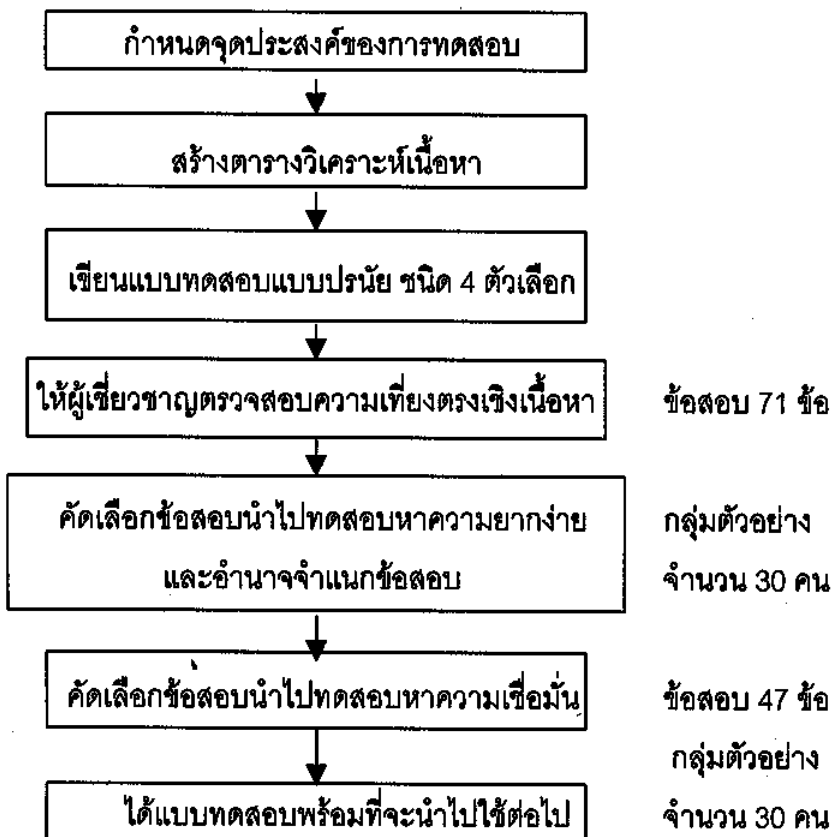
ข้อสอบในแต่ละหน่วยมีค่าความยากง่ายเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าความยากง่ายเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้

หน่วยที่	ค่าความยากง่ายเฉลี่ย	ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย	ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย	SD	\bar{X}
1	0.53	0.45	0.972	8.24	15.82
2	0.48	0.38	0.984	7.61	14.67
3	0.45	0.45	0.967	6.98	13.53

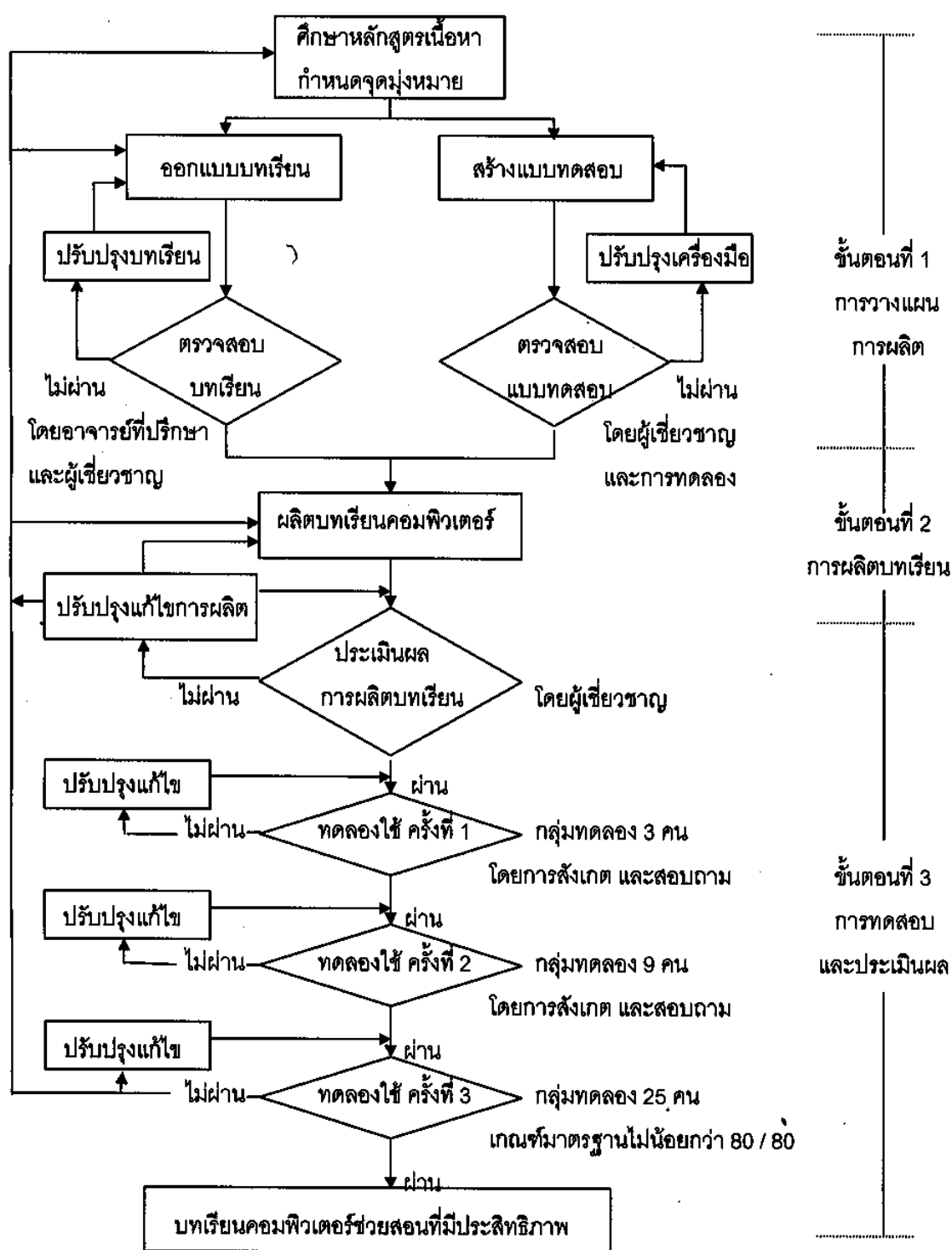
3.9 นำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้โดยใส่ในกรอบที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแสดงด้วยภาพประกอบ ได้ดังนี้

ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



จากเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการพัฒนาทั้ง 3 ส่วน สามารถแสดงเป็นขั้นตอนของ
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของการวิจัยครั้งนี้ได้ดังแผนภูมิต่อไปนี้

ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยดำเนินการทดลองตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการทดลอง

1.1 ติดต่อขอความอนุเคราะห์กับหัวหน้าหน่วยงานสาธารณสุขจังหวัดนราธิวาส อนุญาตใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และบุคลากรในหน่วยงาน

1.2 สืบหาและเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการทดลองโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนราธิวาส

1.3 ติดตั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เลือกไว้

1.4 เตรียมกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการทดลองจำนวน 25 คน

2. ขั้นการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการโดยผู้วิจัย มีกระบวนการที่กำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อความเหมาะสมในระยะเวลาของการศึกษาวิจัย เวลาการขอใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดทั้งช่วงเวลาเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองบทเรียนให้แล้วเสร็จในเวลาที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

2.1 แจกจุดประสงค์ของการทดลองครั้งนี้ให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนทราบ

2.2 กำหนดช่วงระยะเวลาให้ผู้เรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ทดลองทีละกลุ่มกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่กำหนดให้ ซึ่งจะคำนึงถึงเวลาของผู้เรียนแต่ละคนที่สามารถถึเรียนได้ครบทั้งบทเรียน

2.3 อธิบายการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้น และให้ผู้เรียนได้ศึกษาและทำแบบทดสอบทุกหน่วยการเรียนรู้จนแล้วเสร็จ

2.4 ขณะทำการทดลอง คอยอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แก่ผู้เรียน โดยไม่ยุ่งเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน

2.5 เก็บผลการทดสอบหลังจากผู้เรียนได้ศึกษาและทำแบบทดสอบจนครบทุกหน่วยของการเรียนแล้ว นำข้อมูลมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม เพื่อเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียน (Post – test) กับเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้ว ไม่น้อยกว่า 80 จำนวนโดยใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อคิดจากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

$\sum x$ หมายถึง คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ตอบถูก

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

A หมายถึง คะแนนเต็ม

80 หลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อที่มีผู้ตอบถูกเมื่อคิดเป็นร้อยละแล้ว ไม่น้อยกว่า 80 จำนวนโดยใช้สูตร

$$E_2 = \frac{n}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อคิดจากคะแนนเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อที่มีผู้ตอบถูก

n หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นๆ ได้ถูก

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ โรวินेलลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) (อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 60 – 61)

$$IC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	ΣR	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) โดยการนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงจากคะแนนมากไปหาคะแนนน้อย แล้วตัดกลุ่มคะแนนมากมา จำนวนคนเป็นกลุ่มเก่ง แล้วตัดกลุ่มคะแนนน้อยมา จำนวนคนเป็นกลุ่มอ่อน แล้วนำมาแทนค่า (ล้วน และอังคณา สายยศ, 2536 : 180) โดยใช้สูตร

$$D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R_u	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้สอบทั้งหมด

2.3 การหาค่าความยากง่ายเป็นรายข้อ (Difficulty) ของข้อสอบ (ลิ้น และอังคณา สายยศ, 2536 : 179 – 180) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	P	แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	R	แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) (อ้างใน ชิดชนก เริงเชาว์, 2539 : 202 – 203) โดยการให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน คำนวณจากสูตร KR 20

$$r_{tt} = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน ความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20
	k	แทน จำนวนของข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ = (1 - p)
	S^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3. ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การหาค่าเฉลี่ยหรือตัวกลางเลขคณิต (\bar{X}) จากคะแนนที่แจกแจงความถี่แล้ว (ล้วน และอังคณา สายยศ, 2536 : 59)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน คะแนนเฉลี่ย
	ΣX	แทน ผลรวมของคะแนน
	N	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (ล้วน และอังคณา สายยศ, 2536 : 64) ให้สูตรคำนวณคือ

$$S = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ΣX^2	แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
	$(\Sigma X)^2$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน จำนวนผู้เรียน

3.3 การทดสอบสมมติฐานระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสองกลุ่มคือ

3.3.1 คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีผู้ตอบถูกเท่ากับเกณฑ์ 80

สูตร
$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	μ	หมายถึง	เกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80
	\bar{X}	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
	S	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	n	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อมีผู้ตอบถูกเท่ากับเกณฑ์ 80

สูตร
$$Z = \frac{p - P}{S_p}$$

เมื่อ	P	หมายถึง	เกณฑ์ที่กำหนด เป็นสัดส่วน .80
	p	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อ
	S_p	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัดส่วน
	S_p		$= \sqrt{\frac{pq}{n}}$
	q		$= 1 - p$