

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเรื่องการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง
ศาสนาในประเทศไทย กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทย
3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทย
5. การสร้างแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องศาสนาในประเทศไทย
6. วิธีดำเนินการทดลอง
7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอนุบาลสงขลา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสงขลา
จังหวัดสงขลา จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 342 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอนุบาลสงขลา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสงขลา
จังหวัดสงขลา จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 100 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง โดย
เลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับดีมาก ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 5 – 6 คน รวม
ห้องเรียนละ 15 – 16 คน จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 100 คน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทย

ขั้นตอนนี้มีกระบวนการตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ขอบข่ายของเนื้อหา จุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) และสาระมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา และเป้าหมายของหลักสูตรดังกล่าว

2. ศึกษาสาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม มาตรฐาน สาระที่ 1.1 ของกลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม คือ นักเรียนเข้าใจประวัติ ความสำคัญ หลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ และสามารถนำหลักธรรมของศาสนา มาเป็นหลักปฏิบัติในการอยู่ร่วมกัน สำหรับ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 กำหนดไว้ว่า

2.1 รู้และเข้าใจเรื่องราวพื้นฐานเกี่ยวกับประวัติ ความสำคัญของศาสนา ศาสดา และคัมภีร์ทางศาสนาที่ตนนับถือ

2.2 รู้และบอกหลักธรรมสำคัญของศาสนาที่ตนนับถือและศาสนาอื่นๆ

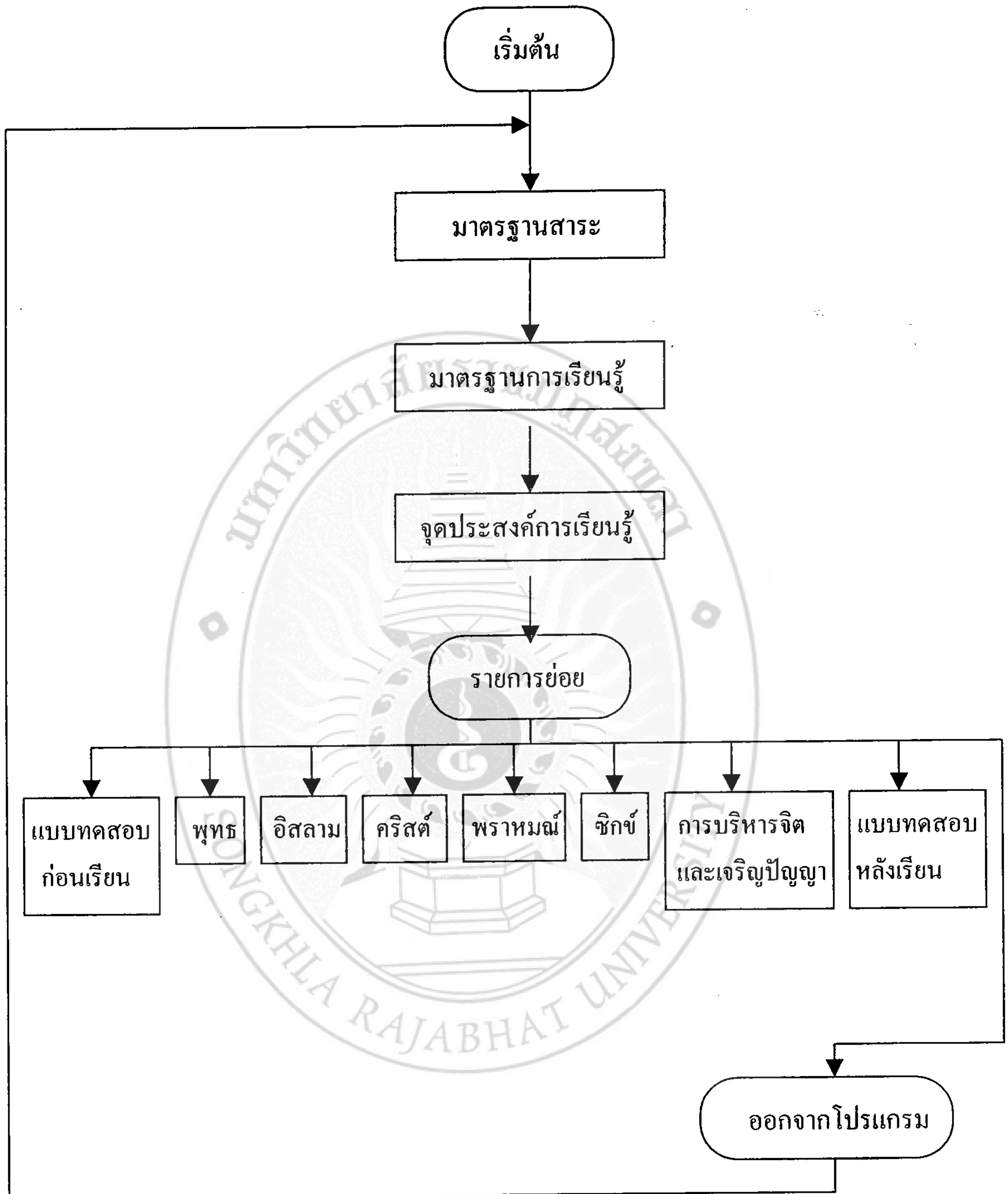
2.3 รู้และเข้าใจในเรื่องการบริหารจิต และเจริญปัญญาโดยให้รู้ความหมายของสติ สัมปชัญญะ สมาธิและปัญญา

สำหรับเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาเรื่องศาสนาในประเทศไทยและการบริหารจัดการ

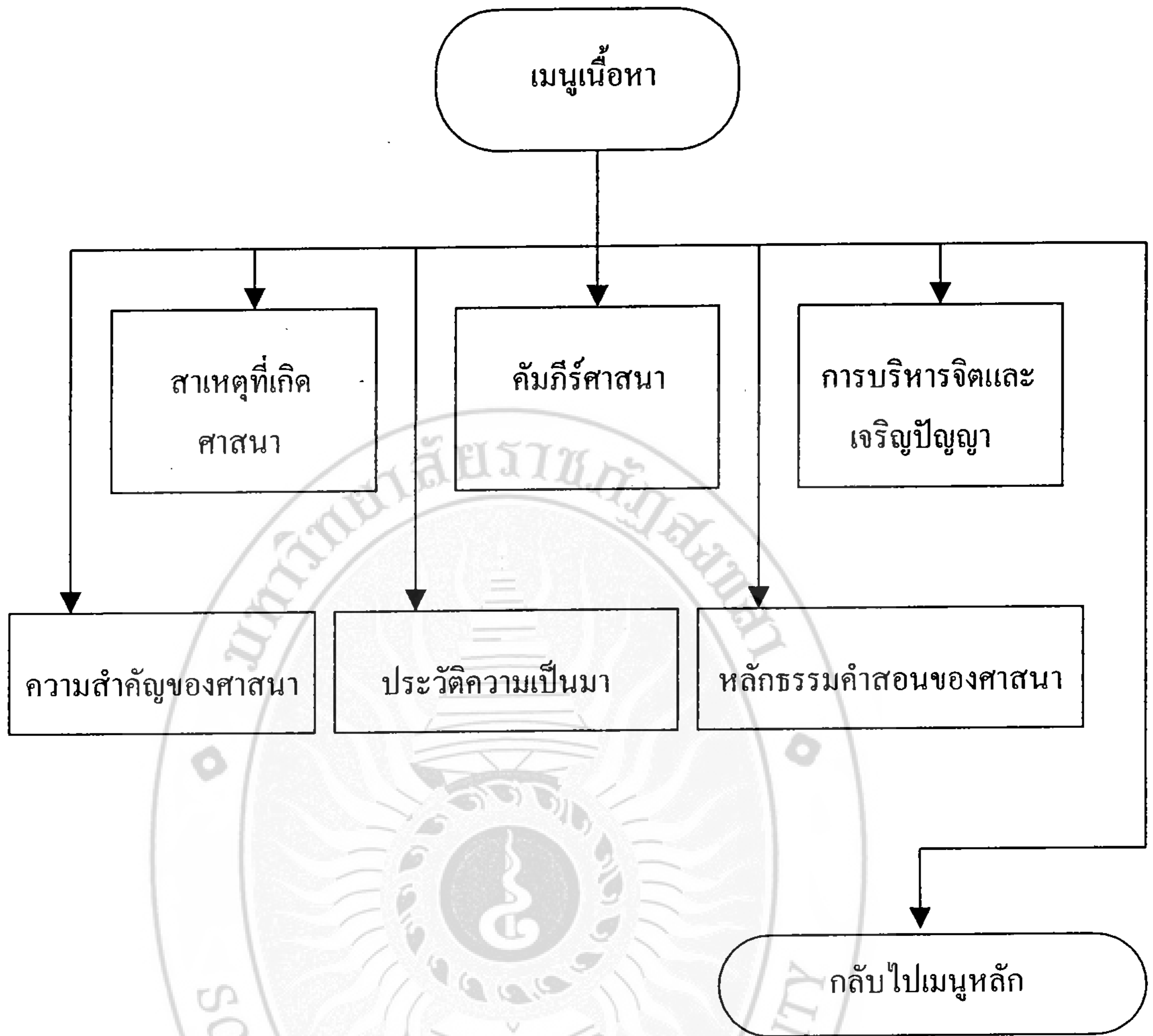
3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยทำการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ภายหลังจากการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทย

4. ศึกษาและคัดเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกโปรแกรมออสเตรอร์แวร์ เวอร์ชัน 5.2 (Authorware Version 5.2) มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทย กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

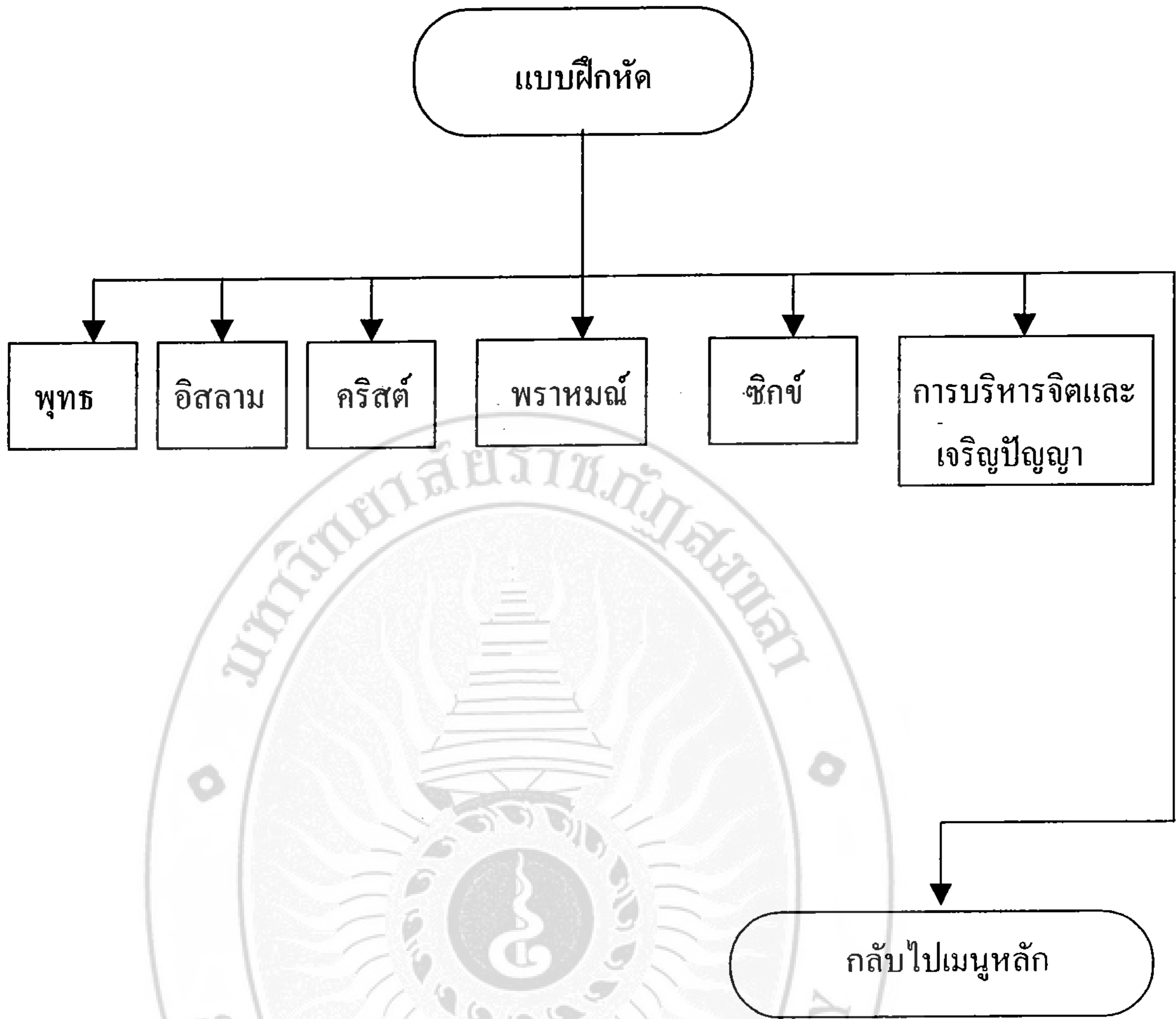
5. ออกแบบการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทย กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการออกแบบโปรแกรมบทเรียนผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนเรื่องใดก่อนก็ได้ ทั้งนี้ก่อนที่จะเลือกบทเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วจึงเลือกบทเรียนย่อยต่อไป และในแต่ละบทเรียนนั้นจะมีรายการให้เลือก เนื้อหา และแบบฝึกหัดดังนี้



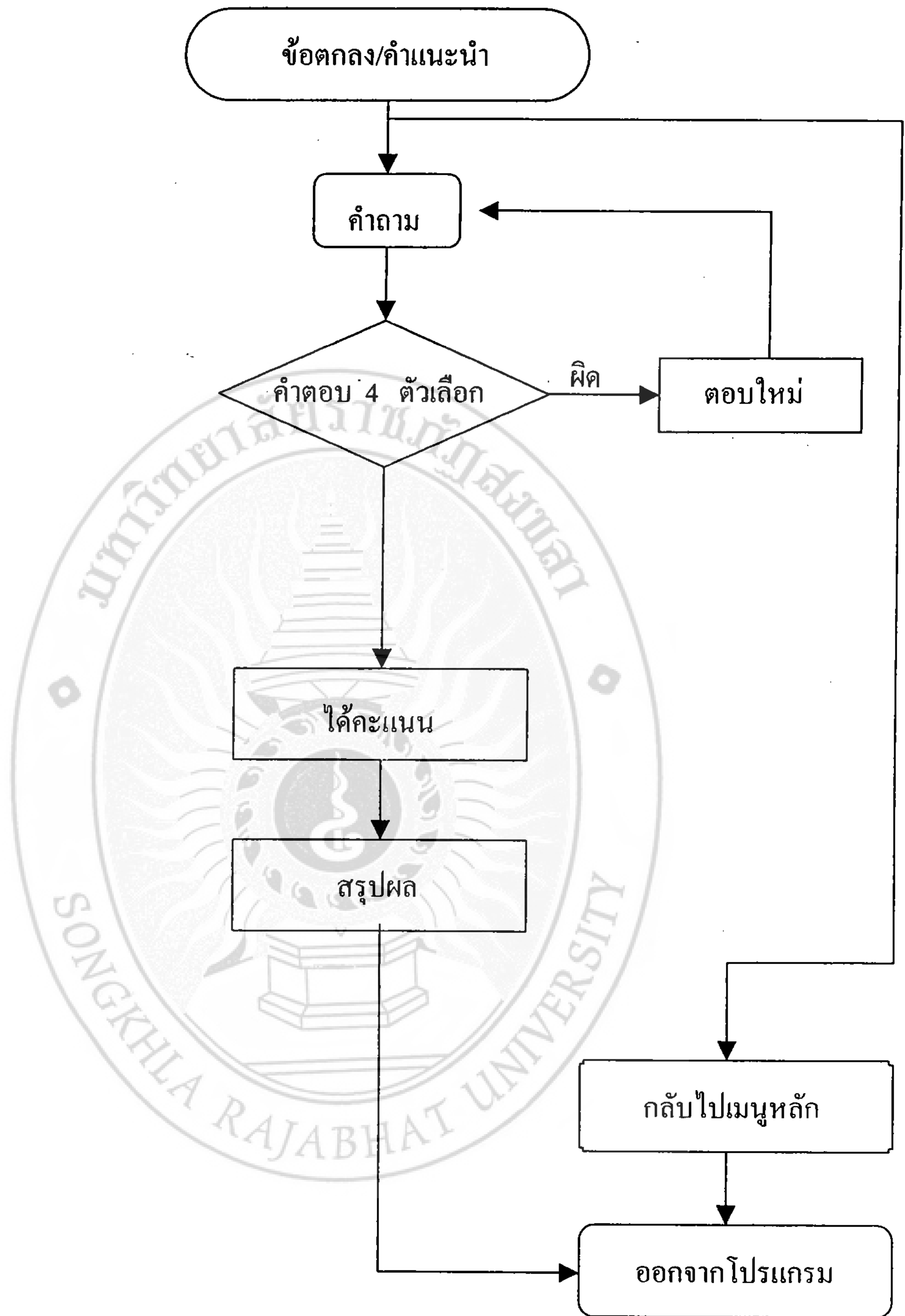
ภาพที่ 8 แสดงผังงานของเมนูหลัก



ภาพที่ 9 แสดงผังงานของเมนูเนื้อหา



ภาพที่ 10 แสดงผังงานของเมนูแบบฝึกหัด



ภาพที่ 11 แสดงผังงานของคำถามและคำตอบในบทเรียน

6. ดำเนินการเขียนบทเรียนตามเนื้อหาและรูปแบบแผนงานที่กำหนดไว้
 7. ดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเค้าโครงที่กำหนดไว้ โดยใช้โปรแกรมออสเตรอร์แวร์ เวอร์ชัน 5.2 (Authorware Version 5.2) ในการสร้าง
 8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านเนื้อหา การออกแบบ วิธีการและลำดับขั้นตอนต่างๆ และทำการปรับปรุงแก้ไข
 9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการตรวจสอบและทำการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลสงขลา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อน โดยแบ่งนักเรียนเข้าเรียนจำนวน 2 รอบ รอบแรกจัดนักเรียนเข้าเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 1 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจด้านภาษาเกี่ยวกับ คำสั่ง คำชี้แจง และการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ รอบที่ 2 จัดนักเรียนเข้าเรียน จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ปรากฏว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และนำข้อบกพร่องจากการใช้มาปรับปรุงบทเรียน
 10. สร้างคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทยกลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ดูภาคผนวก ง หน้า 132)
 11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทย กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนอนุบาลสงขลา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 100 คน
- การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**
- ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องศาสนาในประเทศไทย กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยมีลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้
1. ศึกษาทฤษฎีแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างข้อสอบของ ชวาล แพร์ตกุล (2520 : 52-95)
 2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยคิดคำนึงถึงความยากง่าย ความสนใจและความเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 90 ข้อ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ใช้สอน วัดพฤติกรรมการด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย

3. นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการเรียนการสอนจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผล การศึกษาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาถึงรูปแบบของการใช้ภาษา ความเที่ยงตรงในเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ทั้งนี้ ข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 2 ใน 3 ท่านมีความเห็นด้วยจึงจะนำไปใช้ได้ จากนั้นทำการ คัดเลือกข้อสอบตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะ ซึ่งผู้วิจัยจะคัดเลือกเอาข้อสอบที่มีความเที่ยงตรง ตามเนื้อหาตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 60 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ไปทำการทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอนุบาลสงขลา และโรงเรียน วิเชียรชม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 100 คน แล้วนำไปตรวจให้คะแนนเป็นรายข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จากนั้นนำ ข้อสอบมาวิเคราะห์รายข้อโดยใช้เทคนิค 25 % ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกข้อสอบที่เหลือจำนวน 40 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้แล้ว 40 ข้อ มาหาค่าความ เชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2536 : 179 - 188) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .85

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่หาค่าความเชื่อมั่นแล้ว ไปใช้ทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งดำเนินการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการจัดการของบทเรียน และด้านคุณภาพ การสอน

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทย ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีวิธีการสร้างแบบวัดความคิดเห็น ตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2542 : 86)

2. สร้างแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทย จำนวน 40 ข้อ โดยลักษณะคำตอบเป็น 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
มาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
ปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
น้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
น้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

3. นำแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านวัดผลประเมินผลการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาถึงรูปแบบของการใช้ภาษา ความเที่ยงตรงในเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ทั้งนี้ข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 2 ใน 3 ท่าน มีความเห็นด้วยจึงจะนำไปใช้ได้ จากนั้นทำการคัดเลือกข้อสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ ซึ่งผู้วิจัยจะคัดเอาข้อสอบถามที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไว้จำนวน 20 ข้อ

4. นำแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนาในประเทศไทย ไปใช้ทดสอบวัดความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองดังนี้

1. ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 33 – 34 คน ให้เข้าเรียนครั้งละ 1 กลุ่ม
2. ประมุขนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมบทเรียนและขั้นตอนการเรียน

3. ทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที ในสัปดาห์ที่ 1 จำนวน 3 วัน และสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 2 วัน รวมเวลาทดลองทั้งสิ้น 15 คาบ ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงกำหนดตารางทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัน	เวลา
วันจันทร์	08.30 - 09.30 น.
วันอังคาร	08.30 - 09.30 น.
วันพุธ	08.30 - 09.30 น.

4. เวลาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 15 คาบ (คาบละ 20 นาที)

5. การดำเนินการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักเรียนเลือกโปรแกรมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ทำก่อนเลือกโปรแกรมเนื้อหา และหลังจากเรียนโปรแกรมเนื้อหา ให้นักเรียนเลือกโปรแกรมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ

6. หลังจากเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว จึงดำเนินการวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยคำถาม จำนวน 20 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1.1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 73)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน (Variance) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2538 : 63)

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกตัว
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับข้อคำตอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2539 : 249 : อ้างอิงจาก โรไวเนลลี และ แฮมเบิลตัน Rowinelli and Hambleton. 1977 : no page.)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับคำตอบ
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) โดยใช้สูตรดังนี้ (เขาวดี วิบูลย์ศรี 2540 : 152)

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

เมื่อ P แทน ระดับความยาก
R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้ (เขาวดี วิบูลย์ศรี 2540 : 153)

$$r = \frac{R_H - R_L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_H แทน จำนวนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 R_L แทน จำนวนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง หรือกลุ่มต่ำ

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) จากสูตร KR – 20 ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2531 : 123)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิด ($q = 1 - p$)
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.5 ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เทคนิค 25 % ของกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ ตามวิธีการของ เอคเวอร์ด (Edward) และตรวจสอบค่า t ตามวิธีการ t-test ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2536 : 185 – 186)

$$t = \frac{X_H - X_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} - \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อความ
	X_H	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	X_L	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

2.6 ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2536 : 171)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ t - \frac{\sum S^2 i}{S^2 t} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อ
	$\sum S^2 i$	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	$S^2 t$	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

2.7 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2521 : 78)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดท้ายบท
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบททุกชั้นรวมกัน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

ความหมายของมาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ภายในกลุ่มเดียวกัน โดยใช้สูตร $t - test$ dependent ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2536 : 78)

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

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 n แทน จำนวนคู่
 $\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคล ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
 $\sum D^2$ แทน ผลรวมยกกำลังสองของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคล ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน

4. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์เพื่อใช้ในการสื่อความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
 \bar{X} หมายถึง คะแนนเฉลี่ย
 $S.D.$ หมายถึง ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 S^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนน
 $\sum D$ หมายถึง ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 t หมายถึง ค่าที่ใช้ในการพิจารณา $t - distribution$
 df หมายถึง ระดับชั้นแห่งความเป็นอิสระ