

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนควนกาหลงวิทยาคม “นิคมวัฒนา” อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ ซึ่งใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาจากเอกสาร วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับสภาพความเป็นจริง สภาพปัญหา และความต้องการของบุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาจากเอกสาร วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ทำการศึกษาความหมาย ประเภท ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ลักษณะของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลักและขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ศึกษาความหมายของการอ่านจับใจความสำคัญ
3. ศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศ

## ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพความเป็นจริง สภาพปัญหา และความต้องการของบุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยทำการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ศึกษาพื้นฐานการเรียนรู้ในทักษะการอ่านจับใจความสำคัญ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนควนกาหลงวิทยาคม “นิคมวัฒนา” อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล
2. ศึกษาเนื้อหาการอ่านจับใจความสำคัญจากหน่วยการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับ ตนเอง อาหาร เครื่องดื่ม การศึกษาและอาชีพ การซื้อขาย และลมฟ้าอากาศ
3. สังเกตและสอบถามความต้องการของผู้สอน ผู้เรียนซึ่งต้องการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื่องด้วยความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเหมาะสมกับการเรียนในทักษะการอ่านจับใจความสำคัญ อีกทั้งทางโรงเรียนยังไม่เคยนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

### กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนควนกาหลงวิทยาคม “นิคมวัฒนา” อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศ มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 180 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนควนกาหลงวิทยาคม “นิคมวัฒนา” อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษต่างประเทศ จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

### กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อประกอบการวิจัยมีดังนี้

#### การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

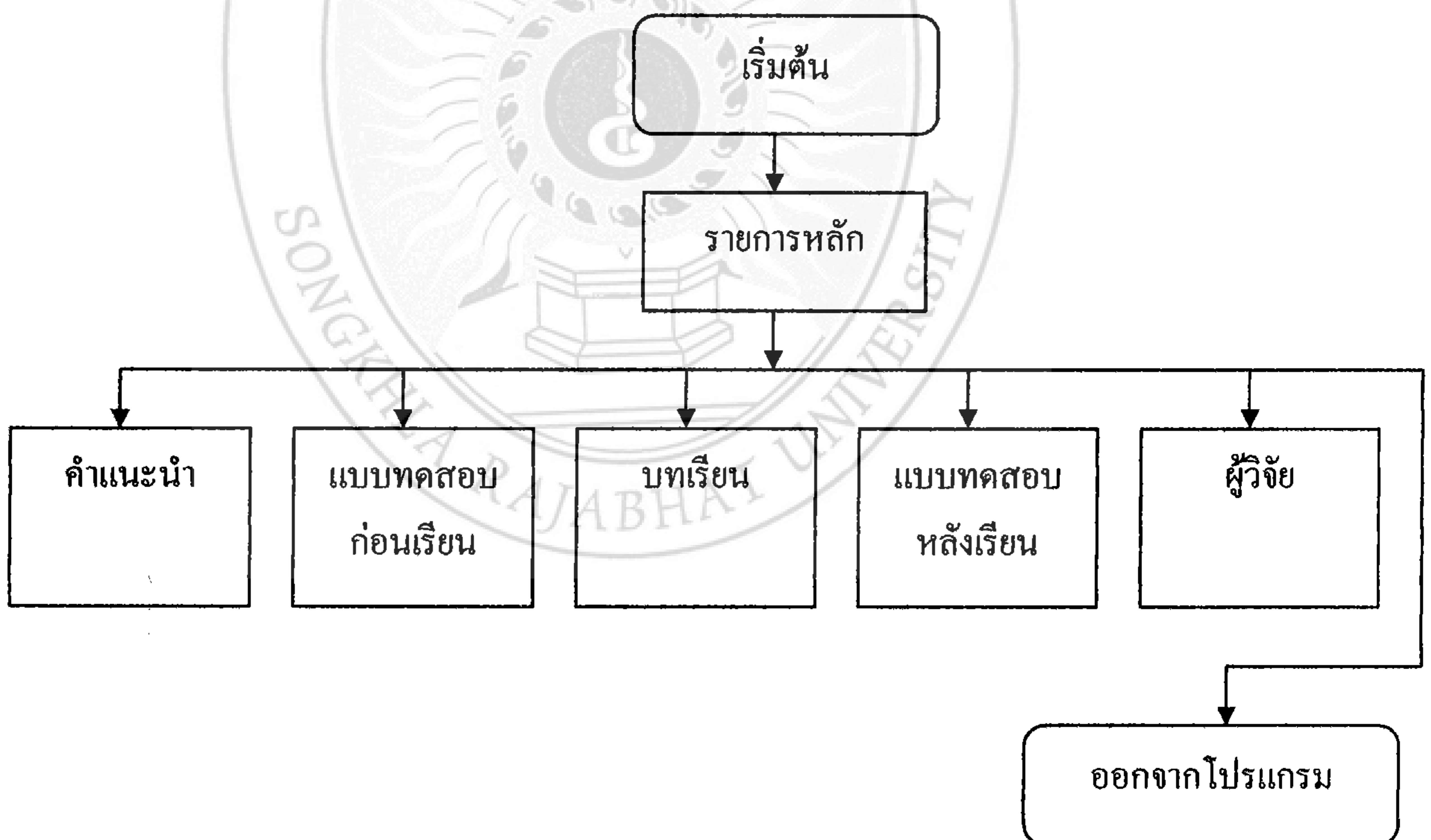
สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระหลักสูตรช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจกระบวนการฟัง และการอ่าน สามารถตีความเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่างๆ และนำความรู้มาใช้อย่างมี วิจารณญาณ กำหนดไว้ดังนี้

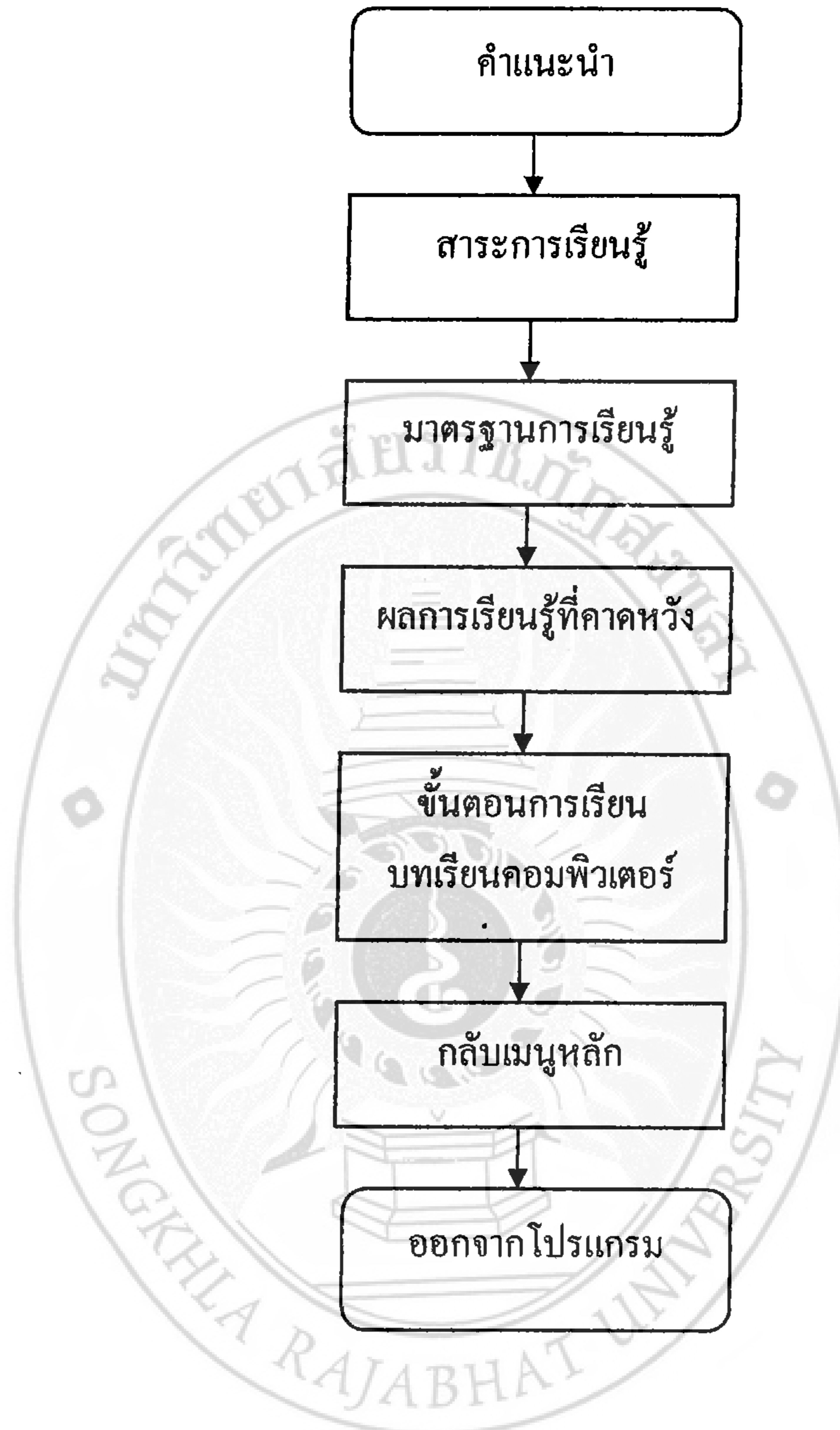
1.1 เข้าใจและตีความสื่อที่ไม่ใช่ความเรียง (Non-text Information) ในรูปแบบต่าง ๆ โดยถ่ายโอนเป็นข้อความที่ใช้ถ้อยคำของตนเองหรือถ่ายโอนข้อความที่เป็นสื่อที่ไม่ใช่ความเรียง

1.2 เข้าใจ ตีความและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อความ ข้อมูลข่าวสารจากสื่อ สิ่งพิมพ์ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับเรื่องที่อยู่ในความสนใจในชีวิตประจำวัน

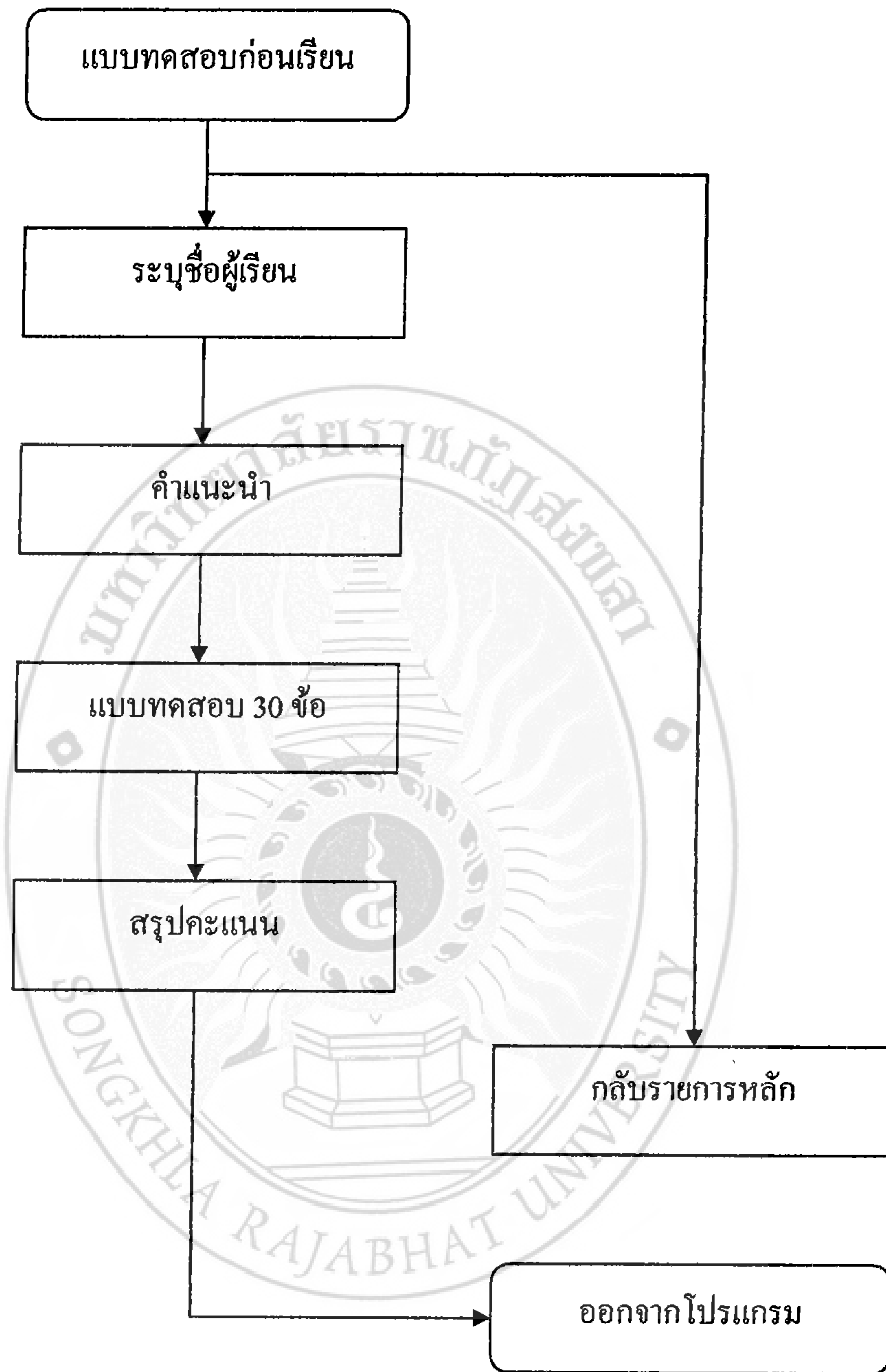
2. กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ โดยนำเนื้อหา ที่ได้รวบรวมจากเอกสารสิ่งพิมพ์ พร้อมทั้งนำเนื้อหาที่ได้มาเขียนเป็นแผนภูมิ แล้วเรียงลำดับ ขั้นตอนของเนื้อหาทั้งหมด พร้อมทั้งลงรายละเอียดของภาพและคำบรรยายสตอรี่บอร์ด (Storyboard) โดยใช้โปรแกรมออดิโรวอร์ (Author ware)



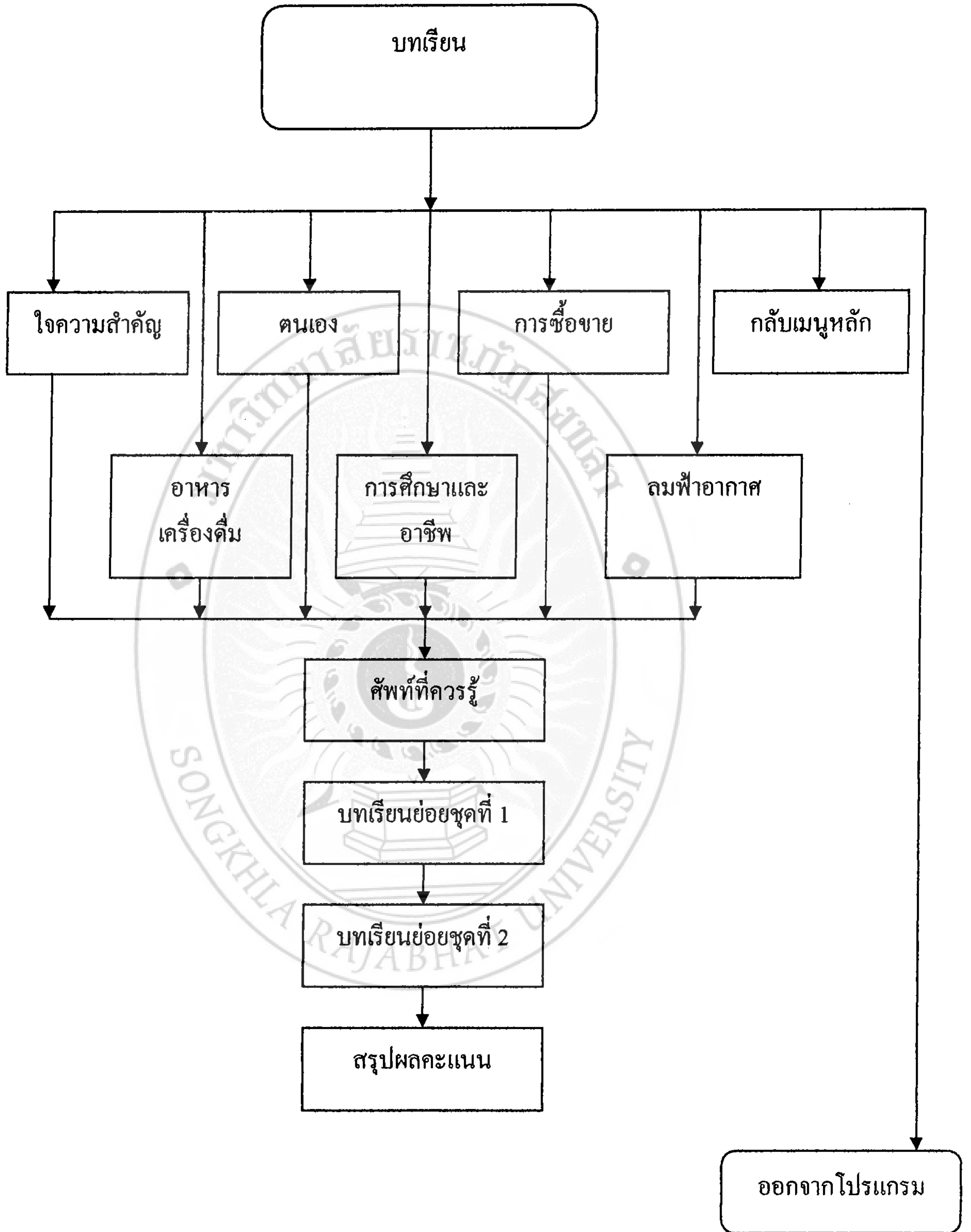
แผนภูมิที่ 5 แสดงผังงานของเมนูหลัก



แผนภูมิที่ 6 แสดงผังงานของเมนูคำแนะนำ



แผนภูมิที่ 7 แสดงฟังก์ชันของเมนูแบบทดสอบ



แผนภูมิที่ 8 แสดงผังงานของเมนูบทเรียน

1.3 นำสตอรี่บอร์ดเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำสตอรี่บอร์ดที่ผ่านการพิจารณาและได้รับการปรับปรุงแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Author ware แล้วเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง พร้อมทั้งนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการจัดการเรียนของบทเรียน ด้านคุณภาพการเรียน

1.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการตรวจสอบและทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนควนกาหลงวิทยาคม “นิคมวัฒนา” อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 14 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อน โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ทำการทดลองเป็นรายบุคคล ครั้งที่ 2 ทำการทดลองเป็นกลุ่มเล็กจำนวน 3 คน ครั้งที่ 3 ทำการทดลองเป็นกลุ่มใหญ่จำนวน 10 คน

1.6 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนควนกาหลงวิทยาคม “นิคมวัฒนา” อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล ซึ่งประกอบด้วย ชื่อเรื่อง จุดประสงค์ของบทเรียน วิธีใช้บทเรียน ขั้นตอนการใช้บทเรียน

1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนควนกาหลงวิทยาคม “นิคมวัฒนา” อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล มาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ ชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ใช้ข้อสอบฉบับเดียวกันในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยสลับข้อ ซึ่งผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบแบบปรนัย

1.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนึงถึงความยากง่าย ความเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยสร้างแบบทดสอบเป็นข้อสอบปรนัย ชนิด

4 ตัวเลือก ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 50 ข้อ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน แล้วนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขจำนวน 50 ข้อ ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนควนกาหลงวิทยาคม “นิคมวัฒนา” จำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) 0.20-1.00 คัดเลือกเป็นข้อสอบฉบับจริงไว้ 30 ข้อ ซึ่งได้ค่าความยากง่ายเฉลี่ยเท่ากับ 0.58 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.41

1.4 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.63 จากนั้นนำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีวิธีการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ

2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ โดยใช้แบบประมาณค่า 5 ระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ดำเนินการประเมินทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการจัด การของบทเรียน ด้านคุณภาพการเรียน จากนั้นนำไปเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมของคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.3 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ มีวิธีการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) จากหนังสือเทคนิคการวิจัยทางการศึกษาของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 183-186)

3.2 สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ โดยใช้แบบประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จากนั้นนำไปเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมของคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ



3.3 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษไปใช้สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจะได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลอง ดังนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ จำนวน 30 ข้อ
2. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด วันละ 2 ชั่วโมง ในสัปดาห์ที่ 1 จำนวน 2 วัน สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 2 วัน สัปดาห์ที่ 3 จำนวน 1 วันรวมเวลาทดลองทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง

ตารางที่ 1 แสดงกำหนดตารางทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัน	เวลา
วันจันทร์	08.30 – 10.30
วันพุธ	08.30 – 10.30

3. เวลาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาทั้งหมด 10 ชั่วโมง

4. หลังจากนั้นทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการอ่านจับใจความสำคัญจากย่อหน้าภาษาอังกฤษ โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อ จำนวน 30 ข้อ

5. หลังจากเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้วนักเรียนทำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้  
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1) หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน ใช้สูตรดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 73)

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

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

2) หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 79)

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

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

3) หาค่าความแปรปรวน (Variance) ใช้สูตรดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 77)

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

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

4) หาค่าร้อยละ ใช้สูตรดังนี้ (ประภาพรรณ เล็งวงศ์ 2547 : 50)

$$\text{ร้อยละ (ข้อมูลที่ศึกษา)} = \frac{\text{จำนวนข้อมูลที่ศึกษา} \times 100}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}}$$

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้สูตรดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2539 : 249)

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

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

2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR-20 ดังนี้ (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2538 : 198)

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 n แทน จำนวนข้อสอบ  
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ  
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ  
 $S_r^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3) ค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ ใช้สูตรดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2539 : 196)

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

เมื่อ p แทน ระดับความยาก  
R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด  
N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

4) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ใช้สูตรดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2539 : 196)

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_H$  แทน จำนวนกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
 $R_L$  แทน จำนวนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก  
N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

5) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2521 : 78)

หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  $E_1/E_2$  ซึ่งกำหนดไว้ โดย

$E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท

$E_2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

การคำนวณค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น คำนวณค่าทางสถิติโดยคำนวณจากสูตร

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

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

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

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้งหมด  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1) การทดสอบสมมติฐาน ใช้สูตร t-test dependent ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2544 : 196)

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

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