

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องคำศัพท์ในรายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน (อ 022) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษได้ มีรายละเอียดต่าง ๆ ในการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4 รูปแบบการวิจัย

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนนครขอนแก่น ตำบลบ้านทุ่ม อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวน 514 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนนครขอนแก่น จำนวน 72 คน ที่เลือกมาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) เนื่องจากโรงเรียนนครขอนแก่น จัดห้องเรียนแบบคละนักเรียน คือไม่แบ่งแยกว่านักเรียนเก่งหรือนักเรียนอ่อนจะต้องอยู่ห้องใด ดังนั้นจึงทำการสุ่มโดยวิธีการดังต่อไปนี้

ขั้นแรกใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) คือการสุ่มห้องเรียนว่าห้องเรียนใดบ้างที่จะได้เข้ารับการทดลองทั้ง 4 ขั้นตอน โดยการนำรายชื่อห้องเรียนที่เรียงจาก ม. 1/1 - ม. 1/12 มาจับฉลากให้ได้จำนวน 4 ห้องเรียน เพื่อเข้ารับการทดลองแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนที่สอง ใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากรายชื่อนักเรียนทั้งหมดในห้องเรียนแต่ละห้องเรียน ตามวิธีการดังนี้ คือ นำรายชื่อนักเรียนทั้งหมดในห้องเรียนนั้น มาจัดเรียงลำดับตามคะแนนการสอบปลายภาค 1/2540 รายวิชา อ 021 แล้วแบ่งนักเรียนเป็นสามกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้แก่กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน กำหนดหมายเลขประจำชื่อนักเรียนทุกคน จากนั้นนำหมายเลขทั้งหมดของแต่ละกลุ่มมาจับฉลาก โดยจับฉลากครั้งละ 1 หมายเลข นำแผ่นฉลากหมายเลขนั้นไปเทียบกับรายชื่อนักเรียน แล้วกรอกรหัสเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างไว้ แล้วนำแผ่นฉลากนั้นกลับใส่กล่องคืน เพื่อให้โอกาสถูกเลือกของสมาชิกทุกหน่วยเท่ากัน กรณีที่หยิบได้หมายเลขเดิม ก็จะใส่คืนลงไปแล้วหยิบใหม่ จนได้กลุ่มตัวอย่างครบจำนวน 72 คน ดังนี้

1. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ได้แก่ห้องเรียน ม.1/5 จำนวน 3 คน (นักเรียนกลุ่มเก่ง, ปานกลาง,เรียนอ่อน กลุ่มละ 1 คน)
2. ทดลองกลุ่มเล็ก ได้แก่ห้องเรียน ม.1/4 จำนวน 9 คน (นักเรียนกลุ่มเก่ง, ปานกลาง,เรียนอ่อน กลุ่มละ 3 คน)
3. ทดลองภาคสนาม ได้แก่ห้องเรียน ม.1/3 จำนวน 30 คน (นักเรียนกลุ่มเก่ง, ปานกลาง,เรียนอ่อน กลุ่มละ 10 คน)
4. ทดลองเพื่อยืนยันประสิทธิภาพ ได้แก่ห้องเรียน ม. 1/2 จำนวน 30 คน (นักเรียนกลุ่มเก่ง, ปานกลาง,เรียนอ่อน กลุ่มละ 10 คน)

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้ มี 2 ตัวแปร คือ

- 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ซึ่งหาได้จาก ประสิทธิภาพกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์
- 2) ความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง คำศัพท์

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องคำศัพท์ ในรายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน (อ 022) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคำศัพท์ ในรายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน (อ 022) จำนวน 30 ข้อ

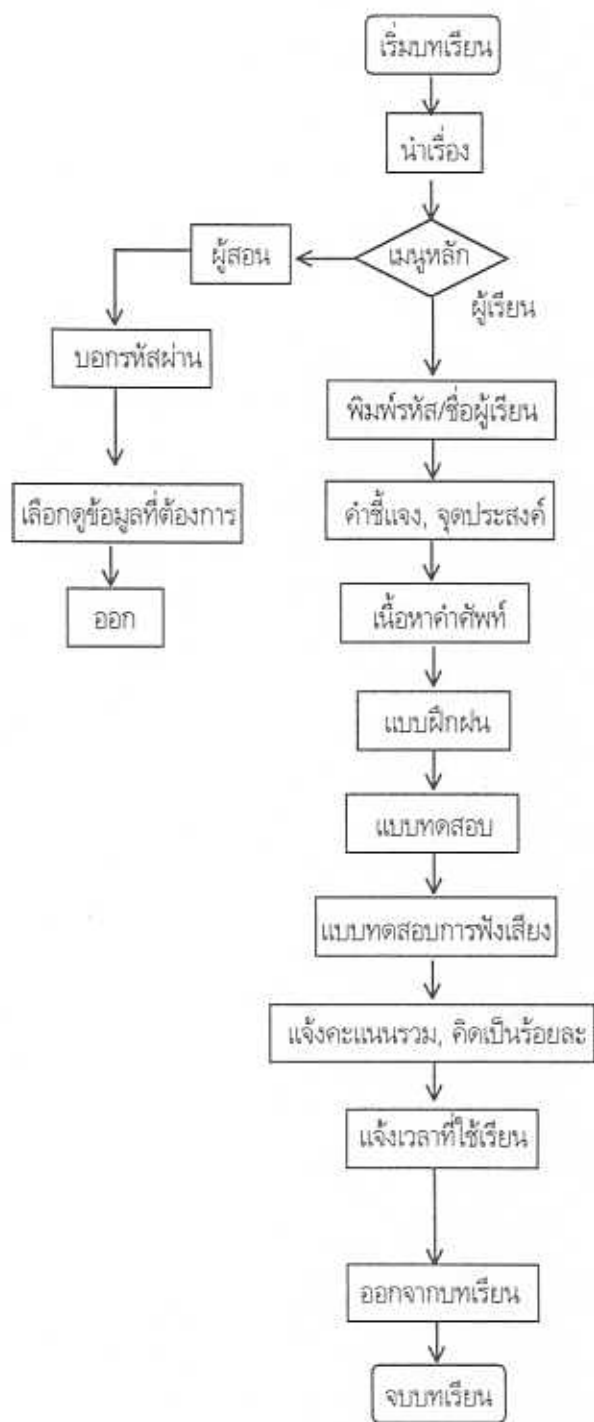
3.3.3 แบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องคำศัพท์

รายละเอียดของเครื่องมือแต่ละชนิด และขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือมีดังนี้

3.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องคำศัพท์ ในรายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน (อ 022) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นรูปแบบบทเรียนเพื่อการสอน (Tutorial Instruction) มีการจัดเนื้อหาแบบเรียงลำดับ ขั้นตอนการสร้างมีดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับคำศัพท์ ในรายวิชา ภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน (อ 022)
2. วิเคราะห์จุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำทางของรายวิชา
3. ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูผู้สอนได้ตั้งไว้ และกำหนดคำศัพท์ที่จะใช้ในการสร้างเป็นบทเรียน ได้จำนวน 21 คำ โดยให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในเวลาไม่เกิน 1 คาบ (50 นาที)
4. ศึกษาและเลือกโปรแกรมที่มีศักยภาพและเหมาะสมที่จะใช้เป็นเครื่องมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย
5. กำหนดโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยมีการจัดเนื้อหาแบบเรียงลำดับ ดังภาพที่ 3
6. วิเคราะห์จำนวนกรอบบทเรียนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม



ภาพที่ 3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องคำศัพท์

7. เขียนบทเรียนในแต่ละกรอบลงในกระดาษ รวมเป็นแผ่นเรื่องราว (Storyboard) โดยในแต่ละแผ่นจะต้องประกอบด้วย การกำหนดสี รูปแบบ/สี/ขนาดตัวอักษร สีพื้น รวมถึง ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การใส่เนื้อหาและกิจกรรม ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ สิ่งที่เกิดหวัง และการตอบสนอง ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง อีกทั้งการกำหนดเสียงต่าง ๆ ที่จะ ใช้ประกอบในบทเรียน

8. นำแผ่นเรื่องราว ไปเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและ ด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

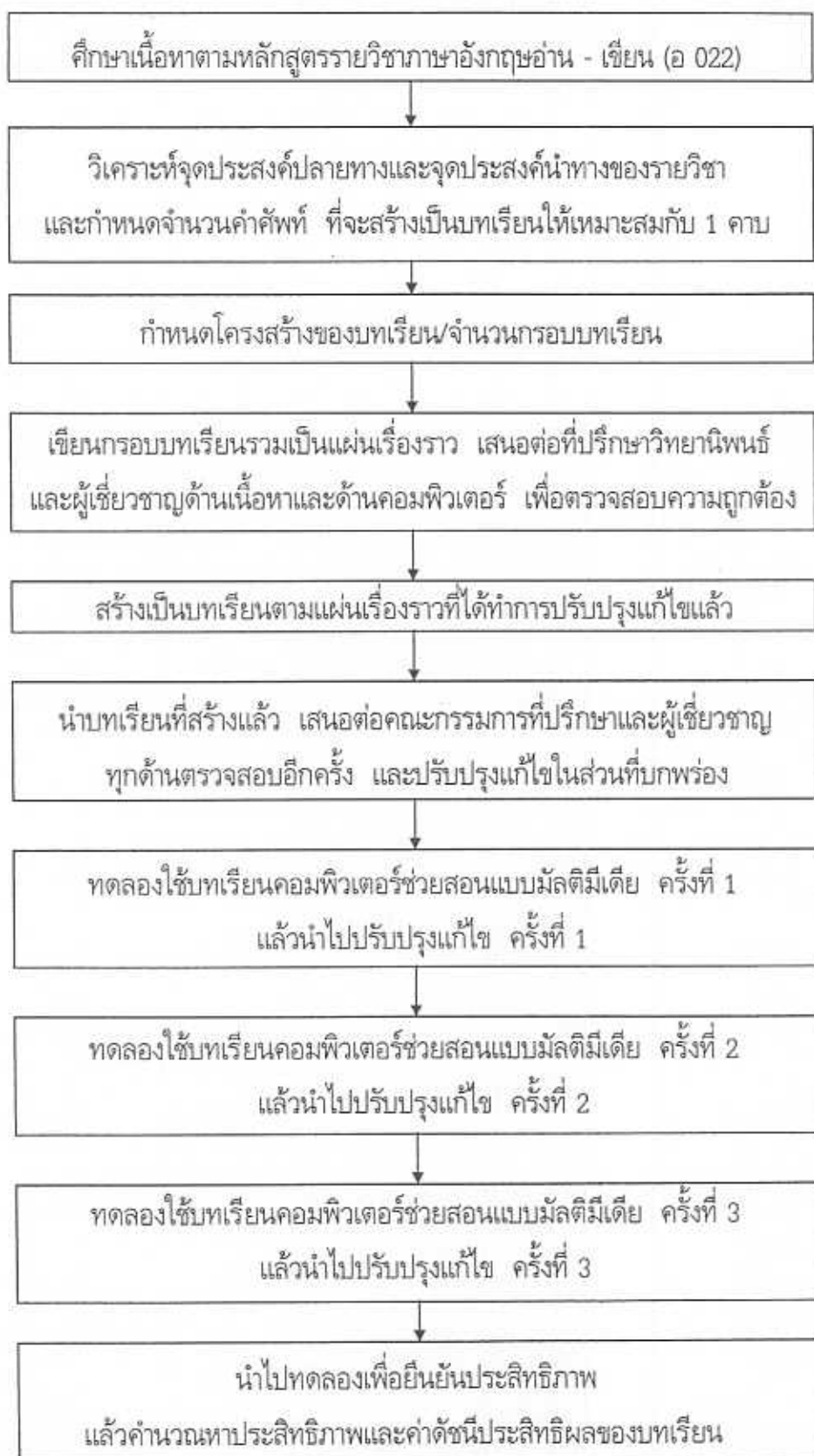
9. สร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแผ่นเรื่องราวที่ได้ทำการปรับปรุง แก้ไขแล้ว ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Toolbook II โดยได้รับคำแนะนำในการเขียนโปรแกรม เพื่อสร้างเป็นบทเรียน จาก ผศ.ดร.สันติย์ ภายผาด (คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏ มหาสารคาม)

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างแล้ว ให้คณะกรรมการที่ปรึกษาและ ผู้เชี่ยวชาญทุกด้านตรวจสอบอีกครั้ง และปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง

11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทำการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียนชั้น ม.1/5 จำนวน 3 คน
2. ทดลองแบบกลุ่มเล็ก กับนักเรียนชั้น ม.1/4 จำนวน 9 คน
3. ทดลองแบบภาคสนาม กับนักเรียนชั้น ม.1/3 จำนวน 30 คน
4. ทดลองเพื่อยืนยันประสิทธิภาพ กับนักเรียนชั้น ม.1/2 จำนวน 30 คน

สามารถนำมาแสดงเป็นแผนภูมิขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบมัลติมีเดีย ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ใช้สำหรับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน (อ 022) เรื่องคำศัพท์ ที่สร้างขึ้นนี้ มีลักษณะแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. สร้างแบบทดสอบวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง คำศัพท์ ในรายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน (อ 022) แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาภาษาอังกฤษตรวจสอบความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
6. นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนนครขอนแก่น ตำบลบ้านทุ่ม อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น และที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว
7. นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อหาระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IAP Version 3.0 ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล สุวรรณน้อย และอาจารย์สมพงษ์ พันธุรัตน์ (2537) ได้ค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ระหว่าง .24 - .98 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .10 - .65 นำผลของการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ มาทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ
8. หลังจากนั้นนำแบบทดสอบที่ได้ 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนนครขอนแก่น ตำบลบ้านทุ่ม อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว จำนวน 90 คน เพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หลังจากนั้นนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ตามวิธีการของ Kuder - Richardson

(KR-20) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IAP Version 3.0 ได้ค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ระหว่าง .24 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 - .65 และมีค่าความเชื่อมั่น .80

9. นำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน สำหรับผู้เรียน

3.3.3 แบบสอบถามความคิดเห็น

แบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เรียน หลังการเรียนรู้คำศัพท์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องคำศัพท์ ในรายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน - เขียน (อ 022) เป็นแบบสอบถามที่มีรายการให้ประเมินระดับความพึงพอใจ จำนวน 12 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์คะแนน 5, 4, 3, 2, 1 ตามระดับความพึงพอใจ และมีคำถามแบบปลายเปิด ให้ผู้เรียนเขียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม มีวิธีการสร้างดังนี้

- 1) กำหนดกรอบและโครงสร้างของคำถาม
- 2) ร่างแบบสอบถามความคิดเห็น เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในด้านการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย
- 3) ทำการปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 4) นำแบบสอบถามไปใช้กับผู้เรียน หลังจากที่ได้เรียนรู้คำศัพท์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้น

3.4 รูปแบบการวิจัย

ใช้รูปแบบกลุ่มที่มีการทดสอบก่อนและทดสอบหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) รูปแบบการวิจัยชนิดนี้เขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้ (จริยา เสดบุตร, 2526)

$O_1 \quad X \quad O_2$

เมื่อ	O_1	แทน การทดสอบก่อนเรียน
	X	แทน การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย
	O_2	แทน การทดสอบหลังเรียน

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยสถานที่ที่ใช้ทำการทดลอง คือ ห้องศูนย์ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ในห้องสมุดโรงเรียนนครขอนแก่น ซึ่งมีเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย จำนวน 10 เครื่อง มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย ที่จะใช้ในการทดลอง จำนวน 10 เครื่อง ให้ทุกเครื่องมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน
2. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคำศัพท์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับผู้เรียน ล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง ประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อป้องกันผู้เรียนจำข้อสอบได้ ซึ่งอาจจะมีผลต่อการทดลอง (ชัยพร วิชาวุธ, 2525)
3. ผู้วิจัยทำการสอบถามและทดสอบความสามารถในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน ก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์ พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นเคยและไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เป็นพิมพ์และใช้เมาส์ได้คล่องแคล่ว โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกการใช้เป็นพิมพ์เพื่อพิมพ์ชื่อตนเองและฝึกใช้เมาส์ในการคลิกปุ่มต่าง ๆ ลากและวางวัตถุ (Drag and Drop) ซึ่งใกล้เคียงกับสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติจริงในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการทดลอง พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย
4. สถานที่ที่ใช้ทำการทดลอง ได้แก่ ห้องศูนย์ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งอยู่ในห้องสมุดโรงเรียนนครขอนแก่น มีเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย พร้อมหูฟัง จำนวน 10 เครื่อง โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนที่สร้างขึ้น Setup ลงทุกเครื่อง แล้วทดลองเปิดใช้บทเรียน เพื่อให้เกิดความพร้อมก่อนการทดลอง
5. ดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอน ดังนี้
 - 5.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้น ม.1/5 จำนวน 3 คน และไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน เพื่อสังเกตปัญหาและปฏิกิริยาของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วให้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งปัญหาที่ผู้เรียนพบคือ

1. ในการพิมพ์รหัสผู้เรียน (st1-st6) สามารถพิมพ์ได้มากกว่า 3 ตัวอักษร ทำให้เกิดปัญหาการเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ เนื่องจากผู้เรียนบางคนป้อนรหัสผิดโดยไม่รู้ตัว คือ ป้อนมากกว่า 3 ตัวอักษร

2. ไม่มีคำอธิบายเพิ่มเติมเป็นภาษาไทย ในกรอบเนื้อหา กรอบฝึก และกรอบทดสอบ มีเฉพาะคำสั่งที่เป็นภาษาอังกฤษ ผู้เรียนบางคนจึงไม่เข้าใจว่าจะต้องทำอะไร

3. ตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่ใช้ในบทเรียน มีหลากหลายรูปแบบตัวอักษร ซึ่งบางรูปแบบผู้เรียนไม่คุ้นเคย ทำให้เกิดปัญหาในการอ่านได้

ผู้วิจัยได้นำปัญหาที่ผู้เรียนพบ มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. จำกัดช่องว่างเพื่อเติมรหัสผู้เรียน เพียง 3 ตัวอักษร เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นได้ว่า ตนเองพิมพ์รหัสผิดหรือไม่

2. เขียนคำอธิบายเพิ่มเติมเป็นภาษาไทย ในทุกกรอบบทเรียน

3. เปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้เป็นรูปแบบเดียวกันทั้งบทเรียน

5.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้น ม.1/4 จำนวน 9 คน ทำการทดลองพร้อมกัน โดยให้ผู้เรียนอ่านคู่มือการใช้บทเรียนก่อน แล้วจึงเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เมื่อใครเรียนเสร็จแล้วก็ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนและตอบแบบสอบถาม นำผลที่ได้มาหาค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผล หลังการทดลองเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทั้ง 9 คน ร่วมกันอภิปรายบทเรียนในส่วนที่ต้องปรับปรุง พบว่า

1. ผู้เรียนไม่ทราบว่าต้องคลิกที่ปุ่มใดบ้างเพื่อฟังเสียงคำศัพท์
2. ปุ่มคำศัพท์หลัก ที่ต้องการให้เรียนรู้ ในกรอบเนื้อหา ไม่เด่นชัด คือมีสีเดียวกับ ปุ่มคำศัพท์ที่เรียนผ่านมาแล้ว และตำแหน่งของปุ่มไม่เหมาะสม
3. ผู้เรียนไม่มีความสนใจอ่านความหมายของคำศัพท์ซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ
4. ผู้เรียนบางคนไม่เข้าใจ ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ในกรอบทดสอบ ซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ

จากนั้นผู้วิจัยได้นำปัญหาที่ผู้เรียนพบ มาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ดังนี้

1. เพิ่มคำอธิบายและใช้สัญลักษณ์ ว่า “คลิกปุ่มนี้เพื่อฟังเสียงคำศัพท์” เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าต้องคลิกที่ปุ่มใด

2. ปรับเปลี่ยนสีของปุ่มคำศัพท์หลัก และย้ายตำแหน่งปุ่ม ไปที่เหนือภาพ แสดงความหมายของคำศัพท์นั้น ในกรอบเนื้อหา

3. เปลี่ยนความหมายของคำศัพท์ เป็นภาษาไทย โดยเขียนคำอธิบายว่า "ความหมาย (Meaning)"

4. เปลี่ยนข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ในกรอบทดสอบ ให้เป็นภาษาไทย

5.3 ทดลองแบบภาคสนาม กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้น ม.1/3 จำนวน 30 คน ทำการทดลองครั้งละ 10 คน โดยให้ผู้เรียนอ่านคู่มือการใช้งานก่อน แล้วจึงเรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เมื่อใครเรียนเสร็จแล้วก็ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนและตอบแบบสอบถาม และได้ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายบทเรียนว่ายังมีส่วนใดบ้างที่ต้องปรับปรุงแก้ไข นำผลที่ได้มาหาค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผล แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อยืนยันประสิทธิภาพ นอกจากนั้น จากการสังเกตของผู้วิจัยเอง ได้พบปัญหาอีกเล็กน้อย จึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ดังนี้

1. เพิ่มคำชี้แจงก่อนเรียน ให้ละเอียดขึ้น
2. เปลี่ยนแปลงคำชี้แจง ในกรอบทดสอบการฟังเสียง ให้มีความชัดเจน และเข้าใจง่ายขึ้น
3. ปรับเปลี่ยนภาพการ์ตูนในกรอบนำต่าง ๆ ให้สวยงามและกลมกลืน
4. เพิ่มการบันทึกข้อมูลผู้เรียนอีก 1 ข้อ คือ ตารางเวลาเริ่มเรียนและเวลาสิ้นสุดการเรียน

หลังจากนั้นก็นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตรวจสอบอีกครั้ง ก่อนที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียไปทดลองซ้ำเพื่อยืนยันประสิทธิภาพ

5.4 ทดลองซ้ำเพื่อยืนยันประสิทธิภาพ กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้น ม.1/2 จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้แบ่งผู้เรียนเป็น 3 กลุ่ม ทดลองครั้งละ 10 คน ก่อนการทดลองผู้วิจัยให้ผู้เรียนอ่านคู่มือผู้เรียนและอธิบายขั้นตอนการทดลองพร้อมทั้งข้อตกลงต่าง ๆ ที่ผู้เรียนควรปฏิบัติเพื่อให้เกิดความเชื่อถือได้ของการทดลอง ช่วงเวลาที่ใช้ดำเนินการทดลอง รวม 3 คาบ ติดต่อกัน ได้แก่คาบเรียนที่ 4 , คาบพักกลางวัน และคาบเรียนที่ 5 (คาบกิจกรรมอิสระ) โดย

ผู้เรียนกลุ่มแรก ทดลองในคาบเรียนที่ 4 ซึ่งเป็นคาบวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน (อ 022) โดยใช้เวลาในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย และทดสอบหลังเรียน รวมประมาณ 1 คาบ (50 นาที) ผู้เรียนคนใดเรียนเสร็จก่อนก็ให้ทำแบบสอบถามและแบบทดสอบหลังเรียนทันที แล้วให้ผู้เรียนกลุ่มที่ 2 แทนที่ทีละคน จนครบทั้งหมด 30 คน

7. นำคำตอบของผู้เรียนมาตรวจให้คะแนน โดยคำตอบถูกให้เป็น 1 คำตอบผิดให้เป็น 0 แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ตามวิธีการทางสถิติ

8. ผลการทดลองได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล .50 ขึ้นไป พร้อมทั้งจะนำออกเผยแพร่ต่อไป

9. นำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย มาวิเคราะห์ข้อมูล ตามวิธีการทางสถิติ

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย และศึกษาความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ซึ่งใช้คำนวณในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็ก แบบภาคสนาม และการทดลองเพื่อยืนยันประสิทธิภาพ พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เรียน โดยใช้วิธีการดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย (E_1/E_2) กับ การทดลองทั้ง 4 แบบ คำนวณได้จากสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2521) ดังนี้

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

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

E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคน ที่ตอบแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคน ที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Effectiveness Index : E.I.) ใช้สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของ ฮอฟแลนด์ และคณะ (Hovland et al, 1949) (อ้างถึงใน Goodman, Fletcher and Schneider, 1980) ดังนี้

$$E.I. = \frac{(\text{Posttest Score}) - (\text{Pretest Score})}{(\text{Maximum Possible Score}) - (\text{Pretest Score})}$$

E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
Pretest Score	แทน	คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน
Posttest Score	แทน	คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน
Maximum Possible Score	แทน	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ของแบบทดสอบ

3. การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เมื่อได้ตรวจแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ได้กำหนดคะแนนตามระดับความพึงพอใจ ดังนี้

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

และได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับค่าเฉลี่ย โดยอาศัยจุดกึ่งกลางของคะแนน (midpoint) ดังนี้

1.00 - 1.50	หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด
1.51 - 2.50	หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย
2.51 - 3.50	หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
3.51 - 4.50	หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
4.51 - 5.00	หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด