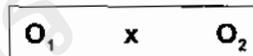


บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนตะคร้อพิทยา อำเภอไพศาลี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์เขต 3 เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (pre - pxperimental designs) โดยใช้รูปแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อน และหลังการทดลอง (the one – group pretest – posttest design) (วิลโล ทองแผ่, 2542, หน้า 95) ดังต่อไปนี้



O_1 หมายถึง การวัดผลก่อนการทดลอง (pretest observation)

O_2 หมายถึง การวัดผลหลังการทดลอง (posttest observation)

X หมายถึง การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนตะคร้อพิทยา อำเภอไพศาลี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 92 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนตะคร้อพิทยาอำเภอไพศาลี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โดยมีวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) จำนวน 45 คน ดังนี้

1. สุ่มอย่างง่ายเพื่อเลือกห้องเรียน 1 ห้อง โดยวิธีการจับสลาก จากทั้งหมด 2 ห้อง
2. จับสลากห้องเรียน 1 ห้องเรียน เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

จำนวน 6 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 สัปดาห์

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งประกอบไปด้วยเรื่องต่อไปนี้

1. หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
2. องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
 - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (hardware)
 - 2.2 ซอฟต์แวร์ (software)
 - 2.3 บุคลากร (peopleware)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แผนการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่ครอบคลุมเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
4. แบบวัดเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาสาระ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คาบเวลาเรียน และแนวการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 รวบรวมความรู้ที่ได้ศึกษาแล้วแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับคาบเวลาที่กำหนดไว้ ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 1 เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งเวลาเรียน จำนวน 6 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 สัปดาห์

1.2 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง องค์ประกอบของบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับชั้น สภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของผู้เรียน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1.2.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (1 ชั่วโมง)

1.2.2 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ (1 ชั่วโมง)

1.2.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ (4 ชั่วโมง)

1) ฮาร์ดแวร์ (hardware)

2) ซอฟต์แวร์ (software)

3) บุคลากร (peopleware)

1.3 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม macromedia authorware 7 ที่มีรายละเอียด ดังนี้

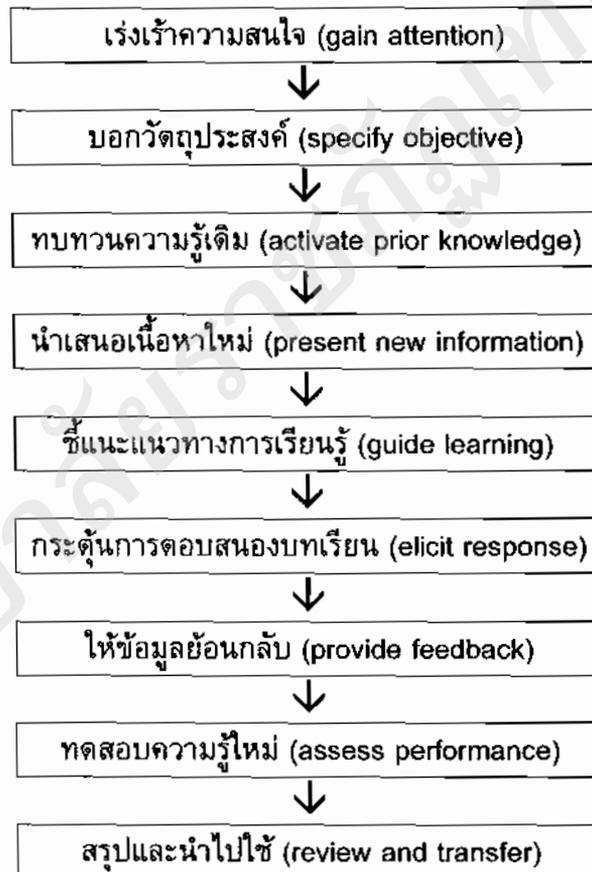
1.3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนการดำเนินการ

ดังภาพ 2



ภาพ 2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

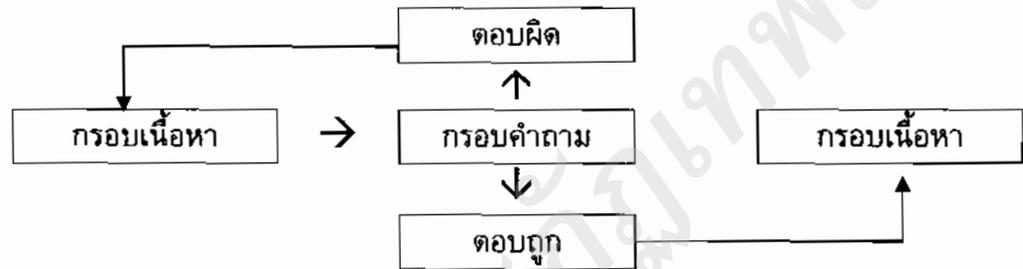
1.3.2 ใช้หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เพื่อให้มีขั้นตอนการเรียนรู้เหมือนการเรียนการสอนปกติ (รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2545) ดังภาพ 3



ภาพ 3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่

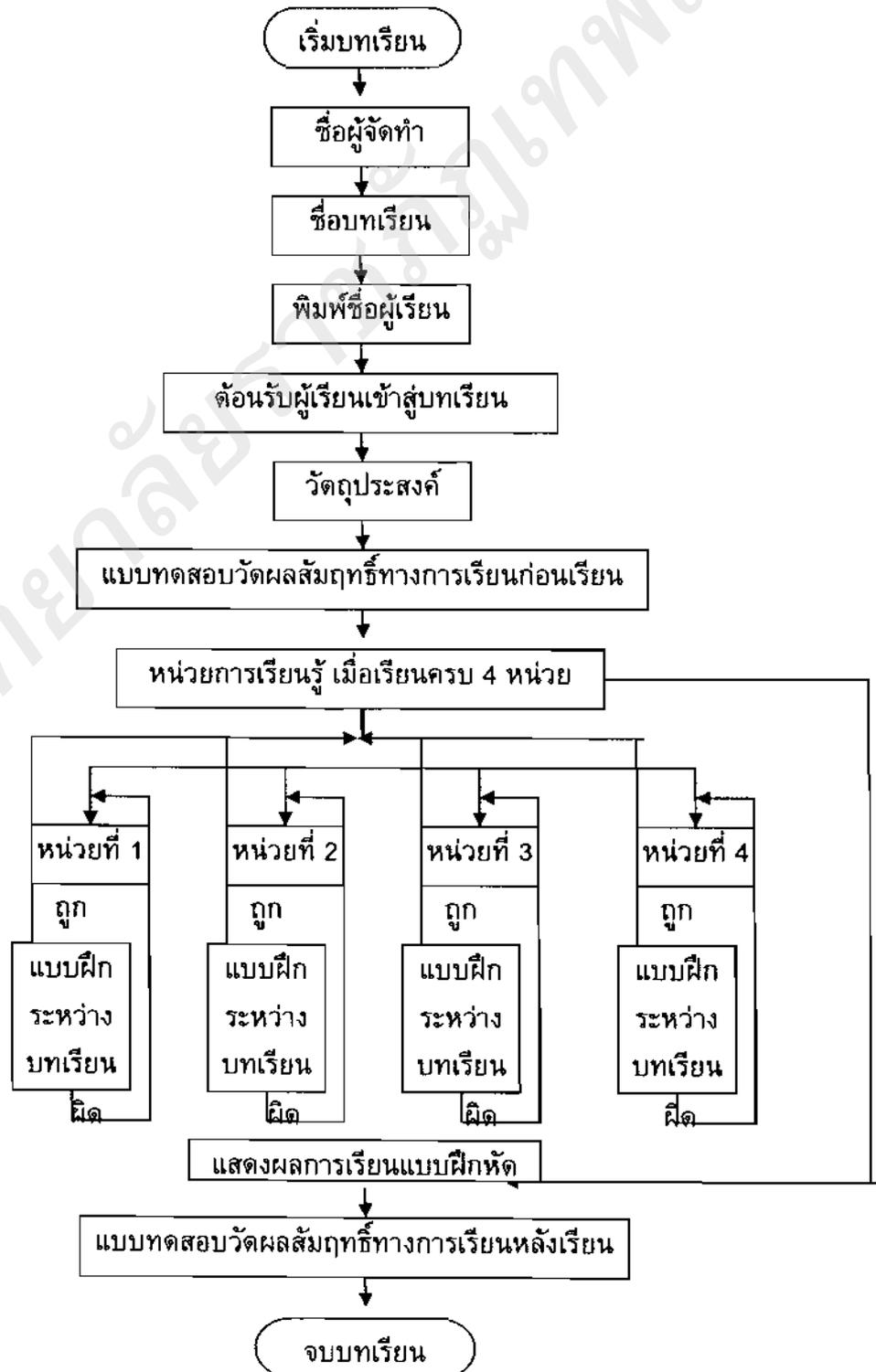
1.3.3 ในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้หลักการเรียนรู้แบบศึกษาด้วยตนเอง เพื่อเสริมความรู้

1.4 ออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื้อหา เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอน ดังนี้



ภาพ 4 โครงสร้างไฟล์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบซ้ำกรอบเดิม

1.4.1 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกรอบเป็นผังงาน (flowchat) เพื่อนำเสนอวิธีการ ลำดับขั้นตอน โครงสร้าง และข้อมูลในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังภาพ 5



ภาพ 5 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หมายเหตุ ภาพ 5

หน่วยที่ 1 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 2 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ (hardware)

หน่วยที่ 3 ซอฟต์แวร์ (software)

หน่วยที่ 4 บุคลากร (peopleware)

1.4.2 เขียนบทเรียนในแต่กรอบเป็นแผ่นเรื่องราว (storyboard) เป็นการเขียนรายละเอียดการแสดงผลบนจอภาพเกี่ยวกับข้อความอักษร สีพื้น ภาพ เสียง การอธิบายภาพ การบอกจังหวะการปรากฏภาพ เสียง วิดิทัศน์ ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งเทคนิคพิเศษ (special effect) ต่างๆ

ลำดับเนื้อหา (story board) หลัก ส่วนนำ

ลำดับที่	จุดประสงค์	File/Icon – ชื่อ
1	ต้อนรับผู้เรียน	บทนำ
2	เก็บข้อมูล	พิมพ์รายชื่อ
3	แนะนำผู้เรียน	จุดประสงค์

ลำดับเนื้อหา (story board) ย่อย ส่วนนำ

File/Icon – ชื่อ	ลำดับที่	การเสนอเนื้อหา
บทนำ	1	พื้นรูปหน้าจคอมพิวเตอร์
	2	ยินดีต้อนรับสู่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	3	หยุดรอ 5 วินาที
	4	รายวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยี 1
		หยุดรอ 5 วินาที
		เรื่อง หลักการทำงานของและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
	5	ใส่เสียง CLOUDY_DIAMOND.WAV
	6	หยุดรอ 5 วินาที
7	จัดทำโดย นางสาวน้ำผึ้ง กรอบทอง	
8	สาขาหลักสูตรและการสอน	

File/icon – ชื่อ	ลำดับที่	การเสนอเนื้อหา
บทนำ	9	หยุดรอ 5 วินาที
	10	คณะครุศาสตร์
	11	หยุดรอ 5 วินาที
	12	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
	13	หยุดรอ 5 วินาที
เก็บข้อมูล	14	แสดงภาพจอมือจับคอมพิวเตอร์แบบสัมผัส
	15	กรณมาใส่ชื่อ กด enter ค่ะ
	16	ยินดีต้อนรับ คุณ(ชื่อ สกุล) สู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	17	ใส่เสียง REVILLE.WAV
	18	หยุดรอ 5 วินาที
แนะนำผู้เรียน	19	แสดงจุดประสงค์การเรียนรู้
	20	หยุดรอ 15 วินาที หรือเมื่อกดเมาส์

ภาพ 6 แสดงตัวอย่างลำดับเนื้อหา (story board) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4.3 การเขียนโปรแกรม นำแผ่นเรื่องราว ที่ออกแบบมาเขียนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7

1.5 การตรวจสอบเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผศ.นิคม สัยกุล ผศ.วรรณวิไล นันทมานพ ดร.ทรงศรี ดุ่นทอง ดร.นารีรัตน์ สุวรรณวารี และดร.พิชยา พรมาลี เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ด้านเนื้อหา ด้านกราฟิก การออกแบบ และด้านเทคนิค ผลการประเมินเพื่อแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปทดลองใช้ โดยการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item-objective congruence : IOC) โดยกำหนดคะแนนสำหรับการพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2547, หน้า241-242)

ให้ + 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ - 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

เกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามพิจารณาจากค่า IOC ถ้ามีค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ หากต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นไม่ได้วัดตรงกับจุดประสงค์ ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง ซึ่งผลการตรวจสอบมีดังนี้

1.5.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้านเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ มี 3 ข้อ คือ (1) ส่วนนำ (2) ส่วนเนื้อหา (3) ส่วนสรุป จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้คะแนนเฉลี่ย 0.75

1.5.2 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้านกราฟิก และการออกแบบ จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ด้านกราฟิก และการออกแบบ ได้คะแนนเฉลี่ย 0.53

1.5.3 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้านเทคนิค จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้านเทคนิค ได้คะแนนเฉลี่ย 0.80

จากการประเมินสื่อการสอนประเภทสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ โดยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ด้านเนื้อหา ด้านกราฟิก การออกแบบ และด้านเทคนิคของผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวม พบว่า มีความเหมาะสมในการนำไปเป็นสื่อการสอน โดยได้คะแนนเฉลี่ย 0.65 ซึ่งมีความสอดคล้องตามเกณฑ์ทั้ง 4 ด้าน

1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ไปหาประสิทธิภาพ โดยใช้รูปแบบการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน (องอาจ ชาญเชาว์, 2549) ดังต่อไปนี้

1.6.1 แบบเดี่ยว คือ ทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้นักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน โดยการจัดกลุ่มของฝ่ายวิชาการในการสอบเข้าเรียนต่อ เพื่อสังเกตปฏิกิริยาของผู้ใช้ และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในเรื่องเกี่ยวกับสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ด้านลำดับการนำเสนอ ภาพ เสียง และสีของตัวอักษร ซึ่งได้ข้อคิดเห็นและข้อปรับปรุงดังนี้ (1) แก้ไขรูปแบบอักษร (2) แก้ไขคำสะกดผิด (3) ปรับความซับซ้อนในการเลือกหัวข้อในการศึกษา (2) อยากให้เพิ่มตัวอย่างมากขึ้น

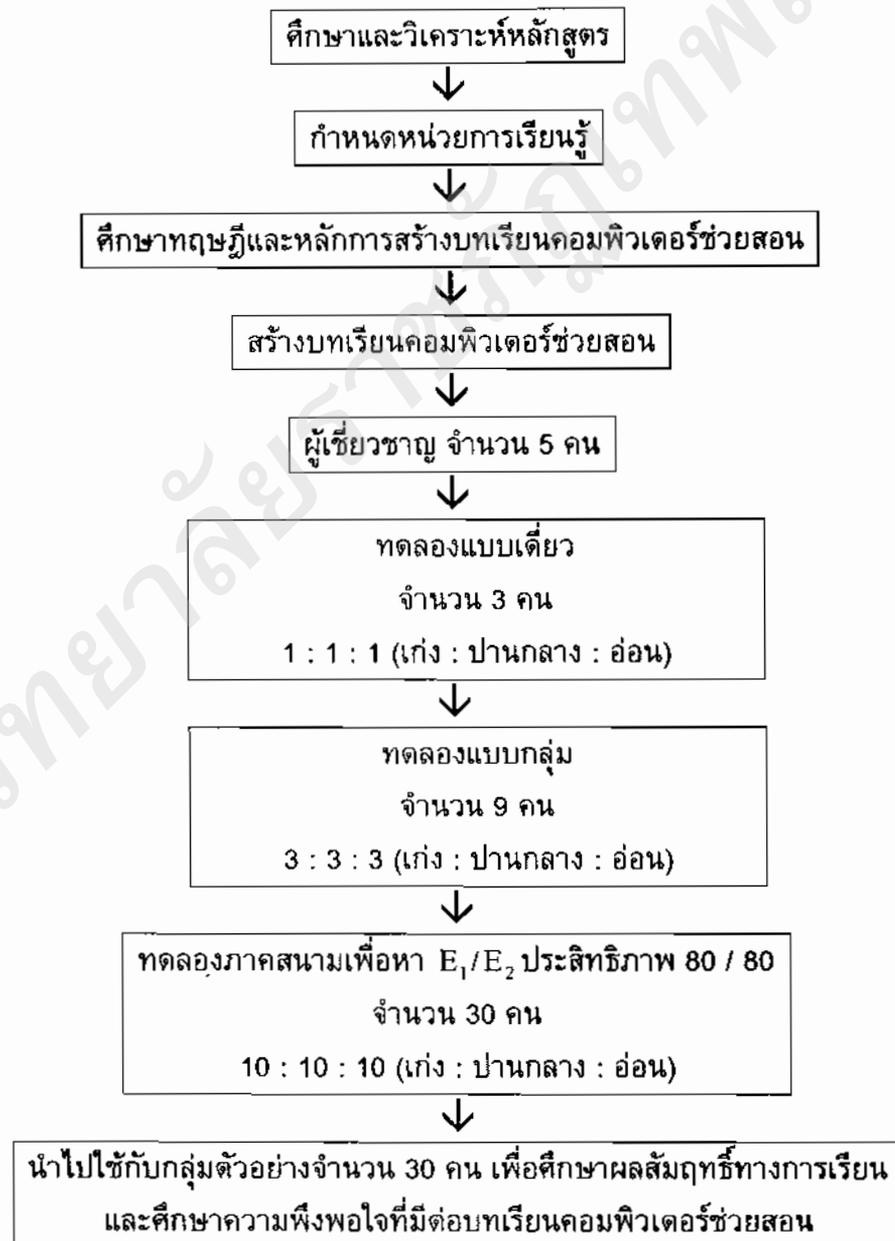
1.6.2 แบบกลุ่ม คือ ทดลองกับผู้เรียน 9 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้กลุ่มเรียนเก่ง จำนวน 3 คน กลุ่มเรียนปานกลาง จำนวน 3 คน และกลุ่มเรียนอ่อนจำนวน 3 คน โดยใช้การหา E_1/E_2 โดยใช้เกณฑ์ 70/70 โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน การให้คะแนนแบบ 0 - 1 (zero-one method) ตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน จากข้อมูลการ

ทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ พบว่า มีประสิทธิภาพ .83.17/75.93 และได้ข้อปรับปรุงดังนี้ โจทย์ของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนยังความชัดเจน แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้าย

1.6.3 ภาคสนาม คือ ทดลองกับผู้เรียนทั้ง 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มเรียนเก่ง จำนวน 10 คน กลุ่มเรียนปานกลาง จำนวน 10 คน และกลุ่มเรียนอ่อนจำนวน 10 คน โดยใช้การหา E_1/E_2 โดยใช้เกณฑ์ 80/80 หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 5% ก็ให้ยอมรับ การทดลองให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน การให้คะแนนแบบ 0 - 1 (zero-one method) ตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อที่ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน จากข้อมูลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ พบว่า มีประสิทธิภาพ 87.86/80.22 ผ่านเกณฑ์จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

1.6.4 เมื่อได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนตะคร้อพิทยา อำเภอไพศาลี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 45 คน จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลการสอบก่อนสอนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.1 ผลการสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.51 ค่า $t = 4.188$, $df = 44$, และ $Sig (2-tailed) = .000$

1.7 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบ
ของระบบคอมพิวเตอร์ สรุปได้ ดังภาพ 7



ภาพ 7 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของ
ระบบคอมพิวเตอร์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice) ชนิด 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบและกระบวนการต่างๆ ในการวัดผล หลักการเขียนแบบทดสอบประเภทเลือกคำตอบ (selection type) แบบสอบแบบหลายตัวเลือก (multiple-choice) และการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหาของหลักสูตรแล้วสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2.3 สร้างแบบทดสอบ เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก โดย บลูม (Bloom) และคณะ แบ่งจำแนกประเภทระดับของพฤติกรรมทางสมองด้านพุทธิพิสัย แบ่งออกเป็น 6 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ ด้านการประเมินค่า จำนวน 80 ข้อ (เดือนใจ เกตุษา, 2540, หน้า 59)

2.4 นำแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยมีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผศ.นิคม สยังกุล ผศ.วรรณวิไล นันทมานพ ดร.ทรงศรี ตุ่นทองดร.นารีรัตน์ สุวรรณวารี และดร.พิชยา พรมาลี โดยการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item-objective congruence : IOC) โดยกำหนดคะแนนสำหรับการพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2547, หน้า 241-242)

ให้ + 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ - 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

เกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามพิจารณาจากค่า IOC ถ้ามีค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ หากต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นไม่ได้วัดตรงกับจุดประสงค์ ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

2.5 เมื่อนำแบบทดสอบที่หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้ว นำไปทำการทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตะคร้อพิทยา จำนวน 80 คน

2.6 นำผลคะแนนข้อสอบที่นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 80 คน มาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตรวจหาคุณภาพแบบทดสอบ

2.7 การหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 27% กล่าวคือ กลุ่มสูง 27% และกลุ่มต่ำ 27% ซึ่งจำแนกคนออกเป็นสองกลุ่ม โดยใช้เทคนิค 27% ข้อสอบที่นำมาวิเคราะห์ให้คะแนนตอบถูก 1 และตอบผิด 0 (เดือนใจ เกตุษา, 2540, หน้า 205-210)

ขั้นตอนในการดำเนินการวิเคราะห์

1. ตรวจสอบให้คะแนนกระดาษคำตอบ
2. เรียงกระดาษคำตอบของนักเรียนจากคะแนนสูงที่สุดมาหาคะแนนต่ำสุด
3. คำนวณว่า 27% ของกลุ่มที่เข้าสอบ มีผู้เข้าสอบ 80 คน จะได้ 22 คน ในการวิเคราะห์ข้อสอบใช้ตารางสำเร็จของ จุงเตฟาน (Chung-Teh Fan)
4. แบ่งกระดาษคำตอบของผู้เข้าสอบออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ นับจำนวนของกลุ่มสูงให้นับจากผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดลงไป ส่วนกลุ่มต่ำให้นับคะแนนต่ำสุดขึ้นไป สำหรับกลุ่มกลางไม่ต้องนำมาคำนวณ
5. นำกระดาษคำตอบของกลุ่มสูงไปทำรอยคะแนน (tally) เพื่อให้ทราบว่ามีข้อคำถามแต่ละข้อนั้นคนกลุ่มสูง 22 คน ได้เลือกตอบตัวเลือกใดในข้อสอบแต่ละข้อจาก ก. ถึง ง. เพื่อจะได้หาผลรวมของแต่ละตัวเลือก (H) และจะได้นำไปคิดเป็นค่าสัดส่วนของกลุ่มสูง (P_H)
6. นำกระดาษคำตอบของกลุ่มต่ำไปทำรอยคะแนน เพื่อให้ทราบว่ามีข้อคำถามแต่ละข้อนั้นคนกลุ่มต่ำ 22 คน ได้เลือกตอบตัวเลือกใดในข้อสอบแต่ละข้อจาก ก. ถึง ง. เพื่อจะได้หาผลรวมของแต่ละตัวเลือก (L) และจะได้นำไปคิดเป็นค่าสัดส่วนของกลุ่มต่ำ (P_L)
7. นำค่า P_H และ P_L ของแต่ละตัวเลือกไปเปิดเทียบหาค่า p และ r จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เต ฟาน

เมื่อได้แบบทดสอบสมบูรณ์ (จำนวน 80 ข้อ) แล้ว นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนวิชานี้ จำนวน 80 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ควรมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .60 ขึ้น แบบทดสอบมาตรฐานจะต้องมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .80 ขึ้นไป จนถึง 1.00 และความเที่ยงตรง (เดือนใจ เกตุษา, 2540, หน้า 121)

2.8 นำแบบทดสอบหาอำนาจจำแนก(discriminant) เกณฑ์ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่ดีควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้น ส่วนค่าอื่นๆ มีความหมายดังนี้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2547 ค, หน้า 249)

$0.40 \leq r \leq 1.00$ แสดงว่า จำแนกได้ดี เป็นข้อสอบที่ดี

$0.30 \leq r \leq 0.39$ แสดงว่า จำแนกได้ เป็นข้อสอบที่ดีพอสมควร อาจต้องปรับปรุงบ้าง

$0.20 \leq r \leq 0.29$ แสดงว่า จำแนกได้พอใช้ แต่ต้องปรับปรุง

$-1.00 \leq r \leq 0.19$ แสดงว่า ไม่สามารถจำแนกได้ต้องปรับปรุง หรือตัดทิ้ง
ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00 ตามเกณฑ์

2.9 นำแบบทดสอบหาความยาก(difficulty) โดยการตรวจสอบความยากเป็นรายข้อ เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความยาก(พิชิต ฤทธิจรูญ, 2547, หน้า 250-251)

ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1.00

0.81 - 1.00 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง

0.61 - 0.80 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ดี)

0.41 - 0.60 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ยากง่ายปานกลาง (ดีมาก)

0.20 - 0.40 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ยาก (ดี)

0.00 - 0.19 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ยากมาก ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง

ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ตามเกณฑ์

2.10 โดยนำมาหาความเชื่อมั่น (reliability) ด้วยการวัดความสอดคล้องภายใน (measure of internal consistency) โดยใช้คำนวณด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยมีระบบการให้คะแนนเป็น dichotomous คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน โดยใช้สูตร KR-20 (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2547, หน้า 247) เกณฑ์ในการหาความเชื่อมั่น ควรอยู่ในระหว่าง 0.6 - 1.00 ซึ่งจากการหาความเชื่อมั่น พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่น 0.94 ซึ่งมีความสอดคล้องตามเกณฑ์

2.11 เมื่อได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ นำไปจัดทำเป็นแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบวัดเจตคติของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบวัดเจตคติของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้น

การสร้างวัดเจตคติของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบกำหนดช่วงความรู้สึกของคนออกเป็น 5 ระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยใช้รูปแบบประมาณค่า(rating scale) 5 ระดับ

- 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 หมายถึง เห็นด้วย
- 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง ระดับเจตคติมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง ระดับเจตคติมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง ระดับเจตคติปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง ระดับเจตคติน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง ระดับเจตคติน้อยที่สุด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการการสร้างวัดเจตคติของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติ

3.2 กำหนดเป้าเจตคติที่ต้องการศึกษา คือ เจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3 เขียนข้อความแสดงความรู้สึก ต่อเป้าเจตคติที่ต้องการวัด

3.4 นำแบบวัดเจตคติหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผศ.นิคม สยังกุล ผศ.วราภรณ์ วิไล นันทมานพ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง ดร.พิชยา พรมาลี และดร.นาริรัตน์ สุวรรณวารี โดยการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) โดยกำหนดคะแนนสำหรับการพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2547, หน้า 241-242)

ให้ + 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ - 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

เกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามพิจารณาจากค่า IOC ถ้ามีค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้หากต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้น ไม่ได้วัดตรงกับจุดประสงค์ ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

จากการประเมินประเมินแบบวัดเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้รับคำแนะนำให้ปรับคำถามในบางข้อ โดยภาพรวม พบว่า มีความเหมาะสมในการนำไปเป็นสื่อการสอน โดยได้คะแนนเฉลี่ย 0.77 ซึ่งมีความสอดคล้องตามเกณฑ์ (> 0.5)

3.5 เมื่อนำแบบวัดเจตคติที่หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้ว นำไปทำการทดลองใช้ กับกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ พบว่ามีค่าเฉลี่ย 4.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองในการวิจัย ดังนี้

1. ทำหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนตะคร้อพิทยา เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนตะคร้อพิทยา ใช้ในการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ก่อนเรียนให้กลุ่มทดลองทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองทำการเรียน 1 คนต่อ 1 เครื่อง
4. นักเรียนกลุ่มทดลองศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งก่อนการเรียนผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการเรียน
5. ระหว่างเรียนเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน
6. หลังจากเรียนเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน
7. หลังจากนั้นผู้วิจัยแบบวัดเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ โดยการแจกแบบวัดเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
8. กำหนดเวลาในการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ใช้เวลา 3 สัปดาห์ ในการทดลองสอน

การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำสถิติมาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน
 - 1.1 การหาค่าเฉลี่ย (mean) ซึ่งหาได้โดยการนำข้อมูลทุกค่ามารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด มีวิธีการหาดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2543, หน้า 267)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2547, หน้า 276)

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	ข้อมูล หรือคะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item-objective congruence : IOC) จากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2547, หน้า 242)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ(difficulty)

2.2.1 คำนวณค่า P_h และ P_L ของแต่ละตัวเลือกจากสูตร (เดือนใจ เกตุษา, 2540, หน้า 209)

$$P_h = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบตัวเลือกนั้น}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง}}$$

$$P_L = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบตัวเลือกนั้น}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ}}$$

2.2.2 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (เดือนใจ เกตุษา, 2540, หน้า 214)

$$p = \frac{H + L}{n_H + n_L} \quad \text{หรือ} = \frac{P_H + P_L}{2}$$

$$r = \frac{H - L}{n_H} \quad \text{หรือ} = \frac{H - L}{n_L} \quad (\text{หรือ} = P_H - P_L)$$

- เมื่อ
- p แทน ระดับความยากง่ายของข้อสอบ
 - r แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ
 - H แทน จำนวนคนที่เลือกตอบตัวเลือกใดๆ ของกลุ่มสูง ซึ่งในที่นี้คือ
ช่องรวมตามแนวยืน
 - L แทน จำนวนคนที่เลือกตอบตัวเลือกใดๆ ของกลุ่มต่ำ ซึ่งในที่นี้คือ
ช่องรวมตามแนวยืน
 - n_H แทน จำนวนคนทั้งหมดของกลุ่มสูง (27% ของคนสอบทั้งหมด)
 - n_L แทน จำนวนคนทั้งหมดของกลุ่มต่ำ (27% ของคนสอบทั้งหมด)
 - ซึ่ง $n_H = n_L$ เสมอ

2.2.3 หาคความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ใช้สูตรโดยใช้สูตร KR-20 พิซิต ฤทธิจรูญ, 2547, หน้า 247)

$$r_n = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{S^2} \right]$$

- เมื่อ r_n แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อคำถาม
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
 p แทน สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1 / E_2
 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2521, หน้า 136)

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

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

เมื่อ E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัด คิดเป็นร้อยละ

E_2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 คิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัด

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหลังเรียน

4. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

การเปรียบเทียบผลความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องหลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ จะ
 ใช้ dependent sample t-test (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2547, 307) จากสูตร

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

D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่ของตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี