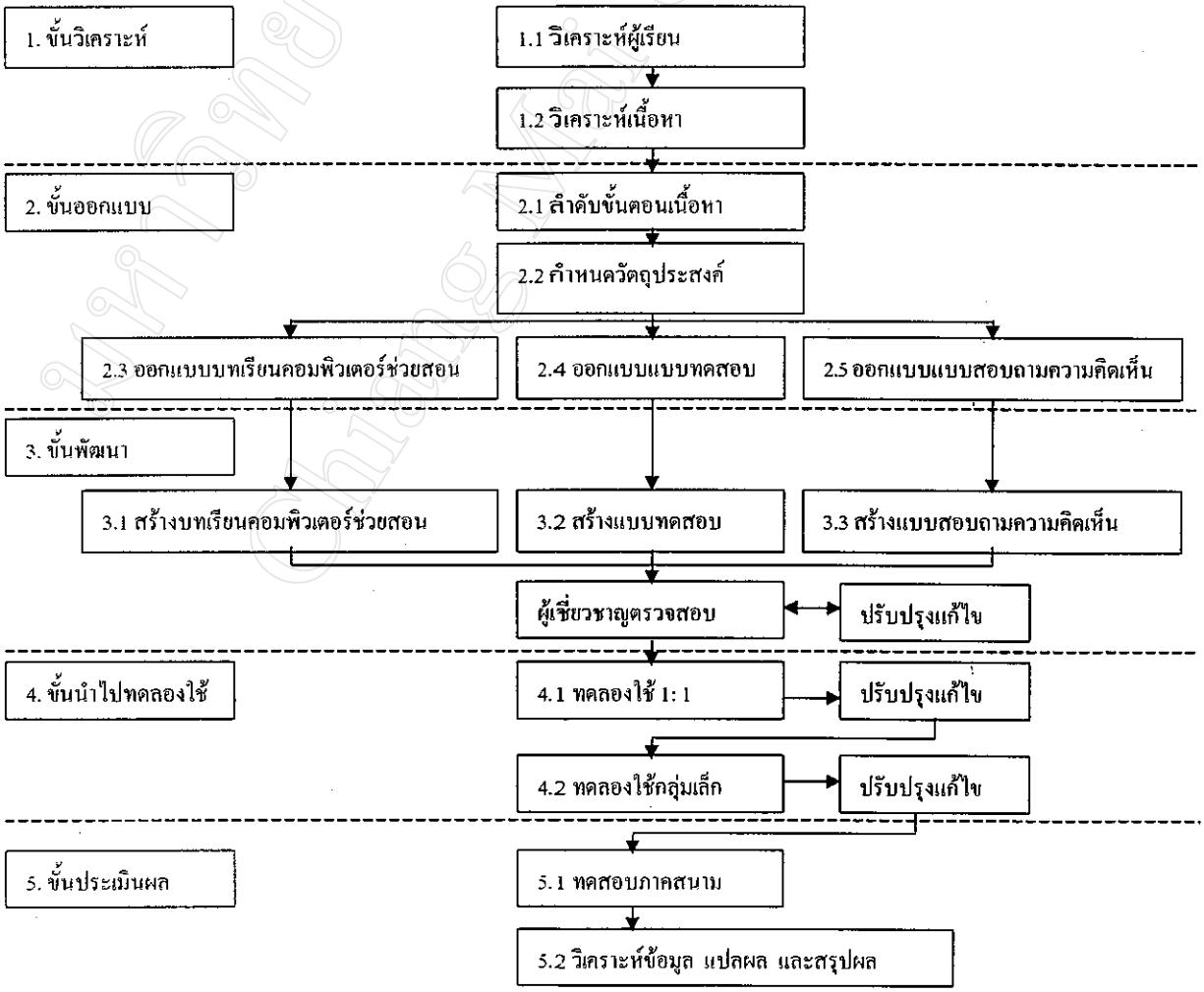
บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรูปแบบซึ่งประจักษ์ สุดประเสริฐ (2540) ได้พัฒนามาจากวิธีการออกแบบเชิงระบบของซีลและกลาสโก (Seels, Barbara & Glasqow, Zita, 1990, p.8) ซึ่งมีขั้นตอนดังแผนภูมิ 5

แผนภูมิ 5 วิธีระบบที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย



ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน

ประชากร เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาอุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ของสถานศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ ที่เปิดสอนในระดับอุดมศึกษา โดยผู้วิจัยพิจารณาสถานศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิชาอุตสาหกรรม วิชาเอกต่าง ๆ คือ โยธา-ก่อสร้าง ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล อุตสาหกรรมประดิษฐ์ มีความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์และเรียนเนื้อหาวิชาเขียนแบบ เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง จากการสำรวจสถานศึกษาต่างๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยเห็นว่าภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีคุณสมบัติตามที่ผู้วิจัยกำหนด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกนักศึกษา ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 29 คน เนื่องจากนักศึกษามีพื้นฐานในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในวิชาเอก ต่างๆ คือ ช่างโยธา-ก่อสร้าง ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ช่างยนต์ ช่างกลโรงงานและอุตสาหกรรมประดิษฐ์

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา

โดยศึกษาจุดประสงค์ทั่วไปวิชาหลักการเรียนเบื้องต้นสำหรับครู(056370) ตามหลักสูตรปริญญาตรีศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรม ภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาและวิธีการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบเบื้องต้น โดยเนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาดังนี้

1. เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น
2. การเขียนภาพฉาย
3. การเขียนภาพ 3 มิติ

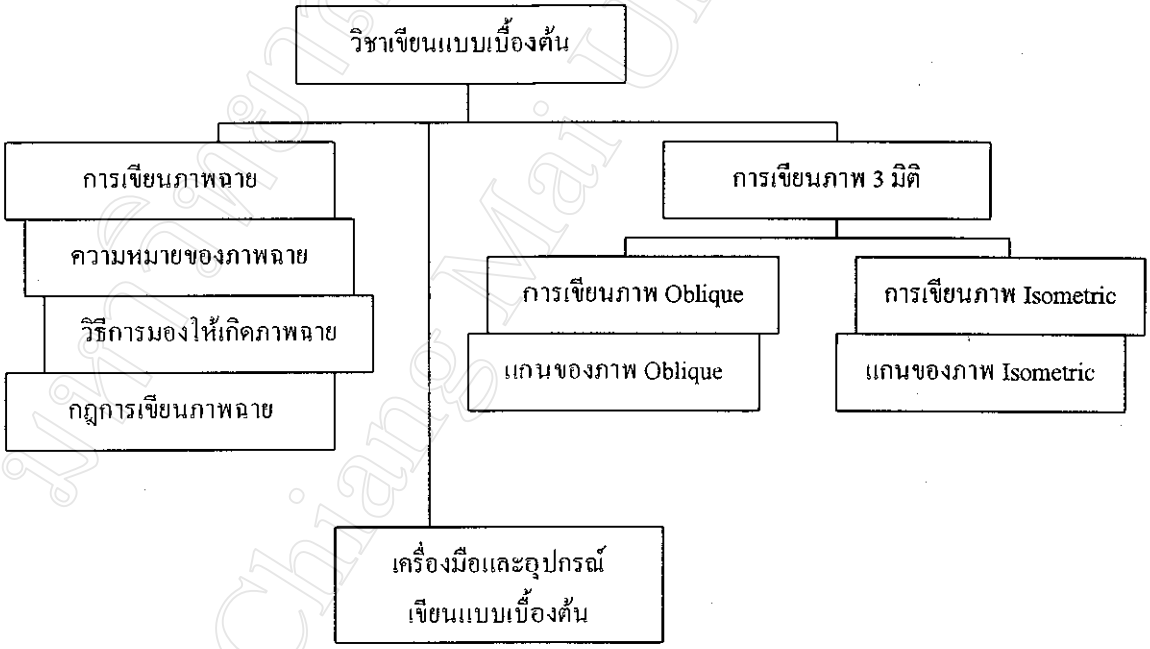
ดังแสดงในภาคผนวก ข หน้า 70-81

2. ขั้นออกแบบ (Design)

2.1 ลำดับขั้นตอนเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาที่กำหนดไว้ในวิชาหลักการเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับครู (056370) เรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น การเขียนภาพฉาย การเขียนภาพ 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ ทักษะย่อยแบบ Hierarchical Analysis ตามวิธีการของ บริคส์และเวกเกอร์ (Briggs and Wager, อ้างใน สุรพล เทียนวัฒนา, 2536) ดังแผนภูมิ 6

แผนภูมิ 6 การวิเคราะห์ทักษะย่อยเนื้อหาวิชาเขียนแบบ



2.2 กำหนดวัตถุประสงค์

ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนวิชาเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับครู เรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น การเขียนภาพฉาย และการเขียนภาพ 3 มิติ โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Benjamin S. Bloom, อ้างใน บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2537 หน้า 89) ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 68-69

2.3 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

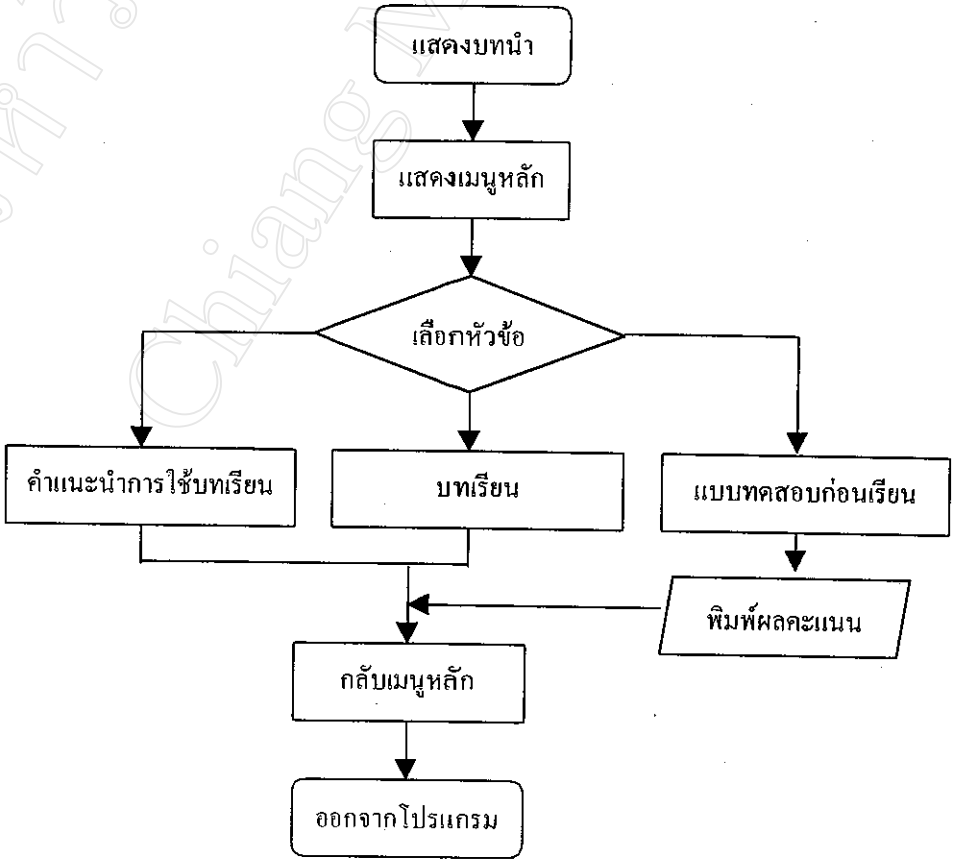
ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลำดับขั้นตอนเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวน (Tutorials) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนเนื้อหาด้วยตนเองตามความสนใจ และมีอิสระในการเรียนโดยไม่กำหนดระยะเวลาในการเรียน อีกทั้งสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

โดยมีขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

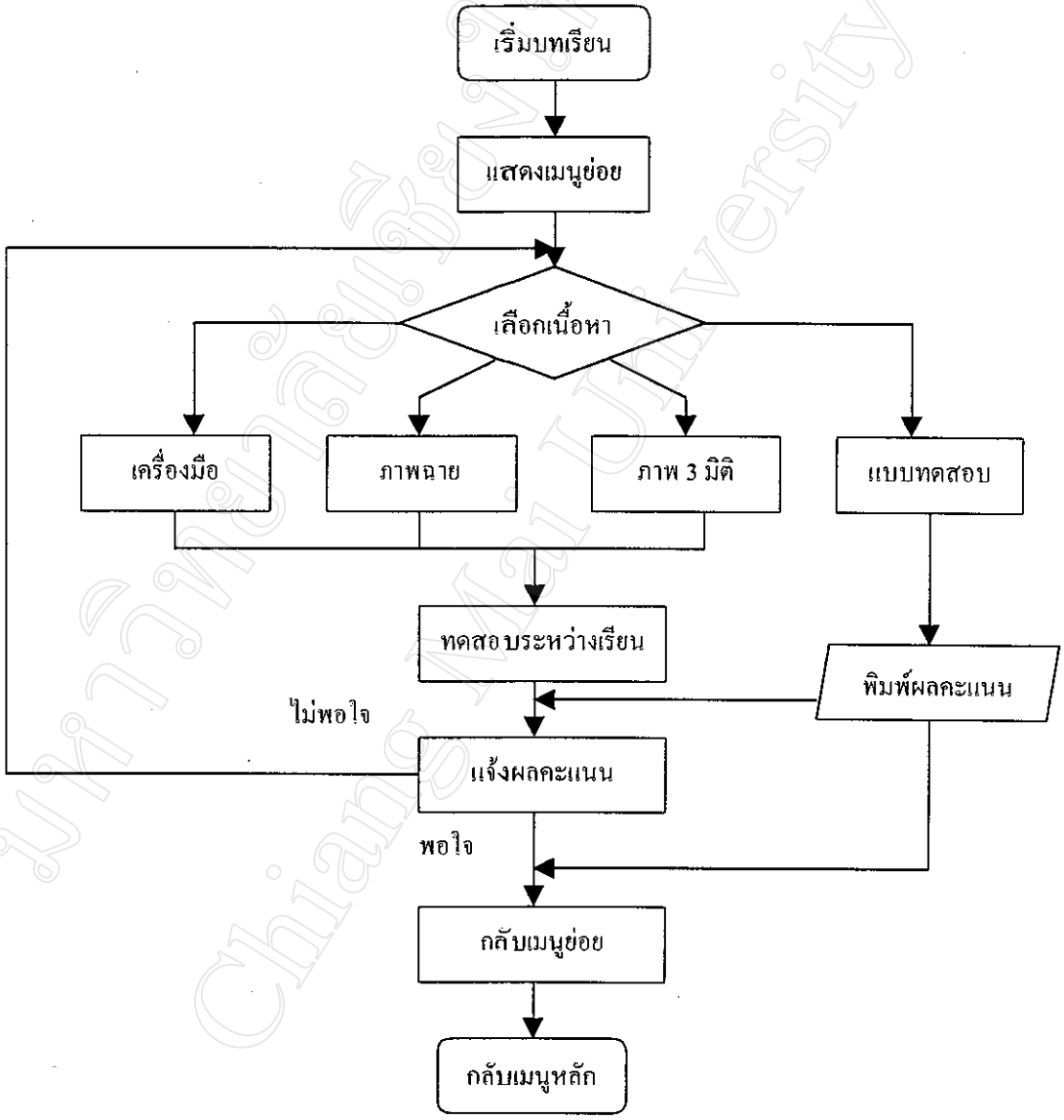
1. ศึกษาลักษณะและวิธีการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ศึกษาเนื้อหาวิชา จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดลักษณะโครงสร้างของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบจะออกแบบลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ของผู้เรียนดังแสดงในแผนภูมิ 7 และแผนภูมิ 8

แผนภูมิ 7 โครงสร้างหลักของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบ



แผนภูมิ 8 โครงสร้างย่อยของโปแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบ



2.4 ออกแบบแบบทดสอบ

เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเนื้อหาที่กำหนดไว้โดยสามารถวัดผลการเรียนได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม ซึ่งได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน โดยมีขั้นตอนการออกแบบแบบทดสอบดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ และวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้
2. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับครู เรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น การเขียนภาพฉาย การเขียนภาพ 3 มิติ เพื่อนำมาออกแบบแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้
3. ออกแบบแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนโดยออกแบบเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยแต่ละชุดจะสลับข้อคำถามและคำตอบไปจากเดิม ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ดังแสดงในภาคผนวก ง หน้า 96-103

2.5 ออกแบบแบบสอบถามความคิดเห็น

ออกแบบแบบสอบถามความคิดเห็นนักศึกษาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาตัวอย่างแบบสอบถามความคิดเห็นนักศึกษาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากงานวิจัยต่าง ๆ
2. ออกแบบแบบสอบถามความคิดเห็น

3. ขั้นพัฒนา (Development)

3.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authorware Version 4 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 98 ตามเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการออกแบบ

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อควรปรับปรุงหลายประการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ดังแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 108

3.2 สร้างแบบทดสอบ

1. สร้างแบบทดสอบ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยดำเนินการสร้างแบบทดสอบตามที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

2. นำแบบทดสอบ ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 4 ท่าน พิจารณาตรวจสอบและประเมินผลแบบทดสอบ เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงและครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้เทคนิคของแฮมฟีลและเวสไท (Hamphill & Westie, อ้างในเยาวดี วิบูลย์, 2539 หน้า 45-47) โดยกำหนดค่าคะแนนของแบบทดสอบตามเกณฑ์ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
-1 เมื่อแน่ใจข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากนั้นรวมผลคะแนนการพิจารณาแบบทดสอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ท่าน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดว่าถ้าผลรวมของคะแนนเฉลี่ยแต่ละข้อสูงกว่าร้อยละ 50 ถือว่าแบบทดสอบข้อนั้นวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แต่ถ้าผลรวมของคะแนนเฉลี่ยแต่ละข้อต่ำกว่าร้อยละ 50 ถือว่าแบบทดสอบข้อนั้นไม่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าผลรวมของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละข้อสูงกว่าร้อยละ 50 ซึ่งถือว่าแบบทดสอบฉบับนี้วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้สามารถนำไปใช้ได้ แต่มีข้อควรปรับปรุงแก้ไข ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 83-86

3. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาอุตสาหกรรม แผนกช่างโยธา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเชียงราย จำนวน 30 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีแบบคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson, อ้างในบุญชม ศรีสะอาด, 2532 หน้า 85 - 86) ด้วยสูตร KR 20 ดังแสดงในภาคผนวก ค หน้า 87-94

3.3 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

ในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. สร้างข้อคำถามความคิดเห็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยดัดแปลงข้อคำถามมาจากแบบประเมินสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของธรรมนูญ นิลวรรณ (2538, หน้า 65-66) ซึ่งเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบประเมินค่า (Rating Scale) ให้เลือกประเมิน 5 ระดับคือ ดีมาก(5) ดี(4) ปานกลาง(3) พอใช้(2) ควรปรับปรุงแก้ไข(1) และข้อคิดเห็นอื่น ๆ ดังแสดงในภาคผนวก จ หน้า 105-106

2. นำแบบสอบถามความคิดเห็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้

4. ขั้นนำไปทดลองใช้ (Implementation)

4.1 ทดลองใช้ 1: 1 (One by One Testing)

ทดลองใช้กับนักศึกษา 3 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอุตสาหกรรม แผนกช่างไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเชียงราย โดยผู้วิจัยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักศึกษาเก่ง 1คน ปานกลาง 1 คน อ่อน 1 คน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ย (GPA) คือนักศึกษาที่เรียนเก่งมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.00 ขึ้นไป นักศึกษาที่เรียนปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.00 และนักศึกษาที่เรียนอ่อนมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.00 – 2.50 ซึ่งผู้วิจัยได้ซักถามข้อคิดเห็นและสังเกตการเรียนพบปัญหาในการแสดงเนื้อหารูปภาพบางครั้งลืมลบจอภาพก่อนหน้าบางจอภาพทำให้แสดงซ้อนกันในหน้าจอถัดไป ซึ่งทำให้ผู้เรียนสับสนและนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มเล็ก

4.2 ทดลองใช้กลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

ทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 6 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาวิชาอุตสาหกรรม แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเชียงราย ซึ่งผู้วิจัยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงเป็นนักศึกษาเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 2 คน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาเช่นเดียวกับข้อ 4.1 พบปัญหาคือขณะทดลองใช้โปรแกรมที่ยังไม่ได้ปรับเปลี่ยนให้เป็นโปรแกรมใช้งานจริง (ไฟล์นามสกุล .EXE) ทำให้เวลาคลิกเมาส์บางครั้งโปรแกรมไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง เนื้อหาบนจอถูกเลื่อนตำแหน่งทำให้นักศึกษาบางคนไม่สามารถเรียนต่อไปได้แล้วนำมาทำการปรับปรุงแก้ไข

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

5.1 ทดสอบภาคสนาม

การวิจัยครั้งนี้มีแบบแผนการวิจัยดังตาราง 1

ตาราง 1 รูปแบบการวิจัย

	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
กลุ่มตัวอย่าง	O_1	X	O_2

O_1 = การทดสอบก่อนเรียน

O_2 = การทดสอบหลังเรียน

X = การทดลองกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

ในการทดสอบภาคสนามผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่ออาจารย์ผู้สอนประจำวิชาหลักการเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับครู เพื่อขอทดลองสอนนักศึกษาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวิเคราะห์ว่านักศึกษามีความรู้พื้นฐานมากน้อยแค่ไหนโดยเว้นระยะ 2 สัปดาห์ก่อนทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อไม่ให้กลุ่มตัวอย่างใช้การตอบแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นแนวทางในการตอบแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

3. เตรียมห้องสำหรับการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนติดตั้งลงเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 เครื่องโดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 2 – 3 คน

4. ชี้แจงให้นักศึกษาได้ทราบวิธีเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีบันทึก ผลคะแนนลงในกระดาษคำตอบ

5. นักศึกษาเริ่มเรียนเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้งทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เวลาในการเรียนประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้สังเกตวิธีการเรียนของนักศึกษาแต่ละคน และนำเอาผลคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.2 วิเคราะห์ข้อมูล แปลผล และสรุปผล

นำผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/ 90 (ธีระชัย ปูรณโชติ, 2532 หน้า 36) คือหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 90 ตัวแรกและหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 90 ตัวหลัง

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ

3. วิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ

หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลแล้วจะทำการแปลผลและนำเสนอในรูปของตารางประกอบเรียงความ แล้วสรุปผลการวิจัยโดยการบรรยาย