

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 มีรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

- 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลการเรียนรู้
- 3.4 การวิเคราะห์ผลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก

3.1.2 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1.3 แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่หน่วยการเรียนรู้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 6 แบบประเมินรวม 60 ข้อ

3.1.4 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยใช้วิธีการคัดเลือกจากแบบประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 6 แบบประเมิน ที่ครอบคลุมเนื้อหาหลักสูตร

3.1.5 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2 วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1 การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา (Analysis)

3.2.1.1 สร้างแผนภูมิมะดุมสมอง (Brain Storm Chart)

กระบวนการเพื่อรวบรวมหัวข้อทั้งหมดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขององค์ความรู้ในส่วนของ วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ได้สร้างแผนภูมิมะดุมสมองเพียงคนเดียวโดยยึดหลักการตามรายวิชาการใช้

โปรแกรมกราฟิก ในหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ และได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ พร้อมทั้งได้สอบถามและสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่สอนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก จากสถานศึกษาที่มีการเรียนการสอนในสาขาวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก จากนั้นจึงสร้างแผนภูมิระดมสมองตามหลักสูตรและข้อมูลที่ได้ศึกษามาจึงได้เป็นแผนภูมิระดมสมองที่แสดงถึงความคิดที่เป็นรูปธรรมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ในขั้นตอนการสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ขั้นต่อไป

3.2.1.2 สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart)

การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์หัวเรื่องโดยละเอียดเพื่อให้ตรงตามหลักสูตรที่กำหนดไว้และคัดเลือกเฉพาะหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องต่อเนื่องกันที่จำเป็น และเหมาะสม สำหรับการนำเสนอบทเรียนเนื้อหาวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลังจากที่ได้หัวเรื่องจากการสร้างแผนภูมิระดมสมองมาแล้ว ทำให้ทราบหัวข้อที่เป็นพื้นฐานหัวเรื่องหลัก หัวเรื่องรอง หรือหัวเรื่องสนับสนุน และหัวเรื่องของการประยุกต์ ในการที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ที่สุด

3.2.1.3 สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

ภายหลังจากได้แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์แล้ว นำหัวข้อจากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องว่ามีลำดับความสัมพันธ์กันอย่างไร มาเขียนลงในแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา เมื่อเขียนเสร็จแล้วผู้วิจัยได้วิเคราะห์ลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาทั้งหมดอีกครั้งหนึ่งก่อน โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่สอนในรายวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ช่วยตรวจสอบแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาอีกครั้ง

3.2.2 การออกแบบบทเรียนการสอน

3.2.2.1 กำหนดวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละตอน (Strategic Presentation Plan Cs Behavior Objectives)

หลังจากที่ได้หัวข้อเนื้อหาที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกันแล้ว ผู้วิจัยได้นำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหานั้นมาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนย่อย ๆ โดยพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คือ พื้นฐานของกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ลักษณะความยากง่ายของเนื้อหา และเวลาที่ใช้ในการสอนในชั้นเรียนปกติ เมื่อแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนย่อย ๆ เสร็จแล้ว ได้หน่วยการเรียนจำนวน 6 หน่วยการเรียน ต่อมานำหน่วยเรียนแต่ละหน่วยมากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเขียนแผนการนำเสนอบทเรียนให้เป็นแผนภูมิลำดับการเรียน

3.2.2.2 สร้างแผนภูมิการนำเสนอของบทเรียน (Module Presentation Chart)

ขั้นตอนนี้อธิบายเป็นหัวใจสำคัญของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนผู้ทำจะต้องมีการวางแผนการสอนอย่างดี เพื่อคิดแนวทางในการนำเสนอบทเรียนผ่านทางคอมพิวเตอร์โดยเน้นการสอนเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ได้ตั้งไว้ ขั้นนี้ผู้วิจัยได้เขียนวิธีการการนำเสนอบทเรียนลงในตารางการนำเสนอของแต่ละหน่วย โดยมีโครงสร้างของการออกแบบการสอนเหมือนกันประกอบด้วย การนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหาสาระ การสรุปเนื้อหาสาระ และการทดสอบในแต่ละขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้พิจารณาหัวข้อวิธีการนำเสนอและการใช้สื่ออย่างสอดคล้องกันแล้ว จึงเขียนลงในตารางโดยเน้นการสอนเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ได้ตั้งไว้

3.2.3 การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน

3.2.3.1 เขียนรายละเอียดเนื้อหาแต่ละกรอบ (Script Development)

ผู้วิจัยได้สร้างกรอบการสอนขึ้นมาใช้ในการเขียนเนื้อหาสาระ สำหรับเนื้อหาสาระที่นำมาพัฒนาเป็นบทเรียนเนื้อหาส่วนใหญ่อ้างอิงจากหนังสือ การออกแบบและผลิต บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภายในกรอบการสอนมีพื้นที่สำหรับเขียนเนื้อหาที่จะสอน พื้นที่สำหรับระบุเสียงบรรยาย การระบุการจัดเก็บสื่อต่าง ๆ และการนำเสนอหน้าจอ รายละเอียดกรอบการสอน ในการเขียนเนื้อหาหลงบนกรอบการสอนจะต้องคำนึงถึงความถูกต้องของเนื้อหาสาระ วิธีการสอน สื่อที่ใช้รวมทั้งการปฏิสัมพันธ์ทางคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้เขียนกรอบการสอนตามหลักการสอนที่ได้ทำไว้ในขั้นการออกแบบบทเรียน เป็นการเขียนรายละเอียดบทเรียนลงบนกรอบตามแบบฟอร์มที่มีไปที่หน่วยจนครบ เพื่อเป็นการร่างแบบของการนำเสนอก่อนการสร้างจริงบนคอมพิวเตอร์ เพื่อทราบแนวทางการนำเสนอและสามารถแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมได้เป็นกรอบ ๆ ไป ในแต่ละกรอบก็จะต้องมีการกำหนดภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยายเสียงประกอบ เป็นต้น โดยทำการกำหนดปฏิสัมพันธ์ไว้ให้สมบูรณ์

3.2.3.2 จัดทำลำดับเนื้อหา (Story Board Development)

ผู้วิจัยได้นำกรอบการสอน มาเรียงลำดับการนำเสนอตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยตรวจสอบลำดับกรอบการสอนว่ามีการวางลำดับการเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละกรอบถูกต้อง และเป็นไปตามแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาที่ทำไว้

3.2.3.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาทางด้านการสอนและทำงานด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาไม่ต่ำกว่า 5 ปี ทำการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหา รวมถึงความเหมาะสมและความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในเนื้อหา โดยมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้คำแนะนำจำนวน 3 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ชี้แจงข้อบกพร่องและให้คำแนะนำเพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิกให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.2.3.4 การสร้างแบบทดสอบสำหรับบทเรียนต่าง ๆ

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนรวมทั้งแบบทดสอบของแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยอาศัยหลักการของการสร้างแบบทดสอบในการวัดผล และนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีรายละเอียดขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบดังนี้

แบบทดสอบหาประสิทธิภาพและประสิทธิผล

แบบทดสอบผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกเพื่อให้เหมาะสมกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การสร้างแบบทดสอบแต่ละหน่วยเรียน

ผู้วิจัยได้นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและตัวบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กำหนดน้ำหนักเพื่อหาจำนวนข้อสอบ ผู้วิจัยได้ออกข้อสอบตามระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ให้สอดคล้องกับระดับของการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ 6 ด้าน คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

1) กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ผู้วิจัยเลือกสร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก หลักในการคิดคะแนน คือ ผู้เรียนตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

2) เขียนแบบทดสอบผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ในการเขียนยึดหลักตามหลักการเขียนแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบจำนวน 80 ข้อเพื่อสำรองในกรณี นำไปหาคุณภาพแล้วข้อสอบส่วนหนึ่งอาจจะไม่ผ่านตามเกณฑ์

3) ตรวจสอบข้อสอบ คือ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วมาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องว่าสามารถวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการได้หรือไม่ ภาษาที่ใช้ว่าชัดเจนหรือไม่ ตัวถูก ตัวลวง เหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ และทำการแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

4) นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการวัดผลทางการศึกษาตรวจสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการวัดผลทางการศึกษาตรวจสอบ และนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการวัดผลทางการศึกษาตรวจสอบ และนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5) การพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนและทำงานด้านงานวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

6) การพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้มีการพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ ดังนี้

คะแนน	+1	เมื่อมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและตามโครงสร้าง
คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจ
คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่ตรงตามเนื้อหาและ โครงสร้าง

จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ถ้าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นเป็นข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ถ้าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5ให้นำข้อคำถามนั้นไปปรับปรุงใหม่

7) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์หรือมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยมีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีการตอบ จัควางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8) นำแบบทดสอบหาคุณภาพ หลังจากปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่เคยเรียนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก จากนั้นจึงนำแบบทดสอบที่ผ่านกระบวนการทดสอบแล้วมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยมีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

8.1 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความง่ายของแบบทดสอบ โดยพิจารณาข้อสอบที่มีความง่ายในช่วงระหว่าง 0.20-0.80

8.2 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 และตัดแบบทดสอบที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ออก

8.3 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยคำนวณหาค่าประสิทธิภาพความเชื่อมั่นที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้จะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.70

9) พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง โดยพิมพ์ไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น โดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีต และความถูกต้อง มีคำชี้แจงละเอียดชัดเจนเข้าใจง่าย โดยแบบทดสอบในคลังข้อสอบมีจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 60 ข้อ โดยจัดเก็บไว้ในคลังข้อสอบ

2. จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

จากการที่ผู้วิจัยได้มีการพิมพ์แบบทดสอบทั้งหมด 60 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบของหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 6 หน่วยการเรียนรู้ไว้ในลักษณะของคลังข้อสอบ ซึ่งการพิมพ์แบบทดสอบในคลังข้อสอบนี้ จะมีการเก็บแยกตามหน่วยการเรียนรู้ และในแต่ละหน่วยการเรียนนั้นจะมีการแยกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้การทำข้อสอบนั้นไม่เกิดจากหน่วยการเรียนรู้ใดหน่วยการเรียนรู้หนึ่งหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใดจุดหนึ่งมากเกินไป ซึ่งในการจัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนได้ใช้วิธีการสลับข้อสอบจากคลังข้อสอบที่จัดเก็บนี้ แบบทดสอบก่อนเรียนนั้นมีจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อเช่นกัน โดยแบบทดสอบดังกล่าว ถือเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน เพราะได้มีการสลับข้อจากข้อสอบชุดเดียวกัน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

ในการสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดีย มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูล และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ และศึกษาเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้เน้นการตรวจสอบด้วยบทเรียนทางด้านคุณภาพของสื่อทำให้สามารถแบ่งเกณฑ์การประเมินออกเป็น 5 ด้านหลัก ๆ คือ 1. ด้านองค์ประกอบหน้าจอได้แก่ ความเหมาะสมของการใช้สีพื้น การใช้ภาพพื้น การจัดวางรูปแบบบนหน้าจอ ความเหมาะสมของปุ่มที่ใช้ในการควบคุมบทเรียน 2. ด้านตัวอักษรได้แก่ ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร และจำนวนอักษรที่ใช้ในแต่ละกรอบการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน 3. ด้านภาพประกอบเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้แก่ ความเหมาะสมและความน่าสนใจของภาพที่ใช้ในการนำเสนอความเหมาะสมของการจัดวางตำแหน่งของภาพ จำนวนภาพ ขนาดของภาพ รวมถึงความเหมาะสมในการใช้ภาพเคลื่อนไหว 4. ด้านเสียงและภาษาได้แก่ ความถูกต้อง ความชัดเจน ระดับความดัง ของเสียงที่ใช้บรรยาย และความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบในบทเรียน 5. ด้านเวลาและปฏิสัมพันธ์ได้แก่ ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และความเหมาะสมของการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

2. ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพฉบับสมบูรณ์

หลังจากได้เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพมัลติมีเดียแล้ว ผู้วิจัยได้มีการจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดีย และได้ขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบประเมินที่จัดพิมพ์ขึ้น และได้นำข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นมาทำการปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเตรียมจัดเก็บข้อมูลต่อไป

3.2.4 การพัฒนาบทเรียนบนคอมพิวเตอร์

3.2.4.1 เลือกซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์

การเลือกซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้เลือกซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพิจารณาซอฟต์แวร์ที่สามารถตอบสนอง ความต้องการของผู้วิจัยเพื่อเตรียมพัฒนาบทเรียนซึ่งได้แก่

- 1) Adobe Flash CS3 เป็นซอฟต์แวร์หลักในการสร้างบทเรียน
- 2) Adobe Photoshop CS3 เป็นเครื่องมือช่วยในการสร้างภาพกราฟิก
- 3) Nero Wave Editor ใช้ในการบันทึกเสียง
- 4) Microsoft Word 2007 ใช้ในการสร้างข้อความ

3.2.4.2 จัดเตรียมทรัพยากรต่าง ๆ ที่ต้องการใช้

จัดเตรียมทรัพยากรต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ ผู้วิจัยได้จัดเตรียมสื่อต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการผลิตบทเรียน เริ่มจากการแยกแยะสื่อแต่ละชนิด ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ และเสียงออกจากกรอบการสอน เพื่อให้ทราบว่า จะต้องผลิตสื่ออะไรบ้าง และผลิตสื่อการสอนที่จัดไว้ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียช่วยตรวจสอบคุณภาพของสื่อเป็นระยะ ๆ ก็จะได้สื่อพร้อมที่จะประกอบลงในบทเรียน

3.2.4.3 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

โดยการนำสื่อต่าง ๆ ที่เตรียมพร้อมไว้แล้วนำมาทำการสร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์ตามกรอบการสอนที่ได้ออกแบบไว้

3.2.5 การประเมินผลการเรียน

3.2.5.1 การตรวจสอบคุณภาพ

โดยคณะผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการนำเสนอ เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและมัลติมีเดีย เพื่อดำเนินการแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยจะดำเนินการตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพด้าน มัลติมีเดียของบทเรียน ได้แก่ คุณภาพตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง การปฏิสัมพันธ์ และ อื่นๆ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดียเป็นที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เป็นเครื่องมือในการประเมิน คุณภาพของบทเรียนหลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญได้ดำเนินการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำข้อบกพร่อง และข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุงคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา การใช้โปรแกรมกราฟิกให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.2.5.2 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน

จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก เพื่อเป็นแนวทางการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.5.3 ประเมินคุณภาพของโปรแกรมด้านมัลติมีเดียและตรวจสอบความถูกต้องของกลุ่มมือ

ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมที่สร้างขึ้นพร้อมคู่มือการใช้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาและ ผู้เชี่ยวชาญด้านกราฟิกและมัลติมีเดียทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตรวจสอบและประเมินคุณภาพ สำหรับบทเรียน โดยมีการพิจารณาด้านมัลติมีเดีย ได้แก่ คุณภาพด้านข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์ ในส่วนของคู่มือพิจารณาความถูกต้องของวิธีการนำเสนอและการสื่อ ความหมาย จากนั้นนำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.2.5.4 ทดสอบบทเรียนกับกลุ่มย่อยก่อนมีการทดสอบจริง

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนพร้อมคู่มือไปทดสอบกลุ่มย่อยกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 10 คน เพื่อหาเวลาที่เหมาะสมตรวจสอบปัญหาข้อบกพร่องและ อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจริง ผู้วิจัยให้ ผู้เรียนเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นจึงให้เรียนเนื้อหาสาระแต่ละหน่วยเรียนภายใต้ ความดูแลของผู้วิจัย เมื่อศึกษาจนจบหน่วยเรียนแล้วจึงให้ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน ทำเช่นนี้ไป จนครบทั้ง 6 หน่วยการเรียน และทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง

3.2.5.5 ทดลองภาคสนาม

การทดลองภาคสนามมีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นและหาประสิทธิผลของการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน โดยเริ่มจากผู้วิจัยทำการติดตั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมแนะนำขั้นตอนการทดลองและวิธีการศึกษาแก่กลุ่มตัวอย่าง แล้วจึงให้เริ่มทำแบบสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นจึงให้เรียนเนื้อหาสาระแต่ละหน่วยใช้เวลาทดลองสัปดาห์ละ 1 หน่วยการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย เมื่อครบทั้ง 6 หน่วยแล้ว จึงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นนำผลการทดลองไปวิเคราะห์และสรุปผล

3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลการเรียนรู้

3.3.1 วิธีการทดสอบกระบวนการหาประสิทธิภาพ

วิธีการทดสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อตรวจสอบปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพจริง ได้ดำเนินการ โดยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สังเกตและสอบถามปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะทดลองเรียนบทเรียน ข้อสังเกตหรือปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อใช้แก้ไขและปรับปรุงกระบวนการทดลองจริงในขั้นตอนการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน

3.3.2 วิธีดำเนินการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผล

วิธีดำเนินการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิกที่สร้างขึ้น นำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้คัดเลือกไว้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จำนวน 30 คน โดยเริ่มทดลองภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.3.2.1 แนะนำความรู้และวิธีการใช้ซอฟต์แวร์เบื้องต้น เพื่อสร้างทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ให้แก่ผู้เรียน หลังจากนั้นแนะนำการเริ่มใช้บทเรียน การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน การปรับระดับเสียงของคอมพิวเตอร์ในขณะเรียนบทเรียน วิธีการทำแบบทดสอบของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ วิธีการทำกิจกรรมเสริมความรู้ กิจกรรมฝึกทักษะและการเลิกเรียนบทเรียน โดยใช้เวลาในการแนะนำการฝึกทักษะเบื้องต้น จำนวน 2 ชั่วโมง

3.3.2.2 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อรวบรวมคะแนนสอบก่อนเรียน การสอบจะใช้วิธีการสลับข้อแบบทดสอบจากคลังข้อสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบทั้งหมด 40 นาที เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว โปรแกรมจะตรวจข้อสอบและประกาศผลสอบทางจอภาพคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นผู้วิจัยนำผลการสอบของกลุ่มตัวอย่างไปบันทึกไว้เป็นข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางการเรียนรู้ต่อไป

3.3.2.3 ให้กลุ่มตัวอย่างทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิกครั้งละ 1 หน่วยการเรียนรู้ โดยใช้เวลาเรียนหน่วยละ 2 ชั่วโมง ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 6 ครั้ง รวมเวลา 12 ชั่วโมง เมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ วิธีการสอบจะใช้คอมพิวเตอร์ในการสอบ ตามจำนวนข้อที่กำหนดของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใช้เวลาทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ละ 15 นาที เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จโปรแกรมจะตรวจข้อสอบและประกาศผลสอบทางจอภาพคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นผู้วิจัยนำผลการสอบของกลุ่มตัวอย่างไปบันทึกไว้เป็นข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

3.3.2.4 ทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ วิธีการสอบใช้ข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่มีการสลับข้อโดยกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดเวลาทำแบบทดสอบ 40 นาที เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว โปรแกรมจะตรวจข้อสอบและประกาศผลสอบทางจอภาพคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นผู้วิจัยนำผลการสอบของกลุ่มตัวอย่างไปบันทึกไว้เป็นข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิผลการเรียนรู้ของบทเรียนต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ผลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.4.1 สถิติพื้นฐาน

3.4.1.1 สถิติสำหรับการหาค่าคะแนนเฉลี่ย

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

โดยที่	\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x_i$	หมายถึง	ผลคะแนนทั้งหมด
	n	หมายถึง	จำนวนข้อมูล

3.4.1.2 สถิติสำหรับการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n(n-1)}}$$

โดยที่	$S.D.$	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x_i$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนน
	n	หมายถึง	จำนวนข้อมูล

เกณฑ์การแปลผลค่านำหน้าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังต่อไปนี้

- 4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด
- 3.50-4.49 หมายถึง มาก
- 2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง
- 1.50-2.49 หมายถึง น้อย
- 1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

3.4.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ไพโรจน์ ตีรณชนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ [21] กล่าวถึงสถิติที่ใช้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คำนวณได้จากสูตร E_1 / E_2 โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80 / 80 โดยที่

80 ตัวแรก เป็นค่าร้อยละเฉลี่ยของประสิทธิภาพกระบวนการเรียนของบทเรียนที่ได้จากคะแนนการทดสอบเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยเรียน

80 ตัวหลัง เป็นค่าร้อยละเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนครบทุกหน่วยเรียน หรือเรียนจบบทเรียน ซึ่งมีสูตรในการหาค่าดังนี้

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum_{i=1}^m E_{li}}{M}$$

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{\frac{n}{B}} \times 100$$

โดยที่

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างกระบวนการเป็นค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพหน่วยการเรียนย่อยทั้งหมด

E_{li} หมายถึง ประสิทธิภาพจากการทดสอบระหว่างเรียนของหน่วยการเรียนย่อยที่ I คิดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยย่อยที่ I ของนักเรียนทั้งหมด

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์หลังการเรียนครบทั้งวิชาคิดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนหรือการทดสอบหลังเรียน

$$\text{สูตร } E_{li} = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{nA_i} \times 100$$

โดยที่

X_j	หมายถึง	คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ j ระหว่างเรียนหน่วยเรียนที่ i
A_i	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหน่วยเรียนที่ i
B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังบทเรียน
n	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
M	หมายถึง	จำนวนหน่วยการเรียนย่อยในวิชานั้น

3.4.3 สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาประสิทธิผลของบทเรียน

ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ [5] กล่าวถึง การหาประสิทธิผลการเรียนรู้ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอน คำนวณได้จากสูตรประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียน $E_{\text{post}} - E_{\text{pre}} \geq 60$ โดยที่

E_{post} เท่ากับ ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนหลังการเรียนครบทั้งวิชา ถัดจาก ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ หรือการ ทดสอบหลังเรียน

E_{pre} เท่ากับ ระดับประสิทธิภาพของผู้เรียนก่อนการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ถัดจาก ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

$$\text{สูตร } E_{post} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{nB} \times 100$$

โดยที่	x_i	หมายถึง	คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนคนที่ i
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$$\text{สูตร } E_{pre} = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{nC} \times 100$$

โดยที่	x_k	หมายถึง	คะแนนก่อนเรียนของผู้เรียนคนที่ k
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	C	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน

เมื่อหาค่า E_{post} และ E_{pre} แล้วจะต้องหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้งสองด้วย เพื่อที่ใช้ตรวจสอบ ความใกล้เคียงกันทั้งสองค่า ซึ่งไม่น่าจะมีความใกล้เคียงกัน หากบทเรียนนั้นพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพของการเรียนมากกว่า 60 ขึ้นไป

3.4.4 สถิติที่ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.4.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ [24] กล่าวถึง การใช้สถิติในการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ในการหาค่า ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้คะแนนความสอดคล้องของข้อสอบ แต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum R_i}{N}$$

โดยที่

IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับลักษณะวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือเนื้อหา
R_i	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.4.4.2 หาค่าระดับความยากง่ายของแบบทดสอบรายข้อ

ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$



โดยที่

P	หมายถึง	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
R	หมายถึง	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
N	หมายถึง	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

ดังนั้น การเลือกความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อควรอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

3.4.4.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } D = \frac{R_U - R_L}{N}$$

โดยที่

D	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
R_U	หมายถึง	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
R_L	หมายถึง	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

3.4.4.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ [41] กล่าวถึง การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (KR-20) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n pq_i}{s_i^2} \right\}$$

โดยที่	r_{ii}	หมายถึง	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	หมายถึง	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
	q	หมายถึง	$1-p$ = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
	s_i^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การแปลผลค่านำหนักคะแนนเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก โดยผู้เชี่ยวชาญใช้เกณฑ์การประเมิน ดังต่อไปนี้

4.50-5.00	หมายถึง	ดีมาก
3.50-4.49	หมายถึง	ดี
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	พอใช้
1.00-1.49	หมายถึง	ต้องปรับปรุง