

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่องช่างเกษตรเบื้องต้น มีรายละเอียด
วิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

- 3.1 ตัวแปรในการวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 วิธีการดำเนินการวิจัยและพัฒนา
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ตัวแปรในการวิจัย

3.1.1 ตัวแปรอิสระ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนเรื่องช่างเกษตรเบื้องต้น

3.1.2 ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาเกษตรทั่วไป วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี นครราชสีมา โดยเลือกแบบเจาะจง ชั้น ปวช 2/1 และ ปวช 1/1-2 รวมทั้งหมด 70 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง สามารถแยกออกได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.2.2.1 กลุ่มตัวอย่างสำหรับหาคุณภาพเครื่องมือ (เคยเรียนวิชาช่างเกษตรเบื้องต้นมาแล้ว)

สำหรับทดลองอ่านเนื้อหาจากเอกสาร บทเรียน เพื่อตรวจสอบสำนวน ลักษณะทางภาษา การสื่อความหมาย หาคุณภาพของแบบทดสอบ สำหรับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จำนวน 30 คน (ปวช.2/1)

3.2.2.2 กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และความพึงพอใจของผู้เรียน (ไม่เคยเรียนวิชาช่างเกษตรเบื้องต้น)

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบก่อนนำไปใช้จริง สำหรับตรวจสอบปัญหา ข้อบกพร่อง และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการหาประสิทธิภาพจริง จำนวน 10 คน (ปวช.1/2)

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ จำนวน 30 คน (ปวช.1/1)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาช่างเกษตรเบื้องต้น

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาช่างเกษตรเบื้องต้น ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนแบบ IMMCAI : Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction [12] ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาคอมพิวเตอร์การสอนที่เน้นการสอนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์และการนำเสนอเนื้อหาสาระผ่านสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) โดยศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ รายละเอียดเนื้อหา วัตถุประสงค์กลุ่มเป้าหมาย วิธีการเรียนและวิธีการสอน สื่อที่ใช้ในการสอน เมื่อพิจารณาปัจจัยดังกล่าวแล้วเห็นว่ามีความเหมาะสมและคุ้มค่ากับการพัฒนา จึงตัดสินใจสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ เนื้อหาวิชา (Analysis)

1) สร้างแผนภูมิมระดมสมอง (Brain Storm Chart) กระบวนการเพื่อรวบรวมหัวข้อทั้งหมดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขององค์ความรู้ในส่วนของ วิชาช่างเกษตรเบื้องต้น ได้สร้างแผนภูมิมระดมสมองโดยยึดหลักการตามรายวิชาช่างเกษตรเบื้องต้น ในหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ และได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ พร้อมทั้งได้สอบถามและสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่สอนในรายวิชาช่างเกษตรเบื้องต้น จากสถานศึกษาที่มีการเรียนการสอนในรายวิชาช่างเกษตรเบื้องต้น จากนั้นจึงสร้างแผนภูมิมระดมสมองตามหลักสูตรและข้อมูลที่ได้ศึกษามาจึงได้เป็นแผนภูมิมระดมสมอง (Brain Storm Chart) ที่แสดงถึงความคิดที่เป็นรูปธรรมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ในขั้นตอนการสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ขั้นต่อไป

2) สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์หัวเรื่องโดยละเอียด เพื่อให้ตรงตามหลักสูตรที่กำหนดไว้และคัดเลือกเฉพาะหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องต่อเนื่องกันที่จำเป็น และเหมาะสม สำหรับการนำเสนอบทเรียนเนื้อหาวิชาช่างเกษตรเบื้องต้น ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลังจากที่ได้หัวเรื่องจากการสร้างแผนภูมิมะดอมสมอง (Brain Storm Chart) มาแล้ว ทำให้ทราบหัวข้อที่เป็นพื้นฐาน หัวเรื่องหลัก หัวเรื่องรอง หรือหัวเรื่องสนับสนุน และหัวเรื่องของการประยุกต์ ในการที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สมบูรณ์ที่สุด

3) สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ภายหลังจากได้แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์แล้ว นำหัวข้อจากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องว่ามีลำดับความสัมพันธ์กันอย่างไร มาเขียนลงในแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) เมื่อเขียนเสร็จแล้วผู้วิจัยได้วิเคราะห์ลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาทั้งหมดอีกครั้งหนึ่งก่อน โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่สอนในรายวิชาช่างเกษตรเบื้องต้น ช่วยตรวจสอบแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาอีกครั้ง

3.3.1.2 ขั้นที่ 2 การออกแบบบทเรียนการสอน

4) การกำหนดวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละตอนใน (Strategic Presentation Plan Behavior Objectives) หลังจากที่ได้หัวข้อเนื้อหาที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกันแล้ว ผู้วิจัยได้นำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหานั้นมาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนย่อย ๆ โดยพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือพื้นฐานของกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ลักษณะความยากง่ายของเนื้อหา และเวลาที่ใช้ในการสอน ในชั้นเรียนปกติ เมื่อแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนย่อย ๆ เสร็จแล้ว ได้หน่วยการเรียนจำนวน 7 หน่วยการเรียน ต่อมานำหน่วยการเรียนแต่ละหน่วยมากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเขียนแผนการนำเสนอบทเรียนให้เป็นแผนภูมิลำดับการเรียน (Course Flow Chart)

5) สร้างแผนภูมิการนำเสนอของบทเรียน (Module Presentation Chart) ขั้นตอนนี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนผู้ทำจะต้องมีการวางแผนการสอนอย่างดี เพื่อคิดแนวทางในการนำเสนอบทเรียนผ่านทางคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการสอนเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ได้ตั้งไว้ ขั้นนี้ผู้วิจัยได้เขียนวิธีการการนำเสนอบทเรียนลงในตารางการนำเสนอของแต่ละหน่วย โดยมีโครงสร้างของการออกแบบการสอนเหมือนกัน ประกอบด้วย การนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหาสาระ การสรุปเนื้อหาสาระ และการทดสอบในแต่ละขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้พิจารณาหัวข้อวิธีการนำเสนอและการใช้สื่ออย่างสอดคล้องกันแล้ว จึงเขียนลงในตารางโดยเน้นการสอนเนื้อหาสาระ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ได้ตั้งไว้



3.3.1.3 ขั้นที่ 3 การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน

6) เขียนรายละเอียดเนื้อหาแต่ละกรอบ (Script Development) ผู้วิจัยได้สร้างกรอบการสอนขึ้นมาใช้ในการเขียนเนื้อหาสาระ สำหรับเนื้อหาสาระที่นำมาพัฒนาเป็นบทเรียนเนื้อหาส่วนใหญ่อ้างอิงจากหนังสือ การออกแบบและผลิต บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e – Learning ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ภายในกรอบการสอนมีพื้นที่สำหรับเขียนเนื้อหาที่จะสอน พื้นที่สำหรับระบุเสียงบรรยาย การระบุการจัดเก็บสื่อต่าง ๆ และการนำเสนอหน้าจอ รายละเอียดกรอบการสอน ในการเขียนเนื้อหาหลังบนกรอบการสอนจะต้องคำนึงถึงความถูกต้องของเนื้อหาสาระ วิธีการสอน สื่อที่ใช้รวมทั้งการปฏิสัมพันธ์ทางคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้เขียนกรอบการสอนตามหลักการสอนที่ได้ทำไว้ในขั้นการออกแบบบทเรียนเป็นการเขียนรายละเอียดบทเรียนลงบนกรอบ (Frame) ตามแบบฟอร์มที่มีไปที่ละหน่วยจนครบ เพื่อเป็นการร่างแบบของการนำเสนอก่อนการสร้างจริงบนคอมพิวเตอร์ เพื่อทราบแนวทางการนำเสนอและสามารถแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมได้เป็นกรอบๆ ไป ในแต่ละกรอบก็จะต้องมีการกำหนดภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยายเสียงประกอบ เป็นต้น โดยทำการกำหนดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ไว้ให้สมบูรณ์

7) จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) ผู้วิจัยได้นำกรอบการสอน (Scripts) มาเรียงลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ โดยตรวจสอบลำดับกรอบการสอนว่ามีการวางลำดับการเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละกรอบถูกต้อง และเป็นไปตามแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาที่ทำไว้

8) ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหา ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาทางการสอนและทำงานด้านช่างเกษตรเบื้องต้นไม่ต่ำกว่า 5 ปี โดยทำการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหา (Content Validity) รวมถึงความเหมาะสมและความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในเนื้อหา โดยมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้คำแนะนำจำนวน 3 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ชี้แจงข้อบกพร่องและให้คำแนะนำ เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาช่างเกษตรเบื้องต้น ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

9) การสร้างแบบทดสอบสำหรับบทเรียนต่าง ๆ ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนรวมทั้งแบบทดสอบของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยอาศัยหลักการของการสร้างแบบทดสอบในการวัดผล และนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีรายละเอียดขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบดังนี้

9.1) แบบทดสอบหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกเพื่อให้เหมาะสมกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

9.2) การสร้างแบบทดสอบแต่ละหน่วยเรียน ผู้วิจัยได้นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและตัวบทเรียน (กรอบการสอน) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กำหนดน้ำหนักเพื่อหาจำนวนข้อสอบ ผู้วิจัยได้ออกข้อสอบตามระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ให้สอดคล้องกับระดับของการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ 6 ด้าน คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

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

9.4) การเขียนแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ในการเขียนยึดหลักตามหลักการเขียนแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อเพื่อสำรองในกรณี นำไปหาคุณภาพแล้วข้อสอบส่วนหนึ่งอาจจะไม่ผ่านตามเกณฑ์

9.5) ตรวจสอบข้อสอบ คือนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วมาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องว่าสามารถวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการได้หรือไม่ ภาษาที่ใช้ว่าชัดเจนหรือไม่ ตัวถูก ตัวลวง เหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ และทำการแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

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

9.7) การพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนและทำงานด้านงานวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบตามวิธีของโรวินELLI (Rovinelli) และแฮมเบลตัน (Hambleton) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ ดังนี้

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

จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) ถ้าได้ค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นเป็นข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ถ้าได้ค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ให้นำข้อคำถามนั้นไปปรับปรุงใหม่

9.8) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์หรือมีค่า IOC เท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยมีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีการตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

9.9) นำแบบทดสอบหาคุณภาพ หลังจากปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาเกษตรทั่วไป ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่เคยเรียนวิชาช่างเกษตรเบื้องต้นมาแล้ว จากนั้นจึงนำแบบทดสอบที่ผ่านกระบวนการทดสอบแล้วมาวิเคราะห์หา ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยมีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

1. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความง่ายของแบบทดสอบ โดยพิจารณาข้อสอบที่มีความง่ายในช่วงระหว่าง 0.20-0.80

2. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 และตัดแบบทดสอบที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ออก

3. วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยคำนวณหาค่าประสิทธิภาพความเชื่อมั่นที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้จะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ขึ้นตอนนี้ผู้วิจัยได้เลือกสูตรของคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นสูงกว่าสูตร คูเคอร์ริชาร์ดสัน 21

9.10) พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง โดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ปราณีต และความถูกต้อง มีคำชี้แจงละเอียดชัดเจนเข้าใจง่าย โดยแบบทดสอบมีจำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ 15 ข้อ

1. จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จากการที่ผู้วิจัยได้มีการพิมพ์แบบทดสอบทั้งหมด 15 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบของ 1 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งการพิมพ์แบบทดสอบของงานวิจัยนี้ ไม่ได้นำข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แต่ใช้วิธีการสอบด้วยการใช้กระดาษในการทำข้อสอบ (Paper – Based Testing : PBT) และในแต่ละหน่วยการเรียนนั้นจะมีการแยกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งในการจัดทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนได้

2. การสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 รวบรวมข้อมูล และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ และศึกษาเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนซึ่งได้เน้นการตรวจสอบ ตัวบทเรียนทางด้านคุณภาพของสื่อทำให้สามารถแบ่งเกณฑ์การประเมินออกเป็น 5 ด้านหลัก ๆ คือ 1. ด้านตัวอักษร 2. ด้านรูปภาพ 3. ด้านเสียงในบทเรียน 4. ด้านปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน 5. ด้านอื่นๆ

2.2 ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์แบบวัดความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์ หลังจากได้เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพมัลติมีเดียแล้ว ผู้วิจัยได้มีการจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดีย และได้ขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบประเมินที่จัดพิมพ์ขึ้น และได้นำข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นมาทำการปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเตรียมจัดเก็บข้อมูลต่อไป

3.3.1.4 ขั้นที่ 4 การพัฒนาบทเรียน

10) เลือกซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ การเลือกซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ผู้วิจัยได้เลือกโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน โดยพิจารณาโปรแกรมที่สามารถตอบสนอง ความต้องการของผู้วิจัยเพื่อเตรียมพัฒนาบทเรียนซึ่งได้แก่

10.1) Adobe Flash เป็นซอฟต์แวร์หลักในการสร้างบทเรียน รูปแบบ ตัวอักษร และภาพเคลื่อนไหว

10.2) Adobe Photoshop เป็นเครื่องมือช่วยในการสร้างภาพกราฟิก

10.3) Sound Record ใช้ในการบันทึกเสียง

10.4) Microsoft Word ใช้สร้างข้อความ

11) จัดเตรียมทรัพยากรต่าง ๆ ที่ต้องการใช้จัดเตรียมทรัพยากรต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ ผู้วิจัยได้จัดเตรียมสื่อต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนเริ่มจากการแยกแยะสื่อแต่ละชนิด ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ และเสียงออกจากกรอบการสอนเพื่อให้ทราบว่าจะต้องผลิตสื่ออะไรบ้าง และผลิตสื่อการสอนที่จัดไว้ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียช่วยตรวจสอบคุณภาพของสื่อเป็นระยะๆ ก็จะได้สื่อพร้อมที่จะประกอบลงในโปรแกรม

12) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการนำสื่อต่างๆ ที่เตรียมพร้อมไว้แล้วนำมาสร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์ตามกรอบการสอนที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอน

3.3.1.5 ขั้นที่ 5 การประเมินผลการเรียน (Evaluation)

13) การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Evaluation) โดยคณะผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการนำเสนอ เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนและมัลติมีเดีย เพื่อการดำเนินการแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยจะดำเนินการตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพด้านมัลติมีเดีย ของบทเรียน ได้แก่ คุณภาพด้านข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) เสียง (Audio) และการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ในส่วนของคู่มือพิจารณาความถูกต้องของวิธีการนำเสนอและการสื่อความหมาย จากนั้นนำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

14) ทดสอบบทเรียนกับกลุ่มย่อยก่อนมีการทดสอบจริง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนพร้อมทั้งคู่มือไปทดสอบกลุ่มย่อยกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาเกษตรทั่วไป ชั้นปีที่ 2 จำนวน 15 คน เพื่อหาเวลาที่เหมาะสมตรวจสอบปัญหาข้อบกพร่องและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนจริง ผู้วิจัยให้ผู้เรียนเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นจึงให้เรียนเนื้อหาสาระแต่ละหน่วยเรียนภายใต้ความดูแลของผู้วิจัย เมื่อศึกษาจนจบหน่วยเรียนแล้วจึงให้ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน ทำเช่นนี้ไปจนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียน และทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง

15) ทดลองภาคสนาม การทดลองภาคสนาม โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นและหาประสิทธิผลของการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาเกษตรทั่วไป จำนวน 15 คน โดยเริ่มจากผู้วิจัยทำการติดตั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมแนะนำขั้นตอนการทดลองและวิธีการศึกษาแก่กลุ่มตัวอย่างแล้วจึงให้เริ่มทำแบบสอบก่อนเรียน คือการสอบด้วยการใช้กระดาษในการทำข้อสอบ (Paper – Based Testing : PBT) สลับกัน หลังจากนั้นจึงให้เรียนเนื้อหาสาระแต่ละหน่วยใช้เวลาทดลองสัปดาห์ละ 1 หน่วยการเรียน พร้อมทั้งให้ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนแต่ละหน่วย เมื่อครบทั้ง 2 หน่วยแล้ว จึงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นนำผลการทดลองไปวิเคราะห์และสรุปผล

16) จัดทำคู่มือการใช้ Package (User Manual) หรือ Package Instruction ในคู่มือการใช้งานประกอบไปด้วยหัวข้อดังนี้ บทนำ อุปกรณ์ที่ใช้เรียน การกำหนดหน้าจอคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าบทเรียน เป้าหมายของบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวัง ข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เผยแพร่บทเรียน เมื่อได้พัฒนาตามกระบวนการครบ 16 ขั้นตอนและเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามที่ได้มุ่งหวังไว้เป็นอันว่า ได้พัฒนา IMMCAI Package ที่มีคุณภาพสำเร็จและสามารถนำออกเผยแพร่(Publication) ใช้งานต่อไปได้ แต่ควรจะมีระบบติดตามผล (Follow Up) เพื่อนำผลมาประกอบการปรับปรุงงาน ต่อๆ ไป จากขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน ดังกล่าว

3.3.2 แบบทดสอบหาประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การดำเนินการทดลองกระบวนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เพื่อตรวจสอบปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้ในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพจริง โดยให้กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาเกษตรทั่วไป ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น สังเกตและสอบถามปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะทดลองเรียนบทเรียน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการทดลองจริง ในขั้นตอนการทดลองจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จากบทเรียน

ก. แบบทดสอบหน่วยย่อยและแบบทดสอบท้ายหน่วย เพื่อหาประสิทธิภาพ E_1 / E_2

การหาค่าประสิทธิภาพของ CIP (CIP Efficiency) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาช่างเกษตร เบื้องต้น คำนวณได้จากสูตร E_1 / E_2 โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80 / 80

โดยที่

80 ตัวแรก เป็นค่าร้อยละเฉลี่ยของประสิทธิภาพกระบวนการเรียนของบทเรียนที่ได้จากคะแนน การทดสอบเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยเรียน

80 ตัวหลัง เป็นค่าร้อยละเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนครบทุกหน่วย เรียนหรือเรียนจบบทเรียน ซึ่งมีสูตรในการหาค่าดังนี้

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

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum_{i=1}^M E_{ii}}{M} \qquad \text{สูตร } E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\frac{n}{B}} \times 100$$

โดยที่

E_{ii} หมายถึง ประสิทธิภาพจากการทดสอบระหว่างเรียนของหน่วยการเรียนย่อยที่ I คิดจาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยย่อยที่ I ของนักศึกษาทั้งหมด

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างกระบวนการเป็นค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพ หน่วยการเรียนย่อยทั้งหมด

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์หลังการเรียนครบทั้งวิชาคิดจากร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียน หรือการทดสอบหลังเรียน

โดยที่

- X_j หมายถึง คะแนนรวมของนักศึกษาคนที่ j ระหว่างเรียนหน่วยเรียนที่ i
- A_i หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหน่วยเรียนที่ i
- B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังบทเรียน หรือ *Posttest*
- n หมายถึง จำนวนนักศึกษาทั้งหมด
- M หมายถึง จำนวนหน่วยการเรียนย่อยในวิชานั้น

ข. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิผลการเรียนรู้จากบทเรียน การหาประสิทธิผลการเรียนรู้ CIP (CIP Effectiveness) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน คำนวณได้จากสูตร ประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียน $E_{post} - E_{pre} \geq 60$

E_{post} คือ ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์หลังการเรียน (E_2)

E_{pre} คือ ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนการเรียน

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

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

โดยที่	x_i	หมายถึง	คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนคนที่ i
	x_k	หมายถึง	คะแนนก่อนเรียนของผู้เรียนคนที่ k
	B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	C	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน
	n	หมายถึง	จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

เมื่อหาค่า E_{post} และ E_{pre} แล้วจะต้องหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของทั้งสองด้วย เพื่อที่ใช้ตรวจสอบความใกล้เคียงกันทั้งสองค่า ซึ่งไม่น่าจะมีความใกล้เคียงกัน หากบทเรียนนั้นพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพของการเรียนมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไป

ค. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียน

เกณฑ์การแปลผลค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาช่างเกษตรเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังต่อไปนี้

- 4.50-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- 3.50-4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก
- 2.50-3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- 1.50-2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- 1.00-1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3.4 วิธีการดำเนินวิจัยและพัฒนา

3.4.1 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิจัย

3.4.2 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนที่กำหนดคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาเกษตรทั่วไป วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา สามารถแยกได้เป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 เก็บข้อมูลในเดือนกรกฎาคม 2554 กลุ่มตัวอย่างสำหรับหาคุณภาพเครื่องมือ โดยผ่านการเรียนวิชาช่างเกษตรเบื้องต้นมาแล้ว สำหรับทดลองอ่านเนื้อหาจากเอกสาร บทเรียน เพื่อตรวจสอบสำนวน ลักษณะทางภาษา การสื่อความหมาย หาคุณภาพของแบบทดสอบ สำหรับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จำนวน 30 คน (ปวช.2/1)

ส่วนที่ 2 เก็บข้อมูลในเดือนสิงหาคม 2554 กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และความพึงพอใจของผู้เรียน โดยไม่เคยเรียนวิชาช่างเกษตรเบื้องต้น มาก่อน กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดสอบกลุ่มย่อย สำหรับตรวจสอบปัญหาข้อบกพร่อง และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทดลองหาประสิทธิภาพจริง จำนวน 10 คน (ปวช.1/2) และกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนและความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน จำนวน 30 คน (ปวช.1/1)

3.4.3 การเก็บข้อมูลดังกล่าว ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2554 ถึง สิงหาคม 2554 โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนอย่างละเอียด และแจกแบบทดสอบให้นักศึกษาทำการทดลอง ด้วยตนเอง

3.4.4 หาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียน เก็บข้อมูลในเดือนตุลาคม 2554 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเดิม จำนวน 30 คน (ปวช.1/1) ที่ผ่านการเรียนจากบทเรียนมาแล้วหนึ่ง เดือน

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ได้แก่

3.5.1 สถิติที่ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน ใช้สถิติในการวิเคราะห์ดังนี้

3.5.1.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

โดยการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้คะแนนความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำมาค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) โดยใช้สูตรดังนี้

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

โดยที่	<i>IOC</i>	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับลักษณะวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือเนื้อหา
	R_i	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.5.1.2 หาค่าระดับความยากง่าย (*P*) ของแบบทดสอบรายข้อใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

โดยที่	<i>P</i>	หมายถึง	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	R	หมายถึง	จำนวนคนที่ทำข้อมูลนั้นถูก
	N	หมายถึง	จำนวนคนที่ทำข้อมูลนั้นทั้งหมด

ขอบเขตของความยากง่ายและความหมาย

- 0.81-1.0 เป็นข้อสอบที่ง่าย
- 0.61-0.80 เป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย
- 0.41-0.60 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ
- 0.21-0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
- 0.00-0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้น การเลือกความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อควรอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

3.5.1.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์

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

โดยที่	D	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	หมายถึง	จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	หมายถึง	จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	หมายถึง	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกและความหมายของแบบทดสอบ

- 0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพข้อสอบดีมาก
- 0.30-0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพข้อสอบดี
- 0.20-0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพข้อสอบพอใช้
- 0.00-0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพข้อสอบใช้ไม่ได้

ดังนั้นอำนาจจำแนกที่ยอมรับ คือ ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.5.1.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

โดยใช้สูตรคูเดอร์ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (KR-20) มีสูตรดังนี้

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

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

3.5.2 สถิติพื้นฐาน

3.5.2.1 สถิติสำหรับการหาค่าคะแนนเฉลี่ย

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

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

3.5.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

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

3.5.2.3 การหาความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้ด้วยบทเรียน

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 $\sum D$ แทน ผลรวมค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.5.3 เกณฑ์การแปลผลค่าน้ำหนักเฉลี่ย (Rating Scales)

เกณฑ์การแปลผลค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาช่างเกษตรเบื้องต้น 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

เกณฑ์การแปลผลค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาช่างเกษตรเบื้องต้น ใช้เกณฑ์การประเมิน ดังต่อไปนี้

- 4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด
- 3.50-4.49 หมายถึง มาก
- 2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง
- 1.50-2.49 หมายถึง พอใช้
- 1.00-1.49 หมายถึง ต้องปรับปรุง