

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนและหาประสิทธิภาพของบทเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน โดยผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้

- 3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีรวบรวมข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ใช้สำหรับหาคุณภาพเครื่องมือในการทดลองอ่านเนื้อหาของบทเรียน คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า (หลวงพ่อบุญธรรม) ทั้งหมด จำนวน 21 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ใช้สำหรับหาคุณภาพของแบบทดสอบ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า (หลวงพ่อบุญธรรม) ทั้งหมดจำนวน 28 คน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ใช้สำหรับการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนประสิทธิภาพผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า (หลวงพ่อบุญธรรม) ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ทั้งหมด จำนวน 36 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

วิธีการสร้างเครื่องมือ

สำหรับวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา (Content analysis) ในส่วนต่าง ๆ แต่ละส่วน ในเรื่องที่ทำวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดและวางขอบเขตหัวข้อเรื่องหลักและหัวเรื่องสนับสนุนให้ถูกต้อง ซึ่งจะเป็นการง่ายต่อการนำไปสร้างเป็นโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

3.2.1.1 สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain storm Chart) ระดมความคิด เพื่อค้นหาหัวข้อทั้งหมดที่ควรจะมีในวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เริ่มจากผู้วิจัยได้เขียนชื่อเรื่องไว้ตรงกลาง แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับช่วยกันระดมสมองให้หัวเรื่องที่จะสอนเขียนโยงกับชื่อเรื่องอย่างอิสระ ช่วยกันชี้แนะเพื่อแตกสิ่งที่เป็นหัวข้อย่อยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับหัวเรื่องที่เป็นที่ยอมรับร่วมกัน ผลของการระดมสมองนี้ จะเป็นภาพแผนภูมิระดมสมองและความคิดของคณะผู้เชี่ยวชาญ (ภาคผนวก ก.)

3.2.1.2 สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) โดยการวิเคราะห์หัวเรื่องอย่างละเอียดเพื่อตัด-เพิ่มหัวเรื่องตามเหตุผลและเป็นหมวดหมู่ที่ถูกต้องความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (ภาคผนวก ก.)

3.2.1.3 สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อในวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับว่ามีลำดับความสัมพันธ์กันอย่างไร หัวเรื่องใดควรจัดให้มาก่อน-หลัง หรือว่าหัวเรื่องใดที่สามารถจัดให้เรียนไปพร้อมกันได้ โดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) ผลที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงลำดับเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียน (ภาคผนวก ก.)

การออกแบบเนื้อหา มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.2.1.4 กำหนดกลวิธีการนำเสนอ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic presentation plan and Behavioral objectives) แล้วกำหนดแผนการนำเสนอบทเรียนให้เป็นแผนภูมิลำดับการเรียนรู้ (Course

Flow Chart) (ภาคผนวก ก.)

3.2.1.5 สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วย เป็นรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอน คือ การนำเข้าสู่บทเรียน การเสนอบทเรียน กิจกรรมเสริมความเข้าใจ การสรุปและการทดสอบ (ภาคผนวก ก.)

การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน (Development) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.2.1.6 เขียนรายละเอียดเนื้อหา (Script Development) โดยผู้วิจัยได้ลงรายละเอียดเนื้อหาวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ตามรูปแบบและแผนการนำเสนอที่ได้ออกแบบไว้กำหนดรายละเอียดของส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง สี และการปฏิสัมพันธ์ โดยส่วนใดที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบจะขีดเส้นใต้ไว้ แสดงให้เห็นถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนไว้อย่างครบถ้วน ภายในกรอบ โดยใช้แบบฟอร์ม Comp.& IT (SIE) Computer Instruction Script ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3.2.1.7 จัดลำดับเนื้อหา (Storyboard development) เป็นการนำกรอบเนื้อหาหรือ Script ที่ได้เขียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำมาจัดเรียงเรียงตามลำดับการนำเสนอและความสัมพันธ์แนวเดียวกับโครงข่ายเนื้อหาที่ได้วางแผนและออกแบบไว้ ซึ่งจะยังคงอยู่ในรูปของเอกสาร (ภาคผนวก ก.)

3.2.1.8 นำกรอบเนื้อหาทั้งหมดให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

- | | | |
|--------------|-----------|--|
| 1. นายวรรต | จ้อยจินดา | รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า(หลวงพ่เป็นอุปถัมภ์) |
| 2. นายพลภัทร | เลาหสูต | หัวหน้าแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า(หลวงพ่เป็นอุปถัมภ์) |
| 3. นายสิรภพ | บารมี | อาจารย์ผู้สอนประจำแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า(หลวงพ่เป็นอุปถัมภ์) |

ทำการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนชั้น ปวช.3 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์สำนวนและความถูกต้องของเนื้อหา จำนวน 21 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงในการอ่าน และการสื่อความหมายว่าแต่ละคนอ่านแล้วมีความเข้าใจ

เนื้อหาตรงกันหรือไม่ หรือไม่เข้าใจตรงส่วนใดบ้าง เพื่อนำข้อบกพร่องที่ได้ไปทำการแก้ไขปรับปรุงจากการทดลองได้ข้อบกพร่อง คือ ใช้ศัพท์เทคนิคมากเกินไป สำนวนภาษายังเข้าใจได้ยาก รูปภาพประกอบตัวอย่างยังมีน้อย ทำให้เรียนรู้ได้ยาก หลังจากพบข้อบกพร่องแล้วผู้วิจัยก็ได้แก้ไขโดยการปรับสำนวนภาษาและใช้ศัพท์เทคนิคให้น้อยลง หารูปภาพมาประกอบตัวอย่างพร้อมตรวจสอบข้อความที่พิมพ์ผิดตามที่ผู้เรียนได้ระบุไว้ให้ถูกต้อง

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิสิตช่างไฟฟ้ากระแสสลับ

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิสิตช่างไฟฟ้ากระแสสลับผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับนิสิตช่างไฟฟ้ากระแสสลับ

3.2.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.3 วิเคราะห์จำนวนข้อสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมจากหน่วยการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ได้

3.2.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมที่วิเคราะห์ได้

3.2.2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณานำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ดังนี้

1.นายพลภัทร	เลาหสูต	หัวหน้าแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า (หลวงพ่เป็นอุปถัมภ์)
2.นายสิรภพ	บารมี	อาจารย์ผู้สอนประจำแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า (หลวงพ่เป็นอุปถัมภ์)
3.นายสุรศักดิ์	ภัทรวิจิตรานนท์	อาจารย์ผู้สอนประจำแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า (หลวงพ่เป็นอุปถัมภ์)

3.2.2.6 ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.2.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยพิจารณาว่าข้อใดที่มีความยากมากตัดออกและข้อใดที่ง่ายมากตัดออก

3.2.2.8 นำแบบทดสอบที่วิเคราะห์ได้ไปปรับปรุงใหม่ จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์นำไปใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน ดำเนินการโดยรวบรวมข้อมูล และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และทำการวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องการสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน มี 6 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านรูปภาพ ภาษา และเสียง
3. ด้านตัวอักษรและสี
4. ด้านแบบทดสอบ
5. ด้านการจัดการบทเรียน
6. ด้านคู่มือการใช้บทเรียน

3.3 วิธีรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองโดยใช้กลุ่มเดียวมีลักษณะของการทดสอบนักเรียนก่อนเรียน (Pre-test) ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนทดสอบระหว่างเรียนและทดสอบนักเรียนหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ (Post-test)

วิธีดำเนินการทดลอง

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับไปใช้จริงกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยดำเนินการดังนี้

- 1.1 ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและจุดประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย
- 1.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
- 1.3 ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

1.4 ครูตรวจสอบการฝึกปฏิบัติของนักเรียนอย่างใกล้ชิดและทำการแก้ไขทันทีเมื่อพบว่านักเรียนทำผิดเพื่อให้แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

1.5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกครั้งที่ยุ่เรียนจบหน่วยการเรียนรู้

1.6 เมื่อเรียนครบทั้ง 4 หน่วย ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) และแบบสอบถามความพึงพอใจ

2. ครูนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) คะแนนทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-test) ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

การวิเคราะห์แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

การวิเคราะห์แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบที่จะนำมาวิเคราะห์ต้องเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีวิธีให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และ 0 คะแนน สำหรับคำตอบที่ผิด

การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์ ระดับความยาก (Difficulty) ของข้อสอบอิงเกณฑ์มีความหมายเช่นเดียวกับกรณีข้อสอบอิงกลุ่ม กล่าวคือ เป็นค่าแสดงถึงร้อยละหรือสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นถูกหรือที่เลือกคำตอบนั้นเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ P ระดับความยาก มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 หรือ 0.00 หรือ 1.00 (กรณีใช้ระบบสัดส่วน) ค่าของความยากหรือ P ที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งไม่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป สำหรับการหาค่าระดับความยาก คำนวณได้จากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด) [30]

$$P = R/N$$

เมื่อ	P	หมายถึง	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

ขอบเขตของความยากและความง่าย

0.81-1.00	เป็นข้อสอบที่ง่าย
0.61-0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.41-0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ
0.21-0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.00-0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (Discriminate)

ในความหมายของแบบทดสอบอิงกลุ่ม หมายถึง ดัชนีที่บ่งบอกถึงว่าข้อสอบนั้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงหรือกลุ่มเก่งกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำหรือกลุ่มอ่อน โดยค่าอำนาจจำแนกนี้จะมีความหมายอยู่ในรูปของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 โดยทั่วไปแล้วข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 และถ้าข้อสอบนั้นมีค่าอำนาจจำแนกเป็นลบหรือค่าใกล้ 0 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกคนเก่ง คนอ่อน ไม่ได้ดี ในการคำนวณดัชนีค่าอำนาจจำแนกนั้น สามารถคำนวณได้หลายวิธีดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ) [10]

วิธีใช้สูตรแบบง่าย สูตรนี้ใช้กับข้อสอบที่ตรวจให้คะแนนชนิดที่ทำถูกต้อง 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน โดยแบ่งนักเรียนที่ทำข้อสอบนั้นเป็นกลุ่มที่ได้คะแนนกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ ซึ่งมักใช้เปอร์เซ็นต์ในการแบ่งกลุ่มต่ำที่ 27% หรือ 33% หรือ 50% ถ้าปรากฏว่าจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบมีจำนวนมากหรือมากกว่า 100 คนขึ้นไป ก็จะใช้ 27% ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ แต่ถ้าจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบมีจำนวนน้อยคือ ต่ำกว่า 100 คน ก็ใช้ 50% หรือ 33% หรือ 1/3 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดในการแบ่งกลุ่มสูตรสูงหรือกลุ่มต่ำ และใช้สูตรคำนวณดัชนีค่าอำนาจจำแนกดังนี้

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

เมื่อ	D	=	ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R _U	=	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	R _L	=	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
	N	=	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกและความหมายของแบบทดสอบ

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

ดังนั้นค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับ คือ ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนจะต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน และประสิทธิผลการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้งาน ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลของการเรียนรู้ (ไพโรจน์ ตรีธรรมากุล, ไพฑูรย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ เข้มพินิจ) [31] ได้เสนอ แนวการประเมินคุณภาพของบทเรียน 2 ด้านคือ

1. การหาประสิทธิภาพของ CIP (CIP Efficiency)

บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน (CIP) มีประสิทธิภาพ $E_1 : E_2 = 80 : 80$

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^M E_{1i}}{M}$$

$$E_2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^N X_i IN \right) \times 100}{B}$$

E_1 = ประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างกระบวนการเป็นค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพหน่วยการเรียนย่อยทั้งหมด

E_{1i} = ประสิทธิภาพจากการทดสอบระหว่างเรียนของหน่วยการเรียนย่อย i คิดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยย่อย i ของนักเรียนทั้งหมด

E_2 = ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์หลังการเรียนครบทั้งวิชา คิดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนหรือทดสอบหลังเรียน

$$E_{1i} = \frac{\sum_{j=1}^N X_j}{NA_i} \times 100$$

X_j	คือ	คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ j ระหว่างเรียนหน่วยเรียนที่ i
A_i	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหน่วยเรียนที่ i
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังบทเรียน หรือ Posttest
N	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
M	คือ	จำนวนหน่วยการเรียนย่อยในวิชานั้น

2. การหาประสิทธิภาพของ CIP (CIP Efficiency)

บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน (CIP) มีประสิทธิภาพ $E_{\text{post}} - E_{\text{pre}} \geq 60$

E_{post} = ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์หลังการเรียนรู้ครบทั้งวิชา คัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ หรือทดสอบเรียนเท่ากับ E_2

E_{pre} = ระดับประสิทธิภาพของผู้เรียนก่อนการเรียนรู้วิชา คัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

$$E_{\text{post}} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{nB} \times 100$$

X_i = คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนคนที่ i

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$$E_{\text{pre}} = \frac{\sum_{k=1}^N X_k}{nC} \times 100$$

X_k = คะแนนสอบก่อนเรียนของนักเรียนคนที่ k

n = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

C = คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน

การหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (สุมาลี จันทร์ชโล) [32]

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

เมื่อ \bar{X} แทนค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทนจำนวนคะแนนในกลุ่ม

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัว

N แทนจำนวนคะแนนในกลุ่ม

การวิเคราะห์และสถิติที่ใช้วิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนด้านมัลติมีเดีย

การวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนด้านมัลติมีเดีย กระทำหลังจากได้รวบรวมแบบสอบถาม ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดียบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมินและตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดีย ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อการตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดีย 7 ด้าน คือ ด้านตัวอักษร ด้านภาพนิ่ง ด้านภาพเสมือนจริง ด้านภาพเคลื่อนไหว ด้านเสียง ด้านปฏิสัมพันธ์ และด้านอื่นๆ พร้อมทั้งให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ จากนั้นนำมาคำนวณแล้วจึงวิเคราะห์ผล โดยผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 3 ระดับประยุกต์จากที่ รวีวรรณ ชินะตระกูล [11] กล่าวไว้ โดยแปลความหมายได้ดังนี้

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย จากการประเมินของบทเรียน

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายความว่า บทเรียนมีคุณภาพดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายความว่า บทเรียนมีคุณภาพดี

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายความว่า บทเรียนมีคุณภาพปานกลาง

และไม่ผ่าน หมายความว่า ควรปรับปรุง

การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

การวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน กระทำหลังจากได้รวบรวมแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามหลังจากทดลองเรียนด้วยชุดบทเรียน จากนั้นนำมาคำนวณแล้วจึงวิเคราะห์ผล โดยผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ประยุกต์จากที่ รวีวรรณ ชินะตระกูล [11] กล่าวไว้ โดยแปลความหมายได้ดังนี้

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย จากการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียน โดยแบ่งตามหัวข้อ เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา การประเมินคุณค่า

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50- 2.49 หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด