

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ

ในการจัดทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีขั้นตอนและวิธีการดำเนิน ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย ดังนี้

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (การจัดการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 78 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (การจัดการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 40 คนได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คนโดยแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วย กลุ่มอ่อน ปานกลาง และเก่ง รวมกลุ่มละ 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

3.2.2 แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แบ่งออกเป็น แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการวิจัยเพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

3.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เนื้อหาในรายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

3.3.1.2 ศึกษารูปแบบหลักการวิธีการและรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ จากตำรา ตัวอย่าง เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ

3.3.1.3 เขียนสตอรี่บอร์ด (Story Board) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยจะแสดงการดำเนินงานของบทเรียนในส่วนของการหลัก รายการย่อยในแต่ละรายการซึ่งวางโครงเรื่องตามเนื้อหาของบทเรียน แล้วเขียนบทตามสตอรี่บอร์ด เพื่อให้เห็นภาพการนำเสนออย่างชัดเจน

3.3.1.4 นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

- 1) ผศ.กมลรัตน์ สมใจ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ความเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 2) อาจารย์กิตติคุณ บุญเกศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ความเชี่ยวชาญด้านสถิติและการวิจัย
- 3) อาจารย์ศิโรรัตน์ กุลวงศ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา
แก้ไขปรับปรุงเนื้อหาที่จะนำไปผลิตสื่อมัลติมีเดีย

3.3.1.5 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่สามารถใช้กับโปรแกรม Adobe Flash และซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ตามสตอรี่บอร์ดให้แสดงผลออกมาทางจอภาพแบบกราฟิก

3.3.1.6 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นไปทำการ ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1) ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับนักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นเด็กเก่ง 1 คน เด็กปานกลาง 1 คน และเด็กอ่อน 1 คน เพื่อสังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบ ฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานและข้อบกพร่องของ สื่อ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไข โดยในการทดลองครั้งนี้ใช้ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 1 คน

2) ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับนักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วย เด็กเก่ง 1 คน เด็กปานกลาง 1 คน และเด็กอ่อน 1 คน สังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แล้วนำผลที่ได้มา ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

3) ทดลองภาคสนาม (Field Testing) กับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน สังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

3.3.1.7 ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิง สัมพันธ์ แล้วนำไปใช้ในการทดลองจริง กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ (การจัดการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กลุ่มทดลองจำนวน 20 คนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบ ฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.1 ศึกษาเนื้อหาและคู่มือ หนังสือและเอกสารต่าง ๆ รวมทั้งงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบ

3.3.2.3 ทำการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัดแต่ละข้อ จำนวน 60 ข้อ นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยหาการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก และความเที่ยงตรง (IOC) ของแบบสอบถามโดยกำหนดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ
- 1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดไม่ตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ต้องตัดข้อคำถามนั้นออกไป เลือกคำถามมาใช้จำนวน 40 ข้อ

3.2.1.5 นำแบบสอบถามไปจัดพิมพ์ให้สมบูรณ์และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

3.2.1.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.829

3.3.2.4 นำข้อสอบที่ได้ไปเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ (การจัดการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 40 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วย กลุ่มอ่อน ปานกลาง และเก่ง รวมกลุ่มละ 20 คน

3.3.3 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ดคูณมิติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบุพื้นฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจาก หนังสือ งานวิจัยต่างๆ

3.3.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แปลความหมายได้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50 - 5.00	พอใจมากที่สุด
3.50 - 4.49	พอใจมาก
2.50 - 3.49	พอใจปานกลาง
1.50 - 2.49	พอใจน้อย
1.00 - 1.49	พอใจน้อยที่สุด

3.3.3.3 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถามโดยหาการหาค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของแบบสอบถามโดยกำหนดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

- 1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดไม่ตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ต้องตัดข้อคำถามนั้นออกไป เลือกคำถามมาใช้จำนวน 10 ข้อ

3.3.3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้กับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (การจัดการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กลุ่มทดลองจำนวน 20 คน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ต่อไป

3.4 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.1 ทำการทดลองกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยทำการสอนด้วยนักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (การจัดการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กับนักศึกษาในกลุ่มทดลอง และทำการสอนด้วยวิธีปกติ กับนักศึกษาในกลุ่มควบคุม

3.4.2 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.4.3 ทำการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ กับนักศึกษาในกลุ่มทดลอง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ที่เก็บรวบรวมได้จากการทดลอง ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบ ฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ กับการเรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร t-test พื้นฐาน

3.5.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

$$\text{สูตร } p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
f แทน ความถี่หรือจำนวนที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

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

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

3.6.1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน คะแนนแต่ละตัว
N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 \sum แทน ผลรวม

3.6.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544)

3.6.2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นในการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องเหมาะสม ระหว่างจุดประสงค์ กับ เนื้อหาหรือระหว่างสิ่งที่ต้องการวัดกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.6.2.2 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรของ Lovett

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K - 1) \sum (X_i - C)^2}$$

r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่น
 K แทน จำนวนข้อสอบ
 X_i แทน คะแนนข้อสอบของนักเรียนแต่ละคน
 C แทน คะแนนจุดตัด

3.6.2.3 ค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

P แทน ระดับความยาก
 R_u แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 R_l แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 F แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำที่เท่ากัน

สูตร
$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{l}{N_2}$$

B แทน อำนาจจำแนก
 U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 l แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 N_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
 N_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

3.6.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.6.3.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การคูณมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ใช้สูตร (เพชฌัญญู กิจระการ. 2544)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X_1}{N} \times 100, \quad E_2 = \frac{\sum X_2}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน	ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำ
แบบทดสอบระหว่างเรียน	
$\sum X_1$ แทน	คะแนนรวมของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
E_2 แทน	ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำ
แบบทดสอบหลังเรียน	
$\sum X_2$ แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
A แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
B แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N แทน	จำนวนนักศึกษา

3.6.3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การคูณมัลติมีเดีย 2 มิติ รายวิชา ระบบฐานข้อมูล เรื่อง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ กับการเรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้สูตร t-test (บุญชม ศรีสะอาด. 2544)

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

t แทน	ค่าสถิติที่ใช้แจกแจงแบบที
D แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง