

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบปฏิบัติการ 1 ในภาคเรียนที่ 2/2550 จำนวน 30 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบปฏิบัติการ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 15 คน คัดเลือกโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

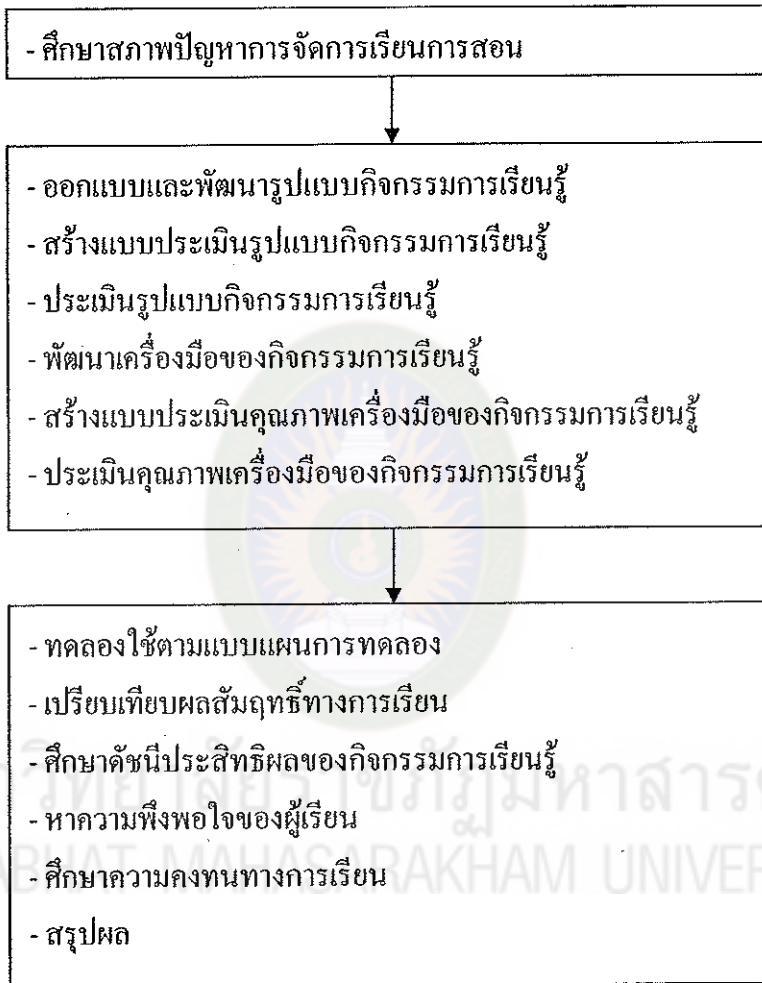
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 6 ชนิด ดังนี้

1. รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ LA-OS Model
2. เครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้
3. แบบประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้
4. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย ตลอดจนการนำไปทดลองใช้ มีขั้นตอนการดำเนินการดังแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 การดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จากแผนภูมิที่ 4 รายละเอียดการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมืออธิบายได้ดังนี้

1.รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ LA-OS Model

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์ความสำคัญของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจากเอกสารทฤษฎีการเรียนรู้ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542

1.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชา ระบบปฏิบัติการ 1 ในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ โดยใช้แบบสอบถามสำรวจสภาพทั่วไปกับกลุ่มผู้เรียนที่เคยเรียนวิชาระบบปฏิบัติการ 1 และผู้สอน รวมทั้งหมดจำนวน 70 คน ผลการสำรวจพบสภาพปัญหา พบว่าผู้เรียนมีความเห็นไปในทิศทางเดียวกันคือวิชาระบบปฏิบัติการ 1 มีเนื้อหาสาระที่เป็นนามธรรม มีเนื้อหาที่กำหนดไว้จำนวนมาก ความยากของเนื้อหาวิชาแต่ละหัวข้อไม่เท่ากัน ($\bar{X}=4.29$, S.D. =0.71) ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนใช้การสอนแบบบรรยายทำให้ผู้เรียนยากที่จะเข้าใจ และมีสื่อที่ไม่หลากหลายในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกัน และผู้สอนยังใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ($\bar{X}=4.24$, S.D. =0.62)

1.3 ออกแบบรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ออกแบบรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ LA-OS Model โดยใช้รูปแบบกระบวนการปฏิรูปการเรียนรู้โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ หรือ ADIDD Model (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2547 : 80) มาเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดและประเมินผล จากนั้นนำผลการออกแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา หลักสูตรและการสอน ทำการสังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

1.4 พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้โดยกำหนดวัตถุประสงค์ รายละเอียดภายในขั้นตอนกิจกรรม และตัวชี้วัดในแต่ละขั้นตอนกิจกรรมรายละเอียดการพัฒนาแสดงใน ภาคผนวก จ

1.4.1 นำรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบ เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) อาจารย์สหัส หาญสินธุ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ วุฒิศึกษา M.S.(Math)
- 2) ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิศึกษา ปร.ค. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉัฐพงษ์ พันธุ์มณี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
วุฒิการศึกษา วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)

4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงศักดิ์ สองสนิท มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
วุฒิการศึกษา วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)

5) ดร.สายชล จินโง มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิการศึกษา ปร.ค.
(คอมพิวเตอร์ศึกษา)

1.4.2 ปรับปรุงรูปแบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1) ในขั้นตอนค้นคว้าเพิ่มเติม ต้องเปิดกว้าง โดยกำหนดหัวข้อ ให้กับผู้เรียน
ไปทำการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อที่จะได้มาซึ่งความรู้ที่หลากหลาย

2) ในขั้นสรุปผลกิจกรรมการเรียนรู้ต้องนำวัตถุประสงค์ของบทเรียนมา
เทียบให้เห็นว่าสิ่งที่ได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

2. เครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา รายวิชาระบบปฏิบัติการ 1
ในระดับปริญญาตรีประกอบด้วยเนื้อหา ความหมาย ความสำคัญ ขอบข่าย เป้าหมาย
และเอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจกับจุดมุ่งหมายของ
หลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีสอนและการวัดการประเมินผล

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาและการใช้ภาษา
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประกอบด้วย

2.2.1 อาจารย์ทรงกรด พิมพิศาล ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดสาขาวิชาวิทยาการ
คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ วุฒิการศึกษา วท.ม.(วิทยาการสารสนเทศ)

2.2.2 อาจารย์คมสันท์ ขจรปัญญาไพศาล ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดสาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ วุฒิการศึกษา กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา)

2.2.3 อาจารย์คมกริช อ่อนประสงค์ ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดสาขาวิชาวิทยาการ
คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ วุฒิการศึกษา วศ.บ.(วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

2.2.4 อาจารย์ลาวัณย์ คุณชาติ ตำแหน่ง สังกัดสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ อาจารย์ วุฒิการศึกษา ศศ.ม.(สารสนเทศศาสตร์)

2.2.5 อาจารย์ประหยัด สุพะกำเนิด ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ วุฒิการศึกษา วท.ม.(วิทยาการคอมพิวเตอร์)

2.3 ศึกษาหลักการและเทคนิคการสร้างเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

2.4 วางแผนการสร้างเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และเนื้อหาเขียนเป็น Flowchart และ Storyboard แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน โปรแกรมคอมพิวเตอร์และสื่อการสอน ได้แก่

2.4.1 อาจารย์ทรงกรด พิมพิศาล ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ วุฒิการศึกษา วท.ม.(วิทยาการสารสนเทศ)

2.4.2 อาจารย์ไพบุลย์ คิชสว่าง ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ วุฒิการศึกษา กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา)

2.4.3 อาจารย์คมสันที ขจรปัญญาไพศาล ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ วุฒิการศึกษา กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา)

2.5 ดำเนินการสร้างเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

2.6 นำเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องเหมาะสมของเครื่องมือในด้านต่างๆ เช่น ลำดับขั้นการเสนอเนื้อหา แบบฝึกหัด การตอบสนอง การตรวจคำตอบ และการแสดงผลการเรียน แล้วนำผลการตรวจสอบมาปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ดีขึ้น

2.7 นำเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้าน โปรแกรมคอมพิวเตอร์และสื่อการสอนประเมินตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

2.8 นำเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยดำเนินการ โดยจัดการเรียนการสอนด้วยเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มนักศึกษาสาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบปฏิบัติการ 1 จำนวน 15 คน ในภาคเรียนที่ 2/2550 และทำการประเมินผลการเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ E1/E2

2.9 นำเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองกับผู้เรียน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจและความคงทนทางการเรียน

โดยผู้วิจัย ได้ขออนุญาตมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล

3. แบบประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ LA-OS Model

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินรูปแบบกิจกรรมและวิธีการสร้าง

3.2 กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นการประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

3.2.1 ด้านความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวม

3.2.2 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้จริงในปัจจุบัน

3.2.3 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีความทันสมัย

3.2.4 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้นำเอาเทคโนโลยีมาใช้

3.2.5 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3.2.6 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีการบูรณาการ

3.3 กำหนดระดับการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดระดับความคิดเห็นมีความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

3.4 นำแบบประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ประกอบด้วย

3.4.1 อาจารย์สหัส หาญสินธุ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์

3.4.2 คร.เนตรชนก จันทร์สว่าง มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.4.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงศักดิ์ สองสนิท มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.4.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐพงษ์ พันธุ์มณี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.4.5 คร.สายชล จินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.5 จัดทำแบบประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

- 4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้านเทคนิควิธีการและวิธีสร้างแบบประเมิน
- 4.2 กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้านดังนี้
 - 4.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
 - 4.2.2 ด้านกระบวนการเรียนรู้
 - 4.2.3 ด้านภาพ ภาษา และเสียง
 - 4.2.4 ด้านตัวอักษรและสี
 - 4.2.5 ด้านการวัดและประเมินผล
- 4.3 กำหนดระดับคุณภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดระดับความคิดเห็นมีความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3 หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1 หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด
- 4.4 นำแบบประเมินคุณภาพรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง จำนวน 5 คนดังนี้
 - 4.4.1 คร.เนตรชนก จันทร์สว่าง มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 - 4.4.2 คร.สายชล จิน โฉ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 - 4.4.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงศักดิ์ สองสนิท มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 - 4.4.4 อาจารย์กัลยา เจาะจง มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์
 - 4.4.5 อาจารย์อมร มะลาศรี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์
- 4.5 จัดทำแบบประเมินเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นดังนี้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ระบบปฏิบัติการ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

5.1 ศึกษาเทคนิคและวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของพิสุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 119-132)

5.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชา ระบบปฏิบัติการ 1

5.3 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดแนวข้อสอบที่จะวัดตามระดับการเรียนรู้ต่าง ๆ จำแนกได้ดังนี้ ระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ รวม 60 ข้อ

5.4 สร้างแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบเป็นแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อซึ่งจะใช้จริงจำนวน 52 ข้อ

5.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบประกอบด้วยรายชื่อข้อ 4.3 โดยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดเชิงพฤติกรรมโดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 119-132)

5.6 นำผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดเชิงพฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยถือว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 แสดงว่าข้อสอบนั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5.7 นำแบบทดสอบทั้ง 52 ข้อ ไปทดสอบกับนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อน จำนวน 15 คน

5.8 วิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยาก (P) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปให้เหลือเพียง 52 ข้อ ที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยข้อสอบทั้ง 52 ข้อที่มีค่าระดับความยาก (P) ระหว่าง 0.35-0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.30-0.55

5.9 คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ จากข้อสอบที่คัดเลือกมาแล้ว 52 ข้อ โดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method)

5.10 จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

6. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

6.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจและวิธีสร้างแบบประเมิน

6.2 กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้านดังนี้

6.2.1 ด้านความเหมาะสมของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

6.2.2 ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

6.2.3 ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

6.2.4 ด้านเครื่องมือการวัดผลและประเมินผล

6.2.5 ด้านการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

6.3 กำหนดระดับความพึงพอใจ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

6.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบ จำนวน 3 คน

6.4.1 ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

6.4.2 ดร.สายชล จินใจ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

6.4.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงศักดิ์ สองสนิท มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

6.5 จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้กำหนดแบบแผนการทดลองเป็นแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่

- E หมายถึง กลุ่มทดลอง
- T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนเรียน
- T₂ หมายถึง ทดสอบหลังเรียน
- X หมายถึง จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

2. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

2.1 จัดเตรียมสภาพแวดล้อม บรรยากาศ แนะนำวิธีการเรียนรู้ตามรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นให้กับกลุ่มทดลอง ได้แก่ การจัดเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ให้สามารถใช้งานได้ แนะนำการปฏิบัติตนเอง โดยผู้เรียนต้องมีระเบียบวินัยในตนเอง เห็นคุณค่าทางการเรียน เป็นผู้ที่มีจริยธรรม คุณธรรมในการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในสิ่งที่ เป็นประโยชน์

2.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ LA-OS Model จำนวน 4 บทเรียน โดยแต่ละบทเรียนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือและเครื่องมือวัดผลที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นดังนี้

2.3.1 ชั้นบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน

กิจกรรม ผู้สอนบอกความต้องการ ความคาดหวังของผู้สอนที่จะเกิดขึ้นกับ ผู้เรียนในการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียน และวัดความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนใน ทุกด้าน

สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน

ตัวชี้วัดผู้เรียน

1. มีเอกสารก่อนเรียน
2. ได้ตั้งคำถามในเนื้อหา ก่อนเรียน ไม่น้อยกว่า 3 ข้อ
3. ได้รับทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนจัดกิจกรรม

ตัวชี้วัดผู้สอน

1. ผู้สอนจัดเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ โดยจัดเตรียมสื่อการสอน เช่น เอกสารประกอบการสอน งานนำเสนอ และเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้
2. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้เรียน
3. แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.3.2 ชั้นประเมินผลก่อนเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนการเรียนรู้

กิจกรรม ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดระดับความรู้พื้นฐานของ ตนเอง จากนั้นผู้สอนประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียน

ตัวชี้วัดผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีแบบทดสอบก่อนเรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. ผู้เรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ตัวชี้วัดผู้สอน

ผู้สอนทำการทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียน

2.3.3 ชั้นทบทวนความรู้เบื้องต้น

วัตถุประสงค์ เพื่อซักถามข้อมูลพื้นฐานความรู้เบื้องต้นของผู้เรียน

กิจกรรม ผู้สอนตั้งคำถามให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมไปหาความรู้ ใหม่ กระตุ้นผู้เรียนให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้ผู้เรียนแสดงและถ่ายทอดความรู้เดิมของ ตนเองออกมา ในขณะที่ทบทวนความรู้เบื้องต้นผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบงานประกอบการบรรยาย

ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากสื่อเสริมได้แก่ เครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และเอกสารประกอบการสอน

สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ เครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

ตัวชี้วัดผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีแบบฝึกทบทวนท้ายบทตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. ผู้เรียนมีคะแนนทำแบบฝึกทบทวน ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ตัวชี้วัดผู้สอน

1. ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมหาความรู้ใหม่
2. ผู้สอนมีใบงานประกอบการบรรยาย

2.3.4 ชั้นบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์

วัตถุประสงค์ เพื่อบรรยายเนื้อหาที่เป็นหลักการ ทฤษฎีในบทเรียน

กิจกรรม ผู้สอนบรรยายเนื้อหาที่เป็นหลักการ ทฤษฎี ให้แก่ผู้เรียนโดยใช้สื่องานนำเสนอ และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงข้อคิดเห็น การซักถาม การสรุปประเด็นต่าง ๆ โดยใช้คำถามที่ผู้เรียนได้เตรียมมาแล้วร่วมกับการบรรยายของผู้สอน และเมื่อผู้เรียนได้เรียนจบบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะประเมินผลการเรียนรู้ที่ตนเองได้รับ โดยใช้แบบประเมินผู้เรียน และนำแบบประเมินส่งให้ผู้สอน เพื่อเสนอแนะแนวทางการค้นคว้าหาความรู้ และถือว่าผู้เรียนได้ทำข้อตกลงกับผู้สอนว่าจะทำการค้นคว้าอะไรเพิ่มเติมตามแบบประเมินผู้เรียน ในขั้นนี้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมได้จาก เอกสารประกอบการสอน และแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ เครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

ตัวชี้วัดผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการถามและตอบคำถามร่วมกับผู้สอนและเพื่อน
2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมใบงานประกอบการบรรยาย
3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงานและสรุปผล

ตัวชี้วัดผู้สอน

1. ใช้สื่อการสอนและวิธีการสอนที่สอดคล้องกับความถนัดและสนใจ
ของผู้เรียน

2. ผู้สอนฝึกให้ผู้เรียนมีโอกาสค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4. ผู้สอนกระตุ้นความคิดและจินตนาการของผู้เรียน

2.3.5 ชั้นศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

กิจกรรม ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองจากเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนเตรียมไว้ โดยเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นบทเรียนแบบนำเสนอเนื้อหาใหม่ มีกระบวนการเรียนรู้ครบทุกขั้นตอน และตามอรรถาธิบาย ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้สามารถใช้เวลาได้ตามความต้องการของแต่ละคน โดยผู้สอนให้ใบงานเพิ่มเติมเพื่อการค้นคว้าและศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ แหล่งข้อมูลภายในและภายนอก

ตัวชี้วัดผู้เรียน

1. มีคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. เลือกหัวเรื่องในการเรียนรู้ตามความพร้อมและความสนใจ

3. เลือกเวลาในการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม

4. มีผลสรุปของรายงานการประเมินตนเอง

ตัวชี้วัดผู้สอน

1. ผู้สอนสังเกตการทำงานของผู้เรียน

2. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกพร้อมปลูกฝังในทางที่ดี

3. ผู้สอนประเมินพัฒนาการและการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยรวมและต่อเนื่อง

2.3.6 ชั้นอภิปรายและสรุปผลการเรียนรู้

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปผลการเรียนรู้ร่วมกัน

กิจกรรม ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปผลการเรียนรู้ร่วมกัน การสรุปองค์ความรู้ และทำการประเมินพฤติกรรมทางด้านจิตพิสัยของผู้เรียนโดยใช้แบบประเมินผู้เรียนสรุป

ตัวชี้วัดผู้เรียน

1. มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนอย่างอิสระ

2. มีการแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย

3. มีผังสรุปเนื้อหาสาระจากกิจกรรมการเรียนรู้

4. ขอมรับความสามารถของผู้อื่น

ตัวชี้วัดผู้สอน

1. ผู้สอนบันทึกพัฒนาการและผลงานของผู้เรียน
2. ผู้สอนสังเกตปัญหาของผู้เรียนและหาแนวทางแก้ไข

2.3.7 ขั้นประเมินผลหลังเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนหลังการเรียนรู้

กิจกรรม ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้ของตนเอง

หลังจากจบบทเรียน

ตัวชี้วัดผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีแบบทดสอบหลังเรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. ผู้เรียนมีคะแนนสอบหลังเรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ตัวชี้วัดผู้สอน

ผู้สอนทำการทดสอบความรู้ผู้เรียนหลังจากจบบทเรียน

2.3.8 ขั้นสรุปผลกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปผลกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปผลกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคิดประกาศให้ผู้เรียนได้รับรู้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อตกลงร่วมกับผู้เรียน เช่น ดิคบอร์ด คู่มือด้วยตนเอง หรือคู่มือผ่านเว็บของอาจารย์ เป็นต้น สำหรับผู้เรียนให้สรุปผลงานไว้ในแฟ้มสะสมงานของแต่ละคน

ตัวชี้วัดผู้เรียน

1. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบทเรียน
2. มีแฟ้มสะสมงานที่สรุปกิจกรรมการเรียนรู้
3. ค้นพบความถนัดและวิธีการเรียนของตนเอง โดยวิเคราะห์จากการทำ

กิจกรรมการเรียนรู้

ตัวชี้วัดผู้สอน

1. ผู้สอนวิเคราะห์และสรุปผลพัฒนาการของผู้เรียน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนรับทราบผลการประเมินของผู้เรียนเป็นระยะ

3. ผู้สอนทำการประเมินผลผู้เรียนครบทุกด้าน(พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย)

2.4 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากที่ผู้เรียนเรียนเนื้อหาและทำกิจกรรมครบทั้ง 4 บทเรียน ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

2.5 สอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มทดลอง

2.6 ทดสอบหลังเรียน เมื่อผ่านระยะเวลาผ่านไป 7 วันและ 30 วัน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนชุดเดิม เพื่อหาความคงทนทางการเรียน

2.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีทางสถิติ

2.8 สรุปผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบ 5 คน ด้วย \bar{X} และ S.D. มีเกณฑ์การแปรความหมายจากการพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ช่วงคะแนน 4.50 – 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ช่วงคะแนน 3.50 – 4.49	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ช่วงคะแนน 2.50 – 3.49	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ช่วงคะแนน 1.50 – 2.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ช่วงคะแนน 1.00 – 1.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ด้วย \bar{X} และ S.D. มีเกณฑ์การแปรความหมายจากการพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ช่วงคะแนน 4.50 – 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ช่วงคะแนน 3.50 – 4.49	หมายถึง	เห็นด้วยมาก

ช่วงคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 จากคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน จำนวน 15 คน ด้วย E1/E2

4. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสถิติ t-test

5. วิเคราะห์หาความพึงพอใจของกลุ่มผู้เรียน หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนด้วย \bar{X} และ S.D. มีเกณฑ์การแปลความหมายจากค่าเฉลี่ยตามน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้ จำแนกเป็น 5 ระดับดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2.50 – 3.39 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

6. วิเคราะห์ความคงทนทางการเรียน จากคะแนนทดสอบหลังเรียน เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบหลังเรียนเกณฑ์การประเมินผลความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน โดยพิจารณา ดังนี้

6.1 หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ (7 วัน) ความคงทนทางการเรียนควรจะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 10

6.2 หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 เดือน (30 วัน) ความคงทนทางการเรียนควรจะลดลงไม่เกินร้อยละ 30

แสดงว่าเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีความคงทนผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะถือว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ
2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ สัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC) การหาความเชื่อมั่น การหาค่าความยากง่ายและการหาค่าอำนาจจำแนก รายละเอียดมีดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) หมายถึงการที่ผู้สอนออกแบบแบบทดสอบได้ตรงตามเนื้อหาที่สอน ในการทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาสามารถดำเนินการได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหานั้นๆ พิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบโดยพิจารณาเป็นรายข้อ วิธีการพิจารณาแบบนี้จะเรียกว่าการหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence: IOC) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 208-209)

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

เมื่อ IOC คือ คำนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson: KR.-20) เป็นการหาความเชื่อมั่นที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าใกล้เคียงกันสูตรที่ใช้ในการหาในรูปแบบดังนี้ (พิสุทธิธารีราษฎร์. 2549 : 134)

$$r_i = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right\}$$

$$s_i^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ r_i คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S^2 , คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนผู้เรียน

2.3 ความยากง่าย (Difficulty) ของข้อสอบ โดยทั่วไปแบบทดสอบที่จะนำมาหาความยากง่ายจะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือแบบทดสอบความถนัดที่มุ่งวัดสติปัญญาผู้เรียน สูตรในการคำนวณหาความยากง่ายมีดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2549 : 144)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่าย
 R คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อนั้นถูก
 N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2.4 อำนาจจำแนกโดยวิธีการใช้สัดส่วน หมายถึง การที่ข้อคำถามสามารถจัดแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ ผู้เรียนกลุ่มเก่งและผู้เรียนกลุ่มอ่อน เป็นการนำคะแนนรวมมาจัดเรียง จากนั้นทำการคัดเลือกผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดและผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดแล้วทำการหาสัดส่วนระหว่างผู้เรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน โดยใช้สูตรต่อไปนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2549 : 140)

$$D = P_H - P_L$$

เมื่อ $P_H = \frac{\text{จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง}}{\text{จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม}}$

$P_L = \frac{\text{จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน}}{\text{จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม}}$

โดยที่ D คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

P_H คือ สัดส่วนของคะแนนของผู้เรียนกลุ่มเก่ง

P_L คือ สัดส่วนของคะแนนของผู้เรียนกลุ่มอ่อน

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพเครื่องมือของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/E2 ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 309)

$$E1 = \frac{\frac{\sum X}{N} - A}{N} \times 100$$

$$E2 = \frac{\frac{\sum Y}{N} - B}{N} \times 100$$

เมื่อ X = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทในแต่ละบท (E1)

Y = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2)

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบท

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4. สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นการวิเคราะห์
ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน
โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) จากสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549 :
160-165)

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

เมื่อ df = N-1 (df คือค่า degree of freedom)

D คือ ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่

5. ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) โดยใช้วิธีของ กูคแมน, เฟรท
เซอร์ และชไนเคอร์ โดยให้สูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 170-171)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
 P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
 Total แทน ผลรวมของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

6. สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตร สถิติ
 สัมประสิทธิ์แอลฟา โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2549 : 145)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_1^2}{S_1^2} \right)$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม
 $\sum S_1^2$ แทน ผลรวมความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 S_1^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม