บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวน 480 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 1 ห้องเรียน คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 จำนวน 46 คน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 5 ชนิด ดังนี้

1. มัลติเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. แบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. มัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ และหลักการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ศึกษาหลักการสร้างมัลติมีเดียบนเครือข่าย โดยศึกษาจากหนังสือเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดการวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย ออกแบบเนื้อหา ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนหลังเรียน ออกแบบทดสอบ และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.2.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน จะมีขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ คือ ให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบ หน้าที่ หลักการทำงาน ยกตัวอย่าง และอธิบายการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.2.2 การออกแบบโครงสร้างมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย

1) สถานการณ์ปัญหา เป็นการกำหนดสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้จากปัญหา และกำหนดภารกิจขึ้นมาให้นักเรียนแก้ปัญหา พยายามค้นคว้าและแสวงหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ

2) ธนาคารความรู้ เป็นแหล่งนำเสนอเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ หน่วยย่อย เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน นำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย ประกอบด้วย ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว

3) แหล่งเรียนรู้อื่น เป็นแหล่งรวม link ไปสู่แหล่งข้อมูลความรู้อื่นที่เกี่ยวข้องภายนอก เพื่อให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูลได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

4) ฐานความช่วยเหลือ ออกแบบเพื่อช่วยให้นักเรียนได้เกิดแนวคิดในการแก้ไขปัญหา ประกอบด้วย 4 ฐาน ดังนี้

4.1) ฐานการช่วยเหลือความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ช่วยในการสร้างความคิดรวบยอดที่สำคัญของปัญหาหรือเนื้อหาความรู้

4.2) ฐานการช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด (Metacognitive Scaffolding) ช่วยเกี่ยวกับวิธีคิดในระหว่างการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ตระหนักคิดกับตนเองเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา

4.3) ฐานการช่วยเหลือกระบวนการเรียนรู้ (Procedural Scaffolding) ช่วยแนะนำเกี่ยวกับการใช้เมนูต่าง ๆ ลักษณะของระบบ และการทำงานของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่จัดไว้ให้

4.4) ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) ช่วยแนะแนวในการวิเคราะห์ และวิธีการเรียนรู้ภารกิจและปัญหา

5) ห้องบันเทิง เป็นแหล่งรวบรวมความรู้ในรูปของแบบฝึกหัด วีดีโอ และฟังเพลงเพื่อให้นักเรียนคลายเครียด

1.2.3 การออกแบบจอภาพ ผู้วิจัยได้ออกแบบจอภาพ ประกอบด้วย

1) คำแนะนำมัลติมีเดีย

2) จุดประสงค์การเรียนรู้

3) แบบทดสอบก่อนเรียน

4) สถานการณ์ปัญหา

5) ภารกิจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5) ธนาคารความรู้

6) ฐานความช่วยเหลือ

7) เรียนรู้ร่วมกัน

8) ห้องบันเทิง

9) แบบทดสอบหลังเรียน

10) ผู้จัดทำ

1.2.4 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ซึ่งประกอบด้วยรูปแบบจอภาพ บทบรรยาย รวมถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่จะปรากฏในแต่ละจอภาพตามที่ออกแบบไว้ หลังจากนั้นนำบทดำเนินเรื่องเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.3 ขั้นการพัฒนา โดยผู้วิจัยได้พัฒนาดังนี้

1.3.1 สร้างมัลติมีเดีย ประกอบด้วย สถานการณ์ปัญหา ภารกิจ ธนาคารความรู้ ฐานความช่วยเหลือ เรียนรู้ร่วมกัน และห้องบันเทิง โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการพัฒนาแต่ละส่วนแล้วนำแต่ละส่วนมารวมกัน และทดสอบการใช้งานเบื้องต้น และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3.2 จัดทำหน้าหลักของเว็บไซต์ แล้ว Upload มัลติมีเดียขึ้นเว็บ ทดลองใช้งานปรับปรุงแก้ไขจนสำเร็จ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นการประเมินมัลติมีเดียในเบื้องต้น โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ระหว่างวันที่ 12-19 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ เรียนกับครูผู้สอนทีละคน เพื่อปรับปรุงมัลติมีเดีย หลังจากนั้นนำมาทดลองใช้กับนักเรียนในกลุ่มย่อยจำนวน 9 คน คละความสามารถ ระหว่างวันที่ 20-26 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 เพื่อหาข้อบกพร่องของมัลติมีเดียทั้งนี้ผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองมิใช่กลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยนำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้ว นำไปประเมินผลคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2552 ดังรายชื่อต่อไปนี้

1.5.1 ผศ. ว่าที่ ร.ท. ธนพงศ์ จันทชุม วุฒิการศึกษา พบ.ม. (สถิติประยุกต์) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยทางการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.5.2 ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง วุฒิการศึกษา กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.5.3 อาจารย์อภิดา รุณวาทย์ วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

หลังจากนั้นได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ คือ คำถามของแบบทดสอบให้ชัดเจน ภาพประกอบ เสียง และคู่มือการใช้บทเรียน

2. แบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการพัฒนาซอฟแวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 143-151) จากหนังสือเทคโนโลยีการศึกษา (สุมาลี ชัยเจริญ. 2551 : 143-151) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 64-96)

2.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้าน ดังนี้

2.2.1 ด้านเนื้อหามัลติมีเดีย

2.2.2 ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย

2.2.3 ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

2.2.4 ด้านการจัดการมัลติมีเดีย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert's Scale) คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมคุณภาพของมัลติมีเดียที่จะประเมิน และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นนำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ทดลองทำแบบประเมิน (Try-out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficients) ของครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.85

2.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพของมัลติมีเดียมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาค่าความเที่ยงตรง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-132) และหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 50-63)

3.1.2 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด

3.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยได้นำมาใช้จริง จำนวน 20 ข้อ ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 1

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ							
	ที่ออกไว้				ที่ใช้จริง			
	รู้	จำ	ใจ	วิ	รู้	จำ	ใจ	วิ
1. บอกส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานรูปต่าง ๆ ได้	2	2	1		2	2	1	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ							
	ที่ออกไว้				ที่ใช้จริง			
	รู้	จำ	ใจ	วิ	รู้	จำ	ใจ	วิ
2. อธิบายหน้าที่ส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานรูปต่าง ๆ ได้	2	2	1		2	1	1	
3. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานรูปต่าง ๆ ได้	2	1	2	2	1	1	1	1
4. ยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานรูปต่าง ๆ ได้	2	1	1		2	1	1	
5. อธิบายวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานรูปต่าง ๆ อย่างถูกวิธีได้	2	1		1	1	1		1
รวม	10	7	5	3	8	6	4	2
รวมแบบทดสอบ	25				20			

3.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จากนั้นดำเนินการดังนี้

3.3.1 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ ในวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2552 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120-121) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทางการเรียนแต่ละข้อแล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าระหว่าง 0.67-1.00

3.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ผ่านมาแล้ว จำนวน 46 คน ในวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2552

3.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.5.1นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.62 ถึง 0.78 มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.46 ถึง 0.92 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.95 โดยใช้สูตร KR-20

3.5.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ นำไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ต่อไป

4. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

เป็นแบบทดสอบใช้วัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังจากได้รับการเรียนรู้จากมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน โดยใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

4.1.1 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีการคิดวิเคราะห์ข้อสอบจากหนังสือการวัดผลการศึกษาของ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 73-155) จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 50-63)

4.1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผลสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยสรุปวิธีการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 144-147)

1) วิเคราะห์สำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่าชิ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ซ่อนเร้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบอุปมาอุปมัย

3) วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาดูชิ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานยึดเกาะกันได้ หรือคงสภาพเช่นนั้นได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลางจึงถามโครงสร้างหลักหรือวิธีการที่ยึดประกอบด้วย

4.1.3 ศึกษารายละเอียดเนื้อหา เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

4.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์นักเรียนเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยได้นำมาใช้จริง จำนวน 10 ข้อ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ					
	ที่ออกไว้			ที่ใช้จริง		
	สำคัญ	สัมพันธ์	หลักการ	สำคัญ	สัมพันธ์	หลักการ
1. บอกส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานรูปต่าง ๆ ได้	2	1	1	1	1	1
2. อธิบายหน้าที่ส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานรูปต่าง ๆ ได้	2	1	1	1	1	
3. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานรูปต่าง ๆ ได้	1	1	1	1	1	1
4. ยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานรูปต่าง ๆ ได้	1	1				
5. อธิบายวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานรูปต่าง ๆ อย่างถูกวิธีได้	1		1	1		1
รวม	7	4	4	4	3	3
รวมแบบทดสอบ	15			10		

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์นักเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จากนั้นดำเนินการดังนี้

4.3.1 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ ในวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2552 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120-121) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนแต่ละข้อแล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าระหว่าง 0.67-1.00

4.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1ปีการศึกษา 2552 ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านผ่านมาแล้ว จำนวน 46 คน ในวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2552

4.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.5.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น พบว่าแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.69 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าระหว่าง 0.46 ถึง 0.92 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

4.5.2 พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนและแก้ไขปรับปรุงตามข้อบกพร่อง เพื่อให้ได้ข้อสอบจำนวน 10 ข้อ นำไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

5.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยวิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ และวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟแวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 176) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 35 - 75)

5.2 ขั้นออกแบบ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้าน ดังนี้

5.2.1 ความพึงพอใจในด้านเนื้อหามัลติมีเดีย

5.2.2 ความพึงพอใจในด้านการออกแบบมัลติมีเดีย

5.2.3 ความพึงพอใจในด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

5.2.4 ความพึงพอใจในด้านการจัดการมัลติมีเดีย

5.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหาและความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน ให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

5.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 46 คน โดยให้นักเรียนศึกษามัลติมีเดียที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แล้วให้นักเรียนตอบแบบประเมินความพึงพอใจ ในระหว่างวันที่ 20-26 พฤษภาคม พ.ศ. 2552

5.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficients) ของครอนบาค (Cronbach) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 แล้วจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาตามรูปแบบของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการดำเนินการวิจัย

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อย โดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

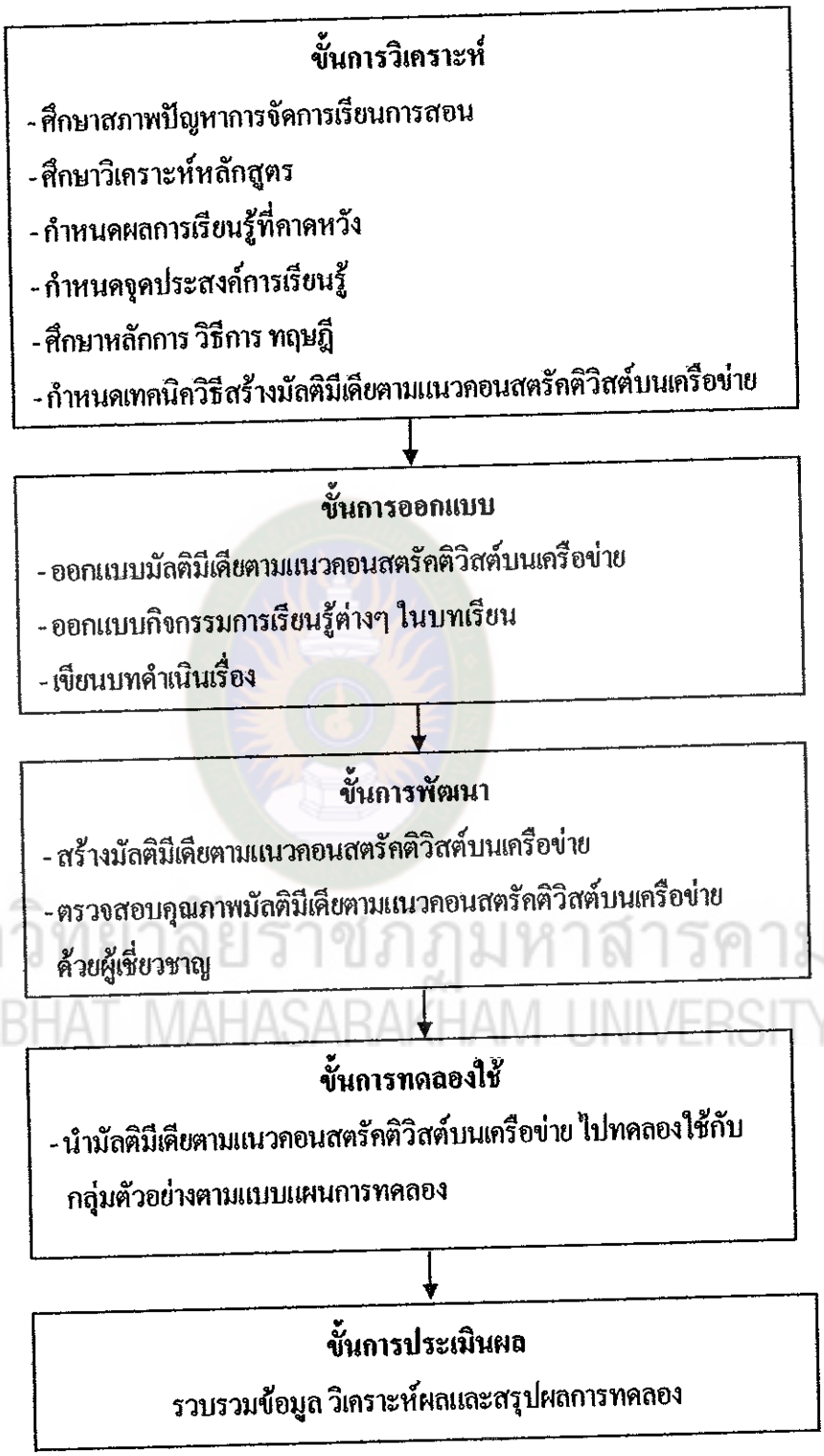
1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย และตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย ด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่ายไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ดังนั้นจึงใช้แบบแผนการทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 158) มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T_1	X	T_2

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T_1 หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T_2 หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือที่พัฒนาขึ้น

3. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย ที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย ที่พัฒนาขึ้นตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ตามแผนการทดลอง

3.4 หลังจากเรียนรู้ครบทุกหน่วยเนื้อหาในมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่ายแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนจากแบบประเมินความพึงพอใจ

3.6 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.7 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยเชิงทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้มัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
10 มิถุนายน 2552	1	เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานแสง	2
11 มิถุนายน 2552	2	เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน	2
17 มิถุนายน 2552	3	เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล	1
18 มิถุนายน 2552	4	เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง	1
รวม			6

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 143-151)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จากการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำมาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent Sample) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้พิจารณาค่า Sig ที่คำนวณได้ และนำค่า Sig มาเปรียบเทียบกับค่า α เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. วิเคราะห์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง จากการสอนด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent Sample) โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า ผลทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยมัลติมีเดีย ที่พัฒนาขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้พิจารณาค่า Sig ที่คำนวณได้ และนำค่า Sig มาเปรียบเทียบกับค่า α เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : ผลทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : ผลทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ได้จากการประเมินของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียน ในงานวิจัยนี้ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence : IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-121)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 155)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$r = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
N แทน จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR) ใช้สูตร KR-20 คำนวณจากสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 137)

$$r_t = \frac{n}{n-1}\left\{1-\frac{\sum pq}{S_t^2}\right\}$$

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

เมื่อ r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
N คือ จำนวนผู้เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 139-141)

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left\{1-\frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right\}$$

เมื่อ α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
n คือ จำนวนข้อของแบบสอบถาม
S_i^2 คือ ความแปรปรวนของแบบสอบถามรายข้อ
S_t^2 คือ ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบหาค่า t - test (Dependent Sample) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

สูตร t - test (Dependent Sample)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\sum$ แทน ผลรวม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY