

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องพลังงานทดแทน พูเอลด์เซลล์ วิชาเทคโนโลยีรถยนต์ปัจจุบัน โดยเนื้อหาจะทำการศึกษาผลของการวิจัย โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเปรียบเทียบและสรุปข้อแตกต่างระหว่างการเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองวิธีการ คือ การเรียนรู้โดยวิธีการเรียนปกติและการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไร

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปวส.1 สาขาเทคโนโลยียานยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยียานยนต์ ไทโยต้า โดยมีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 20 คน 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 ศึกษาจากการเรียนปกติ

ตารางที่ 3.1 แสดงการจัดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2
เนื้อหา	เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	เรียนด้วยการสอนปกติ
พลังงาน		
ทดแทนพูเอลด์	20 คน	20 คน
เซลล์		

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พลังงานทดแทน พูเอลด์เซลล์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพลังงานทดแทน
3. แบบประเมินคุณภาพสื่อ

วิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พลังงานทดแทน พูเอลด์เซลล์ มีขั้นตอนดำเนินการผลิตตามกระบวนการดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหา ตามเนื้อหาในรายวิชา เทคโนโลยีรถยนต์ปัจจุบัน
2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด
3. วิเคราะห์หลักสูตร
4. เขียนสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ ทำ storyboard จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสัมพันธ์กัน
5. นำสคริปต์ และ storyboard ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้สอนประจำวิชาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การลำดับเนื้อหา ภาพประกอบ ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และ ความครบถ้วนของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำไปปรับปรุงตาม คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
6. นำสคริปต์ และ storyboard ที่สมบูรณ์ไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0
7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและนำผลไปปรับปรุงแก้ไขจนได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์
8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบซ้ำอีกเพื่อความถูกต้องแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข
9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พลังงานทดแทน พูเอลด์เซลล์ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีรถยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยียานยนต์โตโยต้า จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหา การใช้งานบทเรียน ความเข้าใจเกี่ยวกับคำแนะนำ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

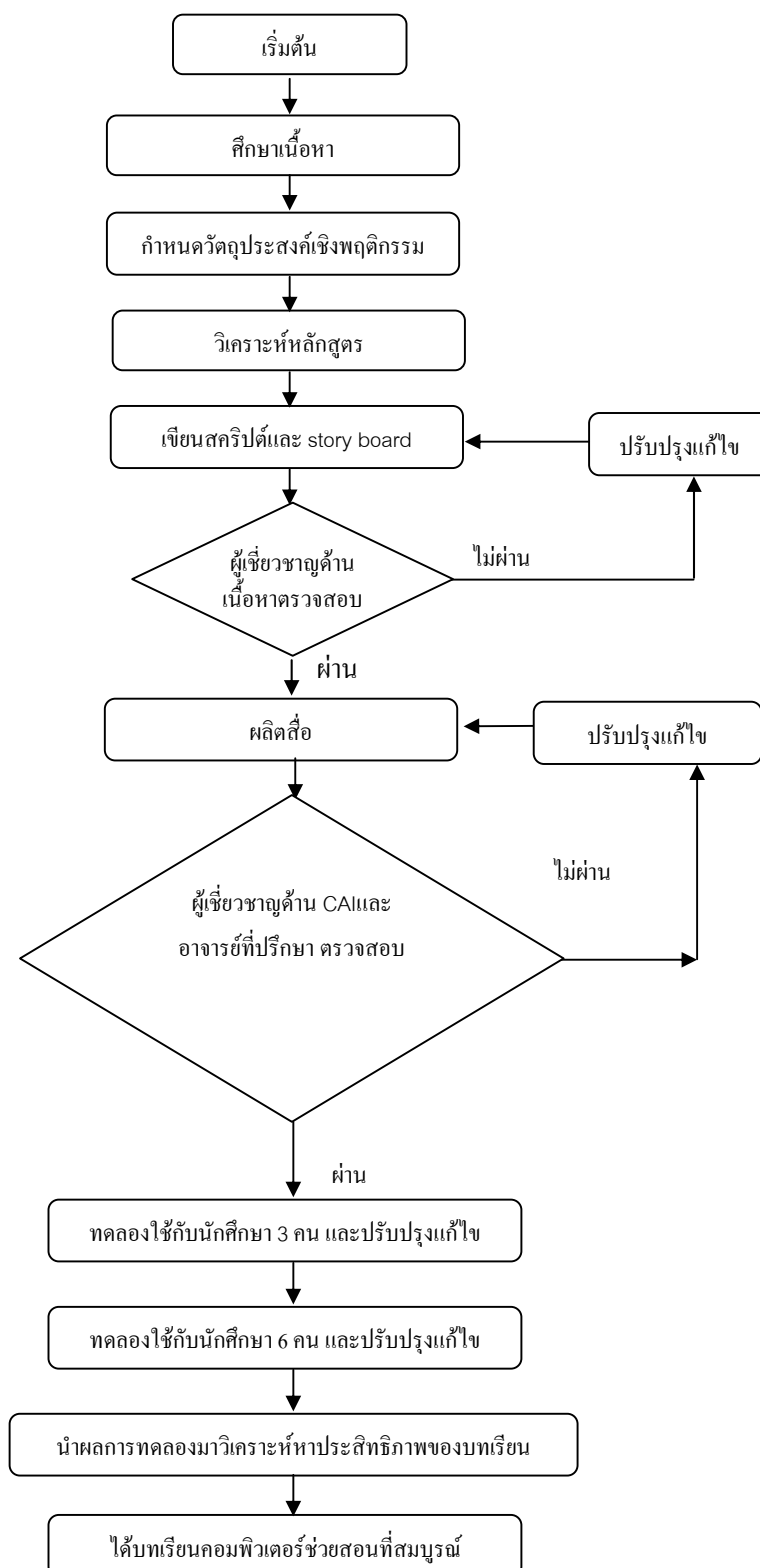
10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พลังงานทดแทนฟูลเซลล์เซลล์ ไปทดลองใช้ นักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขา เทคโนโลยีรถยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยียานยนต์โตโยต้า จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของ เนื้อหา การใช้งานบทเรียน ความเข้าใจเกี่ยวกับคำแนะนำ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

11. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80:80

- 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียน

- 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน

12. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พลังงานทดแทนฟูลเซลล์เซลล์ ที่สมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้



ภาพที่ 3.1 การแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พลังงานทดแทนฟูลเซลล์

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งใช้เป็นแบบเลือกตอบ (multiple choice test) 4 ตัวเลือก เป็นจำนวน 30 ข้อ ซึ่ง ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา และเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยตาม ความสำคัญของเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์
2. สร้างแบบทดสอบ จำนวน 111 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียวโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหา (content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 1	สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์
คะแนน 0	สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
คะแนน -1	สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มีความ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

แล้วบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยวิเคราะห์ผลของความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงจะเป็นข้อสอบที่ใช้ได้แบบทดสอบ ที่ผ่านเกณฑ์ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จำนวน 106 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงจากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทดสอบกับ นักศึกษา ซึ่งเคยเรียน เรื่อง เทคโนโลยีรถยนต์ปัจจุบัน จำนวน 20 คน วิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย โดยให้ขอบเขตความยากง่าย และความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.79 ได้ข้อสอบที่มีค่าความยาก-ง่าย จำนวน 82 ข้อ

5. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพของข้อสอบพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 0.86

6. นำข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าIOC ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก มาทำการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

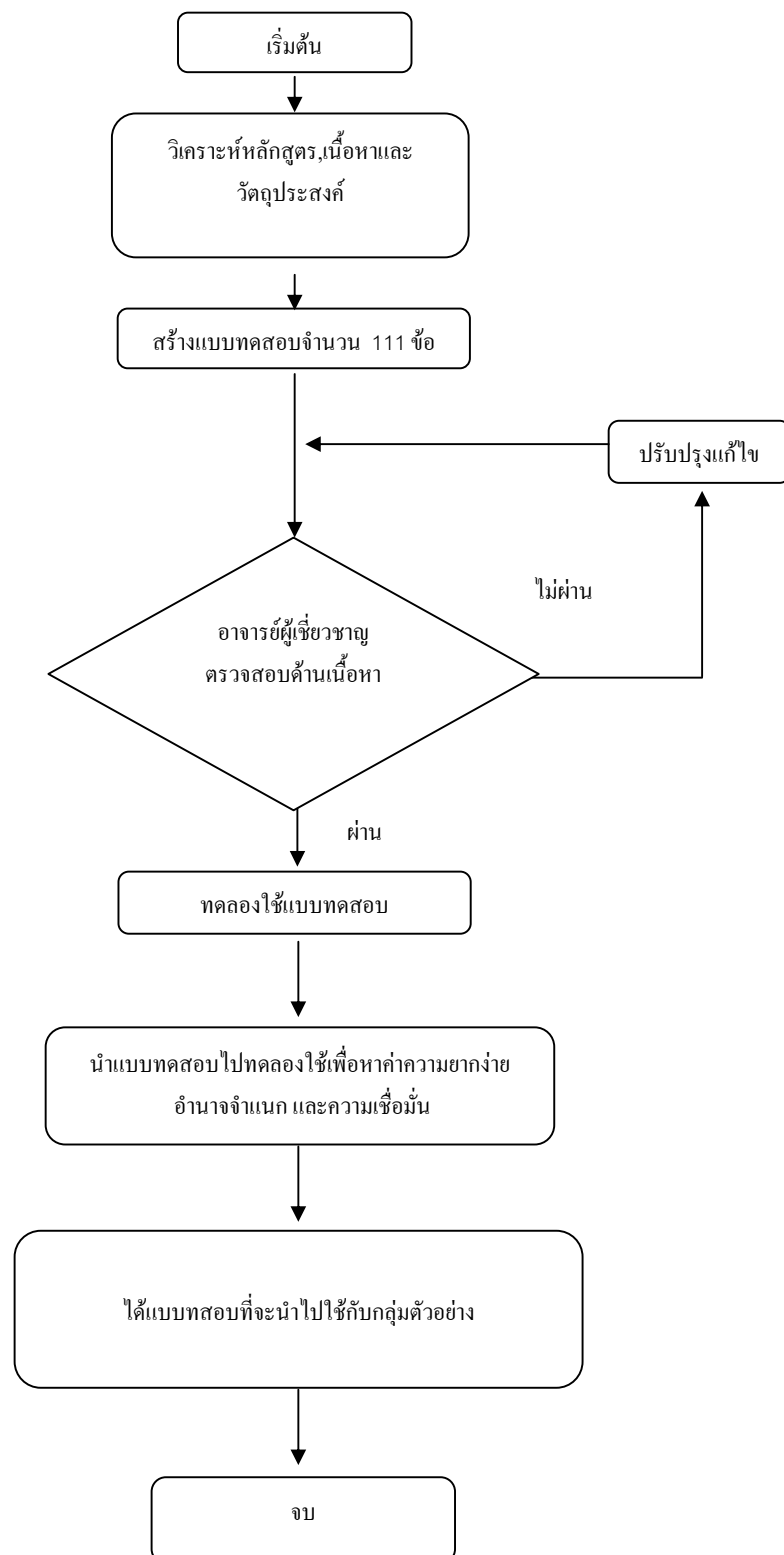
ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.89 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งนำไปเป็นข้อสอบได้เลือกข้อสอบที่ตรงกับจุดประสงค์ จำนวน 60 ข้อ เพื่อนำไปทดสอบ

7. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ นำไปติดตั้งเป็นแบบทดสอบระหว่างบท และแบบทดสอบหลังเรียน ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พลังงานทดแทนฟิวเอิลเซลล์ จากนั้นนำไปใช้กับผู้เรียน เพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนต่อไป



ภาพที่ 3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พลังงานทดแทน พูเอิลล์ เซลล์ โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอน ทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 9 ด้าน ดังนี้

ด้านเนื้อหา

- 1.1 ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ
- 1.2 ด้านรูปภาพภาษา
- 1.3 ด้านเวลาเรียน

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- 1.1 ส่วนนำ
- 1.2 วัตถุประสงค์
- 1.3 เนื้อหา
- 1.4 รูปแบบการนำเสนอ
- 1.5 การชี้แนะทางการเรียนรู้
- 1.6 ปฏิสัมพันธ์และการให้ผลย้อนกลับ

โดยมีเกณฑ์การพิจารณาค่าระดับ 5 ระดับ ซึ่งมีการให้ความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ในการแปลความหมาย ใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล มาเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งพัฒนามาจากเกณฑ์ของเบสท์ (Best. 1986 : 182) นำมาหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ ($\bar{X}$) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และ ความสอดคล้องของเนื้อหา และนำมาแก้ไขปรับปรุง

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เรื่อง พลังงานทดแทนฟูเอลล์เซลล์เริ่มต้น ด้านเนื้อหา

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.44	0.47	ดี
2. รูปภาพ และภาษา	4.55	0.87	ดีมาก
3. เวลาเรียน	4.55	0.57	ดีมาก
รวม	4.49	0.51	ดี

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย 4.49 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. การเรียงลำดับเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี

ตารางที่ 3.3 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เรื่อง พลังงานทดแทนฟูลเซลล์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

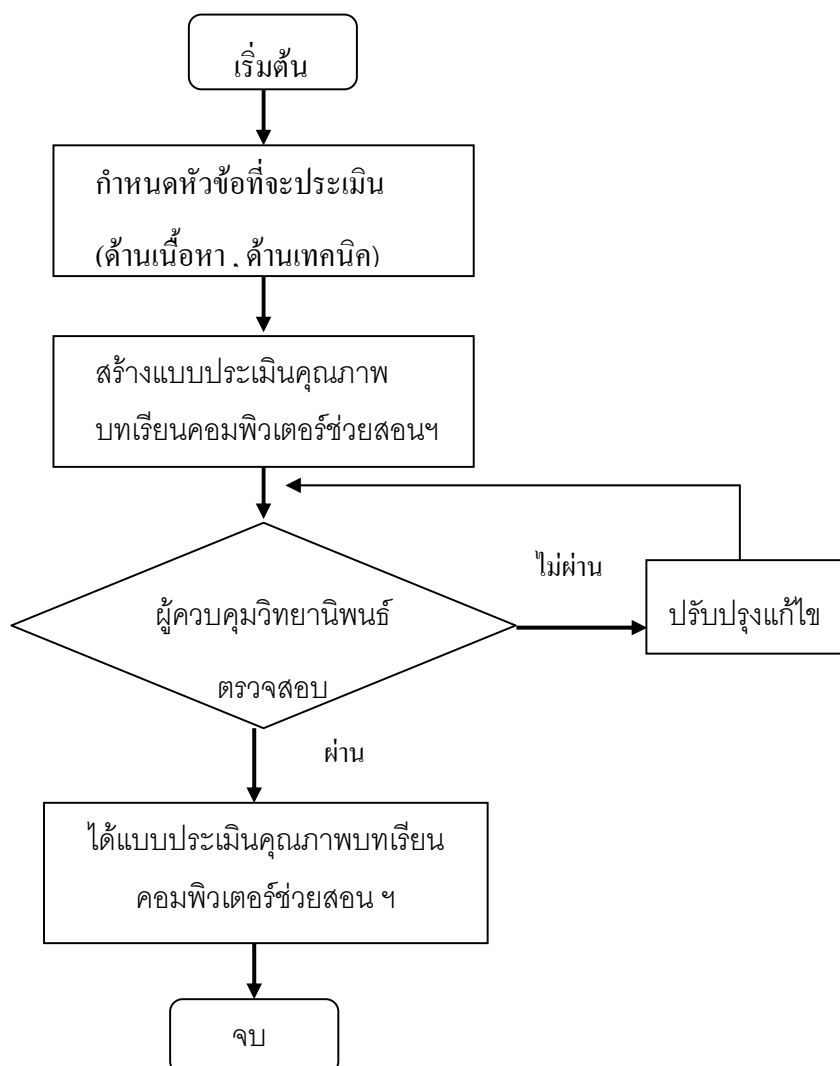
หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลความหมาย
1. ส่วนนำ	4.50	0.57	ดีมาก
2. วัตถุประสงค์	4.55	0.57	ดีมาก
3. เนื้อหา	4.41	0.43	ดี
4. รูปแบบการนำเสนอ	4.53	0.35	ดีมาก
5. การชี้แนะทางการเรียนรู้	4.67	0.28	ดีมาก
6. ปฏิสัมพันธ์และการให้ผลย้อนกลับ	4.59	0.45	ดีมาก
7. การประเมินผล	4.66	0.40	ดีมาก
8. การนำไปใช้และองค์ประกอบทั่วไป	4.58	0.14	ดีมาก
รวม	4.56	0.40	ดีมาก

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ ค่าเฉลี่ย 4.56 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- ควรสร้างสื่อ ให้ดึงดูดใจ และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากขึ้น

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี



ภาพที่ 3.3 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการติดต่อกับงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยังผู้จัดการโรงเรียนเทคโนโลยียานยนต์โตโยต้า

2. นำหนังสือเรื่องขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อผู้จัดการ โรงเรียนเทคโนโลยียานยนต์โตโยต้า เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย

3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยียานยนต์โตโยต้า ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ยังไม่เคยเรียน วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา โดยทำการทดลองดังนี้

- การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 3 คน ใช้เวลาประมาณ 2 คาบเรียน โดยอธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียดก่อนเรียนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น และจะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปทำการปรับปรุงแก้ไข

- การทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ใช้เวลาประมาณ 2 คาบเรียน โดยอธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น จะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

4. ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยนำนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบแบบง่าย (simple random sampling) เพื่อแยกเข้ากลุ่มทดลอง (random assignment)

5. นำผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพลังงานทดแทนฟูลเซลล์โดย หาค่า E1:E2
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีรถยนต์ปัจจุบัน เรื่องพลังงานทดแทนฟูลเซลล์ ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนักศึกษาที่เรียนตามแผนการสอน โดยใช้วิธีทางสถิติ t-test แบบ Independent
3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ
4. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพบทเรียน

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เกณฑ์ 80 : 80 ดังนี้ 80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Process) หาได้จากการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษาทุกคนในแต่ละชุดการสอบนำมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ 80 หรือสูงกว่า 80 80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Product) หาได้จากการเอาคะแนนผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนมารวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ 80 หรือสูงกว่า

ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ (2528 : 214) ได้เสนอแนวทางการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการสอนว่าเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย โดยประเมินต่อเนื่องเป็นกระบวนการเกี่ยวกับพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นผลลัพธ์กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 : E2 หมายความว่า จะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานหรือประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด (E1) ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบทั้งหมด (E2) สูตรการคำนวณ E1 : E2 มีดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

โดยที่ E1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียนการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน

$\sum x$ แทน คะแนนของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมทุกชิ้นรวมกัน

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

โดยที่ E2 แทน ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน หรือกิจกรรมหลังเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบ (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 210-211)

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

เมื่อ P คือ ความยากง่าย
 R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า $p = .20 - .80$

ความยากง่าย (Difficulty) คือ ค่าร้อยละหรือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก การหาค่าความยากง่ายเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบประเภทความรู้ ความจำ ความเข้าใจ (Cognitive Domain) และเป็นแบบทดสอบในระบบอิงกลุ่ม (Norm Reference Test) มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) หลักการเลือกข้อสอบมาใช้ควรเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางประมาณ 0.50 แต่ในทางปฏิบัติโดยทั่วไป มักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากง่ายของข้อสอบที่จะเลือกมาใช้ไว้ในช่วง 0.20 – 0.80 โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกความยากง่ายได้กำหนดไว้ดังนี้

3. สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.89 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งนำไปเป็นข้อสอบได้

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2538 : 211-215)

3.4.2.1 การหาค่าเฉลี่ย

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

3.4.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

3.3 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม โดยใช้สูตรสถิติ t-test ดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 216-217)

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

เมื่อ	$\overline{X}_1$	=	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 (กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)
	$\overline{X}_2$	=	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 (กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน)
	S_1^2	=	ความแปรปรวนคะแนนรวมของตัวอย่างที่ 1
	S_2^2	=	ความแปรปรวนคะแนนรวมของตัวอย่างที่ 2
	n_1	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	n_2	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	df	=	$n_1 + n_2 - 2$