

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทั้งหมดจำนวน 350 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน แล้วจึงแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ดังนี้

กลุ่มทดลอง	เรียนด้วยบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มควบคุม	เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยดังนี้

3.2.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม

3.2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม

3.2.1.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

3.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม มีขั้นตอนดำเนินการผลิตตามกระบวนการดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหา ตามเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

3.2.2.3 วิเคราะห์หลักสูตร

3.2.2.4 เขียนสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ ทำ storyboard จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสัมพันธ์กัน

3.2.2.5 นำสคริปต์ และ storyboard ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้สอนประจำวิชาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ลำดับเนื้อหา ภาพประกอบ ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความครบถ้วนของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.2.6 นำสคริปต์ และ storyboard ที่สมบูรณ์ไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0

3.2.2.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและนำผลไปปรับปรุงแก้ไขจนได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์

3.2.2.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบซ้ำอีกเพื่อความถูกต้องแล้วนำเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม ไปทดลองใช้นิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหา การใช้งานบทเรียน ความเข้าใจเกี่ยวกับคำแนะนำ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม ไปทดลองใช้นิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหา การใช้งานบทเรียน ความเข้าใจเกี่ยวกับคำแนะนำ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

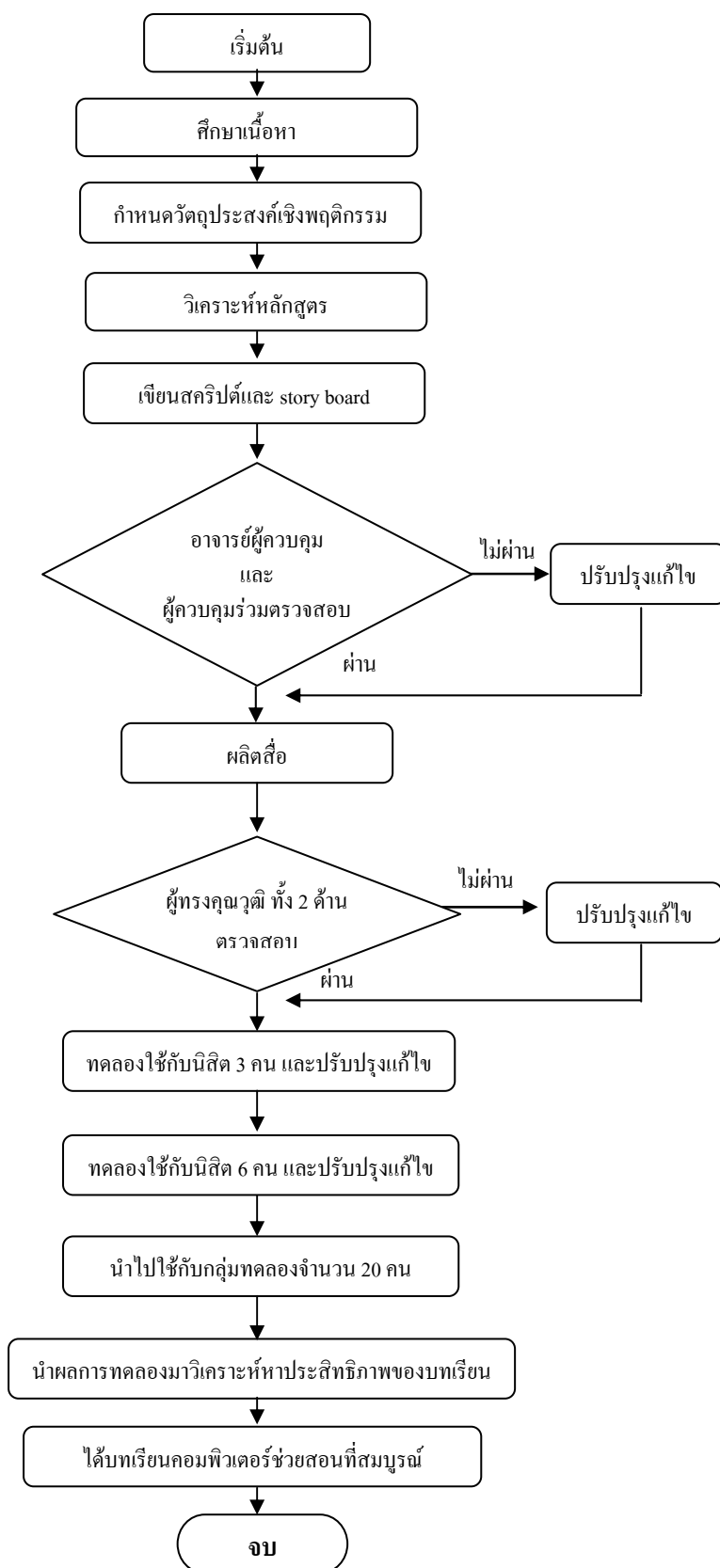
3.2.2.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขไปใช้กับกลุ่มทดลอง

3.2.2.12 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80:80 (วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2536)

- 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียน

- 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.2.2.13 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรมที่สมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้



ภาพที่ 3.1 การแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งใช้เป็นแบบเลือกตอบ (multiple choice test) 4 ตัวเลือก เป็นจำนวน 40 ข้อ ซึ่งขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

3.2.3.1 วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา และเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความสำคัญของเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์

3.2.3.2 สร้างแบบทดสอบ จำนวน 113 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.3.3 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 1	สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
คะแนน 0	สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
คะแนน -1	สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

แล้วบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้อง $= +0.5$ ขึ้นไปนำไปใช้ ถ้าน้อยกว่า $+0.5$ จะตัดออกไปได้แบบทดสอบที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 101 ข้อ (ดูภาคผนวก ค. หน้า 96)

3.2.3.4 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงจากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทดสอบกับนิสิตระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเคยเรียน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม จำนวน 20 คน วิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย โดยให้ขอบเขตความยากง่าย และความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา 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 ตั้งแต่ 0.50 – 0.75 จำนวน 86 ข้อ (ดูภาคผนวก ก. หน้า 101)

3.2.3.5 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา 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

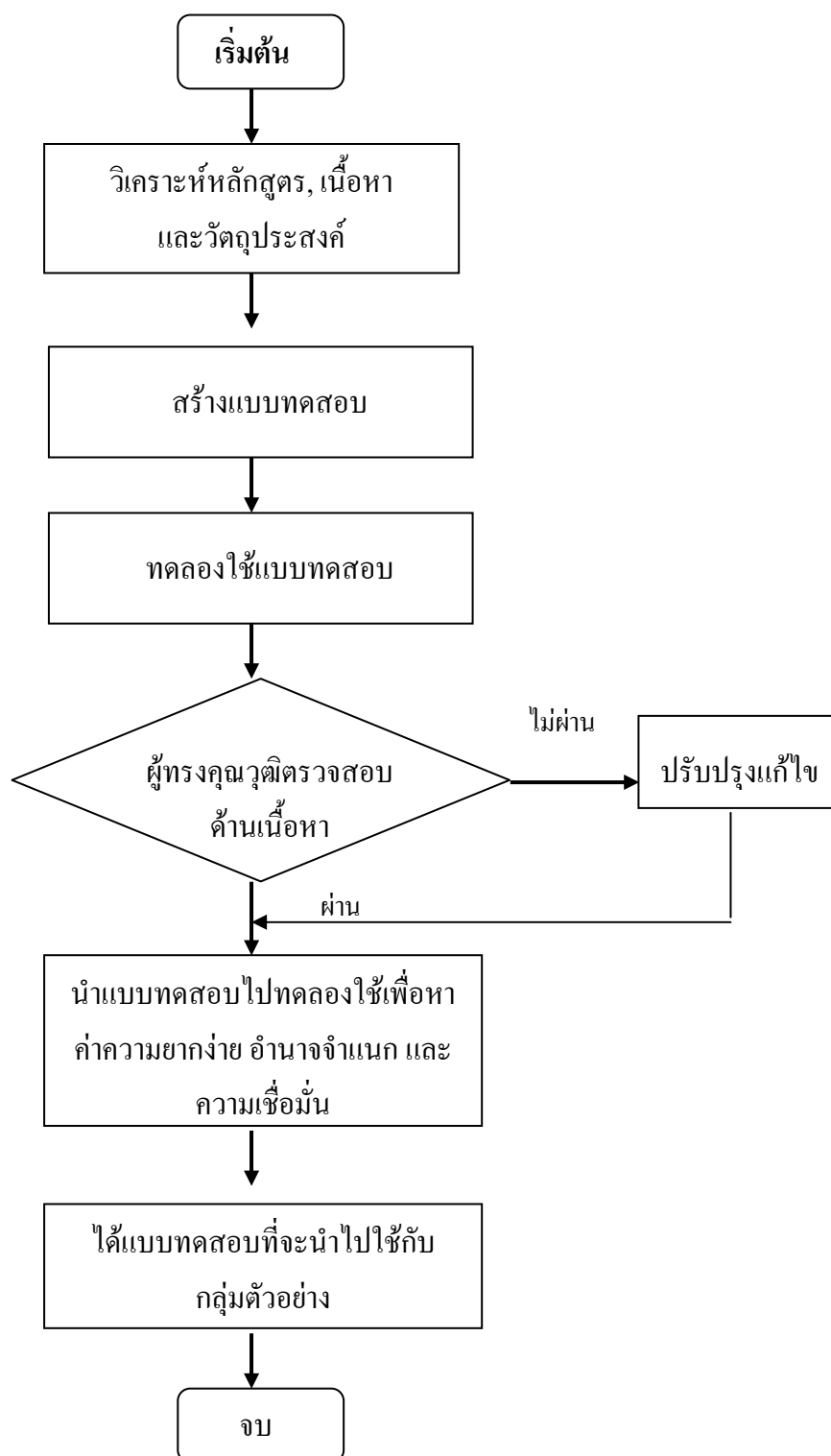
ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 0.50 จำนวน 86 ข้อ (ดูภาคผนวก ก. หน้า 101)

3.2.3.6 นำข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่า IOC ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก มาทำการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 199) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือใกล้เคียง +1.00	แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด
ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00	แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น
ค่าความเชื่อมั่น -1.00	แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้จึงนำไปเป็นข้อสอบได้ (ดูภาคผนวก ก. หน้า 110) เลือกข้อสอบที่ตรงกับจุดประสงค์ จำนวน 70 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ

3.2.3.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ นำไปติดตั้งเป็นแบบทดสอบระหว่างบท และแบบทดสอบหลังเรียน ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม จากนั้นนำไปใช้กับผู้เรียน เพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนต่อไป



ภาพที่ 3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอน ทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอนดังนี้

3.2.4.1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ
2. ด้านกราฟิกและการออกแบบ
3. ด้านเวลาเรียน
4. ด้านระดับของการเรียน

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) นำมาหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ 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 3.1 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม ด้านเนื้อหา

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.17	0.58	ดี
2. รูปภาพและภาษา	3.89	0.38	ดี
3. เวลาเรียน	3.78	0.38	ดี
4. ระดับของการเรียน	3.92	0.19	ดี
รวม	3.96	0.38	ดี

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย 3.96 ซึ่งอยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ก. หน้า 88)

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. การเรียงลำดับเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี
2. ภาพประกอบเป็นของผู้เขียนต่างประเทศมากไป
3. การจัดข้อความไม่ควรเป็นแบบ Justify เพราะข้อความจะห่างแลดูไม่สวย
4. ควรมี animation และ hypermedia ในบางหน้า

ตารางที่ 3.2 แสดงผลแสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

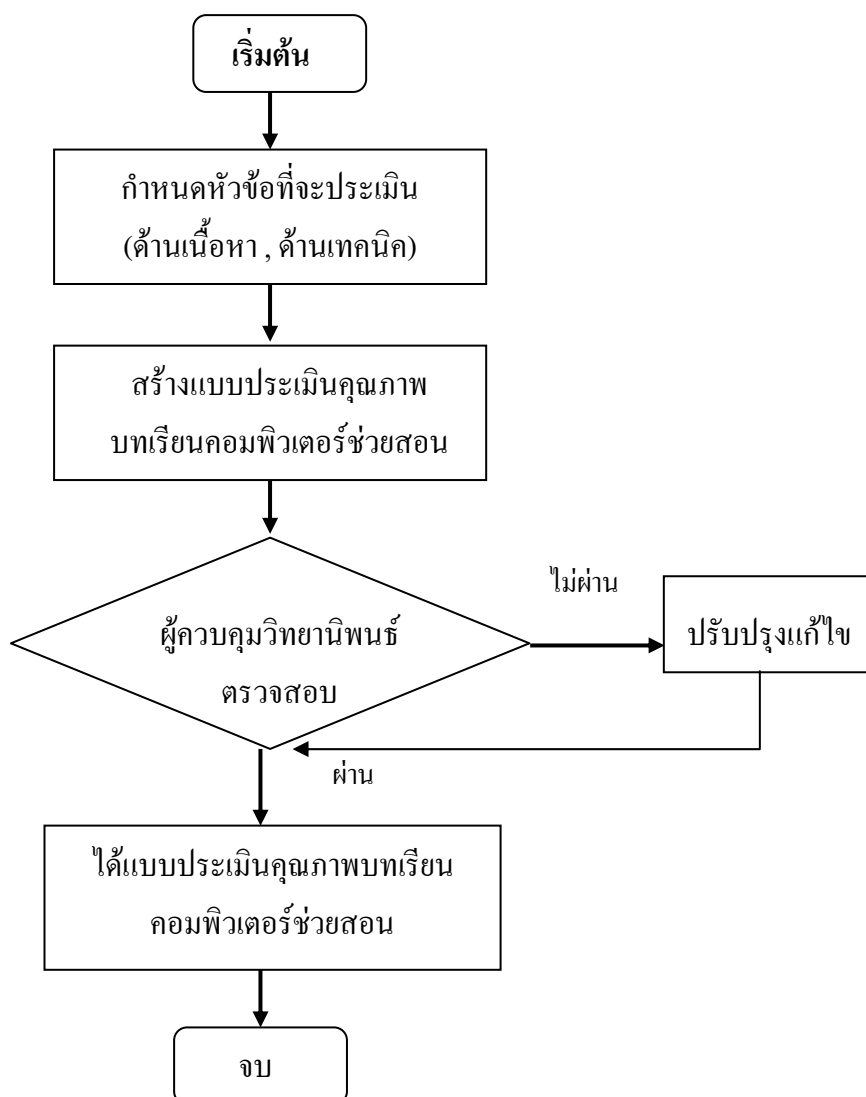
หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	3.56	0.58	ดี
2. รูปภาพและภาษา	3.83	0.43	ดี
3. สี	4.58	0.58	ดีมาก
4. เวลาเรียน	3.67	0.38	ดี
5. ระดับของการเรียน	3.83	0.29	ดี
รวม	3.89	0.45	ดี

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 3.85 ซึ่งอยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ก. หน้า 90)

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ควรสร้างส่วนที่เป็นเมนูให้ดึงดูดใจ และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากขึ้น ไม่จำนวนที่จะต้องเป็นเมนู Text เพียงอย่างเดียว

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการ
ฝึกอบรม มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

3.2.4.2 ได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้แสดงความคิดเห็นเพื่อการประเมินสื่อการสอน



ภาพที่ 3.3 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.1 ดำเนินการติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยัง คณบดีคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3.2 นำหนังสือเรื่องขอความร่วมมือในการทำวิจัยจาก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อคณบดีคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย

3.3.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นนิสิตที่ยังไม่เคยเรียน วิชา เทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา โดยทำการทดลองดังนี้

3.3.3.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับนิสิตจำนวน 3 คน ใช้เวลาประมาณ 2 คาบเรียน โดยอธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียดก่อนเรียนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น และจะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.3.2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนิสิตจำนวน 6 คน ใช้เวลาประมาณ 2 คาบเรียน โดยอธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น จะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.3.4 ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยน่านิสิตระดับปริญญาบัณฑิตชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบแบบง่าย (simple random sampling) เพื่อแยกเข้ากลุ่มทดลอง (random assignment) และกลุ่มควบคุม

3.3.4.1 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อ ดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม จำนวน 20 คน มีขั้นตอนดังนี้

- ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม ณ ห้องคอมพิวเตอร์ 3 ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ก่อนทำการทดลองบทเรียนผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนการศึกษบทเรียน
- ผู้เรียนผ่านการศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1) โดยหน่วยที่ 1 มีจำนวน 5 ข้อ หน่วยที่ 2 มีจำนวน 15 ข้อ หน่วยที่ 3 มีจำนวน 10 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ
- เมื่อศึกษาจนจบครบทุกหน่วยแล้วผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ จากหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม (E2)
- นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E1:E2)

3.3.4.2 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีขั้นตอนดังนี้

- ผู้วิจัยให้กลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ
- ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนวิธีการสอนของผู้สอน
- เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเลือกข้อที่ถูกที่สุดตอบลงในกระดาษคำตอบ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อดิจิทัลเพื่อการสอนและการฝึกอบรม
- นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.4.1.1 การหาความตรงตามเนื้อหา ใช้สูตร ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 138)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	IOC	=	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
	$\sum X$	=	ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	=	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (ส่วนและอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

สูตร	$p = \frac{R}{N}$		
เมื่อ	P	=	แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	=	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	=	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3.4.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาอำนาจจำแนกของข้อสอบ การหาค่าอำนาจจำแนก (ส่วนและอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

สูตร	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$		
เมื่อ	D	=	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	R_U	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	R_L	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	=	จำนวนคนในผู้เรียนทั้งหมด

3.4.1.4 สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น (ส่วนและอังคณา สายยศ. 2538 : 198)

สูตร	KR-20	$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$	
เมื่อ	r_{tt}	=	ความเชื่อมั่น
	N	=	จำนวนข้อสอบ
	p	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
	q	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ(1-p)
	S_t^2	=	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ
ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ

E_2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ
หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ = คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

$\sum F$ = คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบ
ทุกหน่วยการเรียนรู้

N = จำนวนผู้เข้าเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย

3.4.3 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) (แก้ว และ อังคณา สายยศ. 2528 : 59-65)

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

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนผู้เรียน

3.4.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วนและอังคณา สายยศ. 2528: 59-65)

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

เมื่อ	S.D.	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	=	ข้อมูลแต่ละจำนวน
	n	=	จำนวนคะแนนทั้งหมด

3.4.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ และ กลุ่มการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ ด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้ t - test แบบ independent เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนกลุ่มละ 20 คน ($n = 20$) และมีจำนวนเท่ากันทั้งสองกลุ่ม ($n_1 = n_2$) จึงมีข้อตกลง ว่าความแปรปรวนเท่ากัน โดยไม่ต้องทดสอบค่าความแปรปรวนว่าเท่ากันหรือไม่ จึงเลือกใช้สูตร t -test แบบ independent (ล้วน และอังคณา สายยศ. 2538 : 101)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (n-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n + n - 2 \quad \alpha = .05$$

$\bar{X}_1$	=	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
$\bar{X}_2$	=	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
S_1^2	=	ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
S_2^2	=	ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
n_1	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลอง
n_2	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มควบคุม