

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

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

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับ ปวส. 1 แผนกวิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ ปีการศึกษา 2549 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตสุพรรณบุรี จำนวน 45 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับ ปวส. 1 แผนกวิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ ปีการศึกษา 2549 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตสุพรรณบุรี จำนวน 30 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย บทเรียนวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ซึ่งผู้วิจัย แบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. สื่อวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ซีดี เรื่องการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของสื่อวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

##### 3.2.1 บทเรียนสื่อวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

สื่อวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบทเรียนสื่อวีดิทัศน์ ซีดี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมจากการเรียนในรายวิชา ระบบโทรคมนาคม ในหลักสูตร ปวส. โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสื่อ ทัศน จากเอกสาร ตำราและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและการสร้างสื่อทัศน สื่อทัศน ซีดี ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาบทเรียนทัศนซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม นำมาใช้สร้างสื่อทัศนซีดี มีดังนี้

ตอนที่ 1 อุปกรณ์การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

ตอนที่ 2 การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

ตอนที่ 3 การเชื่อมต่ออุปกรณ์งานรับสัญญาณดาวเทียม

2. วิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหาโดยการแยกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ เพื่อนำไปสู่รายละเอียดของเนื้อหาและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก

3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละส่วนของสื่อทัศน เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา

4. ออกแบบสื่อทัศน เขียนบทดำเนินเรื่อง (Story Board) ของบทเรียนแต่ละส่วนโดยศึกษาเนื้อหาจากหนังสือและเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องและดำเนินการผลิตบทเรียนทัศนซึ่งผู้วิจัยได้ยึดกระบวนการผลิตบทเรียนทัศน ซีดี ที่มีประสิทธิภาพควรใช้วิธีระบบ ของ อรรถพร อุทธิเกิด (2541 : 56-71) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างทัศนซีดี ซึ่งมีกระบวนการเป็นขั้น ๆ ดังนี้ 1) ขั้นวางแผนการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Planning) 2) ขั้นเตรียมการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Preparation) 3) ขั้นดำเนินการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Production) 4) ขั้นดำเนินการหลังการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Post Production)

5. นำสื่อทัศน เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข

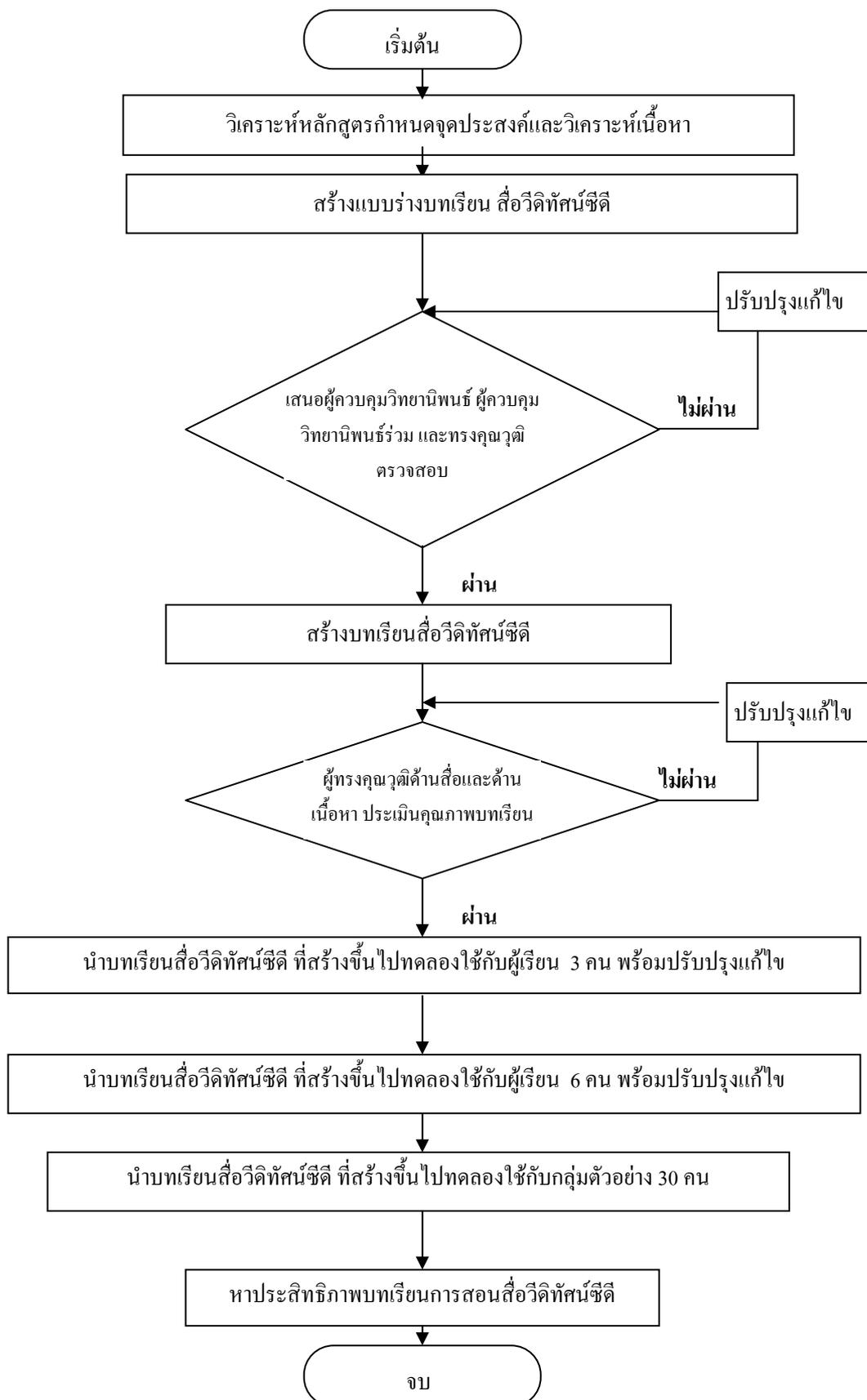
6. นำสื่อทัศน ที่จัดทำเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมินผลสื่อทัศน เพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง

7. นำสื่อทัศน ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม จำนวน 3 คน คือ ผู้ที่มีผลการเรียนดี ผลการเรียนปานกลางและผลการเรียนพอใช้อย่างละ 1 คน เพื่อบันทึกหาข้อบกพร่องของบทเรียนและเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

8. นำสื่อทัศน ที่ปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองกับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเป็นครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน คือ ผู้ที่มีผลการเรียนดี ผลการเรียนปานกลางและผลการเรียนพอใช้อย่างละ 2 คน เพื่อบันทึกหาข้อบกพร่องของบทเรียนและเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน อีกครั้ง

9. นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมอีกครั้งก่อนนำสื่อทัศนซีดี ไปทดลองนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

10. ทำการทดลองนักศึกษาระดับ ปวส. 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตสุพรรณบุรี จำนวน 30 คน นำผลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสื่อทัศนซีดี ตามเกณฑ์ที่ไม่ต่ำกว่า 80 : 80



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนสื่อวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

### 3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนแบบทดสอบและการวิเคราะห์แบบทดสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์
3. สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในวิชาที่เรียน จำนวน 96 ข้อ
4. นำแบบทดสอบ เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบหาข้อบกพร่องของแบบทดสอบพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข
5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านตรวจสอบและพิจารณาว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้สูตร IOC (Index of Object Congruency) หรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ถ้ามีตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแบบทดสอบใช้ได้ กรณีที่แบบทดสอบบางข้อมีค่าต่ำกว่า 0.5 จะทำการปรับเปลี่ยนตามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

5.1 การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนันต์พงษ์, 2538 : 88-89)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 $\sum R$  หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ  
 N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

#### 5.2 เกณฑ์การให้คะแนน

- +1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อ แล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งข้อที่ใช้ได้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ต้องการจำนวน 87 ข้อ

6. ทำการเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ซ้ำอีกครั้งเพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข

7. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับ นักศึกษาระดับ ปวส. 2 แผนกวิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตสุพรรณบุรี ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน และเคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อนแล้วนำมาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (D)

7.1 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 209 - 210) โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N} \quad (3.2)$$

โดยที่ P คือ ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ  
 R คือ จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก  
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

สำหรับแบบทดสอบที่ใช้จะต้องมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 84 ข้อ ซึ่งได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.75 (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 95 - 97)

**ตารางที่ 3.1** เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย

เกณฑ์	ความหมาย	ผลการพิจารณา
0.80 – 1.00	ค่าความยากง่ายสูง	เป็นแบบทดสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	ค่าความยากง่ายค่อนข้างสูง	เป็นแบบทดสอบที่ง่าย
0.40 – 0.59	ค่าความยากง่ายปานกลาง	เป็นแบบทดสอบที่ปานกลาง
0.20 – 0.39	ค่าความยากง่ายค่อนข้างต่ำ	เป็นแบบทดสอบที่ยาก
0.00 – 0.19	ค่าความยากง่ายต่ำ	เป็นแบบทดสอบที่ยากมาก

7.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 209-210) โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร} \quad D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}} \quad (3.3)$$

โดยที่ D คือ ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_U$  คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง  
 $R_L$  คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน  
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ได้จะต้องมีค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้น และได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.50 (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 95 - 97)

**ตารางที่ 3.2** เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก

ค่า D	ความหมาย	ผลการพิจารณา
0.40 – 1.00	อำนาจจำแนกสูง	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีที่สุด
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพปานกลาง
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้

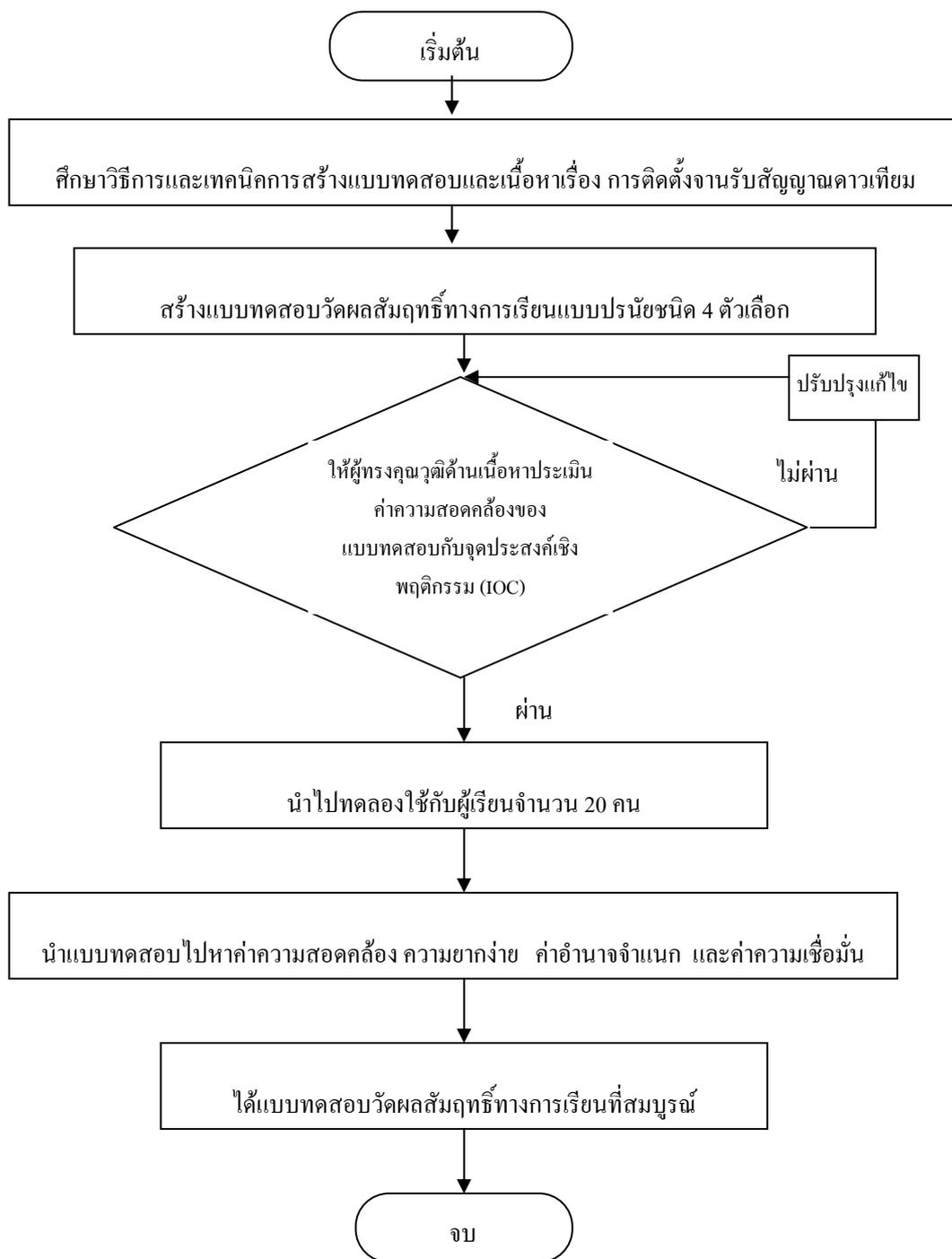
8. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ ไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) หรือค่าความเที่ยงตรงของแบบ ทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 198)

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\} \quad (3.4)$$

โดยที่	$r_{tt}$	คือ	ค่าความเชื่อมั่นหรือค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
	$n$	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	$p$	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
	$q$	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1- p)
	$s_t^2$	คือ	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.78 (ดูภาคผนวก ข.4 หน้า 99 - 101)

9. นำแบบทดสอบที่ผ่านการคำนวณ หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ซึ่งแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 30 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนละ 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยการนำแบบทดสอบก่อนเรียน มาตัดแปลงแก้ไขไม่ซ้ำกัน โดยสลับข้อและสลับตัวเลือกในแต่ละข้อด้วย เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพ สืบต่อไป



รูปที่ 3.2 แสดงแผนภูมิการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ โดยแบ่งเป็นทางด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์

1. นำแบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมทำการตรวจสอบ เพื่อแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และกำหนดเป็นคะแนนดังนี้

5 คะแนน	บทเรียนสื่อวีดิทัศน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
4 คะแนน	บทเรียนสื่อวีดิทัศน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
3 คะแนน	บทเรียนสื่อวีดิทัศน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
2 คะแนน	บทเรียนสื่อวีดิทัศน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1 คะแนน	บทเรียนสื่อวีดิทัศน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง

โดยมีการแปลความหมายของการประเมินคุณภาพเป็นดังนี้ คือ

4.50 – 5.00	คุณภาพสื่อวีดิทัศน์ อยู่ในระดับดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพสื่อวีดิทัศน์ อยู่ในระดับดี
2.50 – 3.49	คุณภาพสื่อวีดิทัศน์ อยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพสื่อวีดิทัศน์ อยู่ในระดับพอใช้
1.00 – 1.49	คุณภาพสื่อวีดิทัศน์ อยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง

2. ทำการเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมอีกครั้งเพื่อการตรวจสอบและปรับปรุงตามคำแนะนำ

3. นำแบบประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ ที่ทำการประเมินเป็นที่เรียบร้อยแล้วมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผลการประเมินแต่ละส่วนจะต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าสื่อวีดิทัศน์ มีคุณภาพและถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 ต้องทำการแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่บกพร่องเพื่อให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

4. นำแบบประเมินคุณภาพที่ได้ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมิน โดยแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ดังนี้

4.1 แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ย ในการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ซีดี ด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.42 อยู่ในระดับ ดี (ดูภาคผนวก ก.1 หน้า 72 - 73 )

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียน วิดีทัศน์ ซีดี ด้านเนื้อหา

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D	ความหมาย
1. ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา	4.44	0.58	ดี
2. ภาพและภาษา	4.44	0.58	ดี
3. เวลา	4.50	0.58	ดีมาก
4. ความสอดคล้องแบบทดสอบกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
รวม	4.42	0.58	ดี

4.2 แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.43 อยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ก.2 หน้า 74)

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี ด้านการผลิตสื่อ

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D	ความหมาย
1. การนำเสนอมีรูปแบบโดดเด่น น่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
2. การลำดับภาพมีความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4.33	0.58	ดี
3. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอนจัดแบ่งได้เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
4. การนำเสนอทั้งข้อความ ภาพ และเสียงที่เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
5. เสียงบรรยายฟังชัด ถูกต้อง และควบคุมได้	4.33	0.58	ดี
6. ใช้ภาษาที่สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.33	0.58	ดี
7. เลือกภาพได้สอดคล้องกับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
8. เลือกภาพกราฟิกได้เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
9. นำเสนอได้ครบถ้วนทั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
10. การนำเสนอมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.33	0.58	ดี
11. การนำเสนอมีการประเมินผู้เรียนได้เป็นระยะ	4.33	0.58	ดี
12. การสาธิตลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและอ้างอิงได้	4.67	0.58	ดีมาก
13. การสรุปประเด็นที่ชัดเจนและกระชับรัด	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ย	4.43	0.58	ดี

ผลรวมของรวมของคะแนนเฉลี่ยทั้งสองด้านได้เท่ากับ 4.42 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

### ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. มีความน่าสนใจดี แต่ เนื้อหาในการบรรยายบางตอนควรที่จะบรรยายเสริมหรือแทรกเข้าไปด้วยเพื่อสร้างความเข้าใจและเกร็ดความรู้ให้กับผู้เรียน ได้เข้าใจง่ายขึ้น
2. เนื้อหาที่บรรยายต้องมีสรุปประเด็นในตอนท้ายแต่ละหน่วยด้วย เพื่อสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น
3. ควรระวังเรื่องของการใช้ภาษาที่ไม่ครบถ้วนและเป็นไปตามหลักของภาษา และต้องตรวจสอบความถูกต้องของคำบรรยายเพื่อสร้างความเข้าใจให้ถูกต้องด้วย
4. ควรที่จะแสดงเอกสารที่กล่าวถึงในวิดิทัศน์ด้วย เช่น ตารางมุมกวาด มุมเขย

### ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ความสอดคล้องของภาพและการบรรยายไม่ตรงในบางตอน
  2. เสียงดนตรีประกอบ มีเสียงดังเกินไป ควรลดลงหรือให้ดังแต่พอเหมาะ
  3. เสียงบรรยายบางช่วงในแต่ละตอนเบาจนเกินไป
5. ทำการแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน เพื่อให้ บทเรียน วิดิทัศน์ ซีดี มีความสมบูรณ์ที่สุด

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูลการสร้างสื่อ วิดิทัศน์ ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ไว้ดังนี้

1. ทำการติดต่อขอหนังสืออนุญาตจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย
2. ติดต่อและขออนุญาต แผนกวิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ คณะไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตสุพรรณบุรี เพื่อขอทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย
3. ติดต่อนัดหมายขอใช้ห้องปฏิบัติการฝึกอบรมและตรวจความเรียบร้อยของสื่อที่ต้องใช้ เช่น คอมพิวเตอร์ หรือเครื่องเล่น ซีดี วีซีดี รวมทั้งเครื่องมือที่ต้องใช้ในการทดลอง
4. นำสื่อวิดิทัศน์ ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ที่ผ่านการประเมินจากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผ่านการทดลองใช้กับผู้เรียนและผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้ว มาใช้กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้
  - 4.1 จัดสถานที่การใช้สื่อวิดิทัศน์ ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม
  - 4.2 ทำการแนะนำสื่อ วิดิทัศน์ให้กับผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนเข้าใจในการปฏิบัติเบื้องต้น

4.3 ผู้เรียนศึกษารายละเอียดและทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 30 ข้อ

4.4 ผู้เรียนเข้าสู่สื่อวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม พร้อมทั้งทำแบบทดสอบแต่ละหน่วย

4.5 เมื่อศึกษาครบทุกหน่วย ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อหาค่า t-test แบบ Dependent Samples

4.6 ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนตามสูตร  $E_1:E_2$

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติต่างๆดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 163) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.5)$$

เมื่อ  $\bar{X}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินคุณภาพบทเรียน

$\sum X$  หมายถึง ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 178) ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (3.6)$$

เมื่อ S.D. หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X หมายถึง คะแนนแต่ละค่าของชุดข้อมูล

$\bar{X}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง

n หมายถึง จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

2. วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม จากสมการตามเกณฑ์  $E_1:E_2$  (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 191)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \quad (3.7)$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 \quad (3.8)$$

เมื่อ	$E_1$	หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ระหว่างเรียนสื่อวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม
	$E_2$	หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ในสื่อวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม
	$\sum X$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการทดลอง
	$\sum F$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังสิ้นสุดการทดลองปฏิบัติการ
	$N$	หมายถึง จำนวนผู้เรียน
	$A$	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายหน่วยการทดลอง
	$B$	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังสิ้นสุดการทดลองปฏิบัติการ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนใช้สูตร t-test แบบ Dependent Samples ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05 (อ้างใน ไพโรจน์ วรกรรมล.2538 : 41-42)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}, \quad df = n - 1 \quad (3.9)$$

- t หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
- D หมายถึง ผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- $\sum D$  หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- $(\sum D)^2$  หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งหมดกำลังสอง
- n หมายถึง จำนวนผู้เรียน