

# บทที่ 3

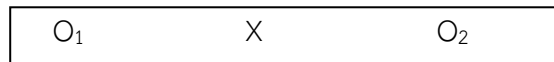
## วิธีดำเนินการศึกษา

รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน รายวิชาเขียนแบบสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2106-2105 สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขางานช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ผู้รายงาน ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. แบบแผนการศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
5. วิธีดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. แบบแผนการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว โดยการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest – Posttest Design)



- |       |         |   |
|-------|---------|---|
| $O_1$ | หมายถึง | การวัดผลก่อนการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน |
| X     | หมายถึง | การทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน             |
| $O_2$ | หมายถึง | การวัดผลหลังการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน |

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เอกสารประกอบการสอน รายวิชาเขียนแบบสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2106-2105
2. แบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วย เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 12 หน่วย
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน
4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน รายวิชาเขียนแบบสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2106-2105

### 3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้รายงานได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

#### 1. เอกสารประกอบการสอน

1.1 ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเขียนแบบสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2106-2105

1.2 ศึกษาคู่มือครู และแนวการสอน ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาในหลักสูตร เพื่อจัดทำโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้รายสัปดาห์ เนื้อหา ใบความรู้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4 ศึกษาทฤษฎี วิธีการและรูปแบบการสร้างแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน

1.5 กำหนดจุดประสงค์ องค์ประกอบ และประเด็นคำถามที่จะใช้ในแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน

1.6 ดำเนินการออกแบบและจัดทำเอกสารประกอบการสอน ให้ครอบคลุมทุกเนื้อหา และตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 โดยแบ่งเอกสารประกอบการสอนออกเป็น 12 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 การใช้โปรแกรมเขียนแบบสถาปัตยกรรมเบื้องต้น

หน่วยที่ 2 คำสั่งช่วยในงานเขียนแบบ

หน่วยที่ 3 คำสั่งแก้ไขและปรับแต่ง

หน่วยที่ 4 คำสั่งการเขียนตัวอักษร การกำหนดขนาดและการสร้างตาราง

หน่วยที่ 5 มาตรฐานการเขียนแบบสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 6 การเขียนแบบแปลน

หน่วยที่ 7 การเขียนรูปด้าน

หน่วยที่ 8 การเขียนรูปตัด

หน่วยที่ 9 การเขียนแบบขยายงานสถาปัตยกรรม

หน่วยที่ 10 การเขียนผังบริเวณและแผนที่สังเขป

หน่วยที่ 11 การเขียนสารบัญแบบและรายการประกอบแบบ

หน่วยที่ 12 การพิมพ์งานเขียนแบบ

1.7 กำหนดรูปแบบและขั้นตอน รวมถึงรายละเอียดของเอกสารประกอบการสอน ให้มีรูปแบบหลากหลาย มีคำอธิบายที่ชัดเจนให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้ถูกต้องและจัดทำคู่มือการใช้ ประกอบด้วย สารระสำคัญ สารการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ความสำคัญสัมพันธ์กับเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยสำหรับนักเรียนและแนวทางเฉลยคำตอบของแบบประเมินผล โดยจัดทำคู่มือการใช้ เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้เอกสารประกอบการสอน

1.8 จัดทำแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน และนำไปขอความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล เพื่อหาความตรง และความเหมาะสมของแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน โดยวิเคราะห์ความตรง ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item

Objectives Congruence : IOC) นำตารางวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนี ความสอดคล้อง และความเชื่อมั่นของแบบประเมิน ที่ระดับ  $\alpha = 0.05$

1.9 จัดทำเอกสารประกอบการสอนและนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาโดยใช้แบบ ประเมินที่ผ่านการตรวจสอบความตรงและความเชื่อมั่นแล้ว ไปใช้ประเมินระดับ ความเหมาะสม ของเอกสารประกอบการสอนทั้งฉบับ และวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้าน โดยใช้แบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ มากที่สุด(5) มาก(4) ปานกลาง(3) น้อย(2) และน้อยที่สุด (1)

แบบประเมินความเหมาะสม มี 7 ด้าน 31 ข้อ เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ มีรายการ ดังนี้

**ด้านที่ 1** ความสอดคล้องของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในการจัดทำเอกสารประกอบการสอน จำนวน 3 ข้อ

1.1 ความสอดคล้องของเอกสารประกอบการสอนกับวัตถุประสงค์ในการจัดทำเอกสาร ประกอบการสอน

1.2 ความสอดคล้องของเอกสารประกอบการสอน กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง

1.3 ความสอดคล้องของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการจัดทำเอกสารประกอบ การสอน

**ด้านที่ 2** ความชัดเจนของเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน จำนวน 7 ข้อ

2.1 เนื้อหาตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

2.2 เนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกขั้นตอน

2.3 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4 เนื้อหาให้ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น

2.5 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย

2.6 เนื้อหา มีความทันสมัยและเหมาะสมกับวัยของนักเรียน

2.7 เนื้อหาสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้

**ด้านที่ 3** ความเหมาะสมของเนื้อหาความรู้ แบบฝึกหัด กิจกรรมเสนอแนะ แบบทดสอบ หลังเรียน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเอกสารประกอบการสอน

3.1 เนื้อหาความรู้ในเอกสารประกอบการสอนมีองค์ประกอบครบถ้วนสมบูรณ์ (หัวข้อ คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้)

3.2 แบบฝึกหัด กิจกรรมเสนอแนะ แบบทดสอบหลังเรียน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ในเอกสารประกอบ การสอน มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา ที่จัดทำ

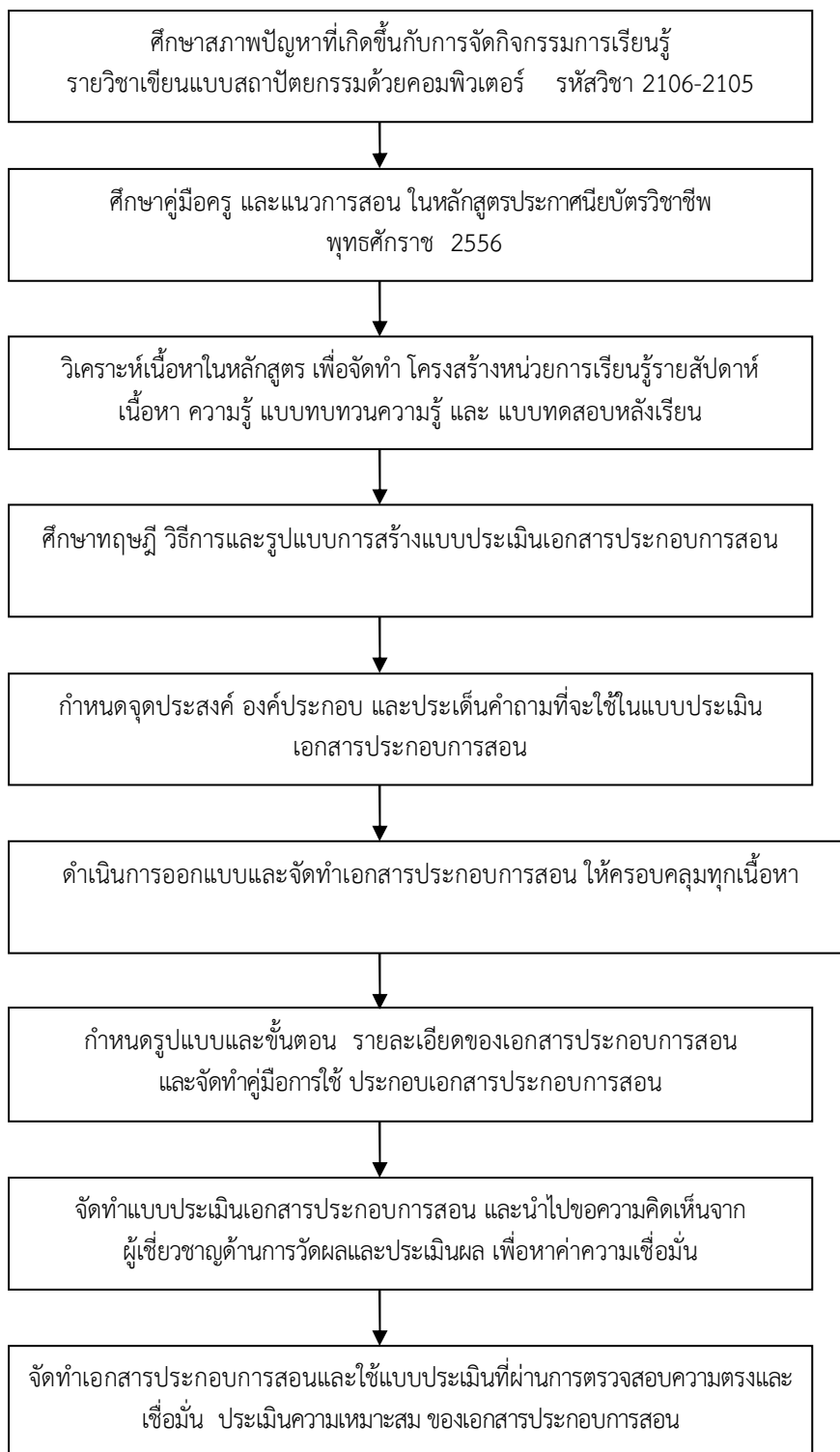
3.3 รูปภาพในเอกสารประกอบการสอนน่าสนใจ และกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม อย่างต่อเนื่อง

3.4 กิจกรรมในแบบฝึกหัด กิจกรรมเสนอแนะ แบบทดสอบหลังเรียน และแบบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก

3.5 แบบฝึกหัด กิจกรรมเสนอแนะ แบบทดสอบหลังเรียน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน มีคำชี้แจง และสามารถปฏิบัติได้จริง

- ด้านที่ 4** ความเหมาะสมของการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 3 ข้อ
- 4.1 มีการวัดผลการเรียนรู้ ครบทั้ง 3 ด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย
  - 4.2 มีเครื่องมือที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ครบทั้ง 3 ด้าน (พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย)
  - 4.3 มีเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ ชัดเจนและปฏิบัติได้จริง
- ด้านที่ 5** การใช้ภาษา จำนวน 3 ข้อ
- 5.1 ภาษาที่ใช้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ทางภาษา
  - 5.2 ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจง่าย
  - 5.3 ภาษาที่ใช้สละสลวยเหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของนักเรียน
- ด้านที่ 6** การพิมพ์ภาพและรูปเล่ม จำนวน 5 ข้อ
- 6.1 เอกสารประกอบการสอนจัดพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
  - 6.2 ตัวอักษรชัดเจน เหมาะสมกับนักเรียน
  - 6.3 การพิมพ์ เว้นวรรคตอนได้ถูกต้อง ไม่ผิด ไม่ตก ไม่มีรอยชูดลบขีดฆ่า
  - 6.4 การจัดทำรูปเล่ม สวยงาม
  - 6.5 รูปเล่มมีขนาดพอเหมาะแก่การนำไปใช้ได้จริง
- ด้านที่ 7** ความสะดวกในการนำเอกสารประกอบการสอนไปใช้ในการสอน จำนวน 5 ข้อ
- 7.1 เอกสารประกอบการสอนสามารถนำไปใช้ในการสอนได้อย่างสะดวก
  - 7.2 เอกสารประกอบการสอนนำไปใช้ได้อย่างประหยัดและ เกิดประโยชน์คุ้มค่า
  - 7.3 เอกสารประกอบการสอนนำไปใช้ได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
  - 7.4 เอกสารประกอบการสอนนำไปใช้ได้รวดเร็วไม่เสียเวลาจัดเตรียม
  - 7.5 เอกสารประกอบการสอนนำไปใช้พัฒนานักเรียนได้จริง

### ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน



แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน

## 2. แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียนจัดทำขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากใบความรู้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากเนื้อหาในใบความรู้

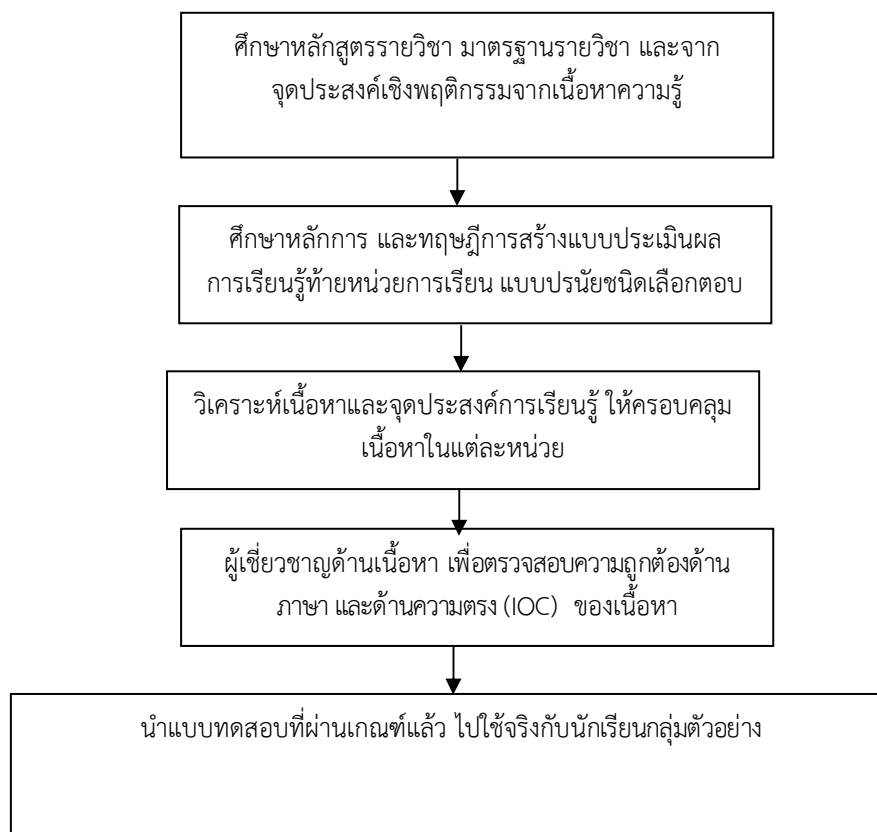
2.2 ศึกษาหลักการ และทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

2.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละหน่วย

2.4 เสนอเนื้อหาแบบทดสอบ ประจำหน่วย ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา และด้านความตรง ของเนื้อหา (Content Validity) และนำข้อมูลความคิดเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of Items Objective Congruence : IOC) โดยกำหนดค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ข้อใดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ นำไปปรับปรุง และพัฒนา

2.5 นำแบบทดสอบ ประจำหน่วย ที่ผ่านเกณฑ์แล้ว ไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบหลังเรียนไว้ ดังนี้

### ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบหลังเรียน



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบหลังเรียน

### 3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จากเนื้อหาความรู้แต่ละหน่วย ในเอกสารประกอบการสอนมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากเนื้อหาความรู้ ที่ 1 ถึง เนื้อหาความรู้ที่ 12

3.2 ศึกษาหลักการ และทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

3.3 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในหน่วยการเรียนรู้ 1-12 ให้ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละหน่วย แล้วคัดเลือกประเด็นข้อคำถามจากแบบทดสอบหลังเรียนที่มีความตรงสูงมาใช้ ในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 100 ข้อ

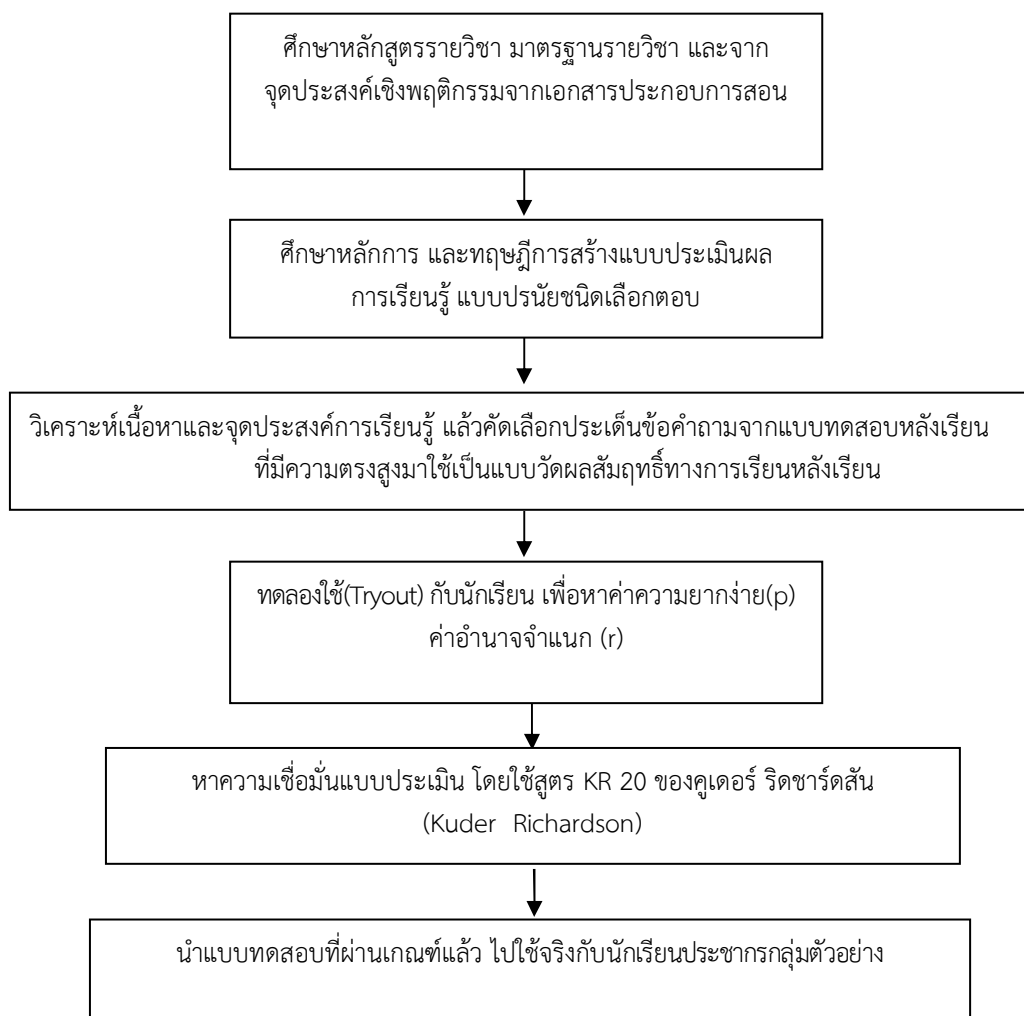
3.4 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ แบบประเมินของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกข้อ ครอบคลุมเนื้อหาตามที่กำหนดไว้ใน หน่วยการเรียนรู้ทั้ง 12 หน่วย

3.5 นำแบบประเมินที่ปรับปรุง และพัฒนาแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 (ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) ที่เคยเรียนรายวิชานี้มาแล้ว จำนวน 38 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) เกณฑ์ความยากของข้อสอบกำหนดไว้ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) เกณฑ์อำนาจจำแนกของข้อสอบกำหนดไว้ 0.20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2548: 129 - 130) เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และ ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทีละข้อ โดยตั้งเกณฑ์ค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนก ต้องมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80

3.6 นำแบบประเมินที่ปรับปรุง และพัฒนาแล้ว ไปหาความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งสองชุด โดยใช้สูตร KR 20 ของ คูเดอร์ ริตชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) เกณฑ์การหาความเชื่อมั่นของข้อสอบกำหนดไว้ .80 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2548: 193 - 195)

3.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์แล้วไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ จำนวน 17 คน แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

### ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน



#### 4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่สอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน

4.1 ศึกษาเอกสารการจัดทำแบบสำรวจความพึงพอใจเกี่ยวกับเอกสารประกอบการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบการสร้างประเด็นคำถามในการการจัดกิจกรรมในเอกสารประกอบการสอน

4.2 จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนซึ่งเป็นแบบสำรวจรายการ ประกอบด้วยความคิดเห็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ เห็นด้วยมากที่สุด(5) เห็นด้วยมาก(4) เห็นด้วยปานกลาง(3) เห็นด้วยน้อย(2) และเห็นด้วยน้อยที่สุด(1) โดยมีประเด็นคำถาม 4 ด้าน 10 ข้อ ดังนี้

##### ด้านการออกแบบ

- 1.รูปแบบ ขนาดตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจน
- 2.รูปภาพประกอบในเอกสารประกอบการสอนเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา

##### ด้านเนื้อหา

3. เนื้อหาในใบความรู้มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความสามารถ
4. คำอธิบายและคำสั่งของเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนเข้าใจง่าย
5. ปริมาณของเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับเวลาเรียน

##### ด้านกิจกรรม

6. กิจกรรมในเอกสารประกอบการสอนมีความหลากหลายน่าสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้
7. สื่อรูปภาพประกอบเนื้อหาให้นักเรียนเรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น
8. กิจกรรมในเอกสารประกอบการสอนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ

##### ด้านประโยชน์

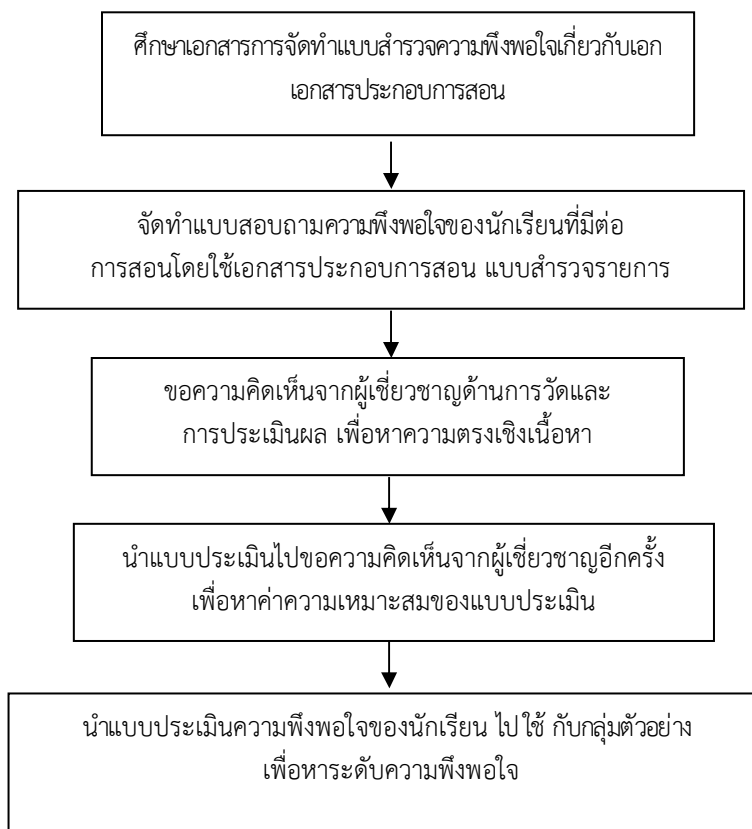
9. เอกสารประกอบการสอนทำให้ขั้นตอนในการเรียนง่ายและสะดวกขึ้น
10. เอกสารประกอบการสอนช่วยให้นักเรียน ปฏิบัติงานได้ตามความสามารถของตน

4.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปขอความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล จำนวน 5 คน เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำไปปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปขอความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบประเมิน ที่ระดับ  $\alpha = 0.05$

4.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาระดับความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน โดยกำหนดเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ มากที่สุด(5) มาก(4) ปานกลาง(3) น้อย(2) และน้อยที่สุด(1)

### ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน



แผนภูมิที่ 7 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

#### 4. การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

##### 1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน 7 ด้าน

วิเคราะห์หาคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง และวิเคราะห์หาคุณภาพความเหมาะสมของแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน และเอกสารประกอบการสอน โดยใช้มาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มากที่สุด(5) มาก(4) ปานกลาง(3) น้อย(2) และน้อยที่สุด(1) พร้อมทั้งปรับปรุงตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการตรวจสอบความตรงของแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน มีค่าเท่ากับ 0.89 (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 14.1 – 14.2 หน้า 86 -89) และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน ที่ระดับ  $\alpha$  0.05 เท่ากับ 0.826 (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 15 หน้า 91 -92)

ผลการประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอนทั้งฉบับทุกด้าน มีความเหมาะสม ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.59

(รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 16.1 หน้า 94-95) จำแนกเป็นรายด้าน ดังนี้

**ด้านที่ 1** ความสอดคล้องของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในการจัดทำเอกสารประกอบการสอน มีระดับความเหมาะสมในระดับมาก มี ( $\bar{x} = 4.20$ ,  $SD = 0.56$ ) (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 16.2 หน้า 96)

**ด้านที่ 2** ความชัดเจนของเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีระดับความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.23$ ,  $SD = 0.55$ ) (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 16.3 หน้า 96)

**ด้านที่ 3** ความเหมาะสมของใบความรู้ ใบงานและสื่อการสอนในเอกสารประกอบการสอน มีระดับความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.92$ ,  $SD = 0.57$ ) (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 16.4 หน้า 97)

**ด้านที่ 4** ความเหมาะสมของการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้มีระดับความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.20$ ,  $SD = 0.68$ ) (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 16.5 หน้า 97)

**ด้านที่ 5** การใช้ภาษามีระดับความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.20$ ,  $SD = 0.56$ ) (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 16.6 หน้า 98)

**ด้านที่ 6** การพิมพ์ภาพและรูปเล่มมีระดับความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.24$ ,  $SD = 0.60$ ) (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 16.7 หน้า 98)

**ด้านที่ 7** ความสะดวกในการนำเอกสารประกอบการสอนไปใช้ในการสอน มีระดับความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.04$ ,  $SD = 0.61$ ) (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 16.8 หน้า 99)

## 2. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบประจำหน่วย มีจำนวน 12 หน่วย แต่ละหน่วยมีค่าความตรง รวมทุกหน่วย ดังนี้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) แต่ละฉบับ อยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 17.1-17.12 หน้า 126 -132)

## 3. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครอบคลุมเนื้อหาในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ค่าความยากง่าย(p) รวมทุกฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.30-0.78

ค่าอำนาจจำแนก(r) รวมทุกฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.30-0.78

ค่าความเชื่อมั่น( $r_{tt}$ ) รวมทุกฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.802

(รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 18 หน้า 134- 136)

#### 4. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน

วิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นในการประเมินกับจุดประสงค์การประเมินแต่ละข้อ โดยขอความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาปรับปรุง ความชัดเจน ความถูกต้องตามหลักเกณฑ์การสร้างแบบประเมินทักษะพิสัย เมื่อปรับปรุงแล้วนำไปขอความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง เพื่อหาระดับความเหมาะสมของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้มาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มากที่สุด(5) มาก(4) ปานกลาง(3) น้อย(2) และน้อยที่สุด(1) พร้อมทั้งปรับปรุงตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง

ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบประเมิน พบว่า คุณภาพความตรงของแบบประเมินความพึงพอใจ อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ทุกข้อ ได้ค่าความตรง โดยรวมเท่ากับ 1.00 (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 19 หน้า 137) และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ระดับ  $\alpha$  0.05 เท่ากับ 0.816 (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 20 หน้า 138 -139)

#### 5. วิธีดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้รายงานดำเนินการเก็บข้อมูล 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ดำเนินการสร้างเอกสารประกอบการสอน หาคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (รายชื่อในภาคผนวก) ต่อมาดำเนินการหาคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และขั้นตอนสุดท้าย ในระยะที่ 1 ดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนโดยนำเอกสารประกอบการสอนไปใช้กับกลุ่มทดลองซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบ 1:1 กับนักเรียนจำนวน 4 คน แบบ 1:10 กับนักเรียนจำนวน 10 คน และแบบ 1:22 กับนักเรียน จำนวน 22 คนโดยหาคุณภาพ กับประสิทธิภาพ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งผู้รายงานดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

##### ระยะที่ 1

1. หาคุณภาพความเหมาะสมของรูปแบบเอกสารประกอบการสอน ผลการหาคุณภาพ พบว่าเอกสารประกอบการสอน ทั้งฉบับทุกด้าน มีความเหมาะสม ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.14$ ,  $SD = 0.59$ )

2. หาคุณภาพความเหมาะสมของ แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบเอกสารประกอบการสอน ผลการหาคุณภาพ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.12$ ,  $SD = 0.59$ )

3. หาความตรง(ดัชนีความสอดคล้อง) ของประเด็นคำถาม ในแบบทดสอบหลังเรียน ทั้ง 12 หน่วย ผลการหาความตรง พบว่า แบบทดสอบหลังเรียน ประจำหน่วยกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

4. หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และ ความเชื่อมั่นของประเด็นคำถาม ในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 12 หน่วยการเรียน จำแนกได้ดังนี้

ค่าความยากง่าย(p)	รวมทุกฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.30-0.78
ค่าอำนาจจำแนก(r)	รวมทุกฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.30-0.78
ค่าความเชื่อมั่น( $r_{tt}$ )	รวมทุกฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.802

5. หาประสิทธิภาพ ของเอกสารประกอบการสอน กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขางานช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เคยเรียนวิชานี้ไปแล้ว พบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

ประสิทธิภาพ แบบรายบุคคล (แบบ 1:1) ลองใช้กับนักเรียนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 4 คน ที่มีผลการเรียนต่ำ 1 คน ปานกลาง 2 คน และสูง 1 คน เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ **50.38/51.50** จึงนำไปปรับปรุงและพัฒนา (รายละเอียดแสดงไว้ใน บทที่ 4)

ประสิทธิภาพ แบบกลุ่มย่อย (แบบ 1:10) ทดลองใช้กับนักเรียนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 10 คน ที่มีผลการเรียนต่ำ 3 คน ปานกลาง 4 คน และสูง 3 คน เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ **62.85/62.60** จึงนำไปปรับปรุงและพัฒนา (รายละเอียดแสดงไว้ใน บทที่ 4)

6. หาคุณภาพความเหมาะสมของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน ผลการหาความตรงของแบบประเมินความพึงพอใจ มีค่าเท่ากับ 1.00 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ระดับ  $\alpha$  0.05 เท่ากับ 0.816

## ระยะที่ 2

หลังจากได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ครบถ้วนแล้ว ผู้รายงานดำเนินการเก็บข้อมูล ระยะที่ 2 โดยการนำเอกสารประกอบการสอน ไปใช้จริงกับนักเรียนประชากรกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขางานช่างก่อสร้างวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชาการเขียนแบบก่อสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ 1 รหัสวิชา 2106-2105 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 17 คน ดำเนินการเก็บข้อมูลจาก การใช้ ดังนี้

1. จัดกระบวนการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามเอกสารประกอบการสอน จำนวน 12 หน่วย 18 แผน การเรียนรู้ รวม 90 ชั่วโมง รวมการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนและประเมินความพึงพอใจ

2. ก่อนการเรียนรู้ ในหน่วยที่ 1 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบ เอกสารประกอบการสอน ให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนจำนวน 100 ข้อ (100 คะแนน) เพื่อเก็บไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน เพื่อทราบพื้นฐานความรู้ของนักเรียน

3. ระหว่างการเรียนรู้ จากเอกสารประกอบการสอน ผู้รายงานได้เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วย เพื่อเก็บไว้เป็นคะแนนระหว่างเรียน ( $E_1$ )

4. หลังการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยที่ 12 แล้ว ให้นักเรียนทำแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 100 ข้อ (100 คะแนน) เพื่อเก็บไว้เป็นคะแนนหลังเรียน ( $E_2$ ) และเพื่อทราบผลความก้าวหน้าการเรียนของนักเรียน

5. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนมาวิเคราะห์หา ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน เพื่อทดสอบสมมติฐานตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1 (รายละเอียดแสดงไว้ในบทที่ 4)

6. นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนโดยการใช้ค่าคะแนนที่ เพื่อทดสอบสมมติฐานตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 2 (รายละเอียดแสดงไว้ใน บทที่ 4)

7. นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) และเพื่อทดสอบสมมติฐานตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 3 (รายละเอียดแสดงไว้ในบทที่ 4)

8. หลังจากนักเรียน ได้เรียนรู้เนื้อหาเอกสารประกอบการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ แล้ว ให้นักเรียนทำแบบประเมิน ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน เพื่อทราบความคิดเห็นของนักเรียน และเพื่อทดสอบสมมติฐานตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 4 (รายละเอียดแสดงไว้ในบทที่ 4)

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สูตรการหาค่าทางสถิติ และประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

### 1. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ เอกสารประกอบการสอน

1.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน หาค่าสถิติของค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence : IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ใช้สูตรร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 87-91)

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาที่วัด/ความสอดคล้องเหมาะสมของแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน

$\sum R$  หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$N$  หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์ในการประเมิน ค่า IOC กำหนดค่าที่ 0.5 ขึ้นไป

1.2 การหาความเหมาะสมของแบบประเมินเอกสารประกอบการสอนและความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอน หาค่าสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ใช้สูตรร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมของแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน และเอกสารประกอบการสอน

$\sum X$  แทน ผลรวมคะแนนความเหมาะสม ทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดที่แสดงความคิดเห็นด้านความเหมาะสม

1.3 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความเหมาะสมของแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน และเอกสารประกอบการสอน ใช้สูตร และประยุกต์ใช้ร่วมกับ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 87-91)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดที่แสดงความคิดเห็น

**เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของระดับความเหมาะสม**

ระดับความเหมาะสม	ช่วงคะแนน
มากที่สุด	4.51-5.00
มาก	3.51-4.50
ปานกลาง	2.51-3.50
น้อย	1.51-2.50
น้อยที่สุด	0.00-1.50

## 2. การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ แผนการจัดการเรียนรู้

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ หาค่าสถิติของค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใช้สูตรร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาที่วัดความสอดคล้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

$\sum R$  หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์ในการประเมินค่า IOC กำหนดค่าที่ 0.5 ขึ้นไป

2.2 การหาความเหมาะสมของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ หาค่าสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตรร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

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

$\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

$\sum X$  แทน ผลรวมคะแนนความเหมาะสม ทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดที่แสดงความคิดเห็นด้านความเหมาะสม

2.3 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ใช้สูตรและประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

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

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $(\sum X)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดที่แสดงความคิดเห็น  
**เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของระดับความเหมาะสม**

ระดับความเหมาะสม	ช่วงคะแนน
มากที่สุด	4.51 - 5.00
มาก	3.51 - 4.50
ปานกลาง	2.51 - 3.50
น้อย	1.51 - 2.50
น้อยที่สุด	0.00 - 1.50

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ แบบทดสอบหลังเรียน และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย และแบบประเมิน โดยประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ใช้สูตรร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 87-91)

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ในแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ประจำหน่วย และแบบประเมิน กับ เนื้อหาที่วัด

$\sum R$  หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.2 การหาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย และแบบประเมิน โดยใช้สูตรการหาค่าทางสถิติ และประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของแบบทดสอบรายข้อ

R แทน จำนวนผู้ที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3.3 อำนาจจำแนก (Discrimination = r) ของแบบทดสอบหลังเรียน ประจำหน่วย และแบบประเมิน โดยใช้สูตรการหาค่าทางสถิติ และประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

$$\text{สูตร } r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$



เมื่อ  $R_H$ ,  $R_L$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

$N_H$ ,  $N_L$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

$N$  แทน จำนวนคนทั้งหมด

3.4 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน ประจำหน่วย และแบบประเมิน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้สูตร KR 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) สำหรับข้อสอบที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ใช้สูตรโดยประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 131 - 134)

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

$N$  = จำนวนคนสอบทั้งหมด = 17 คน

$n$  = จำนวนข้อสอบทั้งหมด = 100 ข้อ

$p$  = สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกกับคนเข้าสอบทั้งหมด

$q$  = สัดส่วนของคนทำผิดในข้อหนึ่งๆ =  $1-p$

$S_t^2$  = คะแนนแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

3.5. ความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของแบบทดสอบแบบคู่ขนานเพื่อยืนยันว่าแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (ชุดที่ 1) และหลังเรียน (ชุดที่ 2) แต่ละชุด ไม่แตกต่างกัน นำมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบคู่ขนานได้ ใช้สูตรร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2546: 121-129)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$r_{xy}$	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน(ชุดที่ 1)
$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียน (ชุดที่ 2)
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน แต่ละคนยกกำลังสอง
$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียน แต่ละคนยกกำลังสอง
$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบประเมินผลการเรียน (IOC) ที่นำไปใช้ในการประเมิน คะแนนความสอดคล้องของข้อประเด็นคำถามที่จะนำไปใช้ในการประเมินได้ ควรมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

2. ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ที่นำไปใช้ในการประเมิน คะแนนความยากง่ายของข้อประเด็นคำถามที่จะนำไปใช้ในการประเมินได้ ควรมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80

3. ความเชื่อมั่นของแบบประเมินผลการเรียนทั้งฉบับ ควรมีค่าที่เหมาะสม ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือแบบประเมินความพึงพอใจ และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน

4.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (ดัชนีความสอดคล้อง) และความเหมาะสมของแบบประเมินความพึงพอใจ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ทางสถิติ สำหรับประเด็นคำถาม (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 87-91)

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ในแบบประเมินความพึงพอใจกับเนื้อหาที่วัด

$\sum R$  หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

5.2 การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียน เป็นระดับความคิดเห็นแบบมาตรประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ มากที่สุด(5) มาก(4) ปานกลาง(3) น้อย(2) น้อยที่สุด(1) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 87-91)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนน เฉลี่ยระดับความพึงพอใจของนักเรียน

$\sum X$  แทน ผลรวมคะแนน ทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.3 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับความพึงพอใจของนักเรียน ใช้สูตร และประยุกต์ใช้ร่วมกับ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 87-91)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$	แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\sum X)^2$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่แสดงความคิดเห็น

**เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจและระดับความพึงพอใจของนักเรียน**

1. ดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินแต่ละข้อ ควรมีค่า ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และความเหมาะสมควรอยู่ในระดับมากขึ้นไป
2. ระดับผลคะแนนความพึงพอใจของนักเรียน กำหนดเกณฑ์แปลผลคะแนน ดังนี้

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน
มากที่สุด	4.51-5.00
มาก	3.51-4.50
ปานกลาง	2.51-3.50
น้อย	1.51-2.50
น้อยที่สุด	0.00-1.50

**6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน**  
การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนโดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  หาค่าทางสถิติ โดยประยุกต์ใช้ร่วมกับ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 87-91)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X/N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum Y/N}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนระหว่างเรียนทดสอบโดยใช้ ใบงาน แบบประเมิน และแบบทดสอบหลังเรียน ในเอกสารประกอบการสอน (ประสิทธิภาพ กระบวนการ)

เมื่อ  $E_2$  แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนหลังเรียนทดสอบโดยใช้ แบบประเมิน(ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ในเอกสารประกอบการสอน (ประสิทธิภาพผลลัพธ์)

$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนระหว่างเรียน
$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนหลังการเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของคะแนนระหว่างเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

### เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน

ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด ควรมีค่าประสิทธิภาพ กระบวนการ ( $E_1$ ) ร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด และประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด (ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน 80/80)

### 7. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอน

การหาประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอนโดยใช้การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) หาค่าทางสถิติโดยประยุกต์ใช้ร่วมกับ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 92)

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

เมื่อ  $P_1$  แทน ผลรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนทุกคน  
 $P_2$  แทน ผลรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทุกคน  
 $\text{Total}$  แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน

ประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด ควรมีค่าประสิทธิผล ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

### 8. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

ใช้ค่าคะแนนที (t-test) หาค่าทางสถิติ โดยประยุกต์ใช้สูตรร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550 : 87-91)

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

t หมายถึง การแจกแจงแบบที  
D หมายถึง ความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนของนักเรียนแต่ละคน  
N หมายถึง จำนวนนักเรียน

### เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- ค่าคะแนนที (t-test) เมื่อประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ หาก ค่าคะแนนที ที่เปิดจากตาราง น้อยกว่า ค่าคะแนนทีที่ได้จากการหาค่า แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนแตกต่างกัน
- หากคะแนนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนแสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนสูงขึ้น