

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

- 3.1 การวิเคราะห์งานและศึกษาหลักสูตร
- 3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

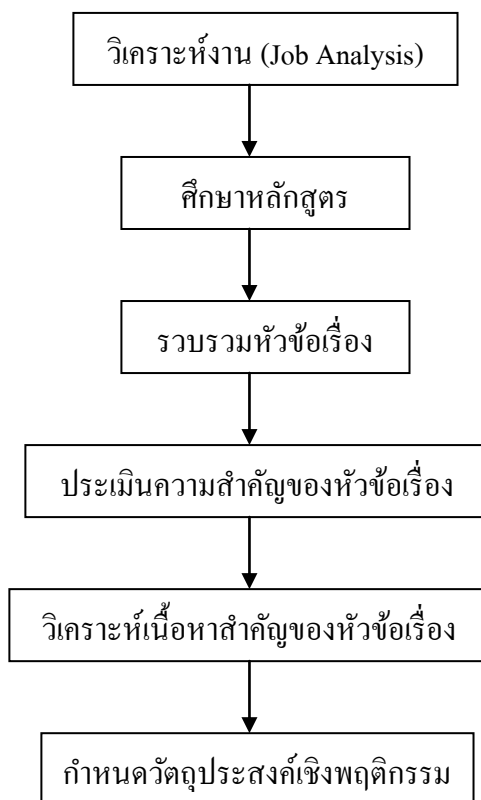
3.1 การวิเคราะห์งานและศึกษาเนื้อหา

การวิเคราะห์งานและศึกษาหลักสูตรรายวิชา วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล เพื่อให้ได้หัวข้อเรื่องและเนื้อหาย่อย โดยคำนึงถึงพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้องแสดงออกหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนแล้ว การวิเคราะห์งานและศึกษาหลักสูตรรายวิชาดังแสดงในแผนภูมิที่ 7 มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 การวิเคราะห์งาน (Job Analysis) ได้พิจารณาถึงผู้เรียนจะทำงานได้จะต้องมีความรู้ความสามารถอย่างไร แล้วจึงวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อให้ทราบว่า ถ้าต้องให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริงจะต้องเรียนรู้ในเนื้อหาใดบ้าง โดยเนื้อหาที่กำหนดจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการนำความรู้และทักษะไปใช้งาน

3.1.2 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรรายวิชา วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ในระดับปริญญาตรี จากการศึกษารายละเอียดของหลักสูตร พบว่า มีคำอธิบายรายวิชาเขียนไว้อย่างกว้าง ๆ รวมทั้งหัวข้อเรื่องและเรื่องย่อยไม่มีรายละเอียดที่เพียงพอ เช่น การร่างแบบงาน

3.1.3 การรวบรวมหัวข้อเรื่อง กระทำหลังจากที่ได้วิเคราะห์เนื้อหาเรียบร้อยแล้ว โดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ คือ 1) เอกสารและตำรา 2) คำอธิบายรายวิชา 3) ผู้เชี่ยวชาญ 4) ประสบการณ์ 5) ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้อง



แผนภูมิที่ 7 แสดงขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

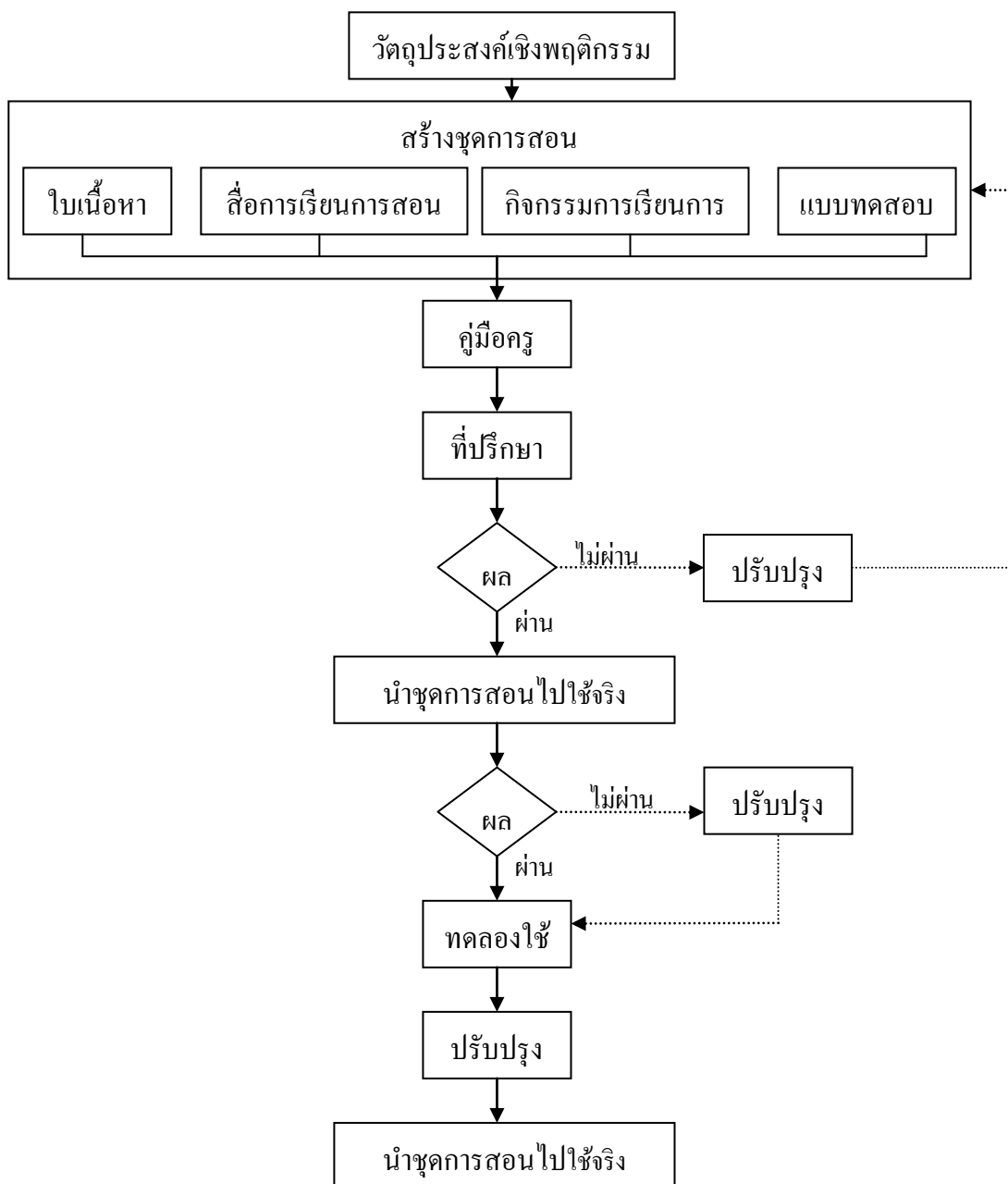
3.1.4 การประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง พิจารณาประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่องแต่ละหัวข้อ โดยมีเกณฑ์ที่ว่าแต่ละหัวข้อจะต้องมีประโยชน์ส่งเสริมการเรียนการสอนในด้านใดและมีระดับความสำคัญมากน้อยเพียงใด

3.1.5 วิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อ หลังจากได้ประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่องแล้ว จะนำหัวข้อเรื่องมาวิเคราะห์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อจะได้รู้ถึงหัวข้อที่สำคัญของหัวข้อเรื่องผ่านการประเมิน และวิเคราะห์แยกย่อยรายละเอียดของแต่ละหัวข้อสำคัญว่าจากการวิเคราะห์เนื้อหาว่ามีประเด็นสำคัญในการนำความรู้และทักษะไปใช้งานรวมถึงระดับความรู้ของผู้เรียน

3.1.6 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของหัวข้อเรื่องทั้งหมด โดยพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากผ่านการเรียนรู้ในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ แล้ว ระดับพฤติกรรมที่วัดได้มีดังนี้ ระดับพื้นฐานความรู้ (R), ระดับนำความรู้ไปใช้งาน (A), ระดับส่งผ่านความรู้ (T)

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างชุดการสอน เรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล โดยมีส่วนประกอบและขั้นตอนการสร้าง ดังแผนภูมิที่ 8



แผนภูมิที่ 8 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดฝึกอบรม

จากแผนภูมิที่ 8 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

จากการวิเคราะห์งานและเนื้อหา รวบรวมหัวเรื่อง ประเมินความสำคัญของหัวเรื่อง ความรู้และทักษะแล้ว จะได้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. ใบเนื้อหาวิชา

นำเอาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมากำหนดเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการเรียนการสอนโดยแบ่งออกเป็น 3 หัวเรื่องได้ดังนี้

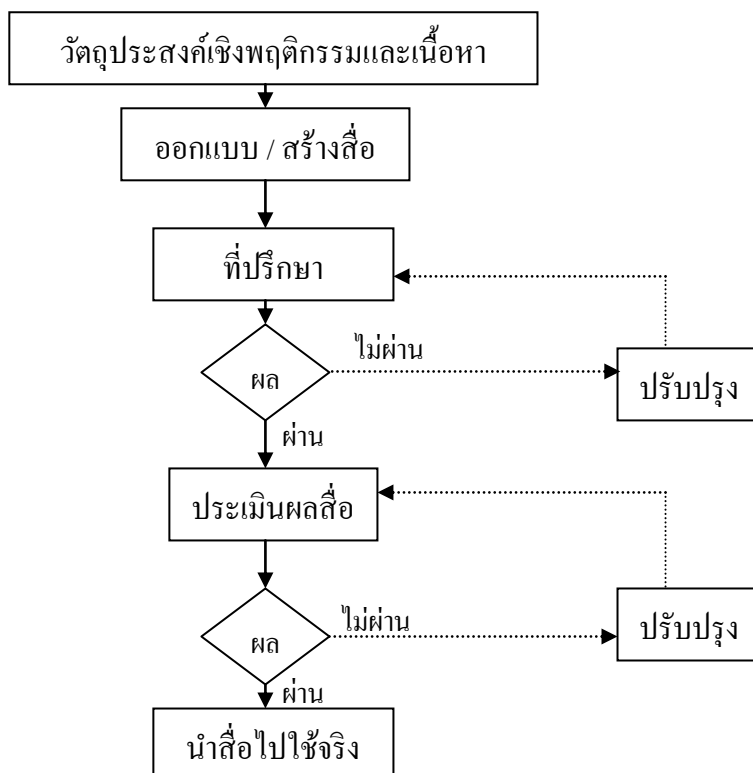
2.1 การร่างภาพ

2.2 การเขียนแบบภาพประกอบ

2.3 การร่างแบบภาพประกอบจากชิ้นงาน

3. สื่อการเรียนการสอน

การสร้างสื่อพิจารณาจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสำคัญ โดยให้มีความสอดคล้องกับใบเนื้อหาวิชา สื่อที่เป็นอุปกรณ์เครื่องกลต้องการลดจินตนาการของผู้เรียน สื่อสไลด์(PowerPoint) ทำให้สะดวกในการสอนและทำความเข้าใจในเนื้อหาร่วมกันระหว่างผู้เรียน เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน โดยสื่อการเรียนการสอนมีส่วนประกอบและขั้นตอนการสร้างดังนี้



แผนภูมิที่ 9 แสดงขั้นตอนการสร้างสื่อการสอน

ส่วนประกอบของสื่อการสอนประกอบด้วย

3.1 สไลด์ (Power Point) สำหรับใช้ประกอบการสอนทั้ง 3 หัวข้อเรื่อง

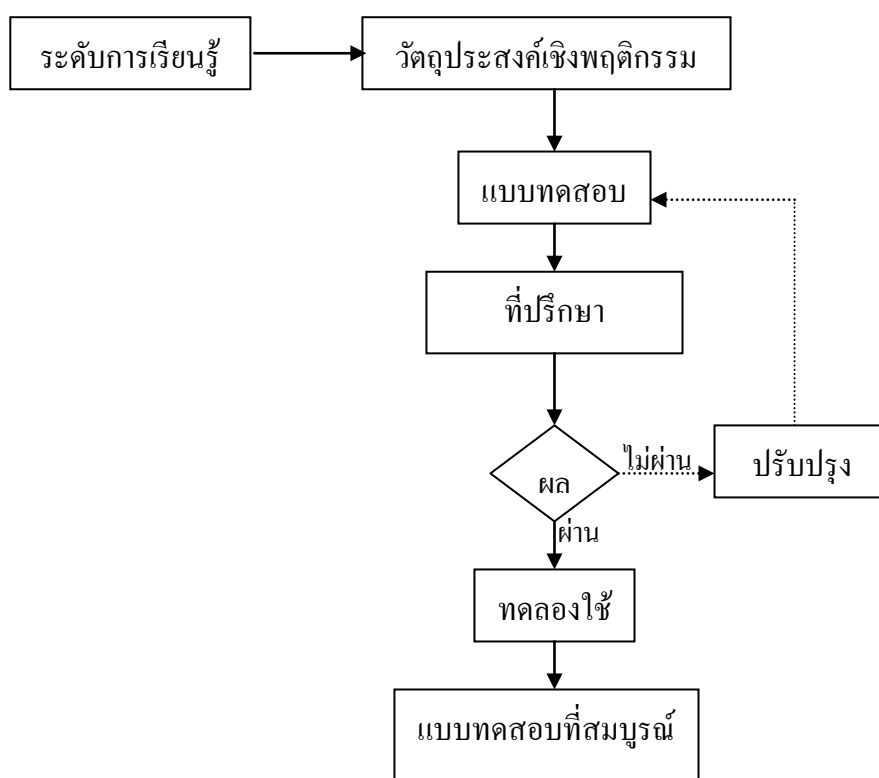
3.2 ของจริง อุปกรณ์เครื่องกลที่สามารถถอดแยกชิ้นได้ ที่ใช้ในแต่ละหัวข้อ ประกอบด้วย อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานรูปตัวซี อุปกรณ์จับถอดพู่เล่แบบสามขา เครื่องมือจับยึดชิ้นงานทรงกระบอก

4 แบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

4.1 ในแบบฝึกหัด สำหรับวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนในระหว่างเรียนแต่ละหัวข้อเรื่อง โดยผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบแบบเลือกตอบสำหรับภาคทฤษฎีใช้ทดสอบความก้าวหน้าในภาคทฤษฎีจำนวน 3 แบบฝึกหัด คิดเป็นคะแนน 56 คะแนน และข้อสอบอัตนัยสำหรับภาคปฏิบัติใช้ทดสอบความก้าวหน้าในภาคปฏิบัติ จำนวน 3 แบบฝึกหัด คิดเป็นคะแนน 750 คะแนน

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือกสำหรับภาคทฤษฎี จำนวน 40 ข้อ และข้อสอบอัตนัยสำหรับภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังใน แผนภูมิที่ 10



แผนภูมิที่ 10 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

4.2.1 ทดลองใช้ เมื่อสามารถสร้างข้อสอบที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอนได้แล้ว จึงนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ที่ยังไม่เคยเรียนเรื่อง การร่าง และเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล มาก่อน จำนวน 28 คน

4.2.2 แบบทดสอบที่สมบูรณ์ เลือกได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ใน งานวิจัย ต่อไป

5. คู่มือครู

นำข้อมูลต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนมารวบรวมจัดรูปเล่มเป็นคู่มือครู ไว้สำหรับช่วยในการสอนของครู โดยมีแผนการสอนรวมอยู่ด้วย ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

5.1 แผนการสอน แสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ใช้สอน วิธีการสอน ช่วงเวลาที่ใช้ในการสอน ช่วงการใช้สื่อการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลในแต่ละ หัวข้อ

5.2 ใบแบบฝึกหัด ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และใบเฉลยแบบฝึกหัด ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และใบเฉลยแบบทดสอบ ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

6. ประเมินชุดการสอน

หลังจากสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินชุดการสอน ทางด้านความถูกต้องของเนื้อหา แบบทดสอบ แบบฝึกหัดและสื่อการสอน แล้วนำข้อมูลที่ได้มา ปรับปรุงแก้ไข โดยแบบประเมินผลชุดการสอนเป็นการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางด้านเนื้อหาวิชา ด้านสื่อการสอน เกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องกล และเกี่ยวกับสไลด์ประกอบการสอน ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ อีกทั้งสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่จะนำมาปรับปรุงชุดการสอนนี้ การประเมินได้สร้างแบบ ประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ ควรปรับปรุง และ สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยได้ใช้สอบถาม หลังจกนำชุดการสอนไปใช้จริง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 4 ระดับค่า คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย เห็นด้วย เห็นด้วยอย่างยิ่ง

7. ทดลองใช้ชุดการสอน

หลังจากผ่านการประเมินชุดการสอน จึงนำชุดการสอนไปทดลองใช้ เพื่อศึกษา ข้อบกพร่องทางการสอน ด้านเนื้อหาและภาษาที่ใช้ และศึกษาความเหมาะสมของสื่อการ

สอนอีกทั้งเวลาที่ใช้ในการสอน เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาปรับปรุงชุดการสอนก่อนนำไปใช้สอนจริง

8. ชุดการสอนที่นำไปใช้สอนจริง

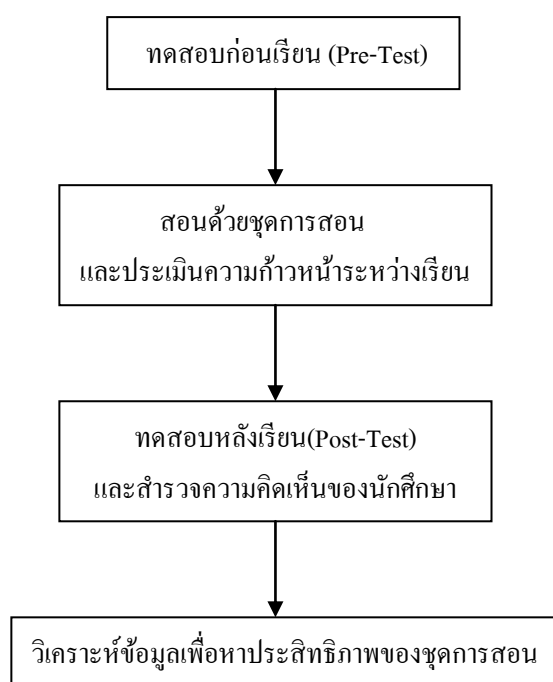
เมื่อทำการแก้ไขปรับปรุงชุดการสอนเรียบร้อยแล้ว จะได้ชุดการสอนที่สมบูรณ์สามารถนำไปใช้สอนจริง โดยชุดการสอนมีเนื้อหาที่ถูกต้อง และมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

3.3 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ระดับปริญญาตรี พุทธศักราช 2549 มหาวิทยาลัยสยาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยใช้วิธีเลือกแบบสุ่ม(Simple Random Sampling) จากนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม จำนวน 30 คน

3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยใช้วิธีการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว(One-short case study) โดยทำการทดลองและทดสอบแล้วเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์หาผลการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้



แผนภูมิที่ 11 แสดงขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

จากแผนภูมิที่ 11 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

3.4.1 ทดสอบพื้นฐานความรู้ (Pre-Test) ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือในการทดสอบ

3.4.2 สอนด้วยชุดการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งชุดการสอนได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปสอนกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนและวิธีการสอนที่คู่มือครูได้กำหนดไว้ เมื่อสอนจบในแต่ละหน่วยเรียนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่เตรียมไว้แล้วในแต่ละหน่วยเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน โดยสอนสัปดาห์ละ 1 วัน ๆ ละ 3 คาบ

3.4.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อผู้เรียนผ่านการเรียนครบทุกหน่วยเรียนแล้วทำการทดสอบผลการเรียนครั้งหนึ่ง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.4.4 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน โดยนำผลของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ

3.5.2 วิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย

3.5.3 ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.5.4 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สูตรหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ (ลิวนและ อังคณา, 2539 : 249)

$$IOC = \sum R / N$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency)

$\sum R$ คือ ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2 สูตรการหาค่าเฉลี่ย (รัตนนา,2537:37)

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

- เมื่อ X คือ คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N คือ จำนวนข้อมูล

3.5.3 สถิติ t – test สำหรับทดสอบแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียน (รัตนนา,2537 : 86)

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

- เมื่อ D คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 n คือ จำนวนคู่

3.5.4 สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

$$E_1 = \frac{(\sum X / N)}{A} \times 100 \quad ; \quad E_2 = \frac{(\sum X / N)}{B} \times 100$$

- เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้ในชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด
 E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปในตัวผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยชุดการสอนแล้ว) คิดเป็นร้อยละ จากการทดสอบหลังเรียน
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน