

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการเรียน โดยการอธิบายและแสดงเหตุผล เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังต่อไปนี้

- 3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
- 3.5 ขั้นตอนดำเนินการทดลอง
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนประจันตราษฎร์บำรุง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 7 ห้องเรียน 280 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 และ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนประจันตราษฎร์บำรุง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 80 คน การเลือกกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ใช้การสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับสลาก

กลุ่มทดลอง ใช้บทเรียนโมดูล เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 40 คน

กลุ่มควบคุม ใช้การอธิบายและแสดงเหตุผล เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2

จำนวน 40 คน

3.2 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย เป็นการวิจัยแบบ Control group pretest-posttest (แบบ)
แผนการทดลอง ดังตาราง 2

ตาราง 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
E	O ₁	X	O ₂
C	O ₁	~X	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้แบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

O₁ แทน การประเมินก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

O₂ แทน การประเมินหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้

X แทน การทดลองใช้บทเรียนโมดูล

~ X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการอธิบายและแสดงเหตุผล

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

3.3.1 บทเรียนโมดูล เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยมีเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) บทนำเกี่ยวกับความน่าจะเป็น
- 2) การทดลองสุ่มและเหตุการณ์
- 3) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
- 4) ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น

3.3.3 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียน โมดูล

3.3.4 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การอธิบายและแสดงเหตุผล

3.4 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

3.4.1 การสร้างและการหาคุณภาพบทเรียนโมดูล

บทเรียนโมดูล เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี 4 บทเรียนซึ่งได้ใช้ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโมดูลของบุญชม ศรีสะอาด(2541, หน้า 92) และประยุกต์ส่วนประกอบของโมดูลตามแนวของฮุสตัน(Houston, 1972, PP. 88) ได้ส่วนประกอบเป็นดังนี้

- 1) บทนำ
- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) การประเมินผลก่อนเรียน
- 4) กิจกรรมการเรียนรู้/บทเรียน
- 5) การประเมินผลหลังเรียน
- 6) การซ่อมเสริม

การสร้างบทเรียนโมดูล เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีดังนี้

1) ศึกษาเอกสารตำรา วารสารและงานวิจัย เกี่ยวกับ บทเรียนโมดูล
 2) ศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบาย รายวิชาขอบข่ายเนื้อหา กิจกรรม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำมาสร้างบทเรียนโมดูล

3) ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียน โมดูลซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้

- (1) บทนำเกี่ยวกับความน่าจะเป็น
- (2) การทดลองสุ่มและเหตุการณ์
- (3) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
- (4) ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ

4) ออกแบบบทเรียน จัดเนื้อหา รูปแบบ และการวัดผลประเมินผลให้ครอบคลุมครบถ้วน โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละบทเรียนจะสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหาที่ศึกษามาจากหลักสูตร

- 5) ดำเนินการสร้างบทเรียนโมดูล ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้

6) นำบทเรียนโมดูล ที่ได้ให้ประธานและกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัย ตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้อง ตามเนื้อหา ตรวจสอบคุณภาพและความถูกต้องของภาษา แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง แก้ไข

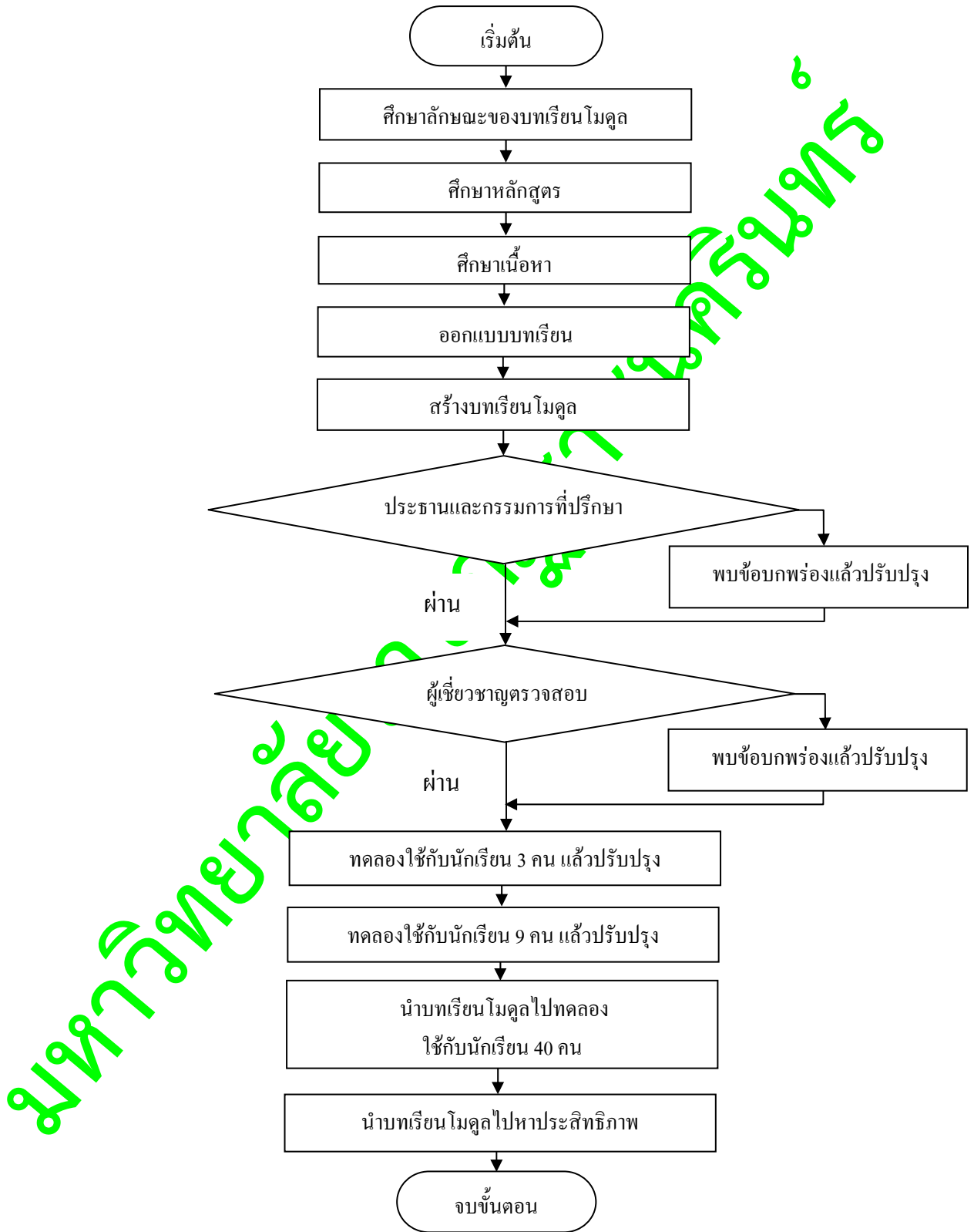
7) นำบทเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ก. หน้า 80) เพื่อตรวจสอบพิจารณา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

8) ทำการทดลองใช้บทเรียนโมดูลที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขแล้วกับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ยังไม่เคยเรียนเรื่องความน่าจะเป็น มาก่อน เพื่อนำไปทดสอบหา ประสิทธิภาพ ของบทเรียน โมดูลตามความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ ตามลำดับ ดังนี้

(1) ครั้งที่ 1 ชั้นทดลองรายบุคคล (One to one try-out) ผู้วิจัยได้นำบทเรียน โมดูล ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 3 โรงเรียนประจันตราษฎร์บำรุงที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง และ ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาก่อน จำนวน 3 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนที่มี ผลการเรียนรู้ในระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน พบว่ามีข้อบกพร่องคือ บทเรียนโมดูล มีการชี้แจงขั้นตอนการศึกษบทเรียนไม่ชัดเจน จึงนำข้อบกพร่องเหล่านี้มาแก้ไข จากนั้นนำผล มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล $E_1/E_2 = 74.17/73.33$ (ดังรายละเอียดภาคผนวก ข. ตาราง 16 หน้า 97)

(2) ครั้งที่ 2 ชั้นทดลองกลุ่มเล็ก (Small group try-out) ผู้วิจัยนำบทเรียนไป แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียน 9 คน ที่ได้จากการสุ่มนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน พบข้อบกพร่องคือ รูปแบบไม่น่าสนใจ บทเรียนโมดูลมีเนื้อหามากในหน่วยที่ 2 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์และหน่วยที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ จึงได้แก้ไข ปรับปรุงรูปแบบ ปรับเนื้อหาให้น้อยลง และให้ตัวอย่างหลากหลายมีการเรียงลำดับจากง่ายไป ยาก แล้วนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลได้ $E_1/E_2 = 78.33/78.06$ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ข. ตาราง 17 หน้า 98-99)

(3) ครั้งที่ 3 ชั้นทดลองภาคสนาม (Field try-out) ผู้วิจัยนำบทเรียนโมดูล ที่ ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน จากนั้นนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของ บทเรียนโมดูลใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80



ภาพ 6 แสดงลำดับขั้นตอนในการสร้างบทเรียน โมดูล

3.4.2 การสร้างและการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ความน่าจะเป็นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นได้ดำเนินการมีขั้นตอน ดังนี้

- 1) วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาของแบบทดสอบ
- 2) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่จากเอกสารตำราของ บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 59-68) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
- 3) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และเนื้อหาจากหนังสือเรียน สารการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องความน่าจะเป็น
- 4) สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจและความสามารถในการประยุกต์ใช้นิยาม กฎ และทฤษฎีบท เรื่องความน่าจะเป็น โดยลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนน ข้อที่เลือกตอบถูกต้อง 1 คะแนน ข้อที่เลือกตอบผิด ข้อที่ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน การให้คะแนนแต่ละข้อย่อยจะเป็นอิสระต่อกัน
- 5) นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแล้วเสนอต่อประธานและกรรมการที่ปรึกษาดูตรวจสอบแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข
- 6) นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม และตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และ ความครอบคลุมของคำถาม นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence) หรือหาค่า IOC (สมนึก กัทฑิยชนี, 2544, หน้า 22) โดยใช้สูตร

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

- IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
- R คือ คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
- $\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
- N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้
 ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำคะแนนแต่ละข้อของแบบประเมินผลความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยถือว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 แสดงว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.80-1.00

7) นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประจันตราษฎร์บำรุง จำนวน 40 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

8) นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน

9) วิเคราะห์หาความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) (กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 66-68) ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งในการคัดเลือกครั้งนี้ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.78 และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 – 1.00 ซึ่งในการคัดเลือกครั้งนี้ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.50 จำนวน 40 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

10) นำแบบทดสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Method) ใช้สูตร KR-20 ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.78 (ดังรายละเอียดภาคผนวก ก. ตาราง 11 หน้า 92)

3.4.3 การสร้างและการหาคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้

การสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลเรื่องความน่าจะเป็นมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาวิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
- 2) ศึกษาวิธีการสอนโดยการอธิบายและแสดงเหตุผล
- 3) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สอน โดยการอธิบายและแสดงเหตุผล
- 4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนแล้วเสนอต่อประธานและกรรมการที่ปรึกษา ก่อนที่จะเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาแก้ไข
- 5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับกลุ่มควบคุม

3.5 ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

- 1) ชี้แจงรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียน โมดูล เรื่องความน่าจะเป็นให้นักเรียนกลุ่มทดลอง
- 2) วัดความรู้พื้นฐานนักเรียนโดยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 3) ดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียน โมดูล ใช้เวลาดำเนินการ 15 ชั่วโมง
- 4) ทำการทดสอบวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน แยกเป็นแต่ละหน่วย
- 5) นำผลการสอบมาวิเคราะห์
- 6) ซ่อมเสริมนักเรียนที่ไม่บรรลุตามจุดประสงค์ในแต่ละหน่วย โดยนักเรียนซ่อมเสริมจากบทเรียน โมดูลอีกครั้ง แล้วทำการตรวจให้คะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ในครั้งหลังอีก
- 7) นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้งหมดมาวิเคราะห์หาผลการเรียนรู้และหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) หาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล โดยใช้ สูตร E_1/E_2
- 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียน โมดูลก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ t -dependent test
- 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้บทเรียน โมดูลกับการเรียน การสอนโดยการอธิบายและแสดงเหตุผลโดยหาค่า t -independent test

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติพื้นฐาน ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่

(1) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545,

หน้า 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

(2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม

ศรีสะอาด, 2545, หน้า 106)

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

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน คะแนน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนน
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนคนในกลุ่มทดลอง

2) สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

(1) การหาความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม

ศรีสะอาด, 2545, หน้า 84)

$$P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยากง่าย
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด ($R_u + R_l$)
 n แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและต่ำ (ซึ่งเท่ากับ f)
 f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน
 R_u แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 R_l แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

(2) อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 84-85)

$$r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนก

สัญลักษณ์อื่นๆ มีความหมายเช่นเดียวกันกับในสูตรข้อ (1)

(3) การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Method) โดยใช้สูตรดังนี้ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, 2536, หน้า 99)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน $q = 1 - p$

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จาก

แบบทดสอบทั้งฉบับ

3) สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

(1) หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 63-64)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการได้จากคะแนน

เฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนทั้งหมด

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึก

N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

(2) สถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ก่อนเรียนและหลังเรียนการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนโมดูล ใช้การทดสอบ t -dependent test

(3) สถิติที่ใช้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลกับกลุ่มที่เรียน โดยการอธิบายและ แสดงเหตุผล ใช้การทดสอบ t -independent test

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี