

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. การสร้างแบบฝึก
2. การหาประสิทธิภาพของแบบฝึก
3. การสร้างและการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของแบบฝึก
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การสร้างแบบฝึก

แบบฝึก

1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 และศึกษาหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
2. ศึกษาเนื้อหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรขาคณิตและการสร้างแบบฝึก
3. กำหนดเนื้อหาเรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไว้ดังนี้
 - 3.1 ระยะระหว่างจุดสองจุด
 - 3.2 จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด
 - 3.3 ความชันของเส้นตรง
 - 3.4 เส้นขนาน
 - 3.5 เส้นตั้งฉาก
 - 3.6 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง
 - 3.7 ระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุด
4. วิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อยโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น
12 แบบฝึก ตามความเหมาะสมดังนี้

ชุดที่ 1 ระยะระหว่างจุดสองจุด

แบบฝึกที่ 1 การหาระยะระหว่างจุดสองจุดที่อยู่บนเส้นตรงซึ่งขนานกับแกน X

แบบฝึกที่ 2 การหาระยะระหว่างจุดสองจุดที่อยู่บนเส้นตรงซึ่งขนานกับแกน Y

แบบฝึกที่ 3 การหาระยะระหว่างจุดสองจุดในระนาบ

ชุดที่ 2 จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด

แบบฝึกที่ 4 การหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด

ชุดที่ 1 ถึง ชุดที่ 2 ใช้เวลา 1 คาบ (คาบละ 50 นาที)

ชุดที่ 3 ความชันของเส้นตรง

แบบฝึกที่ 5 การหาความชันของเส้นตรงและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาความชันของเส้นตรง

ชุดที่ 4 เส้นขนาน

แบบฝึกที่ 6 คุณสมบัติของเส้นตรงที่ขนานกัน และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน

ชุดที่ 5 เส้นตั้งฉาก

แบบฝึกที่ 7 คุณสมบัติของเส้นตรงที่ตั้งฉากกัน และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก

ชุดที่ 3 ถึง ชุดที่ 5 ใช้เวลา 2 คาบ

ชุดที่ 6 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง

แบบฝึกที่ 8 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง ที่ขนานกับแกน X

แบบฝึกที่ 9 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง ที่ขนานกับแกน Y

แบบฝึกที่ 10 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง ที่ไม่ขนานกับแกน X และไม่ขนานกับแกน Y และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง

ชุดที่ 6 ใช้เวลา 2 คาบ

ชุดที่ 7 ระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุด

แบบฝึกที่ 11 ระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุด

แบบฝึกที่ 12 ระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับเส้นตรงและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุด

ชุดที่ 7 ใช้เวลา 2 คาบ

5. นำเนื้อหาที่กำหนดไว้ มาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาทั้ง 12 แบบฝึกได้ดังนี้

ชุดที่ 1 ระยะห่างระหว่างจุดสองจุด

แบบฝึกที่ 1 สามารถหาระยะระหว่างจุดสองจุดที่อยู่บนเส้นตรงซึ่งขนานกับแกน X ได้

แบบฝึกที่ 2 สามารถหาระยะระหว่างจุดสองจุดที่อยู่บนเส้นตรงซึ่งขนานกับแกน Y ได้

แบบฝึกที่ 3 - สามารถหาระยะระหว่างจุดใดๆสองจุดในระนาบได้

- สามารถนำความรู้เกี่ยวกับระยะระหว่างจุดไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้

ชุดที่ 2 จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด

แบบฝึกที่ 4 - สามารถหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดที่กำหนดให้ได้

- สามารถนำความรู้เกี่ยวกับจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดไปแก้โจทย์ปัญหาได้

ชุดที่ 3 ความชันของเส้นตรง

แบบฝึกที่ 5 - สามารถหาความชันของเส้นตรงได้

- สามารถนำความรู้เกี่ยวกับความชันของเส้นตรงไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้

ชุดที่ 4 เส้นขนาน

แบบฝึกที่ 6 - สามารถบอกได้ว่าเส้นตรงสองเส้นจะขนานกันก็ต่อเมื่อความชันของเส้นตรงทั้งสองเท่า กันหรือไม่มีความชันทั้งคู่ได้

- สามารถนำความรู้เกี่ยวกับความชันและเส้นขนานไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้

ชุดที่ 5 เส้นตั้งฉาก

แบบฝึกที่ 7 - สามารถบอกได้ว่าเส้นตรงสองเส้น (ที่ไม่ขนานกับแกน Y) จะตั้งฉากกันก็ต่อเมื่อผลคูณของความชันของเส้นตรงทั้งสองมีค่าเป็น -1 ได้

- สามารถนำความรู้เรื่องความชันและเส้นตั้งฉากไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้

ชุดที่ 6 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง

แบบฝึกที่ 8 สามารถหาความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน X ได้

แบบฝึกที่ 9 สามารถหาความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y ได้

แบบฝึกที่ 10 - สามารถหาความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ผ่านจุดสองจุดใด ๆ ได้

- สามารถหาสมการเส้นตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้

- สามารถบอกความชัน จุดตัดแกน X และแกน Y ของเส้นตรงที่กำหนดสมการให้ได้

ชุดที่ 7 ระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุด

แบบฝึกที่ 11 สามารถหาระยะห่างระหว่างจุดและเส้นตรงสองเส้นที่กำหนดให้ได้

แบบฝึกที่ 12 - สามารถหาระยะห่างระหว่างเส้นตรงสองเส้นที่ขนานได้

- สามารถนำความรู้เรื่องระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุดไปใช้แก้
โจทย์ปัญหาได้

6. สร้างแบบฝึกทักษะซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสร้างแบบฝึก

6.1 กำหนดเนื้อหาในการทำแบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน

6.2 ความมุ่งหมายของการฝึกแต่ละชุด

6.3 ชื่อและจุดประสงค์ของการฝึกแต่ละเรื่อง

6.4 แบบฝึกแต่ละแบบฝึกประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ

6.4.1 ขั้นศึกษาเนื้อหาและตัวอย่าง เป็นการจัดเนื้อหาให้นักเรียนศึกษาทีละน้อย

จากง่ายไปยาก

6.4.2 ขั้นสรุปกฎเกณฑ์ จากเนื้อหาที่ศึกษาไปแล้ว

6.4.3 ขั้นฝึกทักษะมีแบบฝึกหลากหลาย แตกต่างกันในแต่ละแบบฝึกเพื่อเป็น
การฝึกทักษะหลาย ๆ ด้าน ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

6.4.4 ขั้นนำไปใช้ เป็นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิตได้

แบบฝึกทบทวน

1. ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา และเทคนิคการเขียนข้อสอบ
อิงเกณฑ์

2. ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ศึกษาแบบฝึกทบทวนคณิตศาสตร์
เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ และศึกษาตำรา เอกสาร เกี่ยวกับเรื่องความรู้
เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์

3. สร้างแบบฝึกทบทวนท้ายชุดตามเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้
เป็นปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก แต่ละชุดจะมีข้อสอบชุดละ 7 ข้อ

การหาประสิทธิภาพของแบบฝึก

1. นำแบบฝึกคณิตศาสตร์เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์เสนอต่อ
ประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขและนำแบบฝึกที่ปรับปรุง
แก้ไขแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ 5 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความถูกต้องเชิงเนื้อหา
ขั้นตอน การทำ

2. การปรับปรุงแบบฝึก ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะจากการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแบบฝึกด้านภาษาให้ชัดเจนและมีความถูกต้องรูปแบบการนำเสนอให้แบ่งเนื้อหาเป็นส่วนย่อย ๆ และเขียนคำเฉลยไว้ท้ายแต่ละแบบฝึก

3. นำแบบฝึกทบทวนที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบตามขั้นตอนดังนี้

3.1 นำแบบฝึกทบทวนที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขและนำแบบฝึกทบทวนที่ปรับปรุงแก้ไขให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ 5 ท่านตรวจสอบความถูกต้อง การใช้คำถาม ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.2 ตรวจสอบคุณภาพของแบบฝึกทบทวน ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน แต่ละคนพิจารณาลงความเห็น ว่า ข้อสอบแต่ละข้อ วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

- +1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1 = แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

3.3 บันทึกผลการพิจารณา ลงความเห็น ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อแล้วหาค่าผลรวม คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงศ์, 2527, หน้า 69)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

3.4 คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือ ดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ .5 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านภาษา การใช้คำถามและตัวเลือกตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5 นำแบบฝึกทบทวนไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกัลยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

3.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้ดัชนีเบรนนอน (Brennan) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงศ์, 2527, หน้า 83 - 86)

$$\text{สูตร} \quad B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ดัชนีเบรนนอน หรือดัชนีอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก
	L	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก
	N_1	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด
	N_2	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

ในการกำหนดจุดตัด ใช้เกณฑ์ของ Gronlund (1981, หน้า 524) กำหนดเกณฑ์ไว้ 65 % ของคะแนนสอบ

3.7 นำแบบฝึกทบทวน ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนชลกัลยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรีจำนวน 30 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนน โดยข้อสอบที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

3.8 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่ายของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 179)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ความยากง่ายของแบบทดสอบ
	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (P) ตั้งแต่ .40-.90 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .22-.78

3.9 นำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนชลกลยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรดังนี้ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 93)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของข้อสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

X_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบข้อสอบ

แบบฝึกทบทวนทั้ง 7 ชุด มีค่าความเชื่อมั่น ตามลำดับดังนี้ 0.80 0.85 0.68 0.82 0.78 0.75 0.81

4. ทดลองหาประสิทธิภาพของแบบฝึก ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักเรียน 1 คน ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนชลกลยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี เพื่อตรวจสอบความเข้าใจทางด้านภาษา ภาษาที่เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายหรือไม่ สามารถทำตามลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสมหรือไม่ นำแบบฝึกที่บกพร่องมาแก้ไขปรับปรุงด้านภาษาให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และลำดับขั้นตอนให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

ครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียน 5 คน นำแบบฝึกที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนชลกลยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี เพื่อตรวจสอบความเข้าใจทางด้านภาษาและความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน นำแบบฝึกที่บกพร่องมาแก้ไขปรับปรุงด้านภาษาให้มีความชัดเจน และลำดับขั้นตอนให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

ครั้งที่ 3 ทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยนำแบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนชลกลยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งผู้วิจัยควบคุมการทดลองด้วยตนเองโดยดำเนินการดังนี้

1. ชี้แจงจุดประสงค์ในการทดลองครั้งนี้ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ
2. แนะนำวิธีการและขั้นตอนในการทำแบบฝึกแล้วให้นักเรียนเรียนตามความสามารถของตน
3. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์ วันละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้เวลาในการเรียนตามรายละเอียดของแต่ละแบบฝึกและได้ทำการทดลอง 7 คาบ เวลาที่ใช้ในการทดลอง 7 วัน
4. หลังทำการทดลองครบทุกแบบฝึกแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบฝึกทบทวนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ข้อที่ตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน
5. ในกรณีที่ประสิทธิภาพของแบบฝึก ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผู้วิจัยต้องปรับปรุงแบบฝึกและทดลองให้ได้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

การสร้างและการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา และเทคนิคการเขียนข้อสอบ
2. สร้างแบบทดสอบตามเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธาน และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อปรับปรุงแก้ไข
4. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ต้องการวัดจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 3 ท่าน แต่ละท่านพิจารณาความเห็น ข้อสอบแต่ละข้อ วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนตามความคิดเห็น ดังนี้

+ 1	=	แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
0	=	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1	=	แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

5. บันทึกผลการพิจารณาถึงความเห็นของครูผู้สอนแต่ละคนในแต่ละข้อ แล้วหาค่าผลรวมคะแนนความคิดเห็นของครูผู้สอนทั้งหมด เป็นรายข้อ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงศ์, 2527, หน้า 69)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา
 ทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

6. คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือดัชนีความสอดคล้องมากกว่าและเท่ากับ .5 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านภาษาในคำถาม และตัวเลือก

7. นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลทลยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

8. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้ดัชนีเบรนนอน (Brennan) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงศ์, 2527, หน้า 83 - 86)

$$\text{สูตร} \quad B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ดัชนีเบรนนอน หรือดัชนีอำนาจจำแนก
 U แทน จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก
 L แทน จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก
 N_1 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนตั้งแต่คะแนนจุดตัดขึ้นไป
 N_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

ในการกำหนดจุดตัด ใช้เกณฑ์ของ Gronlund (1981, หน้า 524) กำหนดเกณฑ์ไว้ 65 % ของคะแนนสอบ

9. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 179)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

คัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.23 - 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ไว้จำนวน 20 ข้อ สำหรับใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 93)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

X_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพแบบฝึก

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546
โรงเรียนชลกันยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกในแต่ละชุดผ่านเกณฑ์ (C_1) กับจำนวนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ (C_2) โดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2526, หน้า 491) ใช้ E_1 / E_2 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80
80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบฝึกทบทวนในแต่ละชุดผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (C_1) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = (\sum F_1 / N) * 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของแบบฝึกคิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกทบทวน
 $\sum F_1$ คือ ผลรวมของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกทบทวนในแต่ละชุด
 N คือ จำนวนผู้เรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (C_2) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = (\sum F_2 / N) * 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของแบบฝึกคิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 $\sum F_2$ คือ ผลรวมของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 N คือ จำนวนผู้เรียน