



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง
2. กลุ่มตัวอย่างประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วิธีการวัดผลและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทฤษฎี วิธีสร้างและการใช้แบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เพื่อนำมาปรับใช้ในการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างประชากร

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2532 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร

2. ตัวอย่างประชากร

ผู้วิจัยได้สุ่มตัวอย่างประชากร โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นหลายขั้นตอน (Multi-Stage Stratified Random Sampling) ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 สุ่มโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร จากโรงเรียนทั้งหมด 105 โรงเรียน จากการแบ่งเป็นกลุ่มโรงเรียน 8 กลุ่ม ๆ ละ 1 โรงเรียน ได้ตัวอย่างโรงเรียนทั้งสิ้น 8 โรงเรียน

2.2 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) คือ สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนที่สุ่มไว้ 8 โรงเรียน ๆ ละ 1 ห้องเรียน แล้วให้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนที่สุ่มได้เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ได้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รวมทั้งสิ้น 320 คน

ตารางที่ 2 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นตัวอย่างประชากร

กลุ่มโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนตัวอย่าง ประชากร ห้องเรียน	จำนวนตัวอย่าง ประชากร นักเรียน
กลุ่มที่ 1	ราชวินิตมัธยม	1	39
กลุ่มที่ 2	เตรียมอุดมศึกษา	1	46
กลุ่มที่ 3	ฤทธิยะวรรณาลัย	1	45
กลุ่มที่ 4	ปทุมคงคา	1	37
กลุ่มที่ 5	สตรีวิทยา 2	1	44
กลุ่มที่ 6	วิมุตยารามนิตยาคาร	1	34
กลุ่มที่ 7	สิงหราชนิตยาคม	1	37
กลุ่มที่ 8	วัดประดู่ในทรงธรรม	1	38
รวม	8	8	320

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 014) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ฉบับ ประกอบด้วยแบบสอบฉบับที่ 1 คือ แบบสอบชนิดเลือกตอบ และแบบสอบฉบับที่ 2 คือแบบสอบชนิดความเรียง ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองทั้งสองฉบับ โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. การดำเนินการสร้างแบบสอบฉบับที่ 1 คือ แบบสอบชนิดเลือกตอบ

1.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วรวบรวมลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยทั่วไป และลักษณะข้อบกพร่องที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาวิชาเรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม"

1.2 รวบรวมลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม" สำหรับแบบสอบชนิดเลือกตอบ โดยปรับจากลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ 3 ลักษณะ ของ Casay (Quoted in Truran, 1987) Blando et al. (1889) และ Movshovitz - Hadar et al. (1987) ได้ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับแบบสอบชนิดเลือกตอบเป็นจำนวน 5 ด้าน

1.3 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม" จากหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เอกสารจากสำนักทดสอบการศึกษา กรมวิชาการ และคู่มืออื่น ๆ

1.4 เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมลักษณะข้อบกพร่องที่ต้องการวัด และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม" เป็นจำนวน 39 จุดประสงค์

1.5 สร้างแบบสอบชนิดเลือกตอบ เพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม" โดยผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ข้อ ต่อ 1 จุดประสงค์การเรียนรู้ และให้ข้อสอบครอบคลุมลักษณะข้อบกพร่องของแบบสอบชนิดเลือกตอบ ได้ข้อสอบทั้งสิ้นเป็นจำนวน 156 ข้อ

1.6 นำแบบสอบชนิดเลือกตอบที่สร้างขึ้นพร้อมจุดประสงค์การเรียนรู้ และลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับแบบสอบชนิดเลือกตอบไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 7 ท่าน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 186) ตรวจสอบความสอดคล้องของ เนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความครอบคลุมตามลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับแบบสอบชนิดเลือกตอบ

1.7 นำผลจากการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิ มาพิจารณาพร้อมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุง แก้ไข และเลือกข้อสอบที่ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามีความสอดคล้องของ เนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความครอบคลุมตามลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่า จุดประสงค์การเรียนรู้ซ้ำซ้อนกัน จำนวนข้อของแบบสอบมีมากเกินไป ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไข และตัดทอนจุดประสงค์การเรียนรู้ลงเหลือ 15 ข้อ ได้ข้อสอบสำหรับนำ

ไปทดลองใช้ทั้งสิ้น 60 ข้อ พร้อมทั้งลักษณะข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับแบบสอบชนิดเลือกตอบเป็นจำนวน 5 ด้าน และสาเหตุข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับแบบสอบชนิดเลือกตอบ เป็นจำนวน 60 ข้อ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค. หน้า 220)

2. การดำเนินการสร้างแบบสอบชนิดความเรียง

2.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วรวบรวมลักษณะข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์เช่นเดียวกับ 1.1

2.2 รวบรวมลักษณะข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม" สำหรับแบบสอบชนิดความเรียง โดยปรับจากลักษณะข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 3 ลักษณะ เช่นเดียวกับ 1.2 ได้ลักษณะข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับแบบสอบชนิดความเรียง เป็นจำนวน 6 ด้าน

2.3 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม" จากหนังสือต่าง ๆ เช่นเดียวกับ 1.3

2.4 ใช้จุดประสงค์การเรียนรู้เช่นเดียวกับ 1.4

2.5 สร้างแบบสอบชนิดความเรียง เพื่อศึกษาข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม" โดยผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบแบบความเรียง 2 ข้อ ต่อ 1 จุดประสงค์การเรียนรู้ และให้ข้อสอบครอบคลุมลักษณะข้อบ่งชี้ของแบบสอบชนิดความเรียง ได้ข้อสอบทั้งสิ้นเป็นจำนวน 78 ข้อ

2.6 นำแบบสอบชนิดความเรียงที่สร้างขึ้นพร้อมจุดประสงค์การเรียนรู้ และลักษณะข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับแบบสอบชนิดความเรียงไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 7 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจแบบสอบชนิดเลือกตอบ ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความครอบคลุมตามลักษณะข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับแบบสอบชนิดความเรียง

2.7 นำผลจากการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิ มาพิจารณาพร้อมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข และเลือกข้อสอบที่ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามี ความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความครอบคลุมตามลักษณะข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม" ปรากฏว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นเช่นเดียวกับแบบสอบชนิดเลือกตอบ คือ จำนวนข้อของแบบสอบมากเกินไป จุดประสงค์ซ้ำซ้อนกัน ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไข ได้ข้อสอบที่จะนำไปทดลองใช้ทั้งสิ้น 30 ข้อ พร้อมทั้งลักษณะข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับแบบสอบชนิดความเรียง เป็นจำนวน 6 ด้าน และสาเหตุข้อบ่งชี้ทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับแบบสอบชนิดความเรียง

ซึ่งจะพิจารณาได้จากเฉลยแบบสอบชนิดความเรียง (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 209)

3. การทดลองใช้แบบสอบ (Try Out)

ผู้วิจัยทำการทดลองใช้แบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ฉบับ 3 ครั้ง ดังนี้

3.1 การทดลองครั้งที่ 1 ทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนวัดราชบพิธ ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 30 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20-0.80 และอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แล้วปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ และพิจารณาความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการสอบ ในการจัดสอบใช้วิธีสอบ 2 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ ปรากฏว่า

แบบสอบฉบับที่ 1 คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ตรงตามเกณฑ์บางส่วน ได้ข้อสอบที่จะนำไปทดลองใช้ทั้งสิ้น 15 จุดประสงค์ จำนวน 30 ข้อ

แบบสอบฉบับที่ 2 คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ตรงตามเกณฑ์บางส่วน ได้ข้อสอบที่จะนำไปทดลองใช้ทั้งสิ้น 15 จุดประสงค์ จำนวน 15 ข้อ

จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (ค 014) มีรายละเอียดดังนี้คือ มุ่งให้นักเรียนสามารถ

1. นำความรู้เรื่องการเท่ากันของจำนวนเชิงซ้อน ไปใช้หาค่าตัวแปร พร้อมทั้งหาอินเวอร์สการบวก และอินเวอร์สการคูณของจำนวนเชิงซ้อนได้ถูกต้อง
2. หาผลบวก และผลต่างของจำนวนเชิงซ้อนสองจำนวนได้ถูกต้อง
3. หาสังยุค และค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อนได้ถูกต้อง
4. หาผลคูณ และผลหารของจำนวนเชิงซ้อนสองจำนวนได้ถูกต้อง
5. แก้สมการ เมื่อกำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์เป็นเซตของจำนวนเชิงซ้อน พร้อมทั้งเขียนจุด หรือเวกเตอร์ ที่แทนจำนวนเชิงซ้อนที่กำหนดให้ ลงในระนาบเชิงซ้อนได้ถูกต้อง
6. แสดงได้ว่าเซต และโอเปอเรชันที่กำหนดให้มีคุณสมบัติปิด การเปลี่ยนกลุ่ม การมีเอกลักษณ์ การมีอินเวอร์ส พร้อมทั้งสรุปได้ว่า เซตกับโอเปอเรชันที่กำหนดให้เป็นกรุป หรืออาบีเลียนกรุป โดยการให้เหตุผลอย่างถูกต้อง
7. นำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทบางประการของกรุป และคุณสมบัติการเท่ากันไปใช้พิสูจน์ข้อความที่กำหนดให้ หรือวิจารณ์การพิสูจน์ได้ถูกต้อง
8. หาผลต่างร่วม และหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง

9. หาอัตราส่วนร่วม และพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเรขาคณิตที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง
10. แก้โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต หรือลำดับเรขาคณิตได้ถูกต้อง
11. บอกได้ว่า ลำดับอนันต์ที่กำหนดให้เป็นลำดับคอนเวอร์จেন্ট หรือลำดับไดเวอร์จেন্ট โดยพิจารณาจากการหาค่าลิมิตของลำดับ ซึ่งอาศัยการพิจารณาจากกราฟ หรืออาศัยทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิต
12. เขียนอนุกรมในรูปการบวก หรือใช้สัญลักษณ์ \sum และใช้คุณสมบัติ \sum ในการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง
13. ทดสอบว่าอนุกรมที่กำหนดให้เป็นอนุกรมคอนเวอร์จেন্টหรืออนุกรมไดเวอร์จেন্টได้ถูกต้อง
14. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเลขคณิต หรืออนุกรมเรขาคณิตได้ถูกต้อง
15. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาผลบวกของอนุกรมซึ่งเป็นอนุกรมคอนเวอร์จেন্টได้ถูกต้อง

3.2 การทดลองครั้งที่ 2 นำแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน

คณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทั้ง 2 ฉบับ ไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนทวีธาภิเศก และโรงเรียนวัดสระเกศ ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจำนวน 75 คน โดยนักเรียนแต่ละคนทำแบบสอบทั้งสองชุด ใช้วิธีการสอบ 2 ฉบับติดต่อกันไป กำหนดให้แบบสอบฉบับที่ 1 ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง และแบบสอบฉบับที่ 2 ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์ในการหาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ปรากฏว่า

แบบสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.25 - 0.90 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.10 - 0.85 ซึ่งปรากฏว่ามีข้อสอบ 3 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 และมีข้อสอบ 1 ข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่า 0.80 ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงเฉพาะข้อสอบ 4 ข้อนี้ เพื่อนำแบบสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 3

แบบสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.25 - 0.80 ผู้วิจัยจึงไม่ปรับปรุงแบบสอบฉบับนี้

3.3 การทดลองครั้งที่ 3 นำแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน

คณิตศาสตร์ฉบับที่ 1 ที่ปรับปรุงแล้ว และแบบสอบฉบับที่ 2 ไปทดสอบอีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนชินโรสวิทยาลัย และโรงเรียนวัดเบญจมบพิตร ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 75 คน โดยนักเรียนแต่ละคนทำแบบสอบทั้งสองชุด 2 ฉบับติดต่อกันไป แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค

วิธีวิเคราะห์ในการหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ปรากฏว่า

แบบสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.75 และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่มเป็น 0.889 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์เป็น 0.891 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเท่ากับ 2.274

แบบสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.22 -0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 - 0.65 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเป็น 0.924 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเท่ากับ 5.635 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 230) .

ในการทดลองใช้แบบสอบครั้งที่ 3 ผู้วิจัยได้ข้อสอบในแบบสอบฉบับที่ 1 จำนวน 30 ข้อ และข้อสอบในแบบสอบฉบับที่ 2 จำนวน 15 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 195)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงอธิบดีกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 185) เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยผู้วิจัยนำหนังสือไปติดต่อขอเวลาเพื่อทำการสอบด้วยตนเอง

การดำเนินการสอบ สอบติดต่อกันทั้ง 2 ฉบับ ในภาคเช้า โดยแบบสอบฉบับที่ 1 ใช้เวลาสอบประมาณ 1 ชั่วโมง และแบบสอบฉบับที่ 2 ใช้เวลาสอบประมาณ 2 ชั่วโมง ผู้วิจัยไปควบคุมและดำเนินการสอบเอง ก่อนทำการสอบทุกครั้ง ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสอบ พร้อมทั้งประโยชน์ที่ได้รับ ให้นักเรียนเข้าใจถึงความสำคัญของการสอบและตั้งใจทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถ

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2533 ถึงวันที่ 2 มีนาคม 2533 รวมระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้น 30 วัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำผลการสอบของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรจำนวน 320 คน มาวิเคราะห์ตามลำดับขั้นดังนี้

1. ตรวจสอบความถี่ของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำเสนอตารางแสดงความถี่และร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์จากแบบสอบชนิดเลือกตอบ และชนิดความเรียง จำแนกตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาข้อบกพร่องทางการเรียน คือ

1.1 นักเรียนที่ทำข้อสอบในแบบสอบชนิดเลือกตอบได้ไม่ครบทั้ง 2 ข้อในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.2 นักเรียนที่ทำข้อสอบในแบบสอบชนิดความเรียงผิดในแต่ละข้อของแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. ตรวจสอบความถี่ของนักเรียนที่มีสาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งพิจารณาจากแบบสอบชนิดเลือกตอบ แล้วนำเสนอตารางแสดงความถี่และร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ จำแนกตามสาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับแบบสอบชนิดเลือกตอบ

3. ตรวจสอบความถี่ของนักเรียนที่มีสาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งพิจารณาจากแบบสอบชนิดความเรียง แล้วนำเสนอตารางแสดงความถี่ และร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ จำแนกตามสาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับแบบสอบชนิดความเรียง

4. ตรวจสอบความถี่และร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งพิจารณาจากแบบสอบชนิดเลือกตอบและชนิดความเรียง แล้วนำเสนอตารางแสดงความถี่และร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละจุดประสงค์ จำแนกตามลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

5. นำความถี่และร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกตามลักษณะข้อบกพร่องในทุกจุดประสงค์การเรียนรู้มาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำเสนอตารางแสดงความถี่และร้อยละ โดยเฉลี่ยของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำแนกตามข้อบกพร่องโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียน คือ ถ้าปรากฏว่าลักษณะข้อบกพร่องในด้านใดนั้น นักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าร้อยละโดยเฉลี่ยตั้งแต่ 5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ถือว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในด้านนั้น

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาคุณภาพของแบบสอบถามชนิดเลือกตอบ

1.1 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้สูตร

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

$$D = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ P แทนค่าความยากง่าย
 D แทนค่าอำนาจจำแนก
 R_u แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_l แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 f แทนจำนวนในแต่ละกลุ่มซึ่งต้องมีจำนวนเท่ากัน
 (ประคอง กรรณสูต, 2530)

1.2 หาค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามทั้งฉบับของคนทั้งหมดที่ทำแบบสอบถาม (X) และค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามทั้งฉบับของคนทั้งหมดที่ทำแบบสอบถาม (S^2) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

$$S^2 = \frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}$$

- เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบทั้งฉบับ
 - S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบสอบทั้งฉบับ
 - $\sum fx$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนนค่านั้น
 - $\sum fx^2$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนนค่านี้ยกกำลังสอง
 - N แทน จำนวนคนทั้งหมดที่ทำแบบสอบ
- (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2527)

1.3 หาลัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบ
 ครั้งแรกหาลัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่มโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder-Richardson)

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

- เมื่อ r_{xx} แทน ค่าลัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม
- S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนจากการสอบ
- p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
- q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
- n แทน จำนวนข้อในแบบสอบ

แล้วปรับค่าลัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่มที่ได้ตามวิธีการหาค่าลัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ของลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{r_{xx} S_x^2 + (\bar{X} - c)^2}{S_x^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ค่าลัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์
- r_{xx} แทน ค่าลัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม
- S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนจากการสอบ

- \bar{X} แทน มีชนิยมเลขคณิตของคะแนนจากการสอบ
 c แทน คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)
 (พร้อมพรรณ อุดมสิน , 2531)

1.4 หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

$$S_u = S_x \sqrt{1 - r_{xx}}$$

- เมื่อ S_u แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
 S_x แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบ
 r_{xx} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม
 (Mehrens and Lehman, 1980)

2. การหาคุณภาพของแบบสอบชนิดความเรียง

- 2.1 หาค่าความยากง่ายของแบบสอบชนิดความเรียง (Index of Difficulty)
 และหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบชนิดความเรียง (Index of Discrimination) โดยใช้สูตร

$$P = P_H + P_L$$

$$D = P_H - P_L$$

- เมื่อ P_H คือ สัดส่วนของคะแนนที่ผู้สอบในกลุ่มสูงตอบได้ถูกต้อง
 P_L คือ สัดส่วนของคะแนนที่ผู้สอบในกลุ่มต่ำตอบได้ถูกต้อง
หมายเหตุ สัดส่วนของคะแนนที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้อง คือ การเปรียบเทียบ
 คะแนนที่สอบได้จริงกับคะแนนที่เป็นไปได้ (บุญเรียง ชจรศิลป์, 2527)

2.2 การหาค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบทั้งฉบับของคนทั้งหมดที่ทำแบบสอบ (\bar{X}) และค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบสอบทั้งฉบับของคนทั้งหมดที่ทำแบบสอบ (S^2) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

$$S^2 = \frac{N\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบทั้งฉบับ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบสอบทั้งฉบับ
 $\sum fx$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนน
 $\sum fx^2$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนนยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคนทั้งหมดที่ทำแบบสอบ
 (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2527)

2.3 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha)

$$\infty = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ ∞ แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบสอบทั้งฉบับของคนทั้งหมดที่ทำแบบสอบ
 (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2527)

2.4 การหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

$$s_{\bar{x}} = s_x \sqrt{1-r}$$

เมื่อ $s_{\bar{x}}$ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

s_x คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่สอบได้

r คือ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบ

(บุญเรียง ขจรศิลป์, 2527)



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย