

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง ปริพันธ์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยวังศ ศาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขา คณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยวังศ ศาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาแคลคูลัสของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 26 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง ปริพันธ์

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง ปริพันธ์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือกและพร้อมแสดงวิธีทำหรือบอกเหตุผลในการหาคำตอบ โดยวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อมาจากแบบทดสอบสำรวจ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเรื่อง ปริพันธ์ ของนักศึกษาระดับปริญญา

ตรี ปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุรนารี ซึ่งครอบคลุมเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้ คือ

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปรินิพพาน
2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปรินิพพานไม่จำกัดเขต
3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปรินิพพานจำกัดเขต
4. หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การประยุกต์ปรินิพพาน

2. แบบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบบันทึก เพื่อใช้บันทึกข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง ปรินิพพาน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุรนารี ที่ทำข้อสอบโดยแบบทดสอบวินิจฉัยในลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียน 4 ด้านคือ

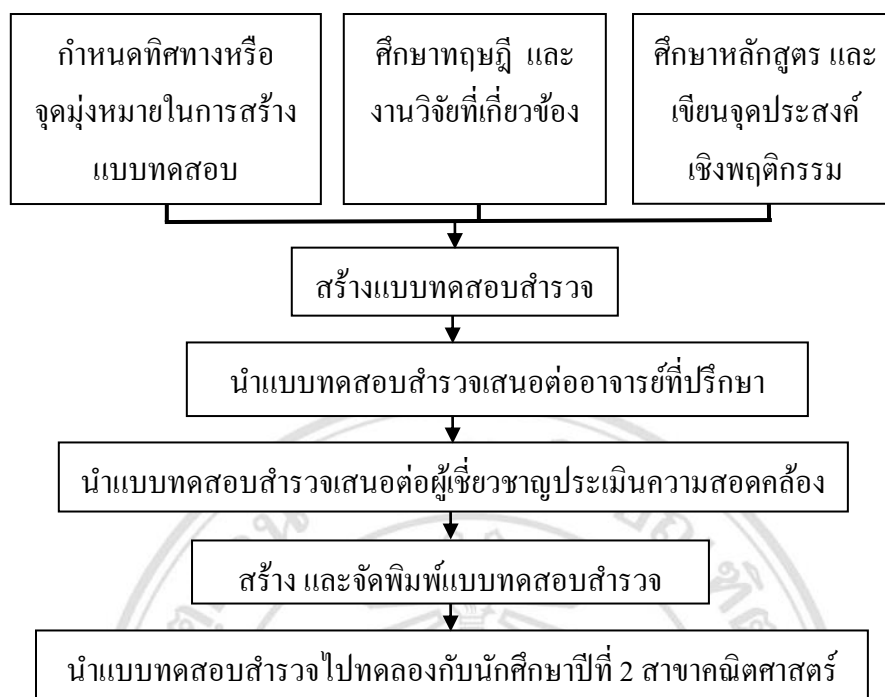
1. ด้านการตีความโจทย์
2. ด้านการใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติ
3. ด้านทักษะการคิดคำนวณ
4. ด้านไม่มีรูปแบบ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สร้างแบบทดสอบสำรวจ

ในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบสำรวจเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเรื่อง ปรินิพพาน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุรนารี ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 1 ดังนี้



แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนดำเนินการสร้างแบบทดสอบสำรวจ

จากแผนภาพที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบสำรวจเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง ปริพันธ์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขา คณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ซึ่งมียาละเอียด ดังนี้

1) กำหนดทิศทางหรือจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบสำรวจ

ในการสร้างแบบทดสอบสำรวจ เพื่อใช้วิเคราะห์หาข้อบกพร่องและรวบรวมข้อสอบมาสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง ปริพันธ์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย

2) ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเทคนิค วิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบจากหนังสือการวัด และการประเมินผลทางการศึกษา หากคุณภาพของแบบทดสอบ สอบถามครูผู้สอนเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนเรื่อง ปริพันธ์ ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและในคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ปีที่ 1 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัย

3) ศึกษาหลักสูตร และเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ปริพันธ์ ในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และในวิชาแคลคูลัส สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยและนำมาเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง ปริพันธ์

ล/ค	หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	ปริยานุพันธ์	บทนิยามปริยานุพันธ์	1. หาปริยานุพันธ์ของฟังก์ชันพหุนามได้ถูกต้อง 2. นำบทนิยามปริยานุพันธ์แก้โจทย์เกี่ยวกับการหาปริยานุพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลัง ฟังก์ชันตรีโกณมิติได้ถูกต้อง
2	ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต	1. สูตรพื้นฐานและสมบัติของปริพันธ์ไม่จำกัดเขต 2. ปริพันธ์ของฟังก์ชันที่ได้ผลลัพธ์เป็นฟังก์ชันลอการิทึม 3. ปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลัง 4. ปริพันธ์ของฟังก์ชันปกติโดยการแยกเศษส่วนย่อย 5. ปริพันธ์ทีละส่วน 6. ปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	1. คำนวณหาผลลัพธ์ที่นำใช้สูตรพื้นฐานและสมบัติปริพันธ์ไม่จำกัดเขตได้ถูกต้อง 2. คำนวณหาผลลัพธ์ปริพันธ์ของฟังก์ชันที่ได้ผล ลัพธ์เป็นฟังก์ชันลอการิทึมได้ถูกต้อง 3. คำนวณหาผล ลัพธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลังได้ถูกต้อง 4. คำนวณหาผล ลัพธ์ปริพันธ์โดยการแยกเศษส่วนย่อยได้ถูกต้อง 5. คำนวณหาผล ลัพธ์ปริพันธ์ทีละส่วนได้ถูกต้อง 6. คำนวณหาผลลัพธ์ปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติได้ถูกต้อง
3	ปริพันธ์จำกัดเขต	1. บทนิยามและสมบัติของปริพันธ์จำกัดเขต 2. ปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลัง 3. ปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	1. คำนวณหาผลลัพธ์ที่นำใช้ทฤษฎีบท สูตร และสมบัติของปริพันธ์จำกัดเขตได้ถูกต้อง 2. คำนวณหาผลลัพธ์ปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลังได้ถูกต้อง 3. คำนวณหาผลลัพธ์ปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติได้ถูกต้อง

ตาราง 1 (ต่อ)

ล/ค	หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4	การประยุกต์ ปริพันธ์	1. การคำนวณพื้นที่ระหว่าง กราฟ $f(x)$ กับแกน X 2. การคำนวณพื้นที่ที่อยู่ระหว่าง สองเส้นโค้ง 3. การหาปริมาตรของรูปทรง ตันที่เกิดจากการหมุนอ้อมแกน	1. ระบุการหาพื้นที่ของเขตที่ขอบ ด้วยกราฟได้ถูกต้อง 2. ระบุการหาพื้นที่ที่อยู่ระหว่างสอง เส้นโค้งได้ถูกต้อง 3. คำนวณหาพื้นที่ใต้เส้น โค้งกับ แกน X ได้ถูกต้อง 4. คำนวณหาพื้นที่ที่อยู่ระหว่างสอง เส้นโค้งได้ถูกต้อง 5. คำนวณหาปริมาตรของรูปทรงตัน ที่เกิดจากการหมุนอ้อมแกน X ของ เส้นตรง เส้นโค้งได้ถูกต้อง

4) สร้างแบบทดสอบสำรวจ

การสร้างแบบทดสอบสำรวจ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก และพร้อมแสดงวิธีทำหรือบอกเหตุผลในการหาคำตอบ จำนวน 1 ฉบับประกอบด้วย 4 ตอน และ กำหนดจำนวนข้อสอบตามหน่วยการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 3 ชั่วโมง ดังตาราง 2

ตาราง 2 ตารางแสดงจำนวนข้อสอบตามหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง ปริพันธ์

ล/ค	หน่วยการ เรียนรู้	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวน ข้อสอบ
1	ปริพันธ์	บทนิยามปริพันธ์ ปริพันธ์	1. หาปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันพหุนามได้ถูกต้อง 2. นำบทนิยามปริพันธ์แก้ โจทย์เกี่ยวกับการหาปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชัน ซึ่งกำลัง ฟังก์ชันตรีโกณมิติได้ถูกต้อง	6

ตาราง 2 (ต่อ)

ล/ด	หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ
2	ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต	1. สูตรพื้นฐานและสมบัติของปริพันธ์ไม่จำกัดเขต 2. ปริพันธ์ของฟังก์ชันที่ได้ผลลัพธ์เป็นฟังก์ชันลอการิทึม 3. ปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลัง 4. ปริพันธ์ของฟังก์ชันปกติโดยการแยกเศษส่วนย่อย 5. ปริพันธ์ที่ละส่วน 6. ปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	1. คำนวณหาผลลัพธ์ที่นำไปใช้สูตรพื้นฐานและสมบัติของปริพันธ์ไม่จำกัดเขตได้ถูกต้อง 2. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันที่ได้ผลลัพธ์เป็นฟังก์ชันลอการิทึมได้ถูกต้อง 3. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลังได้ถูกต้อง 4. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันปกติโดยการแยกเศษส่วนย่อยได้ถูกต้อง 5. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันที่ละส่วนได้ถูกต้อง 6. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติได้ถูกต้อง	11
3	ปริพันธ์จำกัดเขต	1. บทนิยามและสมบัติของปริพันธ์จำกัดเขต 2. ปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลัง 3. ปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	1. คำนวณหาผลลัพธ์ที่นำไปใช้บทนิยาม สูตร และสมบัติของปริพันธ์จำกัดเขตได้ถูกต้อง 2. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลังได้ถูกต้อง 3. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติได้ถูกต้อง	6
4	การประยุกต์ปริพันธ์	1. การคำนวณที่ได้เส้นโค้งกับแกน X 2. การคำนวณพื้นที่อยู่ระหว่างสองเส้นโค้ง	1. ระบุการหาพื้นที่ของเขตที่ขอบด้วยกราฟได้ถูกต้อง 2. ระบุการหาพื้นที่อยู่ระหว่างสองเส้นโค้งได้ถูกต้อง	7

ตาราง 2 (ต่อ)

ล/ด	หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ
		3. การหาปริมาตรของรูปทรงตันที่เกิดจากการหมุนอ้อมแกน X	3. คำนวณหาพื้นที่ใต้เส้นโค้งกับแกน X ได้ถูกต้อง 4. คำนวณหาพื้นที่ที่อยู่ระหว่างสองเส้นโค้งได้ถูกต้อง 5. คำนวณหาปริมาตรของรูปทรงตันที่เกิดจากการหมุนอ้อมแกน X ของเส้นตรง เส้นโค้งได้ถูกต้อง	
รวม				30

5) นำแบบทดสอบสำรวจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและให้คำแนะนำ

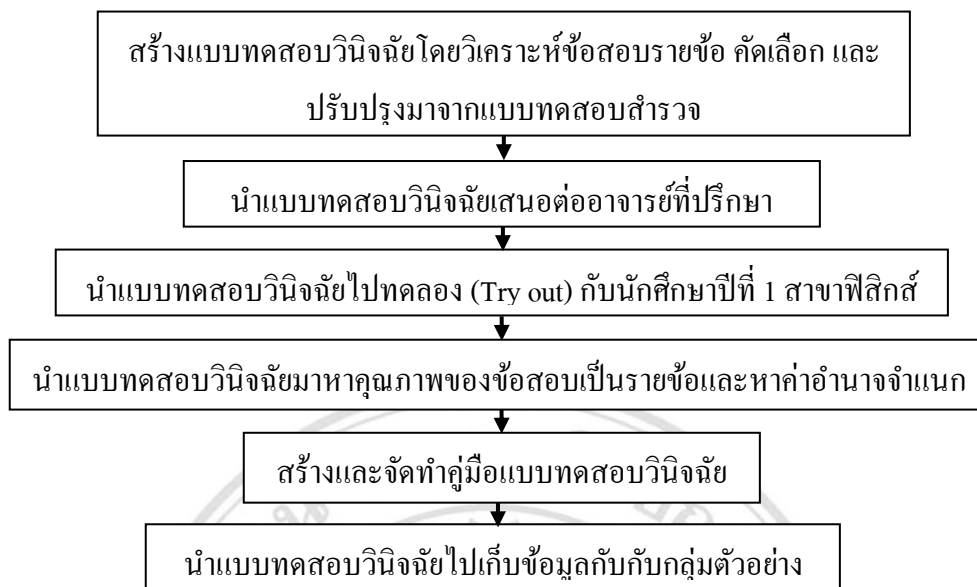
6) นำแบบทดสอบสำรวจมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และนำแบบทดสอบสำรวจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 98) เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์พฤติกรรม (IOC) ว่าสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง ปริพันธ์ในหลักสูตรหรือไม่ จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของแบบทดสอบสำรวจกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 122 - 126)

7) สร้าง และจัดพิมพ์แบบทดสอบสำรวจ

8) นำแบบทดสอบสำรวจไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 2 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง ปริพันธ์ มาแล้ว โดยวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อและหาข้อบกพร่องเพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวินิจัยต่อไป

ตอนที่ 2 สร้างแบบทดสอบวินิจัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจัย ในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเรื่อง ปริพันธ์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 2 ดังนี้



แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจัย

จากแผนภาพที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อสอบพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง ปริพันธ์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ซึ่งมียาละเอียด ดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบวินิจัย โดยนำมาจากแบบทดสอบสำรวจที่ผ่านการทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 2 สาขาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวินิจัย มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือกและพร้อมแสดงวิธีทำหรือบอกเหตุผลในการหาคำตอบ จำนวน 20 ข้อ โดยวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ และคัดเลือกมาจากแบบทดสอบสำรวจ ซึ่งยังครอบคลุม 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังตาราง 3

ตาราง 3 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหา และจำนวนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจัย

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ต้องการ
1. ปฏิยานุพันธ์	บทนิยาม ปฏิยานุพันธ์	1. หาปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันพหุนามได้ถูกต้อง 2. นำบทนิยามปฏิยานุพันธ์แก้โจทย์เกี่ยวกับการหาปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลัง ฟังก์ชันตรีโกณมิติได้ถูกต้อง	6	3

ตาราง 3 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ต้องการ
2.ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต	1. สูตรพื้นฐาน และสมบัติของปริพันธ์ไม่จำกัดเขต 2. ปริพันธ์ของฟังก์ชันที่ได้ผลลัพธ์เป็นฟังก์ชันลอการิทึม 3. ปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลัง 4. ปริพันธ์ของฟังก์ชันปกติโดยการแยกเศษส่วนย่อย 5. ปริพันธ์ที่ละส่วน 6. ปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	1. คำนวณหาผลลัพธ์ที่นำไปใช้สูตรพื้นฐานและสมบัติของปริพันธ์ไม่จำกัดเขตได้ถูกต้อง 2. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันที่ได้ผลลัพธ์เป็นฟังก์ชันลอการิทึมได้ถูกต้อง 3. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลังได้ถูกต้อง 4. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันปกติโดยการแยกเศษส่วนย่อยได้ถูกต้อง 5. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันที่ละส่วนได้ถูกต้อง 6. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติได้ถูกต้อง	11	8
3.ปริพันธ์จำกัดเขต	1. บทนิยามและสมบัติของปริพันธ์จำกัดเขต 2. ปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลัง 3. ปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	1. คำนวณหาผลลัพธ์ที่นำไปใช้บทนิยามและสมบัติของปริพันธ์จำกัดเขตได้ถูกต้อง 2. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันชี้กำลังได้ถูกต้อง 3. คำนวณหาผลลัพธ์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติได้ถูกต้อง	6	4
4.การประยุกต์ปริพันธ์	1. การคำนวณพื้นที่ที่ว่างกราฟ $f(x)$ กับแกน X 2. การคำนวณพื้นที่อยู่ระหว่างสองเส้นโค้ง	1. ระบุการหาพื้นที่ของเขตที่ขอบด้วยกราฟได้ถูกต้อง 2. ระบุการหาพื้นที่อยู่ระหว่างสองเส้นโค้งได้ถูกต้อง		

ตาราง 3 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ต้องการ
	3.การหาปริมาตรของรูปทรงตันที่เกิดจากการหมุนอ้อมแกน X	3. คำนวณหาพื้นที่ใต้เส้นโค้งกับแกน X ได้ถูกต้อง 4. คำนวณหาพื้นที่ที่อยู่ระหว่างสองเส้นโค้งได้ถูกต้อง 5. คำนวณหาปริมาตรของรูปทรงตันที่เกิดจากการหมุนอ้อมแกน X ของเส้นตรง เส้นโค้งได้ถูกต้อง	7	5
รวม			30	20

2) นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำ

3) นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดลอง (Try out) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 1 สาขาฟิสิกส์ ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง ปริพันธ์ มาแล้ว ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

4) นำผลจากแบบทดสอบวินิจฉัยที่ทดลองนั้นมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ ได้แก่ ค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.62 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.87 และ ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบตามหน่วยการเรียนรู้ 0.63, 0.73, 0.55 และ 0.68 ตามลำดับ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 114 - 118)

5) สร้างและจัดทำคู่มือแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการเก็บข้อมูลกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย

ตอนที่ 3 สร้างแบบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน

การสร้างแบบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเรื่องปริพันธ์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย มีลักษณะเป็นแบบบันทึกที่ใช้ในการบันทึกข้อบกพร่องที่พบจากการทำข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เทคนิคหรือวิธีการสร้างแบบวินิจฉัย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

2) วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องปริพันธ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในวิชาแคลคูลัสและสอบถามครูผู้สอนคณิตศาสตร์เรื่อง ปริพันธ์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและในคณะ

ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัย ปีที่ 1 เกี่ยวกับปัญหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักศึกษา แล้วสรุปลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียน และกำหนดประเภทข้อบกพร่องทางการเรียนตามลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียน 4 ด้านคือ ด้านการตีความโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และ ด้านไม่มีรูปแบบ ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเรื่องปริพันธ์ และกำหนดประเภทของข้อบกพร่องทางการเรียน

ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์	ประเภทของข้อบกพร่องทางการเรียน
1. ด้านการตีความโจทย์ คือ ข้อบกพร่องที่เกิดจากการจำทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติไม่ได้ แปลความหมายจากประโยคภาษาหรือประโยคสัญลักษณ์ของโจทย์ไม่ได้ ตีความโจทย์ไม่ได้ว่า โจทย์ต้องการให้หาอะไร ให้ทำอะไร นักศึกษาเข้าใจโจทย์แต่ยากเกินไป แก้อัปเดตไม่ได้ หรือเพราะขี้เกียจที่จะทำ ทำผิดพลาด ลอกโจทย์ผิด	1.1 การไม่ทำข้อสอบ 1.2 การนำข้อมูลมาใช้ผิด
2. ด้านการใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติ คือ ข้อบกพร่องในการนำทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติไปใช้ไม่สัมพันธ์กับโจทย์	2.1 จำทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติผิด 2.2 ขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติ 2.3 ประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติไม่ถูกต้อง
3. ด้านทักษะการคิดคำนวณ คือ ข้อบกพร่องในการคิดคำนวณ หรือบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาที่เกิดจากการกระทำในเชิงหลักการคิดคำนวณหรือการดำเนินการแก้โจทย์ไม่ถูกต้องไม่เป็นผลลัพธ์ของกระบวนการกระทำที่แท้จริง	3.1 ขาดทักษะพื้นฐานในการคิดคำนวณ 3.2 ขาดทักษะเกี่ยวกับการสร้างกราฟ การแรเงาพื้นที่และปริมาตร 3.3 ขาดความระมัดระวังในการคำนวณ 3.4 คำนวณผิดพลาดขั้นตอนที่ถูกต้อง
4. ด้านไม่มีรูปแบบ คือ ข้อบกพร่องอย่างอื่นที่พบเห็นนอกเหนือจากที่ไม่ได้กำหนดไว้ ที่อาจตรวจพบจากข้อสอบ	ข้อบกพร่องที่พบเห็นนอกเหนือจากที่ไม่ได้กำหนดไว้

3) นำแบบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่สร้างขึ้น ไปเสนอต่อครูที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจนของเนื้อหาและความเป็นไปได้ในการที่จะนำไปใช้บันทึกข้อบกพร่อง และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

4) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของครูที่ปรึกษา และนำแบบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่ปรับปรุงแล้วนั้น ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 98) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างลักษณะข้อบกพร่องกับประเภทข้อบกพร่องทางการเรียนที่จะใช้ในการวินิจฉัย และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำมาตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องระหว่างลักษณะข้อบกพร่องกับประเภทข้อบกพร่องทางการเรียน แล้วได้แบบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนที่เป็นแบบบันทึกข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเรื่องปริพันธ์ ของนักศึกษาปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย โดยมิต่ำ IOC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 127 -129)

5) สร้างและจัดพิมพ์แบบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง ปริพันธ์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง โดยมีการดำเนินการเก็บรวบรวม ดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยตนเองจำนวน 2 ครั้งคือ ครั้งที่ 1 สร้างแบบทดสอบสำรวจคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริพันธ์ ที่ประกอบด้วยเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย และได้ผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 2 สาขาคณิตศาสตร์ จำนวน 35 คน ที่ได้ผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่อง ปริพันธ์ ในวิชาแคลคูลัสปีที่ 1 มาแล้ว โดยวิเคราะห์หาข้อสอบรายข้อและหาข้อบกพร่องเพื่อนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย ครั้งที่ 2 สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเรื่อง ปริพันธ์ ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์หาข้อสอบรายข้อและหาข้อบกพร่องจากแบบทดสอบสำรวจไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขาฟิสิกส์ จำนวน 31 คน ที่ได้ผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่อง ปริพันธ์ ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยและหาค่าความเชื่อมั่นในเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นจึงนำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง ปริพันธ์ ไปเก็บข้อมูลกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดย

ให้นักศึกษาใช้เวลาเต็มที่ในการทำแบบทดสอบ หลังจากนั้นจึงได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยของนักศึกษามาตรวจเพื่อหาข้อบกพร่องและวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักศึกษาลงในแบบวินิจฉัยที่ใช้เป็นแบบบันทึก ตามลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียน 4 ด้านคือ ด้านการตีความโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านไม่มีรูปแบบ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 119 – 121 และภาคผนวก ช หน้า 130 - 134)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้นำเอากระดาษคำตอบของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมาตรวจ และวิเคราะห์หาข้อบกพร่องเป็นรายข้อตามจำนวนคน โดยเปรียบเทียบกับคำตอบที่ได้เฉลยไว้ และ คำตอบที่นักศึกษาได้แสดงวิธีทำ แล้วนำมาจำแนกประเภทและกำหนดชื่อข้อบกพร่องตามลักษณะของข้อบกพร่องของข้อนั้นๆ

2. ตรวจนับจำนวนความถี่ของข้อบกพร่องตามประเภทของข้อบกพร่องที่ได้จำแนกไว้ลงในแบบบันทึก และนำแบบทดสอบวินิจฉัยตามแต่ละหน่วยการเรียนรู้มาแจกแจงความถี่ตามลักษณะของข้อบกพร่องทางการเรียนโดยได้วิเคราะห์ตามการกำหนดลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ 4 ด้านดังต่อไปนี้

- 1) ด้านการตีความโจทย์ วิเคราะห์ในด้าน
 - การไม่ทำข้อสอบ
 - การนำข้อมูลมาใช้ผิด
- 2) ด้านการใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติ วิเคราะห์ในด้าน
 - จำทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติผิด
 - ขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติ
 - ประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามและสมบัติไม่ถูกต้อง
- 3) ด้านทักษะการคิดคำนวณ วิเคราะห์ในด้าน
 - ขาดทักษะพื้นฐานในการคิดคำนวณ
 - ขาดทักษะเกี่ยวกับการสร้างกราฟ การแรเงาพื้นที่และปริมาตร
 - คำนวณผิดพลาดขั้นตอนที่ถูกต้อง
 - ขาดความระมัดระวังในการคำนวณ
- 4) ด้านไม่มีรูปแบบ วิเคราะห์ในด้าน
 - ข้อบกพร่องที่พบเห็นนอกเหนือจากที่ไม่ได้กำหนดไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติ

หาค่าร้อยละ (percentage) ใช้สูตร ดังนี้ (สมใจ ภูครองทุ่ง, 2553 หน้า 66)

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad \text{เมื่อ } P \text{ แทน ร้อยละ}$$

f แทน ความถี่ที่ต้องแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1) หาค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของแบบทดสอบ ลักษณะข้อบกพร่องกับประเภทของข้อบกพร่องทางการเรียน โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) (สมใจ ภูครองทุ่ง, 2553 หน้า 66) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์หรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ และ ลักษณะข้อบกพร่องกับประเภทของข้อบกพร่องทางการเรียน

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) หาค่าระดับ ความยากง่าย (Level of Difficulty: P) และ ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index: r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของจอห์นสัน (Johnson) (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544 หน้า 144) ดังนี้

$$P = \frac{R_h + R_l}{n_h + n_l}$$

$$r = \frac{R_h - R_l}{n_h}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยากง่ายของข้อสอบ

r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

R_h, R_l แทน จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

n_h, n_l แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

3) หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้สูตรของ
คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson : KR-20) (อ้างถึงใน มุญญสารวทย กฤตานุพงศ์, 2536 หน้า 59)
ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

k แทน จำนวนข้อสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

S_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนทดสอบ

p แทน ค่าสัดส่วนของนักศึกษาที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน ค่าสัดส่วนของนักศึกษาที่ตอบผิดในแต่ละข้อ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved