

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับชั้นนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งดำเนินการ
การวิจัยตามแบบแผนการทดลองทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Randomized Control Group
Pretest – Posttest Design) มีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ที่จะนำเสนอ ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยแบ่ง
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็นดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา และออกแบบชุดการสอน
- ขั้นตอนที่ 2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- ขั้นตอนที่ 3 หาคุณภาพของเครื่องมือ
- ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการทดลอง
- ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผล และรายงาน

ซึ่งรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน มีดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหาและออกแบบชุดการสอน ดำเนินการดังนี้

- (1) กำหนดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นชุดการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหา

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- (2) นำเนื้อหา เรื่อง สถิติ มาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ โดยให้เหมาะสมกับเวลาเรียนที่

กำหนดไว้ 15 คาบ

(3) นำจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ในหนังสือคู่มือครู มาเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำไปออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน

(4) ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

(5) กำหนดสื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 4 ฉบับ คือ

(1) ชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 หน่วย โดยแบ่งหน่วยการเรียนรู้ เป็นดังนี้

หน่วยที่ 1 ตารางแจกแจงความถี่

หน่วยที่ 2 ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่

หน่วยที่ 3 ค่ากลางของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

หน่วยที่ 4 การหาค่ากลางของข้อมูลจากตารางแจกแจงความถี่

(2) แผนการสอนตามคู่มือครู จำนวน 12 แผน

(3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ ซึ่งเป็นแบบทดสอบ ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธิสัย ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ตามกรอบแนวคิดของ วิลสัน

(4) แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็น แบบลิเคิร์ต สเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก เป็นข้อคำถามเชิงนิมาน (ทางบวก) จำนวน 16 ข้อ และ ข้อคำถามเชิงนิเสธ (ทางลบ) จำนวน 16 ข้อ รวมทั้งหมดจำนวน 32 ข้อ โดยจำแนกตาม พฤติกรรมด้านจิตพิสัย

ขั้นตอนที่ 3 หาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

(1) นำชุดการสอนที่ได้พัฒนาขึ้น ไปหาคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน คณิตศาสตร์ ได้ประเมินรายละเอียดในด้านต่าง ๆ คือ คำชี้แจงในการใช้ชุดการสอน ด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ภาษาที่ใช้ในชุดการสอน และ ด้านเอกสาร ด้วยแบบประเมิน แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ตัวเลือก หลังจากนั้นนำ ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

(2) นำแผนการสอนตามคู่มือครู จำนวน 12 แผน ไปหาคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสอนคณิตศาสตร์ ได้ประเมินความเหมาะสมของสาระสำคัญของแผนการสอน

จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ด้วยแบบประเมิน แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ตัวเลือก

(3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจำนวน 60 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา และความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

(4) นำแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้น จำนวน 32 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา และ ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

(5) นำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง และแบบกลุ่ม นำผลการทดลองมาหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

(6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องสถิติ แล้วนำมาหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

(7) นำแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปสอบถามนักเรียนโรงเรียนหนองฉางวิทยา อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี แล้วนำมาหาคุณภาพของแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

- (1) จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมให้เพียงพอกับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง
- (2) สุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย
- (3) ก่อนทดลองให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตอบ แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น
- (4) ดำเนินการสอนโดยกลุ่มทดลอง สอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุม สอนตามแผนการสอนคู่มือครู

(5) ทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

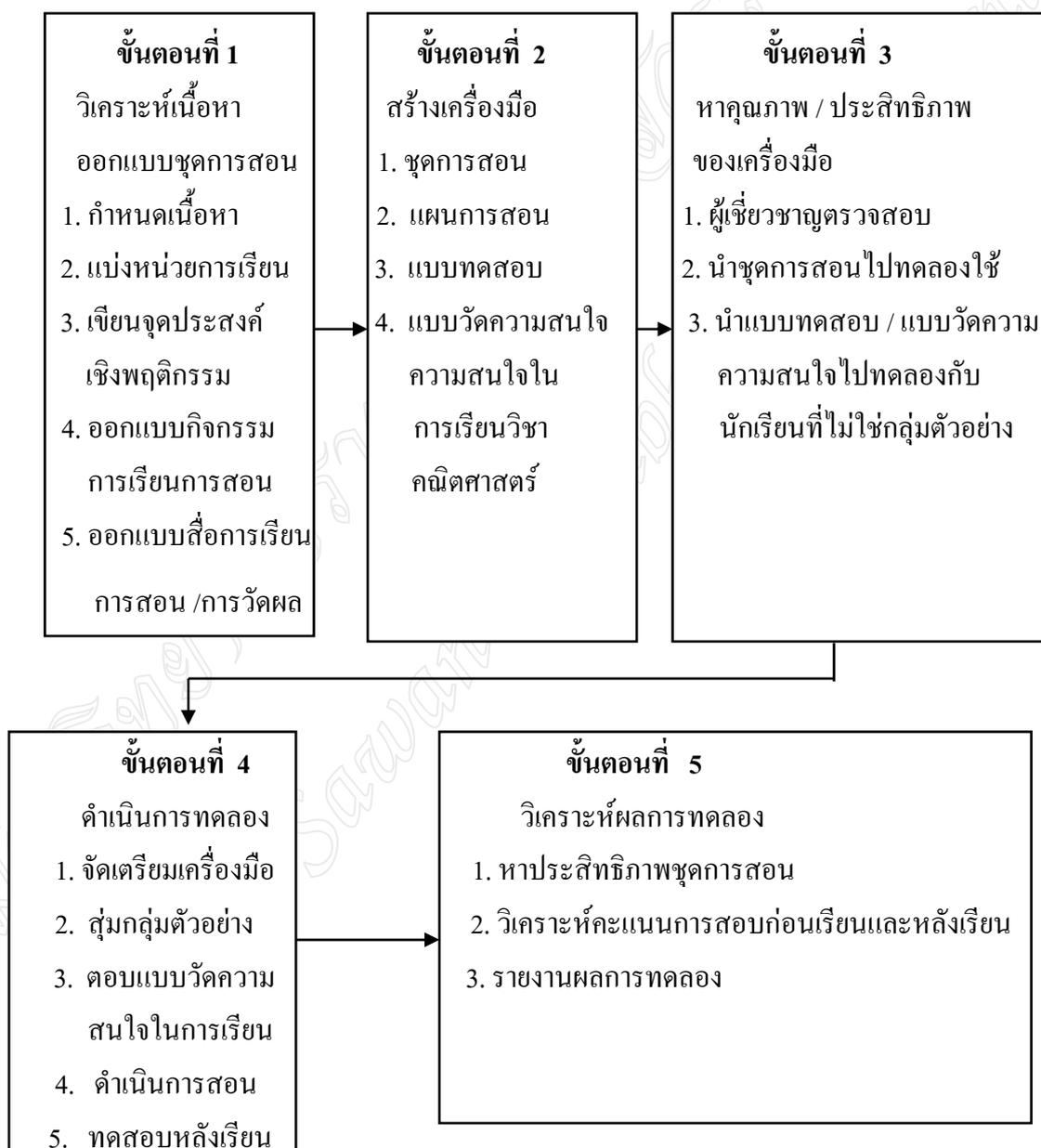
ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลองสรุปผล และรายงาน ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

(1) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยคำนวณคะแนนที่ได้จากกระบวนการ ต่อคะแนนที่ได้จากผลลัพธ์

(2) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้วยกระบวนการทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

(3) วิเคราะห์ผลคะแนนจากแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้วยกระบวนการทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

(4) รายงานผล การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาเขียนรายงานอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งอภิปรายผลการทดลอง เสนอข้อเสนอแนะ ที่จะนำไปพัฒนาการเรียนการสอน การดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปได้ดังแผนภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการวิจัย การพัฒนาชุดการสอน คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประชากร และ กลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนหนองฉางวิทยา อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายุทัยธานี จำนวน 438 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนหนองฉางวิทยา อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 70 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างมีขั้นตอนดังนี้

สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาจำนวน 2 ห้องเรียน จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองฉางวิทยา จำนวน 10 ห้องเรียน โดยการจับสลาก ได้ห้อง ม. 3/2 และ ม. 3/9 หลังจากนั้น จับสลากนักเรียนมา 1 ห้องเรียน ให้เป็นกลุ่มทดลองได้นักเรียนห้อง ม. 3/2 ส่วนอีกห้องหนึ่ง นักเรียนห้อง ม. 3/9 ให้เป็นกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการพัฒนาชุดการสอน คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรวมทั้งสิ้น 4 ฉบับ ได้แก่ ชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ แผนการสอนตามคู่มือครู จำนวน 12 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดการพัฒนาเครื่องมือแต่ละฉบับดังนี้

1. ชุดการสอนคณิตศาสตร์

1.1 ลักษณะของชุดการสอน

ชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ เป็นชุดการสอนรายบุคคล มีจำนวน 4 หน่วย คือ ตารางแจกแจงความถี่ ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ ค่ากลางของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และค่ากลางของข้อมูลจากตารางแจกแจงความถี่ และมีองค์ประกอบของชุดการสอน 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คู่มือครู ประกอบด้วยคำชี้แจงสำหรับครู แผนการสอน บัตรเฉลยกิจกรรม บัตรเฉลยแบบฝึกหัด บัตรเฉลยแบบทดสอบประจำหน่วย ส่วนที่ 2 คู่มือสำหรับนักเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย บัตรคำสั่ง บัตรทบทวน บัตรกิจกรรม บัตรความรู้ บัตรแบบฝึกหัด และแบบทดสอบประจำหน่วย

1.2 การสร้างชุดการสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการสอนตามขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นชุดการสอน การวิจัยในครั้งนี้ ได้กำหนดเนื้อหาเป็น เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 2) กำหนดหน่วยการเรียนรู้ การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เนื้อหา และเวลาเรียนจากหนังสือคู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โดยแบ่งหน่วยการเรียนรู้ที่จะนำไปสร้างชุดการสอนได้ 4 หน่วย ซึ่งในแต่ละหน่วยได้กำหนดเวลาเรียน ได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงเนื้อหาและเวลาที่ใช้สอน ในการพัฒนาชุดการสอน คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

หน่วยที่	เนื้อหา	เวลาเรียน (คาบ)
1	การสร้างตารางแจกแจงความถี่	4
2	ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่	2
3	ค่ากลางของข้อมูล	4
4	การหาค่ากลางของข้อมูลจากตารางแจกแจงความถี่	3

ใช้เวลาในการ ทดสอบก่อนเรียน และ ทดสอบหลังเรียน อย่าง 1 คาบ รวมเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง 15 คาบ

- 3) กำหนดมโนทัศน์ และหลักการ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล สื่อประกอบการสอน ซึ่งในแต่ละหน่วยได้ออกแบบการเรียน ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง สถิติ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ / ชื่อหน่วย	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อการเรียนรู้ การสอน	การวัดผล ประเมินผล
1. ตาราง แจกแจง ความถี่	พิสัย อันตรภาคชั้น ขอบล่าง-ขอบบน จุดกึ่งกลางชั้น	นักเรียนสามารถสร้าง ตารางแจกแจงความถี่ หาขอบล่าง – ขอบบน จุดกึ่งกลางชั้น และหา ความกว้างของ อันตรภาคชั้น	1.ทำบัตรกิจกรรม 2. ศึกษาบัตรความรู้ 3.ทำแบบฝึกหัด 4.ทำแบบทดสอบ	1 บัตร กิจกรรม 2. บัตรความรู้ 3. แบบฝึกหัด 4. แบบทดสอบ	1. แบบฝึกหัด 2. แบบทดสอบ ประจำหน่วย (ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80)
2. ฮิสโท แกรม และรูป หลาย เหลี่ยม ของ ความถี่	ฮิสโทแกรม รูปหลายเหลี่ยม ของความถี่	นักเรียนสามารถสร้าง ฮิสโทแกรมและรูป หลายเหลี่ยมของ ความถี่จากตารางแจก แจงความถี่	1. ศึกษาบัตรความรู้ 2. ทำแบบฝึกหัด 3.ทำแบบทดสอบ	1.บัตรความรู้ 2. บัตร กิจกรรม 3. แบบฝึกหัด 4. แบบทดสอบ	1. แบบฝึกหัด 2. แบบทดสอบ ประจำหน่วย (ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80)
3. ค่า กลางของ ข้อมูลที่ ไม่แจก แจง ความถี่	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม	นักเรียนสามารถหา ค่ากลางของข้อมูลที่ ไม่ได้แจกแจงความถี่	1. ทำบัตรกิจกรรม 2. ศึกษาบัตรความรู้ 3. ทำแบบฝึกหัด 4. ทำแบบทดสอบ	1. บัตร กิจกรรม 2. บัตรความรู้ 3. แบบฝึกหัด 4. แบบทดสอบ	1. แบบฝึกหัด 2. แบบทดสอบ ประจำหน่วย (ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80)
4. ค่า กลางจาก ตาราง แจกแจง ความถี่	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม	นักเรียนสามารถหา ค่ากลางของข้อมูลจาก ตารางแจกแจงความถี่	1. ศึกษาบัตรความรู้ 2. ทำแบบฝึกหัด 3. ทำแบบทดสอบ	1. บัตร กิจกรรม 2บัตรความรู้ 3. แบบฝึกหัด 4. แบบทดสอบ	1. แบบฝึกหัด 2. แบบทดสอบ ประจำหน่วย (ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80)

4) สร้างชุดการสอนให้สอดคล้องกับข้อที่ 2 ในเรื่องเป็นเวลา และ ตามที่
ได้ออกแบบการเรียนรู้ไว้ในข้อที่ 3

1.3 การพัฒนาชุดการสอน

1) นำชุดการสอนที่สร้างเสร็จแล้วให้ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์จำนวน 3 คน คือ นายณรงค์ ภู่นารท นางสาววิณา อมรเทพรัศม์ และ นางทวิ ทับนบุรี ได้ประเมิน ซึ่งมีรายละเอียดในด้านต่าง ๆ คือ คำชี้แจงในการใช้ชุดการสอน ด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียน การสอน แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ภาษาที่ใช้ในชุดการสอน และ ด้านเอกสาร ด้วย แบบประเมิน แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ให้คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมพอใช้

ให้คะแนน 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

แล้วนำผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมิน ค่าเฉลี่ยของประคอง กรรณสูตร (2538 : 77) แล้วนำมาแปลผล ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง เหมาะสม

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ไม่เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ไม่เหมาะสมมากที่สุด

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแสดงได้ในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชุดการสอนหน่วยที่	\bar{X}	S.D.	แปลความ
1	4.42	0.45	เหมาะสมมาก
2	4.58	0.27	เหมาะสมมากที่สุด
3	4.63	0.20	เหมาะสมมากที่สุด
4	4.63	0.20	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.57	0.28	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 3.3 ชุดการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญได้มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า ชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ มีความเหมาะสมมากที่สุด และผู้เชี่ยวชาญได้

เสนอแนะว่าน่า จะใช้บัตรเนื้อหา แทนบัตรความรู้ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา และขอใช้บัตรความรู้เหมือนเดิม

2) นำชุดการสอนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ไปหาประสิทธิภาพ โดยการนำชุดการสอนคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นการหาประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยเลือกนักเรียนที่มีระดับผลการเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน จำนวน 3 คน เรียนจากชุดการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น 1 คน ต่อ 1 ชุดการสอน แล้วนำคะแนนจากแบบฝึกหัด และ แบบทดสอบประจำหน่วย มาหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ซึ่งมี ประสิทธิภาพ เท่ากับ $71.85 / 70.45$ ในด้านความเหมาะสมของภาษาในชุดการสอนมีความเหมาะสมดี นักเรียนมีข้อเสนอแนะคือควรเพิ่มตัวอย่างประกอบในบัตรความรู้ทุกหน่วยในชุดการสอน

3) นำข้อเสนอแนะของนักเรียนมาปรับปรุง โดยการเพิ่มตัวอย่างประกอบในบัตรความรู้ทุกหน่วยในชุดการสอน แล้วนำไปหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยเลือกนักเรียนจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนเรียนจากชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้ว 1 คน ต่อ 1 ชุดการสอน แล้วนำคะแนนจากแบบฝึกหัด และ แบบทดสอบประจำหน่วย มาหาประสิทธิภาพของชุดการสอนซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ $85.06 / 77.95$

4) จัดทำสำเนาชุดการสอน เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง

2. แผนการสอนตามคู่มือครู

2.1 ลักษณะของแผนการสอน

แผนการสอนตามคู่มือครูมีจำนวน 12 แผน ซึ่งแต่ละแผนจะมีส่วนประกอบคือ แผนการสอนที่.. จำนวน เวลาที่ใช้ในการสอน สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมิน

2.2 การสร้างแผนการสอน

ในการเขียนแผนการสอนตามคู่มือครู ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

- 1) ศึกษาการเขียนแผนการสอน ขั้นตอนการสอนตามคู่มือครู
- 2) เขียนแผนการสอน ตามส่วนประกอบของแผนการสอน โดยมีขั้นตอนในการสอน คือ ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และประเมินผล

2.3 การพัฒนาแผนการสอน

เมื่อเขียนแผนการสอนเสร็จแล้วนำแผนการสอน จำนวน 12 แผนให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน คือ นายณรงค์ ภู่นารถ นางสาววิณา อมรเทพรักษ์ และ นางทวิ ทับบุรี ประเมิน

ความเหมาะสมของแผนการสอนโดยใช้ แบบประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ให้คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมพอใช้

ให้คะแนน 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

แล้วนำผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมิน ค่าเฉลี่ยของประคอง กรรณสูต (2538 : 77) แล้วนำมาแปลผล ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง เหมาะสม

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ไม่เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ไม่เหมาะสมมากที่สุด

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแสดงได้ในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการประเมินคุณภาพของแผนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการสอนที่	\bar{X}	S.D.	แปลความ
1	4.31	0.61	เหมาะสมมาก
2	4.47	0.51	เหมาะสมมาก
3	4.39	0.60	เหมาะสมมาก
4	4.47	0.50	เหมาะสมมาก
5	4.58	0.38	เหมาะสมมากที่สุด
6	4.61	0.38	เหมาะสมมากที่สุด
7	4.56	0.38	เหมาะสมมากที่สุด
8	4.44	0.47	เหมาะสมมาก
9	4.58	0.46	เหมาะสมมากที่สุด
10	4.67	0.33	เหมาะสมมากที่สุด
11	4.56	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
12	4.64	0.49	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.52	0.47	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 3.4 แผนการสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ผู้เชี่ยวชาญได้มีความคิดเห็น สอดคล้องกันว่า แผนการสอน มีความเหมาะสมมากที่สุด

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.1 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 60 ข้อ

3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จาก หนังสือการประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์(สุรศักดิ์ อมรัตน์ศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลกู. 2525)
- 2) ศึกษาเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้จากหนังสือคู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สถิติ ซึ่งจัดทำโดย สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง แบบทดสอบ ซึ่งแสดงได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ

พฤติกรรมที่ต้องการวัด เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบที่ออก / ข้อสอบที่ต้องการ				รวมข้อสอบ	
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	ที่ออก	ที่ ต้องการ
เนื้อหา ตารางแจกแจงความถี่ จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถสร้างตารางแจกแจง ความถี่ และหาขอบบน ขอบล่าง จุดกึ่งกลางชั้น และความกว้างของ อันตรภาคชั้น	3 / 1	4 / 2	4 / 2	4 / 2	15	7
เนื้อหา ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของ ความถี่ จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถสร้างฮิสโทแกรมและ รูปหลายเหลี่ยมของความถี่จากตาราง แจกแจงความถี่ได้	3 / 1	4 / 2	4 / 2	4 / 2	15	7
เนื้อหา ค่ากลางของข้อมูล จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถหาค่ากลางของ ข้อมูลที่ ไม่ได้แจกแจงความถี่	3 / 2	4 / 2	4 / 2	4 / 2	15	8
เนื้อหา การหาค่ากลางจากตารางแจกแจงความถี่ จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถหาค่ากลางของ ข้อมูล จากตารางแจกแจงความถี่	3 / 2	4 / 2	4 / 2	4 / 2	15	8
รวม					60	30

4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ จำนวน 60 ข้อ ตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์

3.3 การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1) เมื่อสร้างแบบทดสอบเสร็จแล้ว นำแบบทดสอบไปหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน คือ นายนิคม สะอาด นางสาวสุกัญญา เศรษฐเสถียร และนางทวิ ทับบุรี ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ ให้คะแนน 1 คะแนน

ข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์ ให้คะแนน -1 คะแนน

ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ ให้คะแนน 0

คะแนน

2) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มาหาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (Item – Objective Congruence ; IOC) เป็นรายชื่อข้อสอบมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 จำนวน 60 ข้อ จึงเป็นข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหา

3) เมื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาแล้ว จัดพิมพ์แบบทดสอบ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองจางวิทยา ที่ได้ศึกษาเรื่อง สถิติมาแล้ว จำนวน 177 คน

4) นำกระดาษคำตอบของนักเรียนตรวจให้คะแนน โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนทำได้ถูก และ ให้คะแนน 0 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนทำไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบ

5) นำกระดาษคำตอบที่ตรวจให้คะแนนแล้ว มาเรียงลำดับคะแนน จากมากไปหาน้อย โดยใช้เทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วนำผลคะแนนของนักเรียนไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.75 จำนวน 47 ข้อ คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาตามตารางที่ 3.5

6) นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเดิม และนำผลคะแนนมาหาค่าเที่ยงของแบบสอบ ซึ่งใช้สูตร KR – 20 (Kuder Richardson 20) ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.74

4. แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.1 ลักษณะแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบลิเคอร์ทสเกล (Likert Scale) 5 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ เป็นข้อคำถามเชิงนิมาน (ทางบวก) จำนวน 16 ข้อ และข้อคำถามเชิงนิเสธ (ทางลบ) จำนวน 16 ข้อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ในกรณี ที่ข้อคำถามเป็นเชิงนิมาน(ทางบวก) กำหนดให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
เห็นด้วยมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
เห็นด้วย	ให้คะแนน	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้คะแนน	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

ในกรณี ที่ข้อคำถามเป็นเชิงนิเสธ(ทางลบ) กำหนดให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน
เห็นด้วยมาก	ให้คะแนน	2	คะแนน
เห็นด้วย	ให้คะแนน	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้คะแนน	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน

4.2 การพัฒนาแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดังนี้

1) ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดความสนใจในการเรียนจาก หนังสือ การวัดผล ประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และ อนุสรณ์ สกุลคู . 2525 และ พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2533)

2) ศึกษา และวิเคราะห์แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของ สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (2525) รุจิรา โพธิ์สุวรรณ (2540) สมจิตร เพชรผา (2544) และ กู้เกียรติ แสงสวิทย์ (2545) ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์และจำแนกพฤติกรรม ได้ดังนี้

2.1)แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของ สมบูรณ์ ชิตพงศ์ มีจำนวน 30 ข้อ จำแนกพฤติกรรมได้ 4 ด้าน คือ ด้านความรับผิดชอบ จำนวน 2 ข้อ ด้านการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 10 ข้อ ด้านเห็นความสำคัญและมีคุณค่า จำนวน 4 ข้อ ด้านการใฝ่รู้ใฝ่เรียน จำนวน 14 ข้อ

2.2) แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของ รุจิรา

โพธิ์สุวรรณ มีจำนวน 26 ข้อ จำแนกพฤติกรรมได้ 4 ด้าน คือ ด้านความรับผิดชอบ จำนวน 6 ข้อ ด้านความกระตือรือร้น จำนวน 8 ข้อ ด้านเห็นความสำคัญและมีคุณค่า จำนวน 6 ข้อ ด้านการใฝ่รู้ใฝ่เรียน จำนวน 14 ข้อ

2.3) แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของ สมจิตร

เพชรผา มีจำนวน 20 ข้อ จำแนกพฤติกรรมได้ 4 ด้าน คือ ด้านความรับผิดชอบ จำนวน 4 ข้อ ด้านความกระตือรือร้น จำนวน 6 ข้อ ด้านเห็นความสำคัญและมีคุณค่า จำนวน 4 ข้อ ด้านการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 6 ข้อ

2.4) แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของ กู้เกียรติ

แสงสวิทย์ มีจำนวน 20 ข้อ จำแนกพฤติกรรมได้ 3 ด้าน คือ ด้านความกระตือรือร้น จำนวน 6 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 8 ข้อ ด้านเนื้อหา จำนวน 6 ข้อ

จากการวิเคราะห์ และจำแนกพฤติกรรมจากแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์พฤติกรรมที่ได้จากแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็น 4 พฤติกรรม ซึ่งได้แก่ ด้านความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การใฝ่รู้แสวงหาความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ และ เห็นความสำคัญประโยชน์และคุณค่าวิชาคณิตศาสตร์

3) สังเคราะห์ข้อคำถามในแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในข้อ 2 แล้วปรับปรุงให้สอดคล้องกับงานวิจัยของผู้วิจัย ซึ่งจะเป็น ข้อคำถามเชิงนิมาน (ทางบวก) จำนวน 16 ข้อ และข้อคำถามเชิงนิเสธ (ทางลบ) จำนวน 16 ข้อ รวมจำนวน 32 ข้อ ซึ่งจำแนกพฤติกรรม ด้านความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ข้อ ด้านความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 12 ข้อ การใฝ่รู้แสวงหาความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ และ การเห็นความสำคัญประโยชน์และคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ข้อ (ภาคผนวก ง หน้า 127)

4.3 การพัฒนาแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาคุณภาพของแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดังนี้

1) เมื่อได้ปรับปรุงแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เสร็จเรียบร้อยแล้วแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน คือ นายนิคม สะอาด นางสาวสุกัญญา เศรษฐเสถียร และ นายกู้เกียรติ แสงสวิทย์ ได้ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งใน

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างนั้น ให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาข้อคำถามกับพฤติกรรมที่
ต้องการวัด โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ถ้าข้อคำถามนั้น วัดได้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้คะแนน

1 คะแนน

ถ้าข้อคำถามนั้น วัดได้ไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ให้คะแนน -1 คะแนน

ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

หรือไม่ ให้คะแนน 0 คะแนน

2) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มาหาค่าเฉลี่ยดัชนี
ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นรายข้อ ข้อคำถามมีค่า IOC
ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 จำนวน 32 ข้อ เป็นข้อคำถามที่มีความตรงเชิงโครงสร้าง

3) เมื่อหาความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ แล้ว จัดพิมพ์แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำไปวัดความ
สนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองจางวิทยา
อำเภอหนองหนองจาง จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 120 คน

4) นำแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาตรวจให้คะแนน
โดยแบ่งกลุ่มที่ได้ให้นักคะแนนสูงออกมา 25 % และกลุ่มที่ได้ให้นักคะแนนต่ำออกมา 25 %
เป็นกลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำ แล้วนำมาเปรียบเทียบกันหาค่าอำนาจจำแนกแบบที่เป็นรายข้อ เลือก
เฉพาะข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าที่อยู่ระหว่าง 2.55 - 7.69 ซึ่งมีจำนวน 31 ข้อ
แล้วคัดเลือกข้อคำถามไว้จำนวน 26 ข้อ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด (ภาคผนวก ข
หน้า 110)

5) นำแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีค่าอำนาจจำแนก
ตามที่ต้องการ ไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเดิมใน
ข้อ 3 นำผลคะแนนมาหาความเที่ยงด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้
สูตรครอนบัก (Cronbach) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 200 - 202) มีความเที่ยง
เท่ากับ 0.92 (ดูรายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 113)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

(1) ก่อนการทดลองให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 70 คน 2 ห้องเรียน ตอบแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

(2) ดำเนินการทดลอง กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งกลุ่มทดลองสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุมสอนตามแผนการสอนคู่มือครู โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง เป็นเวลา 15 คาบ คาบละ 50 นาที

(3) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ และแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

(4) ตรวจสอบให้คะแนนของแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ทดสอบก่อนเรียน และตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ ทดสอบหลังเรียน นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

(1) หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแต่ละหน่วย จำนวน 4 หน่วยโดยคำนวณจากคะแนนที่ได้จากกระบวนการคิดเป็นร้อยละ ต่อ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบประจำหน่วย การเรียนคิดเป็นร้อยละในแต่ละชุด (E_1/E_2) ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1) นำแบบฝึกหัดประจำหน่วย และแบบทดสอบประจำหน่วย แต่ละหน่วยในชุดการสอนของนักเรียนทุกคนในกลุ่มทดลอง มาตรวจให้คะแนน

2) นำคะแนนของนักเรียนทุกคนในกลุ่มทดลอง ที่ได้จากแบบฝึกหัดประจำหน่วย และแบบทดสอบประจำหน่วย แต่ละหน่วยในชุดการสอนมาหาค่าเฉลี่ย

3) นำคะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัดประจำหน่วยแต่ละหน่วย ของนักเรียนมาค่าร้อยละ จากคะแนนเต็มทั้งหมดในแต่ละหน่วย ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแต่ละหน่วยในชุดการสอน

4) นำคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบประจำหน่วยแต่ละหน่วย ของนักเรียนมาค่าร้อยละ จากคะแนนเต็มทั้งหมดในแต่ละหน่วย ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแต่ละหน่วยในชุดการสอน

5) นำคะแนนจากแบบฝึกหัดประจำหน่วยทุกหน่วย ของนักเรียนมาค่าเฉลี่ย และคิดค่าร้อยละจากคะแนนเต็มทั้งหมดในทุกหน่วย ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของชุดการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

6) นำคะแนนจากแบบทดสอบประจำหน่วยทุกหน่วยของนักเรียนมาค่าเฉลี่ยและคิดเป็นร้อยละจากคะแนนเต็มทั้งหมดในหน่วย ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

7) นำประสิทธิภาพของชุดการสอนมาเปรียบเทียบอัตราส่วน E_1 / E_2 ในแต่ละหน่วยย่อย และทุกหน่วยในชุดการสอนแล้วนำไปตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1

(2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) โดยนำคะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มาเป็นตัวแปรร่วม ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

- 1) นำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มาตรวจให้คะแนน
 - 2) หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ คะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม
 - 3) หาผลรวมของกำลังสองระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่ม ของคะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ซึ่งเป็นตัวแปรร่วม
 - 4) หาผลรวมของกำลังสองระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่ม ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการทดลอง
 - 5) หาผลรวมของกำลังสองระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่ม ของผลคูณระหว่างคะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 1 กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการทดลอง
 - 6) หาผลรวมของกำลังสองของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ปรับแล้วทั้งหมด ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
 - 7) หาค่าประมาณของความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับแล้วระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่ม
 - 8) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม
 - 9) คำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ปรับแล้ว (Adjusted Mean) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม อาศัยหลักการถดถอยในแนวเส้นตรง (ดูรายละเอียดภาคผนวก จ หน้า 140 – 141)
- (3) การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และ หลังเรียน เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

- 1) นำแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มาตรวจให้คะแนน
- 2) หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง กับ กลุ่มควบคุม
- 3) ทดสอบความแปรปรวนของคะแนนแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง กับ กลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบเอฟ (F - test)
- 4) ทดสอบความแตกต่างของคะแนนแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน ของกลุ่มทดลอง กับ กลุ่มควบคุม ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน
- 5) แปลความหมายของผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน ของกลุ่มทดลอง กับ กลุ่มควบคุม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการพัฒนาชุดการสอน เรื่องสถิติ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

(1) สถิติพื้นฐาน

- 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ \bar{X} หมายถึง คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

- 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

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

เมื่อ S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\sum X^2$ หมายถึง ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลัง 2

$(\sum X)^2$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลัง 2

N หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

(2) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1) วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2538 : 16)

$$F = \frac{MS_{x_b'}}{MS_{x_w'}}$$

เมื่อ F หมายถึง ค่าการแจกแจงของ F

$MS_{x_b'}$ หมายถึง ค่าประมาณของความแปรปรวน ของ X ที่ปรับแล้ว

ระหว่างกลุ่ม

$MS_{x_w'}$ หมายถึง ค่าประมาณของความแปรปรวน ของ X ที่ปรับแล้ว

ภายในกลุ่ม

2) สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของแบบวัดความสนใจในการวิชาคณิตศาสตร์

ใช้สถิติที่แบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระจากกัน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา

สายยศ. 2538 : 101)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ t หมายถึง การแจกแจงแบบที

\bar{X}_1 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

\bar{X}_2 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

n_1 หมายถึง จำนวนนักเรียนของกลุ่มทดลอง

n_2 หมายถึง จำนวนนักเรียนของกลุ่มควบคุม

S_1^2 หมายถึง ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

S_2^2 หมายถึง ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

(3) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

1) การวิเคราะห์หาค่าความตรงของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ คำนวณจากสูตร (สมจิตรา เรื่องศรี. 2544 : 156 - 157)

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
 $\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญ
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) ค่าความยากง่ายรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

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

เมื่อ P หมายถึง ระดับความยากง่าย
 R หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้น
 N หมายถึง จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

3) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

$$D = \frac{R_U - R_T}{N}$$

เมื่อ D หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก
 R_U หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_T หมายถึง จำนวนคนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

4) ค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร KR - 20 (Kuder Richardson 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 - 199)

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

เมื่อ r_{tt} หมายถึง ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
 n หมายถึง จำนวนข้อสอบ
 p หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
 q หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ = 1 - p

S_t^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวน

5) ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
คำนวณจากสูตร วิธีหา สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยง
	n	หมายถึง	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	S_i^2	หมายถึง	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	หมายถึง	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

6) ค่าอำนาจจำแนกของคำถามรายชื่อของแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ คำนวณโดยวิธีของการแจกแจงที (t - distribution) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
2538 : 215 - 216)

$$t = \frac{\overline{X_H} - \overline{X_L}}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสนใจในการเรียน
	$\overline{X_H}$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\overline{X_L}$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	n_H	หมายถึง	จำนวนนักเรียนของกลุ่มสูง
	n_L	หมายถึง	จำนวนนักเรียนของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ

7) ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน คำนวณจากสูตร E_1 / E_2
(เพ็ญศรี สร้อยเพชร. 2542 : 85)

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
N	หมายถึง	จำนวนนักเรียน
A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

$$\frac{\sum F}{N}$$

$$E_2 = \frac{N}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	หมายถึง	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	หมายถึง	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	N	หมายถึง	จำนวนนักเรียน
	B	หมายถึง	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี
Rajabhat Chabhat University