

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การศึกษา “การปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร” ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. การดำเนินการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขอบเขตเนื้อหาความรู้ที่จะใช้ในการปรับความรู้พื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3. วิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ปีการศึกษา 2553 จาก 13 สาขาวิชา จำนวน 372 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่สอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้คะแนนระดับปานกลางและต่ำ (น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม) จำนวน 225 คน ประกอบด้วย นักศึกษาสาขาวิชาชีววิทยา(37 คน) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร(21 คน) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม(33 คน) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (24 คน) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (45 คน) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (39 คน) สาขาวิชาเคมี (21 คน) และสาขาวิชาฟิสิกส์ (5 คน)

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาระดับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อออกแบบกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษาผลการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และศึกษาเจตคติต่อการ จัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยเริ่มจากการทดสอบความรู้ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่เข้าศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อประเมินระดับ ความรู้พื้นฐาน สำหรับผู้ที่มีความรู้พื้นฐานต่ำกว่าร้อยละ 60 ควรได้รับปรับความรู้พื้นฐาน จัดกิจกรรม ปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และประเมินผลการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ การศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการทดลองปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2553 จาก 8 สาขาวิชา จำนวน 225 คน การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการใน 5 ขั้นตอน ต่อไปนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขอบเขตเนื้อหาความรู้ที่จะใช้ในการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 4 ทำการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการจัดกิจกรรมพร้อมเขียนรายงานการวิจัย

ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ดังนี้

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรที่เปิดสอนในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกหลักสูตร ว่าแต่ละ หลักสูตรต้องเรียนรู้ความรู้ทางคณิตศาสตร์หรือใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ใน รายวิชาใดบ้าง ใช้ความรู้อะไรและเป็นความรู้ในระดับใด(ความลึกซึ้งของเนื้อหา) แล้วนำมาสังเคราะห์ ร่วมกันว่ามีเนื้อหาใดบ้างที่ต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ซึ่งผลการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่ จำเป็นต้องมีพื้นฐานที่เพียงพอ ประกอบด้วย

1. เซต
2. ตรรกศาสตร์
3. จำนวนจริง
4. ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน
5. พหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการ อสมการ เมทริกซ์

ฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิสัย เรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขอบเขตเนื้อหาความรู้ที่จะใช้ในการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ผลจากการวิเคราะห์หลักสูตรที่เปิดสอนในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกำหนดเนื้อหาที่ต้องพัฒนา แล้วนำเนื้อหาในแต่ละเรื่องมากำหนดขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำไปออกแบบกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ ได้เรียนรู้ และฝึกใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการปฏิบัติกิจกรรมในสถานการณ์ที่กำหนด พร้อมสรุปความรู้ที่ได้ในแต่ละเนื้อหา ก่อนทำแบบฝึกเพิ่มเติม เพื่อเป็นการฝึกทักษะ

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. กิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

3. แบบวัดเจตคติต่อการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือแต่ละชนิดดำเนินการดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในแต่ละหลักสูตรของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. กำหนดกรอบเนื้อหาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ใน

รายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตร

3. สร้างข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สาขาวิทยาศาสตร์

4. นำข้อสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

5. นำข้อสอบที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6. ทดลองสอบวัดความรู้พื้นฐานกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เข้าศึกษาในปี 2552) แล้วนำผลการสอบไปวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ พิจารณาข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ และมีการปรับปรุงและสร้างเพิ่มสำหรับข้อที่มีคุณภาพของข้อสอบไม่ผ่านเกณฑ์ แล้วนำไปหาคุณภาพได้ค่าความเชื่อมั่น 0.83

7. จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้วัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2553 คัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์คุณภาพ จำนวน 40 ข้อ

2. การออกแบบกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ชุด คือ

1. กิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานชุดที่ 1 เนื้อหาประกอบด้วย เซต ตรรกศาสตร์ จำนวนจริง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

2. กิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานชุดที่ 2 เนื้อหาประกอบด้วย การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการ อสมการ เมตริกซ์

3. กิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานชุดที่ 3 เนื้อหาประกอบด้วย ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย เรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม โดยแต่ละกิจกรรม ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในแต่ละหลักสูตรของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. กำหนดกรอบเนื้อหาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ต้องพัฒนา เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

3. ออกแบบกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์แต่ละชุด โดยกิจกรรมจะเน้นการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ด้วยการฝึกปฏิบัติจากกิจกรรมการฝึกแบบต่าง ๆ ที่ให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจนเกิดความเข้าใจและฝึกใช้ความรู้

4. นำกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย และอาจารย์สาขาที่เกี่ยวข้องตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม ความครบถ้วน สมบูรณ์ของความรู้ ส่วนวนภาษาที่ได้ ตลอดจนระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม

5. นำข้อมูลที่ได้จากการเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุง และจัดเป็นชุดกิจกรรมเพื่อใช้ในการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 – 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ระยะเวลาที่ใช้และความเหมาะสมของกิจกรรม แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจัดทำเป็นชุดกิจกรรมที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู ในปีการศึกษา 2553 จำนวน 38 คน

6. นำผลการทดลองใช้กิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์และจัดเป็นชุดที่ 1 , 2 และ 3 เพื่อนำไปใช้จัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. แบบวัดเจตคติต่อการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติที่มีต่อการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ ทฤษฎี ความรู้เกี่ยวกับเจตคติและวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติ
2. กำหนดกรอบการวัดเจตคติที่มีต่อการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการศึกษาเอกสาร หลักการ ทฤษฎี ความรู้ต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาสรุปประเด็นที่เกี่ยวข้องเจตคติที่มีต่อการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้ 7 ประเด็น คือ เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ วิธีการเรียนรู้ กิจกรรมปรับความรู้พื้นฐาน ประโยชน์ของกิจกรรม เอกสารที่ใช้ เวลาที่จัดกิจกรรมและสถานที่จัดกิจกรรม นำ 7 ประเด็นนี้มากำหนดเป็นกรอบในการสร้างแบบวัดเจตคติ
3. สร้างแบบวัดเจตคติที่มีต่อการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตามกรอบที่กำหนด
4. นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบตามกรอบเนื้อหาและให้ข้อเสนอแนะ
5. นำแบบวัดเจตคติที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำเป็นฉบับ เพื่อนำไปทดลองกับนักศึกษา วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู จำนวน 38 คน ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2552
6. นำผลการวัดเจตคติไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.9195
7. นำแบบวัดเจตคติที่ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่นแล้วมาจัดเป็นแบบวัดเจตคติฉบับสมบูรณ์ที่พร้อมจะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้วยแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นแล้วนำผลการสอบมาจัดกลุ่มนักศึกษาตามระดับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปพิจารณาในการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยจัดเป็นระดับ A (ได้คะแนนร้อยละ 80) B (ร้อยละ 60 – 79) C (ร้อยละ 40 – 59) และ D (น้อยกว่าร้อยละ 40) พบว่ามีนักศึกษาที่สอบได้คะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เกินร้อยละ 60 เพียง 6 คน เท่านั้น
 2. จัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับนักศึกษาตามกลุ่มความรู้ (กลุ่ม C และ D) โดยกลุ่ม A และ B ไม่ต้องเข้าร่วมกิจกรรมปรับพื้นฐานถือว่ามีความรู้เพียงพอในการเรียนรู้ แต่มีกิจกรรมเสริมให้นักศึกษาได้ศึกษาด้วยตนเอง
- 2.1 กิจกรรมปรับพื้นฐานชุดที่ 1 ดำเนินการดังนี้

ครั้งที่ 1 ศึกษาเนื้อหาความรู้ในกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง เซต และตรรกศาสตร์ แล้วฝึกปฏิบัติร่วมกับเพื่อน

ครั้งที่ 2 ทบทวนความรู้เรื่องเซตและตรรกศาสตร์แล้วศึกษาเรื่อง จำนวนจริง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน แล้วฝึกปฏิบัติร่วมกับเพื่อน

ครั้งที่ 3 ทบทวนความรู้กิจกรรมชุดที่ 1 เมื่อมีความรู้ความเข้าใจแล้ว จึงร่วมทำกิจกรรมทดสอบความรู้ เช่น เล่นเกม หรือแข่งขันกัน

เมื่อจบครั้งที่ 3 แล้ว ทดสอบความรู้กิจกรรมชุดที่ 1

2.2 กิจกรรมปรับพื้นฐานชุดที่ 2-3 ดำเนินการทำนองเดียวกันกับชุดที่ 1 แต่จะเปลี่ยนเนื้อหา และปรับเปลี่ยนกิจกรรมตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อ

เมื่อจบแต่ละชุดแล้วจะทดสอบความรู้เพื่อประเมินผลว่าเกิดการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

2.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานแล้ว ทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และสำรวจเจตคติที่มีต่อการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

3. สรุปผลการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และเขียนรายงานการวิจัย

4. ปรับปรุงกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐาน เพื่อเตรียมไว้ทดลองครั้งที่ 2 ในปีการศึกษา 2554

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานของคณิตศาสตร์หลังการทำกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐานกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) โดยใช้สถิติทดสอบที (One-sample t-test)

3. เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานของคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมปรับความรู้พื้นฐาน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test แบบ dependent)

4. วิเคราะห์ระดับเจตคติที่มีต่อการจัดกิจกรรมปรับพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วแปลความหมายเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับไม่ดี

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับต้องปรับปรุง