

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในกาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้า
2. ประชากรและตัวอย่างประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหลักสูตรคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงฉบับปรับปรุงแก้ไข พุทธศักราช 2530 ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ตลอดจนตำรา เอกสารและงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยเรื่องนี้

ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ทั้ง 10 วิทยาเขตของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งผู้วิจัยได้สำรวจจำนวนครูผู้สอนหรือเคยสอนวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จากทุกวิทยาเขตที่เปิดสอนสาขาวิชาการข้างอุตสาหกรรม โดยมีจำนวน 5 วิทยาเขตที่อยู่ในส่วนกลาง และจำนวน 5 วิทยาเขตที่อยู่ในส่วนภูมิภาค ทั้งหมดมีจำนวนประชากร รวมทั้งสิ้น 74 คน ดังรายละเอียดตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรที่เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค
ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

การจำแนกวิทยาเขต	ชื่อวิทยาเขต	จำนวนประชากร
ส่วนภูมิภาค	วิทยาเขตภาคพายัพ	10
	วิทยาเขตตาก	5
	วิทยาเขตขอนแก่น	6
	วิทยาเขตภาคใต้	7
	วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	12
ส่วนกลาง	วิทยาเขตพระนครเหนือ	6
	วิทยาเขตอุเทนถวาย	5
	วิทยาเขตนนทบุรี	6
	วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์	4
	วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ	13
รวม		74

ที่มา รายงานสถิติการศึกษา จำนวนครู อาจารย์ บุคลากรและนักศึกษาของ
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2533 (เล่ม 1) ฝ่ายสถิติ
วิจัยและประเมินผล กองแผนงาน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ข้าง
อุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ทั้ง 10 วิทยาเขตของสถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างประชากรดังนี้

1. สุ่มวิทยาเขตที่เปิดการสอนสาขาการช่างอุตสาหกรรม ที่อยู่ใน ส่วนภูมิภาค มาจำนวน 3 วิทยาเขตจากจำนวน 5 วิทยาเขต และในส่วนกลาง มาจำนวน 3 วิทยาเขต จากจำนวน 5 วิทยาเขต โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ทำให้ได้จำนวนวิทยาเขตที่สุ่มได้ทั้งหมด 6 วิทยาเขต จากจำนวนวิทยาเขตทั้งสิ้น 10 วิทยาเขต

2. สุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นครูคณิตศาสตร์ จากวิทยาเขตที่สุ่มได้ ในข้อ 1 ซึ่งเป็นครูประจำแผนกวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ของจำนวนครูประจำแผนกวิชา คณิตศาสตร์ในแต่ละวิทยาเขตได้จำนวน 26 คน และให้หัวหน้าแผนกวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาเขตละ 1 คน เป็นตัวอย่างประชากรด้วย ได้จำนวน 6 คน ซึ่งได้จำนวน ตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 32 คน ดังรายละเอียดตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนตัวอย่างประชากรจำแนกตามวิทยาเขตของสถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล

การจำแนกวิทยาเขต	ชื่อวิทยาเขต	จำนวนตัวอย่าง ประชากร
ส่วนภูมิภาค	วิทยาเขตภาคพายัพ	6
	วิทยาเขตขอนแก่น	4
	วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	7
ส่วนกลาง	วิทยาเขตพระนครเหนือ	4
	วิทยาเขตอุเทนถวาย	3
	วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ	8
รวม		32

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างขึ้นเอง โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างแบบสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ซึ่งปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ประกอบด้วยปัญหาทางด้านหลักสูตร กิจกรรมการเรียนการสอน นักศึกษา ครู และการบริหารวิชาการ

2. ศึกษาเนื้อหาวิชา พค 1141 คณิตศาสตร์ 1 ก พค 1142 คณิตศาสตร์ 2 ก พค 1143 คณิตศาสตร์ 1 ข และ พค 1144 คณิตศาสตร์ 2 ข ที่เป็นอุปสรรคสำหรับนักศึกษา

3. วิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาวิชา พค 1141 คณิตศาสตร์ 1 ก พค 1142 คณิตศาสตร์ 2 ก พค 1143 คณิตศาสตร์ 1 ข และ พค 1144 คณิตศาสตร์ 2 ข โดยพิจารณาเนื้อหาแต่ละบทอย่างละเอียด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนหัวข้อเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ พค 1141 คณิตศาสตร์ 1 ก พค 1142 คณิตศาสตร์ 2 ก พค 1143 คณิตศาสตร์ 1 และ พค 1144 คณิตศาสตร์ 2 ข

หัวข้อเรื่อง	จำนวนหัวข้อเนื้อหา
เมทริกซ์	13
จำนวนเชิงซ้อน	12
ทฤษฎีบททวินาม	4
เรขาคณิตวิเคราะห์	7
ภาคตัดกรวย	6
ฟังก์ชัน ลิมิต ความต่อเนื่อง	12

ตารางที่ 3 (ต่อ)

หัวข้อเรื่อง	จำนวนหัวข้อเนื้อหา
อนุพันธ์และการประยุกต์	9
การหาอนุพันธ์ฟังก์ชันอดิสัย	7
การอินทิเกรตฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิสัย	11
เทคนิคการอินทิเกรต	5
การประยุกต์ของอินทิกรัล	11
รวม	97

4. สร้างแบบสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ดังนี้

4.1 สัมภาษณ์เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ให้สัมภาษณ์ ซึ่งครอบคลุมเกี่ยวกับตำแหน่งการทำงาน ประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ และจำนวนรายวิชาที่สอน

4.2 สัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาทั่วไปในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นแบบปลายเปิด ซึ่งครอบคลุมเกี่ยวกับหลักสูตร กิจกรรมการเรียนการสอน นักศึกษา ครู และการบริหารวิชาการ

4.3 สัมภาษณ์เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมด 97 หัวข้อ (ตารางที่ 3) ที่เป็นปัญหา โดยให้ผู้สัมภาษณ์แสดงความคิดเห็นว่าหัวข้อเหล่านั้นเป็นปัญหาอยู่ในระดับใด ตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับคือ ปัญหามากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4.4 สัมภาษณ์เกี่ยวกับหัวข้อเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้ให้สัมภาษณ์ คิดว่าเป็นปัญหาอยู่ในระดับมากขึ้นไป เป็นแบบปลายเปิดโดยถามเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาของหัวข้อเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นปัญหาอยู่ในระดับมากขึ้นไป

5. นำแบบสัมภาษณ์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในภาคผนวก ก) พิจารณาความครอบคลุมของแบบสัมภาษณ์ ผลปรากฏว่าต้องปรับแก้ไขชื่อหัวข้อเนื้อหา จำนวน 11 หัวข้อ ให้ถูกต้องตามภาษาทางคณิตศาสตร์ เช่น การคำนวณค่าของตัวแปรจากสมการเชิงเส้นโดยใช้กฎของคราเมอร์ ได้แก้ไขเป็นการแก้สมการเชิงเส้นโดยใช้กฎของคราเมอร์ และการเปลี่ยนแปลงจำนวนเชิงซ้อนระหว่างระบบพิกัดฉากกับระบบเชิงขั้ว ได้แก้ไขเป็นความสัมพันธ์ของจำนวนเชิงซ้อนในรูปพิกัดฉากกับรูปเชิงขั้ว เป็นต้น

6. นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับครูคณิตศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากร จากวิทยาเขตนนทบุรี จำนวน 2 ท่าน เพื่อต้องการทราบเกี่ยวกับอุปสรรคในการตอบ ผลปรากฏว่าข้อความแบบสัมภาษณ์แบบมาตราส่วนประมาณค่า ชนิด 5 ระดับ และแบบปลายเปิด อาจารย์ทั้ง 2 ท่าน เข้าใจคำถามชัดเจนไม่มีอุปสรรคในการตอบ

7. นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้ในข้อ 6 ไปสัมภาษณ์กับตัวอย่างประชากร จำนวน 32 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ติดต่อขอความร่วมมือจากหน่วยงานต่าง ๆ โดยนำจดหมายขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยังอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อให้ต้นสังกัดอนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูลและออกหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังผู้อำนวยการกองงานวิทยาเขต ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 32 คน ด้วยตนเอง ซึ่งมีการบันทึกลงเทปขณะทำการสัมภาษณ์ จำนวน 23 คน อีกจำนวน 9 คน ได้เขียนบันทึกขณะทำการสัมภาษณ์ รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 32 คน คิดเป็นร้อยละ 100

การจัดกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำผลการสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์จำนวน 23 คน ที่ได้บันทึกไว้ในเทปมาเขียนบันทึกลงในแบบสัมภาษณ์ และแบบสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์อีก 9 ฉบับที่ได้เขียนบันทึกขณะทำการสัมภาษณ์ ได้จำนวนแบบสัมภาษณ์จำนวนทั้งหมด 32 ฉบับ มาเขียนรวบรวมปัญหาอุปสรรคแยกออกเป็นแต่ละด้านเพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาอุปสรรค

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์สถานภาพของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์และปัญหาทั่วไปในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยสถานภาพของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ใช้คำร้อยละ ส่วนปัญหาทั่วไปในการเรียนการสอนใช้การรวบรวมปัญหาและเขียนเป็นความเรียง

$$\text{สูตร} \quad \text{คำร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนคำตอบทั้งหมด} \times 100}{\text{จำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทั้งหมด}}$$

2. วิเคราะห์ระดับปัญหาในแต่ละหัวข้อเนื้อหา ของวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ในรายวิชาบังคับ 4 รายวิชาคือ พค 1141 คณิตศาสตร์ 1 ก พค 1142 คณิตศาสตร์ 2 ก พค 1143 คณิตศาสตร์ 1 ข และ พค 1144 คณิตศาสตร์ 2 ข โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) นำผลการวิเคราะห์มาเขียนในรูปตารางและความเรียง

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$$

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

fx แทน ผลบวกของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนน

N แทน จำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

(Gene V.Glass and Julian C.Stanley 1970: 62)

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{\sum fx^2 - (\sum fx)^2/N}{N-1}}$$

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fx^2$ แทน ผลบวกของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนนยกกำลังสอง

$(\sum fx)^2$ แทน กำลังสองของผลบวกของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนน

N แทน จำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

(Gene V.Glass and Julian C. Stanley 1970: 82)

3. นำค่าเฉลี่ยเลขคณิตของระดับปัญหาในแต่ละหัวข้อเนื้อหาที่หาได้ไปแปลความหมาย ดังนี้

4.50-5.00	หมายความว่า	หัวข้อเนื้อหามีปัญหาในการเรียนการสอนมากที่สุด
3.50-4.49	หมายความว่า	หัวข้อเนื้อหามีปัญหาในการเรียนการสอนมาก
2.50-3.49	หมายความว่า	หัวข้อเนื้อหามีปัญหาในการเรียนการสอนปานกลาง
1.50-2.49	หมายความว่า	หัวข้อเนื้อหามีปัญหาในการเรียนการสอนน้อย
0.50-1.49	หมายความว่า	หัวข้อเนื้อหามีปัญหาในการเรียนการสอนน้อยที่สุด

4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับหัวข้อเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
ที่เป็นปัญหาใช้การวิเคราะห์โดยการรวบรวมสาเหตุของปัญหาในแต่ละหัวข้อเนื้อหา
ที่เป็นปัญหาอยู่ในระดับมากขึ้นไป และเขียนในรูปความเรียง