

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การศึกษาค้นคว้า
2. ประชากร และ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของมหาวิทยาลัยสยาม หนังสือ ตำรา ทางวิชาการ เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือและเจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ ทั้งในและต่างประเทศ

ประชากรและตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ ในมหาวิทยาลัยสยาม สังกัด ทบวงมหาวิทยาลัย

ตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม ที่ เรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 ซึ่งตามหลักสูตรนักศึกษาจะต้องเรียน คณิตศาสตร์เป็นวิชาบังคับในชั้นปีที่ 1 จำนวน 2 วิชา คือ ในภาคเรียนที่ 1 จะต้องเรียนวิชาหลัก พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (วส.104) จำนวน 3 หน่วยกิต และในภาคเรียนที่ 2 จะต้องเรียนวิชา แคลคูลัสเบื้องต้น (วส.105) จำนวน 3 หน่วยกิต ซึ่งมีขั้นตอนการเลือกตัวอย่างประชากรดังนี้

1. นำคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (วส.104) ของนักศึกษาทั้ง 10 ห้องเรียน ซึ่งมีจำนวนห้องละประมาณ 75 คน มาหาค่ามัธยิม เลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วเลือกเฉพาะกลุ่มที่มีค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใกล้เคียงกันมากที่สุดมา 2 ห้องเรียน คือ ห้อง 1/15-16 ซึ่งมีค่า มัธยิมเลขคณิต (\bar{x}) เท่ากับ 56.5352 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 14.4290 และ ห้อง 1/19-20 ซึ่งมีค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x}) เท่ากับ 57.4366 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

เท่ากับ 14.8649 แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของมัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) โดยทดสอบค่าที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยถือว่าค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเท่ากัน แล้วใช้โปรแกรม SPSS for WINDOWS version 7 แล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างคะแนนทั้ง 2 ห้องเรียน (ดูภาคผนวก ค) ผู้วิจัยจึงจับสลากเลือกได้ นักศึกษาห้อง 1/19-20 เป็นกลุ่มทดลอง และ ห้อง 1/15-16 เป็นกลุ่มควบคุม

2. แบ่งนักศึกษาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยในแต่ละกลุ่มจะแบ่งออกเป็น 3 พวก คือ นักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้คะแนนจากวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (วส.104) แล้วทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (วส.104) ทีละคู่ โดยใช้ค่าที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยใช้โปรแกรม SPSS for WINDOWS version 7 แล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างคะแนนของแต่ละคู่ (ดูภาคผนวก ค)

3. ให้นักศึกษาทั้งกลุ่มควบคุม คือห้อง 1/15-16 และ กลุ่มทดลอง คือห้อง 1/19-20 ทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และนำคะแนนมาหาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม โดยห้อง 1/15-16 มีค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) เท่ากับ 86.5352 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 16.7816 และ ห้อง 1/19-20 มีค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) เท่ากับ 89.5070 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 13.8367 แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิตของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้ค่าที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยใช้โปรแกรม SPSS for WINDOWS version 7 แล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างคะแนนของทั้ง 2 ห้องเรียน (ดูภาคผนวก ค) และในทำนองเดียวกันกับข้อ 2. ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของมัธยฐานเลขคณิตของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทีละคู่ โดยใช้ค่าที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยใช้โปรแกรม SPSS for WINDOWS version 7 แล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในกลุ่มย่อยที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูง และ ปานกลาง ตามลำดับ ส่วนกลุ่มย่อยที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ พบว่ามีความแตกต่างกัน (ดูภาคผนวก ค).

4. แบ่งนักศึกษาในกลุ่มทดลองคือห้อง 1/19-20 ซึ่งมีนักศึกษาจำนวน 71 คน ดังนี้

4.1. นำคะแนนจากวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (วส.104) ซึ่งเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 มาจัดเรียงคะแนนจากสูงที่สุดไปยังต่ำสุดซึ่งจะได้นักศึกษาตั้งแต่อันดับที่ 1 ถึง อันดับที่ 71

4.2. จัดแบ่งนักศึกษาจากข้อ 4.1 เข้ากลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยนักศึกษาที่อยู่ในอันดับที่ 1 ถึง 24 เป็นตัวแทนของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง

24 คน นักศึกษาที่อยู่ในอันดับที่ 25 ถึง 48 เป็นตัวแทนของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง 24 คน และ นักศึกษาที่อยู่ในอันดับที่ 49 ถึง 71 เป็นตัวแทนนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ 23 คน การจัดให้นักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เข้ากลุ่มเพื่อทำกิจกรรม แสดงได้ดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้ โดยหมายเลข 1 - 71 หมายถึง ลำดับที่ ของนักศึกษาที่ได้คะแนนจากสูงไปต่ำ ในวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (วส.104) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540

ตารางที่ 2 แสดงลำดับที่ของนักศึกษาที่ได้คะแนนจากสูงไปต่ำในวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แจกแจงในแต่ละกลุ่มกิจกรรม

ชื่อกลุ่ม	ชื่อกลุ่ม											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
กลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
ปานกลาง	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37
ต่ำ	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
		71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61

เมื่อจัดเสร็จเรียบร้อยแล้วจะมีทั้งหมดจำนวน 12 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่ 2 ถึง กลุ่มที่ 12 แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ดังนี้

นักศึกษามีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง 2 คน

นักศึกษามีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง 2 คน

นักศึกษามีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ 2 คน

ส่วนกลุ่มที่ 1 จะมีสมาชิกเพียง 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ดังนี้

นักศึกษามีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง 2 คน

นักศึกษามีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง 2 คน

นักศึกษามีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ 1 คน

5. นักศึกษาในกลุ่มควบคุมคือห้อง 1/15-16 ซึ่งมีนักศึกษาจำนวน 71 คน ผู้วิจัย นำคะแนนวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (วส.104) มาเรียงจากสูงสุดไปยังต่ำสุดแล้วแบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยวิธีเดียวกันกับในกลุ่มทดลองซึ่งจะได้นักศึกษาที่มีความสามารถทางเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และ ต่ำ กลุ่มละ 24 ,24 และ 23 คน ตามลำดับ และจัดรายชื่อนักศึกษาตามความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ เพื่อทำการเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน (Summative test) จำนวน 1 ชุด

2. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

ซึ่งแต่ละประเภทมีรายละเอียดในการสร้าง ดังนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน จำนวน 1 ชุด ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรในเนื้อหาเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน

1.2. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรในเนื้อหาเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อดังนี้

ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน

ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ข้อละ 0 คะแนน

1.3. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงและแก้ไขในด้านการใช้ภาษาในโจทย์ให้ชัดเจน ตัวเลือกในโจทย์ให้เหมาะสม (ดูภาคผนวก ง)

1.4. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน จำนวน 60 ข้อ ที่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องและปรับปรุงจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้วไปทำการทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะบริหารธุรกิจ (หลักสูตร 2 ปี) มหาวิทยาลัยสยาม ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร

1.5. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนข้างต้นไปหาคุณภาพข้อสอบโดยจะต้องให้มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้

ความเที่ยง (KR-20) มีค่า 0.6 ขึ้นไป

ความยากง่าย	มีค่า	0.2 - 0.8
อำนาจจำแนก	มีค่า	0.2 ขึ้นไป

การหาคุณภาพข้อสอบทำโดยใช้ โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งพัฒนาโดย บุญส่ง หาญพานิช หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ ไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาคอมพิวเตอร์ และ โยธา จำนวน 62 คน ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพดังนี้

ค่าความเที่ยง(KR-20) ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์	มีค่า	0.85
ค่าความยากง่าย	มีค่า	0.11 - 0.79
ค่าอำนาจจำแนก	มีค่า	-0.19 - 0.64

ซึ่งมีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ตามที่กำหนดไว้ข้างต้น จำนวน 39 ข้อ และข้อที่ใช้ไม่ได้จำนวน 21 ข้อ ผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุงแล้วนำข้อสอบ 60 ข้อไปทำการทดสอบใหม่เป็นครั้งที่ 2

การทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ ไปทำการทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาเครื่องกล จำนวน 40 คน ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพดังนี้

ค่าความเที่ยง(KR-20) ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์	มีค่า	0.85
ค่าความยากง่าย	มีค่า	0.10 - 0.85
ค่าอำนาจจำแนก	มีค่า	-0.05 - 0.60

ซึ่งมีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ตามที่กำหนดไว้ข้างต้น จำนวน 42 ข้อ ผู้วิจัยเลือกข้อสอบจำนวน 40 ข้อ จาก 42 ข้อ นี้มาเป็นแบบทดสอบเพื่อใช้ในการทดสอบครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดสอบครั้งที่ 3 นำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ ไปทำการทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ (หลักสูตร 2 ปี) สาขาการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ จำนวน 40 คน ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพดังนี้

ค่าความเที่ยง(KR-20) ของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ	มีค่า	0.91
ค่าความยากง่าย	มีค่า	0.25 - 0.80
ค่าอำนาจจำแนก	มีค่า	0.25 - 0.60

ซึ่งมีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ตามที่กำหนดไว้ข้างต้น จำนวน 40 ข้อ

1.6. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนที่ได้รับ การปรับปรุงคุณภาพให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่อไป

2. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.1. ผู้วิจัยทำการศึกษาคำว่า เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติและวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติ ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยจะใช้แนวคิดของเจมส์ ดับบลิว วิลสัน (James W. Wilson, 1971:685-687) โดยผู้วิจัยสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามชนิดตรวจคำตอบ (Check List)

ตอนที่ 2 เป็นแบบวัดความรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์นี้ครอบคลุมพฤติกรรมที่สนองต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยเห็นประโยชน์ ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งการมีส่วนร่วมในวิชานี้ แบบวัดนี้เป็นข้อความทั้งทางนิมิตและทางนิเสธ จำนวน 50 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

	ข้อความนิมิต (ทางบวก)	ข้อความนิเสธ (ทางลบ)
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

2.2. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้ในข้อ 3.1. ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิอีก 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมของข้อความที่แสดงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษา และ ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แนะนำให้ปรับปรุงแก้ไขในด้านภาษา และความครอบคลุมของข้อความ โดยแก้ไขข้อความเชิงบวกให้เป็นข้อความเชิงลบ และตัดคำที่ไม่จำเป็นออกไป (ดูภาคผนวก ง)

2.3. ผู้วิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษาทำการเลือกข้อความที่แก้ไขและปรับปรุงเรียบร้อยแล้วจำนวน 30 ข้อ จาก 50 ข้อ เพื่อนำไปทดลองใช้เป็นแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

2.4. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้ในข้อ 3.3. ไปทดลองใช้กับนักศึกษารัชนีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม (หลักสูตร 2 ปี) สาขาการบัญชี จำนวน 40 คนที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร แล้วนำมาหาค่าความเที่ยงโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของ ลี เจ คอนบาค (Lee J. Conbach) โดยใช้โปรแกรม SPSS for MS WINDOWS version 6.1 ซึ่งจะได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.77 ผู้วิจัยจึงนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มี 2 ชนิด ดังนี้

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ซึ่งมีแผนการสอน 2 ชุด คือ แผนการสอนสำหรับกลุ่มทดลองซึ่งใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ จำนวน 6 แผน และ แผนการสอนสำหรับกลุ่มควบคุม ซึ่งใช้วิธีการเรียนแบบปกติ จำนวน 6 แผน

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียน(Quiz)จำนวน 6 ชุดย่อย เครื่องมือทั้ง 2 ชนิดนี้มีรายละเอียดในการสร้างดังต่อไปนี้

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ซึ่งมีแผนการสอน 2 ชุด ดังนี้

1.1. แผนการสอนสำหรับกลุ่มทดลอง ซึ่งสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน 6 แผน โดยแต่ละแผนใช้เวลาเรียน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 3 คาบ ติดต่อกัน (150 นาที) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.1.1. ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรที่ปรากฏอยู่ในคู่มือนักศึกษา และหลักสูตร และตำราทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน แล้วแบ่งเป็นหัวข้อย่อยๆ

1.1.2. เขียนแผนการสอนตามเนื้อหาที่แบ่งไว้ โดยมีขั้นตอนการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นแจ้งจุดประสงค์และข้อตกลงร่วมกัน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นดำเนินการสอน ขั้นสรุปขั้นวัดและประเมินผล โดยในขั้นดำเนินการสอนจะมีช่วงให้นักศึกษาได้ทำกิจกรรมร่วมกันตามวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งในช่วงนี้จะมีการใช้แบบฝึกหัดเป็นเครื่องมือในการทำกิจกรรมร่วมกัน โดยแบบฝึกหัดจะมี 2 ชุด แต่ละชุดมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

- ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อย่อยที่จะสอนในแต่ละครั้ง

- สร้างแบบฝึกหัดเพื่อฝึกฝนความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วในชั่วโมงนั้น

โดยแต่ละข้อเป็นแบบอัตนัยและเว้นที่ว่างเพื่อให้นักศึกษาได้แสดงวิธีทำอย่างละเอียดลงไป แบบฝึกหัดชุดที่ 1 เป็นการฝึกทักษะร่วมกันเป็นกลุ่ม มีจำนวน 5 ข้อ และแบบฝึกหัดชุดที่ 2 เป็นการฝึกทักษะรายบุคคล จำนวน 2 ข้อ โดยมีสมาชิกในกลุ่มคอยให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ทำไม่ได้ รวมสร้างทั้งสิ้นจำนวน 12 แบบฝึกหัด (เนื่องจากมีแผนการสอน จำนวน 6 แผน โดย 1 แผน จะใช้แบบฝึกหัด 2 แบบฝึกหัด ดูภาคผนวก ง)

1.1.3. นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นนี้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิอีก 3 ท่าน ตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ที่ปรึกษามีข้อเสนอแนะในด้านการใช้สื่อการสอนควรให้มีเอกสารแนะนำแนวทางเพิ่มในแผนการสอนคาบที่ 3, 4, 5 และ 6 แก้ไขโจทย์แบบฝึกหัดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และบัตรเฉลยแบบฝึกหัดให้ละเอียดทุกขั้นตอน (ดูภาคผนวก ง)

1.1.4. นำแผนการสอนที่ได้รับการปรับปรุงและแก้ไขเรียบร้อยแล้วตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปใช้กับกลุ่มทดลอง

1.2. แผนการสอนสำหรับกลุ่มควบคุม ซึ่งสอนโดยวิธีการเรียนแบบปกติ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันจำนวน 6 แผน โดยแต่ละแผนใช้เวลาเรียนสัปดาห์ละ 1 ครั้งๆ ละ 3 คาบ ติดต่อกัน (150 นาที) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยมีเนื้อหาเหมือนกับกลุ่มทดลองแต่กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นที่นักศึกษาจากกลุ่มทดลองเรียนแบบร่วมมือนั้น กลุ่มควบคุมจะเรียนโดยวิธีปกติที่ใช้วิธีการ ถาม-ตอบ เป็นรายบุคคล แล้วแจกเอกสารโจทย์แบบฝึกหัดให้นักศึกษาฝึกทำหลังการสอน

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน จำนวน 6 ชุดย่อย ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน จำนวน 6 ชุดย่อย ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1.1. ศึกษาเนื้อหาบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่จะสอนในแต่ละครั้งตามแผนการสอนและค้นคว้าเพิ่มเติมจากตำราทางวิชาการและเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหานั้นๆ

2.1.2. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนตามหัวข้อย่อยๆในแผนการสอนเป็นแบบปรนัยจำนวน 6 ชุดๆ ละ 12 ข้อรวม 72 ข้อ ซึ่งเป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อดังนี้

ถ้าตอบถูกให้ข้อละ	1	คะแนน
ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ข้อละ	0	คะแนน

2.1.3. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนที่สร้างขึ้นนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงและแก้ไขในเรื่องเกี่ยวกับการพิมพ์ โจทย์และตัวเลขบางข้อที่ยังไม่เหมาะสม (ดูภาคผนวก ง)

2.1.4. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนที่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องและปรับปรุงจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้วไปทำการทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร

2.1.5. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนข้างต้นไปหาคุณภาพข้อสอบ โดยจะต้องให้มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้

ความเที่ยง	มีค่า	0.6	ขึ้นไป
ความยากง่าย	มีค่า	0.2 - 0.8	
อำนาจจำแนกมีค่า	0.2	ขึ้นไป	

การหาคุณภาพข้อสอบทำโดยใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งพัฒนาโดย บุญส่ง หาญพานิช หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 1 ทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขา คอมพิวเตอร์ จำนวน 50 คน ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าความเที่ยง (KR-20) 0.59 ซึ่งผู้วิจัยต้อง ทำการทดสอบใหม่

การทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบจำนวน 72 ข้อ ไปทำการทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์สาขาโยธา จำนวน 40 คน ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบมี คุณภาพดังนี้

ค่าความเที่ยง (KR-20) ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีค่า 0.93

ค่าความยากง่าย มีค่า 0.12 - 0.90

ค่าอำนาจจำแนก มีค่า 0.10 - 0.70

ซึ่งมีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ตามที่กำหนดไว้ข้างต้น จำนวน 60 ข้อ ผู้วิจัยจึงนำข้อสอบ 60 ข้อ นี้มาเป็นแบบทดสอบเพื่อใช้ในการทดสอบครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดสอบครั้งที่ 3 นำแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ ไปทำการทดสอบกับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาเครื่องกล จำนวน 50 คน ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบ ทดสอบมีคุณภาพดังนี้

ค่าความเที่ยง (KR-20) ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีค่า 0.92

ค่าความยากง่าย มีค่า 0.18 - 0.80

ค่าอำนาจจำแนก มีค่า 0.20 - 0.72

2.1.6. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนที่ได้รับ การปรับปรุงคุณภาพให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่อไป

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากได้กลุ่มตัวอย่างประชากร 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม คือ ห้อง 1/15-16 และ กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม คือ ห้อง 1/19-20 แล้วจึงดำเนินการทดลองดังนี้

1. ก่อนดำเนินการสอน ผู้วิจัยได้รับอนุญาตจากหัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์เพื่อทำการ ทดลองสอน แล้วจึงดำเนินการให้นักศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบวัดเจตคติต่อ วิชาคณิตศาสตร์เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาทั้งกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม

2. แบ่งนักศึกษาในกลุ่มทดลองออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน ดังที่กล่าวไว้แล้วในขั้นการเลือก ตัวอย่างประชากร

3. ดำเนินการทดลองสอน

3.1. ผู้วิจัยทำการสอนกลุ่มตัวอย่างประชากรตามแผนการสอนที่เตรียมไว้ด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

3.1.1. สำหรับกลุ่มทดลองจะดำเนินการทดลองสอนการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งสอนในเวลาเรียนปกติสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 คาบติดต่อกัน (150 นาที) โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2541 ถึง วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2541 รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นแจ้งจุดประสงค์และข้อตกลงร่วมกัน (ประมาณ 10 นาที)

1.1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และแบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 6 คน ทั้งหมด 12 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันคือ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยแบ่งตามวิธีการที่กล่าวไว้แล้วในขั้นตอนของการเลือกตัวอย่างประชากร

1.2. ครูอธิบายข้อกำหนดในการเรียน ดังนี้

-นักศึกษาต้องรับผิดชอบในการเรียนของกลุ่ม
-การเรียนในกลุ่มจะยังไม่สิ้นสุดหากว่าทุกคนในกลุ่มยังไม่สามารถเรียนรู้ได้หมด

-เมื่อมีปัญหาให้ถามสมาชิกในกลุ่มก่อนที่จะถามครู

-กลุ่มจะปรึกษากันโดยไม่รบกวนกลุ่มอื่น

-นักศึกษาต้องปฏิบัติกิจกรรม และ ฝึกทักษะร่วมกัน

-นักศึกษาต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

-ผลงานของกลุ่มคือ ผลงานของทุกคนในกลุ่ม สมาชิกในกลุ่ม

เดียวกันจะได้คะแนนเท่ากัน

-การทดสอบย่อยนักศึกษาต้องทำโดยไม่ซักถามหรือปรึกษากัน

-ขณะที่ครูสอนเนื้อหาบทเรียนนักศึกษาทุกคนต้องตั้งใจฟังให้เข้าใจ เพื่อทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้องและสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจบทเรียนได้

1.3. ครูให้นักศึกษาแบ่งบทบาทหน้าที่ให้แก่สมาชิกในกลุ่มโดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยหน้าที่ต่อไปนี้

1.3.1. หัวหน้ากลุ่ม มีหน้าที่นำการฝึกโดยการอ่านโจทย์กระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนช่วยกันคิดแก้ปัญหา รวบรวมประสานความคิดของสมาชิกเพื่อให้ได้คำตอบแต่ละข้อ และดูแลให้สมาชิกเข้าใจในการแก้ปัญหาในแบบฝึกหัด

1.3.2. รองหัวหน้ากลุ่ม มีหน้าที่ช่วยเหลือหัวหน้ากลุ่มในการกระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนค้นหาข้อบกพร่องในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและคอยดูแลการฝึกทำแบบฝึกหัดจนแน่ใจว่าทุกคนเข้าในการแก้ปัญหาในแบบฝึกหัดทั้งหมด

1.3.3. ผู้อำนวยการความสะอาด มีหน้าที่จัดอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ แบบฝึกหัด บัตรเฉลย กระดาษทด เครื่องคิดเลข และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการฝึก

1.3.4. ผู้รักษาเวลา มีหน้าที่คอยรักษาเวลาและกระตุ้นให้กลุ่มสามารถทำงานได้ตามเวลาที่กำหนดไว้

1.3.5. ผู้จัดบันทึก มีหน้าที่ เขียนการแก้ปัญหาโจทย์หรือคำตอบที่ได้จากกลุ่มลงในแบบฝึกหัดที่ครูแจกให้ทำ ตรวจสอบความถูกต้องของการแก้ปัญหาโจทย์จากบัตรเฉลย บันทึกข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดลงในแบบฝึกหัด

1.3.6. ผู้ส่งงาน มีหน้าที่ ตรวจสอบความถูกต้องของการแก้ไขแบบฝึกหัดจากบัตรเฉลยและให้สมาชิกทุกคนได้ลงชื่อบนงานที่จะนำส่ง และนำงานส่งครู

โดยหน้าที่ของนักศึกษาดังกล่าวข้างต้นนี้จะมีการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนหน้าที่ดังกล่าว ทุกครั้งในการเรียน

1.4. คำนวณคะแนนฐาน (Base Score) ก่อนเรียนเพื่อเอาไว้ใช้เปรียบเทียบถึงคะแนนพัฒนาการ ดังนี้

- ในกรณีที่เริ่มต้นการเรียนแบบร่วมมือเป็นครั้งแรกจะใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (วส.104) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 เป็นคะแนนฐาน ซึ่งปรับปรุงตามเกณฑ์ของ โรเบิร์ต อี สเลวิน (Robert E. Slavin, 1995 : 77) ดังนี้

เกรด (Grade)	คะแนนพื้นฐานเริ่มแรก (Initial Base Score)
A	80
B+	75
B	70
C+	65
C	60
D+	55
D	50
F	45

- ในกรณีที่มีการเรียนแบบร่วมมือ ตั้งแต่ครั้งที่ 2 เป็นต้นไป การกำหนดคะแนนฐาน จะคิดจากคะแนนการสอบระหว่างเรียนครั้งก่อน (โดยคิดจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน)

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูทบทวนความรู้เดิมพร้อมยกตัวอย่างประกอบ (ประมาณ 10 นาที)

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการสอน (ประมาณ 90 นาที)

3.1. ครูสอนเนื้อหาใหม่โดยใช้การถาม-ตอบ (ประมาณ 45 นาที)

3.2. ครูให้นักศึกษาทำการฝึกทักษะร่วมกันเป็นกลุ่มโดยการทำแบบฝึกหัด ชุดที่ 1 ซึ่งนักศึกษาแต่ละคนจะต้องทำตามหน้าที่ที่แบ่งกันไว้ โดยนักศึกษาที่เป็นหัวหน้ากลุ่มจะต้องช่วยกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนเสนอความคิดเห็นในการแก้ปัญหาโดยประสานงาน และรองหัวหน้ากลุ่มจะคอยช่วยหัวหน้ากลุ่มและช่วยดูแลให้ทุกคนในกลุ่มมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาในแบบฝึกหัด เพื่อให้นักศึกษาทุกคนในกลุ่มสามารถทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนได้คะแนนสูงเกิน 50% เพราะคะแนนของสมาชิกทุกคนมีผลต่อกลุ่ม โดยถือว่าคะแนนที่กลุ่มทำได้คือคะแนนของสมาชิกทุกคนที่จะต้องได้คะแนนเท่าๆกัน ในระหว่างการฝึกทำแบบฝึกหัดร่วมกัน ผู้รักษาเวลาจะต้องมีหน้าที่คอยกระตุ้นให้กลุ่มทำงานให้ทันเวลาที่ครูกำหนดให้

3.3. เมื่อระดมความคิดของทุกคนได้แล้วว่าจะแก้ปัญหายังไงนักศึกษาที่มีหน้าที่จับบันทึกจะเป็นผู้เขียนการแก้ปัญหาโจทย์หรือคำตอบที่ได้จากกลุ่มลงในแบบฝึกหัดที่ครูแจกให้ทำ แล้วตรวจคำตอบพร้อมทั้งแก้ไขข้อผิดพลาดและนักศึกษาที่เข้าใจแล้วจะอธิบายให้ซึ่งกันและกันจนเข้าใจทั้งหมด โดยให้สมาชิกของกลุ่มที่มีหน้าที่อำนวยความสะดวกเป็นตัวแทนกลุ่มมารับบัตรเฉลยคำตอบจากครู

3.4. นักศึกษาที่ทำหน้าที่เป็นผู้ส่งงานจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของการแก้ไขแบบฝึกหัดอีกครั้งจากบัตรเฉลยและให้สมาชิกทุกคนลงชื่อแล้วจึงนำส่งครู

3.5. ครูให้นักศึกษาทำการฝึกทักษะเป็นรายบุคคลโดยการทำแบบฝึกหัด ชุดที่ 2 ซึ่งนักศึกษาต้องทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง แล้วตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย ถ้าข้อใดทำผิด นักศึกษาจะต้องศึกษาข้อผิดพลาดด้วยตนเองก่อน ถ้าไม่สามารถค้นพบหรือไม่เข้าใจให้ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนอธิบายให้ฟัง ถ้ายังไม่เข้าใจอีกให้สอบถามจากครู แล้วบันทึกข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อที่ผิดให้ถูกต้องลงในแบบฝึกหัดด้วยหมึกสีแดง

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป (ประมาณ 10 นาที)

4.1. ครูสรุปและอภิปรายร่วมกับนักศึกษา พร้อมทั้งเสริมในส่วนที่ยังขาดหายไป

4.2. ครูให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการทำงานของนักศึกษา

ขั้นที่ 5 ขั้นวัดและประเมินผล (ประมาณ 30 นาที)

5.1. ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ระหว่างเรียนเป็นรายบุคคลโดยนักศึกษาคะซักถามหรือปรึกษากันไม่ได้

5.2. ครูประเมินผลการเรียนของนักศึกษา โดยนำคะแนนสอบที่ได้จากการ
ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน ของนักศึกษาแต่ละคนมา
เปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อหาคะแนนพัฒนา (Improvement Points) ของแต่ละคนตาม
ตารางต่อไปนี้ (หมายเหตุ นักศึกษาที่ทำได้คะแนนเต็มจะได้คะแนนให้กับกลุ่ม 30 คะแนน)

คะแนนของนักศึกษาเมื่อเทียบกับคะแนนฐาน (Quiz Score)	คะแนนพัฒนาการที่แต่ละคนทำให้กับกลุ่ม (Improvement Points)
1. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน	0
2. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1 - 10 คะแนน	10
3. ได้คะแนนมากกว่าคะแนนฐาน 0-10 คะแนน	20
4. ได้คะแนนมากกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน	30

5.3 นำคะแนนที่ทุกคนทำให้กับกลุ่มมารวมกันและหาคะแนนเฉลี่ยของ
กลุ่มและใช้เกณฑ์การให้รางวัลของกลุ่มเป็นดังนี้

คะแนนเฉลี่ย ของกลุ่ม	ชื่อกลุ่มที่ ผ่านเกณฑ์	รางวัลที่ได้รับ
15-19	Good Team	คำชมเชย
20-24	Greatteam	เครื่องเขียน เช่น ดินสอ ปากกา ฯลฯ
25 คะแนนขึ้นไป	Superteam	หนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

3.1.2. สำหรับกลุ่มควบคุมจะดำเนินการสอนแบบปกติ ซึ่งสอนในเวลาเรียนปกติ
สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 คาบติดต่อกัน (150 นาที) โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 10 มกราคม
พ.ศ. 2541 ถึง วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2541 รวมระยะเวลาที่ใช้ในการสอน 6 สัปดาห์
(18 คาบ) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นแจ้งจุดประสงค์และข้อตกลงร่วมกัน (ประมาณ 10 นาที)

ครูแจ้งเนื้อหาบทเรียนที่จะเรียนและจุดประสงค์ในการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ประมาณ 10 นาที)

ครูทบทวนความรู้เดิมหรือมกตัวอย่างประกอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการสอน (ประมาณ 90 นาที)

3.1. ครูสอนเนื้อหาใหม่ (ประมาณ 45 นาที)

3.2. ครูแจกเอกสารโจทย์แบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำเป็นรายบุคคล

3.3. ครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดาน

(ข้อ 3.2 และข้อ 3.3 ใช้เวลาประมาณ 45 นาที)

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป (ประมาณ 10 นาที)

ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนอีกครั้ง

ขั้นที่ 5 ขั้นวัดและประเมินผล (ประมาณ 30 นาที)

5.1. ครูให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ระหว่างเรียนเป็นรายบุคคลโดยนักศึกษาจะซักถาม หรือปรึกษากันไม่ได้

5.2. ครูนำผลการสอบของนักศึกษาทุกคนกลับไปตรวจคะแนนที่ได้เป็น
คะแนนของแต่ละคน และแจ้งผลคะแนนให้นักเรียนทราบในครั้งต่อไป

4. เมื่อสิ้นสุดระยะดำเนินการทดลองซึ่งสอนครบตามแผนการสอนแล้ว (เป็นเวลา 6
สัปดาห์ หรือ 18 คาบ) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

4.1. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน
ไปทำการทดสอบกับนักศึกษาทุกคนทั้งกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม

4.2. ผู้วิจัยให้นักศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบวัดเจตคติต่อวิชา
คณิตศาสตร์ชุดเดียวกันกับที่ใช้ก่อนทำการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS
(Statistical Package for the Social Sciences for WINDOWS version 7) ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์
ดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังทำการทดลองของ
นักศึกษา ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยคำนวณหาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) และ
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างโดยใช้ค่าที(t-test แบบ pooled variance)

2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังทำการทดลองของ
นักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลอง

และกลุ่มควบคุม โดยคำนวณหาค่ามัธยัมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างโดยใช้ค่าที (t-test แบบ pooled variance)

3.เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาหลังทำการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยคำนวณหาค่ามัธยัมเลขคณิต (\bar{x})และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างโดยใช้ค่าที (t-test แบบ pooled variance)

4.เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังทำการทดลองของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และ ปานกลาง ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ละคู่ตามลำดับ โดยคำนวณหาค่ามัธยัมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างโดยใช้ค่าที (t-test แบบ pooled variance) ส่วนการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังทำการทดลองของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยคำนวณหาค่ามัธยัมเลขคณิตของความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (MD) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)ของคะแนนความแตกต่างของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และทดสอบความแตกต่างค่ามัธยัมเลขคณิตของความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าที (t - test แบบ difference score)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย