

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแบบ เรียนคณิตศาสตร์ และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตำราเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบความสามารถทางการคำนวณ
2. ศึกษาค้นคว้า ตำรา เอกสาร งานวิจัยต่าง ๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ที่เกี่ยวข้องกับแบบการ เรียน ทฤษฎีของแบบการ เรียน และลักษณะของแบบการ เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสำรวจแบบการ เรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สองที่เรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ในโรงเรียน รัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มตัวอย่างประชากรโดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) ดังนี้

1. สุ่มตัวอย่างประชากรโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีอยู่ 8 กลุ่มโรงเรียนมากกลุ่มละ 1 โรงเรียน โดยวิธีสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling)
2. สุ่มตัวอย่างประชากรห้องเรียน จำนวน 8 ห้องเรียน จากแต่ละโรงเรียนที่สุ่มได้ในข้อ 1 มาโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน โดยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ใช้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนที่สุ่มได้เป็นตัวอย่างประชากร จำนวน 412 คน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

กลุ่มที่	ชื่อโรงเรียน	ชั้น	จำนวนนักเรียน
1	โยธินบูรณะ	ม.2/1	53
2	ไตรมิตรวิทยาลัย	ม.2/1	50
3	ศรีอยุธยา	ม.2/1	49
4	พระโขนงพิทยาลัย	ม.2/4	50
5	เทพศิลา	ม.2/7	51
6	สตรีวัชรพงษ์	ม.2/1	52
7	บางปะกอกวิทยาคม	ม.2/2	51
8	ทวีธาภิเศก	ม.2/4	56
รวม			412



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชุดคือ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถทางการคำนวณ และแบบสำรวจแบบการเรียนรู้

1. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยวิธีดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในรายวิชา ค 204 คู่มือครูจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชา และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

1.2 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ

1.3 สร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา ค 204 เรื่อง สมการและอสมการ และเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยปัญหาทั้งหมด 25 ปัญหา ในแต่ละปัญหาประกอบด้วยคำถาม 3 ข้อ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา และการหาคำตอบที่ถูกต้อง ดังนั้นแบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 75 ข้อ

1.4 นำแบบทดสอบฉบับนี้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไขปรับปรุง แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข โดยผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำซึ่งสรุปได้ดังนี้

1.4.1 คำถามเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ย จำนวน 1 ข้อ โจทย์คลุมเครือไม่ชัดเจนผู้วิจัยจึงตัดปัญหานี้ทิ้งไป

1.4.2 ปรับปรุงภาษาที่ใช้ในตัวเลือก จำนวน 1 ข้อ

ดังนั้นได้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำนวน 24 ปัญหา ภาระ 3 ข้อ รวมทั้งหมด 72 ข้อ

1.5 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 24 ปัญหา ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจแก้ไข จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 โรงเรียนเบญจมราชาลัย ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 53 คน แล้วตรวจให้คะแนน

โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนของแต่ละคนพร้อมทั้งเรียงคะแนนที่ได้จากมากไปน้อย

1.6 นำคะแนนจากข้อ 1.5 มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบทั้ง 72 ข้อ โดยมีเกณฑ์ดังนี้ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แล้วเลือกปัญหาที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกครบตามเกณฑ์ทั้ง 3 ข้อ ได้ 14 ปัญหา ๆ ละ 3 ข้อ มีทั้งหมด 42 ข้อ

1.7 นำแบบทดสอบทั้งหมด 14 ปัญหา ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/7 โรงเรียนชินโนรสวิทยาลัย ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 50 คน แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ในข้อ 1.5

1.8 นำคะแนนจากข้อ 1.7 มาหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง 42 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ในข้อ 1.6 ได้ผลตามตารางที่ 2



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบความสามารถ
ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการทดลองใช้ครั้งที่ 2

ปัญหา ที่	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)	ปัญหา ที่	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
	1	0.58	0.50	1	1	0.50	0.66
1	2	0.63	0.58	8	2	0.38	0.58
	3*	0.83	0.33		3	0.50	0.33
	1	0.45	0.41	1	1	0.54	0.75
2	2*	0.54	0.08	9	2	0.41	0.66
	3*	0.38	0.08		3	0.58	0.83
	1	0.66	0	1	1	0.54	0.75
3**	2	0.41	0.16	10	2	0.38	0.25
	3	0.50	0.33		3	0.58	0.50
	1	0.70	-0.08	1	1	0.66	0.66
4**	2	0.70	0.25	11	2	0.29	0.41
	3	0.29	0.41		3	0.45	0.75
	1	0.20	-0.08	1	1	0.41	0.83
5**	2	0.38	0.41	12	2	0.29	0.58
	3	0.29	0.41		3	0.38	0.41
	1	0.63	-0.08	1	1	0.29	0.58
6**	2	0.58	0.16	13	2	0.88	0.41
	3	0.75	0.50		3	0.41	0.66
	1	0.63	0.50	1	1	0.54	0.58
7	2	0.41	0.66	14	2*	0.16	0.33
	3	0.45	0.58		3	0.41	0.50

*ปรับปรุง

**ตัดปัญหานี้ทิ้ง

ผู้วิจัยได้ตัดปัญหาที่ 3 - 6 ทิ้งไปเนื่องจากมีค่าอำนาจจำแนก เป็นศูนย์และติดลบ และปรับปรุงปัญหาที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกไม่ตรงตาม เกณฑ์คือ

ปัญหาที่ 1 ข้อที่ 3

ปัญหาที่ 2 ข้อที่ 2 และข้อที่ 3

ปัญหาที่ 14 ข้อที่ 2

ดังนั้นผู้วิจัยได้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด 10 ปัญหาคือ ปัญหาที่ 1, 2, 7-14 รวม 30 ข้อ แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง) ปรากฏว่า แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.93 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25-0.83 ซึ่งได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด และค่าความยากตั้งแต่ 0.16-0.83 ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนด

1.9 นำแบบทดสอบนี้ไปใช้กับตัวอย่างประชากร

2. แบบทดสอบความสามารถทางการคำนวณ

2.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในรายวิชา ค 204 คู่มือครู จุดประสงค์ การเรียนรู้รายวิชา และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

2.2 ศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) โดยเน้นทางด้านความคิดคำนวณ (Computation) ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง

2.2.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม

2.2.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการ

2.3 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 เรื่อง สมการและอสมการ และเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

2.4 สร้างแบบทดสอบความสามารถทางการคำนวณ แบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง 7 ข้อ ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม 14 ข้อ และความสามารถในการใช้กระบวนการ 38 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบฉบับนี้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไข เพื่อปรับปรุง แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข โดย

ผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำซึ่งสรุปได้ดังนี้

2.5.1 แก้ไขคำพูด จำนวน 7 ข้อ ดังเช่น

- ก. ข้อใดแสดงจำนวนทุกจำนวนที่น้อยกว่า-2 ปรับปรุงเป็น กราฟใน
ข้อใดแสดงจำนวนทุกจำนวนที่น้อยกว่า-2
- ข. 6 : 9 เท่ากับเศษส่วนในข้อใด ปรับปรุงเป็น 6 : 9 เขียนแทน
ได้ตั้งข้อใด
- ค. $\frac{16}{17}$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ปรับปรุงเป็น $\frac{16}{17}$ แทนอัตราส่วนใน
ข้อใด

2.5.2 แก้ไขการเรียงลำดับของข้อในแบบทดสอบ เช่น คำตอบของ
สมการ $-6x + 1 - 8 = 0$ คือข้อใด ควรมาก่อน คำตอบของสมการ $4(x - 3) = -5x$
คือข้อใด นอกจากนี้ยังปรับปรุงการเรียงลำดับของตัวเลือกให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2.6 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 60 ข้อ ให้อาจารย์ที่
ปรึกษาพิจารณาตรวจแก้ไข จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียน
สุวรรณารามวิทยาคม ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 52 คน แล้วตรวจให้คะแนนโดย
ใช้เกณฑ์ดังนี้ ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้
0 คะแนน แล้วรวมคะแนนของแต่ละคนพร้อมทั้งเรียงคะแนนที่ได้จากมากไปน้อย

2.7 นำคะแนนจากข้อ 2.6 มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจ
จำแนก (D) ของข้อสอบทั้ง 60 ข้อ โดยมีเกณฑ์ดังนี้ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.20 - 0.89
และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบตามเกณฑ์นี้จำนวน 27 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบที่มีทั้งหมด 27 ข้อ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจ
แก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/7 โรงเรียน ชินโรสวิทยาลัย
ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 50 คน แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ในข้อ 2.6

2.9 นำคะแนนจากข้อ 2.8 มาหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของ
ข้อสอบทั้ง 27 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ในข้อ 2.7 ได้ผลตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบความสามารถ
ทางการคำนวณจากการทดลองใช้ครั้งที่ 2

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	0.54	0.41	15*	0.38	-0.08
2	0.70	0.41	16	0.63	0.75
3	0.70	0.58	17	0.50	0.50
4	0.66	0.33	18	0.79	0.41
5	0.66	0.50	19	0.63	0.75
6	0.63	0.75	20	0.63	0.75
7	0.83	0.33	21	0.75	0.50
8	0.54	0.25	22	0.54	0.25
9	0.83	0.25	23	0.54	0.58
10	0.20	0.25	24	0.63	0.58
11	0.41	0.50	25	0.79	0.41
12	0.63	0.25	26	0.75	0.50
13	0.79	0.25	27	0.75	0.50
14	0.41	0.66			

*ตัดทิ้ง

ผู้วิจัยได้ตัดข้อที่ 15 ทั้ง เนื่องจากค่าอำนาจจำแนกเป็นลบ ดังนั้น เหลือแบบทดสอบความสามารถทางการคำนวณจำนวนทั้งสิ้น 26 ข้อ เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง) จากการวิเคราะห์ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.92 แล้วจึงนำแบบทดสอบนี้ไปใช้กับตัวอย่างประชากร

3. แบบสำรวจแบบการเรียนรู้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดัดแปลงจากแบบสำรวจแบบการเรียนรู้ของคอลบ์ (Kolb 1985) โดยมีวิธีดำเนินการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้ ทฤษฎีของแบบการเรียนรู้ โดยเน้นที่ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของคอลบ์

3.2 สร้างข้อความตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของคอลบ์ โดยดัดแปลงจากข้อความในแบบสำรวจแบบการเรียนรู้ (Learning Style Inventory) ของคอลบ์ (Kolb 1985) ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1	ประสบการณ์เชิงรูปธรรม	12	ข้อความ
ขั้นที่ 2	การไตร่ตรอง	12	ข้อความ
ขั้นที่ 3	การสรุปเป็นหลักการนามธรรม	12	ข้อความ
ขั้นที่ 4	การทดลองปฏิบัติจริง	12	ข้อความ
	รวม	48	ข้อความ

3.3 สร้างแบบสำรวจแบบการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยใช้ข้อความทั้ง 48 ข้อความในข้อ 3.2 เรียงลำดับลงในแบบสำรวจโดยเริ่มจากประสบการณ์เชิงรูปธรรม การไตร่ตรอง การสรุปเป็นหลักการนามธรรม และการทดลองปฏิบัติจริงตามลำดับ แบบสำรวจใช้สำรวจลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนว่า เน้นการเรียนรู้ในขั้นใด โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อข้อความ เหล่านั้นว่า แต่ละข้อความ เป็นลักษณะของนักเรียนมากน้อยเพียงใด ซึ่งผู้วิจัยกำหนดระดับความคิดเห็นและน้ำหนักคะแนนดังนี้

ไม่เป็นลักษณะของผู้ตอบแบบสำรวจ	ให้ 1 คะแนน
ค่อนข้างจะไม่เป็นลักษณะของผู้ตอบแบบสำรวจ	ให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน

ค่อนข้างจะเป็นลักษณะของผู้ตอบแบบสำรวจ ให้ 4 คะแนน
เป็นลักษณะของผู้ตอบแบบสำรวจ ให้ 5 คะแนน

3.4 นำแบบสำรวจให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไขปรับปรุง แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข โดยผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำให้แก้ไขคำพูดจำนวน 12 ข้อ ดังเช่น

- ก. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีโดยใช้ความรู้สึกของตนเอง ปรับปรุงเป็น
ข้าพเจ้าเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีโดยใช้ความรู้สึกของตนเอง
- ข. ข้าพเจ้า เป็นคนที่ทำงานอย่าง เป็นระเบียบ เรียบร้อย ปรับปรุงเป็น
ข้าพเจ้า เป็นคนที่ทำงานอย่าง เป็นระบบระเบียบ
- ค. ข้าพเจ้าชอบทำงานที่ได้ทดลองกับสถานการณ์จริง ปรับปรุงเป็น
ข้าพเจ้าชอบทดลองทำงานในสถานการณ์จริง
- ง. ข้าพเจ้าชอบพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองให้เห็นจริง ปรับปรุงเป็น
ข้าพเจ้าชอบพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ให้เห็นจริงด้วยตนเอง

3.5 ผู้วิจัยนำแบบสำรวจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 48 ข้อความ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจแก้ไข จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 48 คน แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ในข้อ 3.3

3.6 ผู้วิจัยนำคะแนนจากข้อ 3.5 มาคำนวณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) แล้วคัดเลือกข้อความที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากสูงไปต่ำในแต่ละลักษณะการเรียนรู้อาจารย์ลักษณะการเรียนรู้อาจารย์ 10 ข้อความ รวมได้ทั้งหมด 40 ข้อความ ซึ่งได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.66 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง) แล้วนำข้อความทั้งหมดมาเรียงลำดับใหม่โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ลำดับที่ของข้อความตามลักษณะการเรียนรู้ในแบบสำรวจแบบการ เรียน

ประสพการณ์ เชิงรูปธรรม (CE)	ลักษณะการ เรียนรู้		
	การไตร่ตรอง (RO)	การสรุป เป็นหลักการ นามธรรม (AC)	การทดลอง ปฏิบัติจริง (AE)
5	2	1	4
7	3	11	8
9	6	13	14
10	12	20	15
18	16	21	22
19	17	24	25
23	30	26	27
29	31	32	28
38	33	34	35
39	36	37	40

3.7 นำแบบสำรวจทั้ง 40 ข้อความไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 โรงเรียน เบญจมราชาลัย ที่ไม่ใช้ตัวอย่างประชากรจำนวน 53
คน แล้วตรวจให้คะแนน

3.8 นำคะแนนจากข้อ 3.7 มาคำนวณหาค่าความเที่ยง (Reliability)
ของแบบสำรวจแบบการ เรียนทั้ง 40 ข้อความ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha
Coefficient) ของครอนบาค ซึ่งจากการหาค่าความ เที่ยงได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าความเที่ยงของแบบสำรวจแบบการ เรียนจำแนกตามลักษณะการ เรียนรู้

ลักษณะการ เรียนรู้	ค่าความ เที่ยง
ประสบการณ์เชิงรูปธรรม	0.90
การไตร่ตรอง	0.78
การสรุป เป็นหลักการนามธรรม	0.81
การทดลองปฏิบัติจริง	0.72
รวมทั้งฉบับ	0.91

3.9 นำแบบสำรวจแบบการ เรียนไปใช้กับตัวอย่างประชากร

เกณฑ์การจำแนกแบบการ เรียน

ผู้วิจัยมี เกณฑ์ในการจำแนกแบบการ เรียนดังนี้

1. แบบสำรวจแบบการ เรียนตามทฤษฎีการ เรียนรู้ เชิงประสบการณ์ของคอล์บ

ถือเอาการตัดกันของแกน 2 แกนคือ

แกนที่ 1 เป็นแกนความแตกต่างของชั้นที่ 1 และชั้นที่ 3 (แกน CE-AC)

แกนที่ 2 เป็นแกนความแตกต่างของชั้นที่ 2 และชั้นที่ 4 (แกน RO-AE)

เมื่อแกนทั้งสองตัดกัน เป็นโคออร์ดิเนต (CO-ordinate) จะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ควอดแรนท์ (Quadrants) แทนแบบการ เรียนแต่ละแบบดังนี้

ควอดแรนท์ที่ 1 แทน แบบคิดอเนกนัย (Divergent Learning Style)

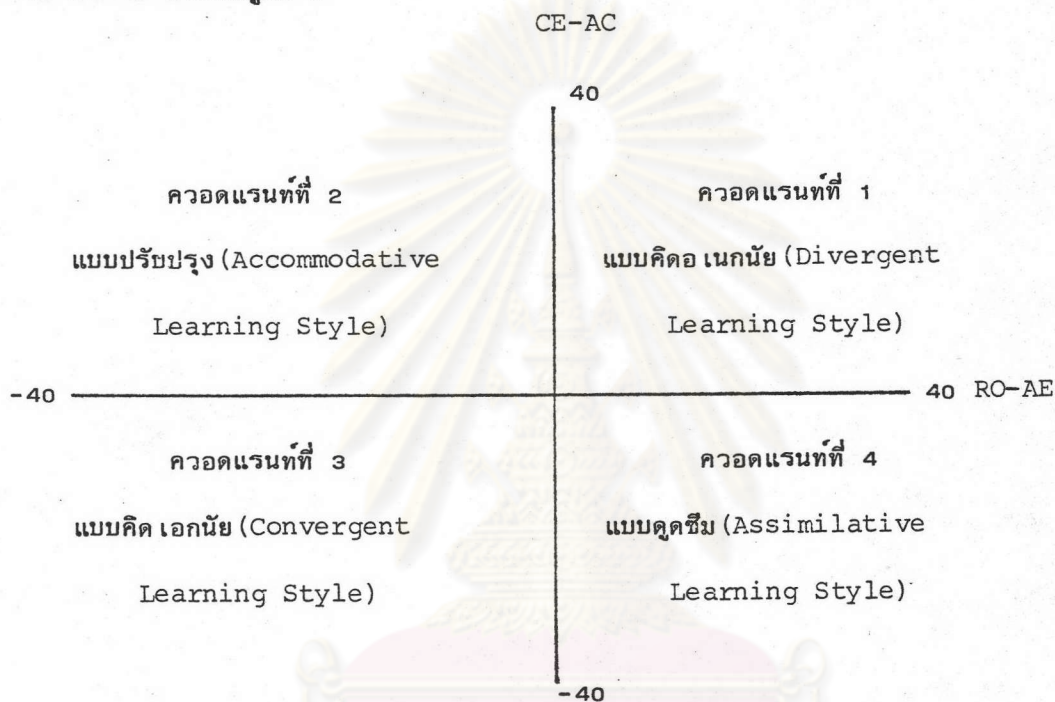
ควอดแรนท์ที่ 2 แทน แบบคิดปรับปรุง (Accommodative Learning

Style)

ควอดแรนท์ที่ 2 แทน แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style)

ควอดแรนท์ที่ 4 แทน แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style)

2. จากแบบสำรวจแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะการเรียนรู้ 10 ข้อ ซึ่งมีคะแนนสูงสุดในแต่ละข้อคือ 5 คะแนน และคะแนนต่ำสุดในแต่ละข้อคือ 1 คะแนน ดังนั้นคะแนนสูงสุดของแต่ละลักษณะคือ 50 คะแนน และคะแนนต่ำสุดของแต่ละลักษณะคือ 10 คะแนน ทำให้ผลต่างของคะแนนของขั้นที่ 1 (CE) กับคะแนนของขั้นที่ 3 (AC) เขียนแทนด้วย CE-AC และผลต่างของคะแนนของขั้นที่ 2 (RO) กับคะแนนของขั้นที่ 4 (AE) เขียนแทนด้วย RO-AE มีค่าตั้งแต่ -40 ถึง 40 ดังแผนภูมิที่ 5



แผนภูมิที่ 5 แผนผังจำแนกแบบการเรียนรู้

(Learning Style Guid)

3. ผู้วิจัยคิดคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละลักษณะการเรียนรู้ได้คะแนนรวมของลักษณะ CE, RO, AC และ AE ตามลำดับ

4. นำคะแนนรวมของลักษณะ CE ลบด้วยคะแนนรวมของลักษณะ AC แทนด้วย CE-AC และนำคะแนนรวมของลักษณะ RO ลบด้วยคะแนนรวมของลักษณะ AE แทนด้วย RO-AE

5. นำคะแนน CE-AC และคะแนน RO-AE มาหาจุดตัดกัน (Co-ordinate) เพื่อพิจารณาว่าจุดตัดของคะแนนนั้นตกอยู่ในควอดแรนท์ใด

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ในควอดแรนท์ที่ 1 หมายความว่า นักเรียนผู้นั้น
มีแบบการ เรียนแบบคิดอเนกนัย

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ในควอดแรนท์ที่ 2 หมายความว่า นักเรียนผู้นั้น
มีแบบการ เรียนแบบปรับปรุง

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ในควอดแรนท์ที่ 3 หมายความว่า นักเรียนผู้นั้น
มีแบบการ เรียนแบบคิดเอกนัย

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ในควอดแรนท์ที่ 4 หมายความว่า นักเรียนผู้นั้น
มีแบบการ เรียนแบบดูซึม

แต่ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่บนแกนใดแกนหนึ่งหรือจุดตัดของทั้งสองแกน ผู้วิจัยจะ
ตัดคะแนนนั้นทิ้ง เพราะไม่สามารถที่จะจำแนกแบบการ เรียนแบบใดแบบหนึ่งให้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปติดต่อขอความ
ร่วมมือจากกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา เพื่อขอให้ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บ
รวบรวมข้อมูลไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

2. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย ไปติดต่อกับโรงเรียนที่เป็นตัวอย่าง
ประชากร โดยขอเวลาในการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบ
ทดสอบความสามารถทางการคำนวณ และแบบสำรวจแบบการ เรียน รวม 3 ชุด โรงเรียนละ
2 คาบ ประมาณ 100 นาที ในการดำเนินการทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ของการทดสอบและประโยชน์ที่จะได้รับจาก
การวิจัย เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญ และตั้งใจทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ

2.2 ในการแจกแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับทุกครั้งผู้วิจัยอ่านคำสั่งและคำอธิบาย
ตลอดจนชี้แจงการทำให้ให้นักเรียนฟัง ถ้านักเรียนสงสัยก็ให้ซักถามจนเป็นที่เข้าใจแล้วจึงลงมือ
ทำพร้อมกัน โดยให้ทำแบบสำรวจแบบการ เรียนจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที แบบทดสอบ
ความสามารถทางการคำนวณ 26 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที และแบบทดสอบความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 10 ปัญหา จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที เรียงตามลำดับ

3. เกณฑ์การตรวจให้คะแนนมีดังนี้

3.1 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถทางการคำนวณ ถ้าตอบถูกต้องข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

3.2 แบบสำรวจแบบการ เรียน

ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ช่อง	ให้ 0 คะแนน
ไม่เป็นลักษณะของผู้ตอบแบบสำรวจ	ให้ 1 คะแนน
ค่อนข้างจะไม่เป็นลักษณะของผู้ตอบแบบสำรวจ	ให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ค่อนข้างจะเป็นลักษณะของผู้ตอบแบบสำรวจ	ให้ 4 คะแนน
เป็นลักษณะของผู้ตอบแบบสำรวจ	ให้ 5 คะแนน

3.3 เมื่อตรวจแบบสอบถามและแบบสำรวจแล้วพบว่า จากตัวอย่างประชากรทั้งหมด 412 คน มีนักเรียน 2 คนที่ทำแบบทดสอบและแบบสำรวจไม่ครบทั้ง 3 ชุด และมีนักเรียนอยู่ 32 คนที่ไม่สามารถจำแนกแบบการเรียนได้ ผู้วิจัยจึงตัดข้อมูลของนักเรียนทั้ง 34 คนทิ้งไป ทำให้เหลือตัวอย่างประชากรที่นำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด 378 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เอสทีเอส เอสเอช SPSS^X (Statistical Package for the Social Sciences) ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

1. หาค่าความถี่และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง จำแนกตามแบบการเรียน
2. หาค่ามัชฌิม เลขคณิต และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และคะแนนความสามารถทางการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง จำแนกตามแบบการเรียน

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) เพื่อ เปรียบ เทียบมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สองที่มีแบบการเรียนต่างกัน

4. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนความสามารถทางการคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สองที่มีแบบการเรียนต่างกัน

5. เมื่อพบความแตกต่างในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของเซฟเฟ (Scheffé's Method)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของ เครื่องมือ

1.1 การคำนวณหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถทางการคำนวณ
ใช้สูตร

$$P = \frac{R_u + R_l}{T}$$

$$D = \frac{R_u - R_l}{T/2}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของแบบทดสอบ

D แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

T แทน จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

R_u แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_l แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

(Gronlund 1981 : 258 - 259)

1.2 การคำนวณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถทางการคำนวณ ใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความ เทียงของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูก

q_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิด

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

(พร้อมพรรณ อุคมสิน 2533 : 91)

1.3 การคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

(Item Total Correlation) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N แทน จำนวนคน

X แทน คะแนนรายข้อของแต่ละคน

Y แทน คะแนนรวมทุกข้อของแต่ละคน

(พร้อมพรรณ อุคมสิน 2533 : 88)

1.4 การคำนวณหาค่าความ เทียงของแบบสำรวจแบบการ เรียน โดยใช้สูตร

สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_t^2} \right]$$

α แทน ค่าความ เทียงของแบบสำรวจ

k แทน จำนวนข้อในแบบสำรวจ

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

(Cronbach 1970 : 161)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ทาค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกใช้แบบการเรียนแต่ละแบบ

ใช้สูตร

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่เลือกใช้แบบการเรียนแต่ละแบบ}}{\text{จำนวนนักเรียนที่เลือกใช้แบบการเรียนทั้งหมด}} \times 100$$

2.2 ทาค่ามัชฌิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถ

ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และคะแนนความสามารถทางการคำนวณโดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่ามัชฌิม เลขคณิต

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

n แทน จำนวนคนในกลุ่ม

(Ferguson 1981 : 47)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนน

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

(Ferguson 1981 : 64)

2.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนความสามารถ

ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และคะแนนความสามารถทางการคำนวณของนักเรียนที่มีแบบการเรียนต่างกันโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) โดยใช้สูตร

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ MS_b แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_w แทน ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่ม

$$MS_b = \frac{SS_w}{J-1}$$

เมื่อ J แทน จำนวนกลุ่ม

$$MS_w = \frac{SS_w}{n.-J}$$

เมื่อ $n.$ แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$$SS_b = \sum_{j=1}^J \frac{\sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}}{n_j} \frac{\sum_j \sum_i x_{ij}}{n}$$

$$SS_w = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - x_j)^2$$

(Glass and Hopkins 1984 : 327-328)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย