



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูและมีภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองแตกต่างกัน"
ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน การอบรมเลี้ยงดูแบบต่าง ๆ และภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครอง รวมทั้งได้ขอคำแนะนำ
จากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยและสร้างเครื่องมือวิจัย

ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมศึกษา
สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มตัวอย่างประชากร
แบบแบ่งชั้นหลายขั้นตอน (Multi-Stage Stratified Random Sampling) ดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวง-
ศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 8 กลุ่มโรงเรียน โดยสุ่มมากลุ่มละ 1 โรงเรียน ได้

จำนวนโรงเรียน 8 โรงเรียน

2. สุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มาโรงเรียนละ 2 ห้อง ได้ตัวอย่างประชากร 807 คน แสดงได้ดังตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนตัวอย่างประชากรตามกลุ่มโรงเรียนที่สุ่มได้

กลุ่มโรงเรียน	โรงเรียนที่สุ่มได้	จำนวนนักเรียน		รวม
		ชาย	หญิง	
1	วัดราชบพิธ	100	-	100
2	ไตรมิตรวิทยาลัย	101	-	101
3	ดอนเมืองทหารอากาศบำรุง	50	56	106
4	สุรศักดิ์มนตรี	41	58	99
5	บางกะปิ	49	60	109
6	ปากน้ำวิทยาคม	50	46	96
7	มัธยมวัดดาวทอง	52	46	98
8	บางแคปานจันทวิทยา	51	47	98
	รวม	494	313	807

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชุด คือ

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครองตามการรับรู้ของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ

1.1 แบบสอบถามเกี่ยวกับภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครอง ลักษณะของแบบสอบถาม เป็นแบบตรวจคำตอบ (Check list) แยกออกดังนี้

ผู้ปกครองของนักเรียนซึ่งเป็นผู้ที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วยและให้การอบรมเลี้ยงดูนานที่สุด แยกเป็น บิดา มารดา บิดาและมารดา และบุคคลอื่นที่ไม่ใช่บิดามารดา

ภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองของนักเรียน แยกเป็น ไม่ได้รับการศึกษา จบการศึกษาต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 4 จบประถมศึกษาปีที่ 4 จบประถมศึกษาปีที่ 6 จบมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3 หรือ ม.ศ.3) จบมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ม.6 หรือ ม.ศ.5) หรือเทียบเท่า จบประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.วช.) จบประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.วส.) จบอนุปริญญา จบปริญญาตรี จบปริญญาโท หรือสูงกว่า

เกณฑ์ในการจัดภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองนักเรียนให้อยู่ในระดับใดนั้น ใช้เกณฑ์ในการแยกระดับภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองดังได้กล่าวไว้ในคำจำกัดความ

1.2 แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครองตามการรับรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยใช้แนวคิดของโรเจอร์ (Roger 1972 : 117) ซึ่งแบ่งลักษณะการอบรมเลี้ยงดูออกเป็นแบบประชาธิปไตย แบบปล่อยปละละเลยและแบบปกป้องคุ้มครองมากเกินไป และแนวคิดของเฮิร์ลอค (Hurlock 1978 : 661) ซึ่งได้แบ่งลักษณะการอบรมเลี้ยงดูออกเป็น แบบประชาธิปไตย แบบเข้มงวดกวดขัน และแบบปล่อยปละละเลย ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดของทั้ง 2 ท่านรวมกันและแบ่งลักษณะการอบรมเลี้ยงดูเป็น 4 แบบ คือ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบปกป้องคุ้มครองมากเกินไป และการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นข้อความที่แสดงพฤติกรรมของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง ที่ให้การอบรมเลี้ยงดูแบบละ 18 ข้อ รวม 72 ข้อ แต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ให้ระดับคะแนนดังนี้

ปฏิบัติมากที่สุด	ให้ระดับคะแนน	4	คะแนน
ปฏิบัติมาก	ให้ระดับคะแนน	3	คะแนน
ปฏิบัติน้อย	ให้ระดับคะแนน	2	คะแนน
ปฏิบัติน้อยที่สุด	ให้ระดับคะแนน	1	คะแนน

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามฉบับนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษาและทางจิตวิทยา รวม 3 ท่าน (ดูรายละเอียดภาคผนวก ก.) ตรวจสอบความครอบคลุมของแบบสอบถามที่สร้างขึ้น และเลือกข้อความจนได้ข้อความในการอบรมเลี้ยงดูแบบละ 15 ข้อ รวมเป็น 60 ข้อ ดังนี้ ข้อ 1, 5, 9, ..., 57 เป็นข้อความที่แสดงว่าผู้ปกครองอบรมเลี้ยงดูนักเรียนแบบประชาธิปไตย ข้อ 2, 6, 10, ..., 58 เป็นข้อความที่แสดงว่าผู้ปกครองอบรมเลี้ยงดูนักเรียนแบบปล่อยปละละเลย ข้อ 3, 7, 11, ..., 59 เป็นข้อความที่แสดงว่าผู้ปกครองอบรมเลี้ยงดูนักเรียนแบบปกป้องคุ้มครองมากเกินไป ข้อ 4, 8, 12, ..., 60 เป็นข้อความที่แสดงว่าผู้ปกครองอบรมเลี้ยงดูนักเรียนแบบเข้มงวดกวดขัน

นำแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครองไปทดลองใช้ (Try out) กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 50 คน แล้วหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84

นำแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครองที่ได้ไปใช้กับตัวอย่าง ประชากรจริง

เกณฑ์ในการจัดนักเรียนให้อยู่ในสถานการณ์อบรมเลี้ยงดูแบบใดนั้น ทำได้โดยการตรวจคะแนนรวมของการอบรมเลี้ยงดูแบบต่าง ๆ แยกเป็น 4 แบบ นักเรียนผู้ใดคะแนนในการอบรมเลี้ยงดูแบบใดมากที่สุดถือว่านักเรียนผู้นั้นได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนั้น แต่มีข้อแม้ว่าคะแนนที่ได้ต้องมากกว่าคะแนนอันดับรองลงมาอย่างน้อย 4 คะแนน การถือเกณฑ์ความแตกต่าง 4 คะแนน ก็เพื่อแบ่งกลุ่มการอบรมเลี้ยงดูให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เส้นตรงและมุม ความยาว พื้นที่ และปริมาตร ในคณิตศาสตร์ ค 102 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 แล้วสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 80 ข้อ

2.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน (ดูรายละเอียดภาคผนวก ก.) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ปรับภาษาและการเรียงลำดับตัวเลือก และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 50 คน นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อ โดยให้คะแนนดังนี้ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.4 นำผลการตรวจแบบทดสอบในข้อ 2.3 มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (K.R.20) ค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยมีเกณฑ์ดังนี้คือ ค่าความเที่ยงจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.60 ค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จากการนำไปทดลองใช้ได้ค่าความเที่ยง 0.84 ซึ่งมากกว่า 0.60 จึงนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกได้ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 จำนวน 65 ข้อ และได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.56 จำนวน 52 ข้อ

2.5 เลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้จำนวน 50 ข้อ แล้วนำไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่ง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสารวิทยา จำนวน 52 คน ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร และไม่ใช่ นักเรียนที่ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งแรก นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนด้วยวิธีการเช่นเดียวกับข้อ 2.3

2.6 นำผลการตรวจแบบทดสอบในข้อ 2.5 มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เกณฑ์เดียวกับข้อ 2.4 ได้ค่าความเที่ยง 0.82 ซึ่งมากกว่า 0.60 จึงนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ได้ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23-0.78 และได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23-0.61 ทั้ง 50 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23-0.78 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.23-0.61 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไปใช้กับตัวอย่างประชากร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ไปติดต่อหัวหน้าสถานศึกษาที่นักเรียนเป็นตัวอย่างประชากร เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย และนัดหมายวัน เวลา ในการสอบ

2. นำแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูและภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองไปให้นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรตอบ

2.1 นำแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูมาตรวจให้ระดับคะแนนดังนี้

ปฏิบัติมากที่สุด	ให้ระดับคะแนน	4	คะแนน
ปฏิบัติมาก	ให้ระดับคะแนน	3	คะแนน
ปฏิบัติน้อย	ให้ระดับคะแนน	2	คะแนน
ปฏิบัติน้อยที่สุด	ให้ระดับคะแนน	1	คะแนน

นำคะแนนที่ได้มาแยกตามลักษณะการอบรมเลี้ยงดู ซึ่งแยกออกเป็นดังนี้

- ข้อ 1, 3, 9, ..., 57 เป็นลักษณะการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย
 ข้อ 2, 6, 10, ..., 58 เป็นลักษณะการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย
 ข้อ 3, 7, 11, ..., 59 เป็นลักษณะการอบรมเลี้ยงดูแบบปกป้องคุ้มครองมากเกินไป
 ข้อ 4, 8, 12, ..., 60 เป็นลักษณะการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน

เมื่อรวมคะแนนลักษณะการอบรมเลี้ยงดูแต่ละแบบแล้ว การอบรมเลี้ยงดูแบบใดมีคะแนนมากกว่าการอบรมเลี้ยงดูอีก 3 แบบ ตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป ถือว่านักเรียนได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนั้น ถ้าการอบรมเลี้ยงดูทั้ง 4 แบบ มีคะแนนต่างกันไม่ถึง 4 คะแนน ข้อมูลนั้นต้องตัดทิ้ง

2.2 นำแบบสอบถามภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองมาตรวจ เพื่อแบ่ง

นักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนที่มีภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองระดับสูง นักเรียนที่มีภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองระดับปานกลางและนักเรียนที่มีภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองระดับต่ำ ในกรณีนี้ผู้ปกครองของนักเรียนมี 2 คน ผู้วิจัยพิจารณาเฉพาะผู้ที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าเป็นเกณฑ์ การตรวจแบบสอบถามเพื่อแยกนักเรียนตามลักษณะการอบรมเลี้ยงดูได้ผลดังนี้ จำนวนข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามทั้งหมด 807 ชุด เป็นแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ 46 ชุด และต้องตัดทิ้งเนื่องจากข้อมูลชุดนั้นมีคะแนนรวมของการอบรมเลี้ยงดูทั้ง 4 แบบ ต่างกันไม่ถึง 4 คะแนน 117 ชุด เหลือข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ 644 ชุด

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเองทั้งหมด โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลา 75 นาที แล้วนำมาตรวจให้คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของตัวอย่างประชากร ซึ่งจำแนกตามลักษณะการอบรมเลี้ยงดูและภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองมาวิเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way Analysis of Variance)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของตัวอย่างประชากร ที่มีภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองแบบเดียวกันระหว่างกลุ่มที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกันและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของตัวอย่างประชากรที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเดียวกันระหว่างกลุ่มที่มีภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองแตกต่างกัน โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance)
3. เปรียบเทียบความแตกต่างค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มย่อยเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffé Method)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ α	แทน	ความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ
n	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบถาม
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ

S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

(ประกอบ กรรณสูตร 2524 : 52)

2. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรคูเตอร์-ริชาร์ดสัน 20 (K.R.20)

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ r_{xx} แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของคนที่ตอบในแต่ละข้อได้ถูกต้อง

q แทน สัดส่วนของคนที่ตอบในแต่ละข้อผิด ($q=1-p$)

S_x^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนของผู้เข้าสอบทั้งหมด

$$S_x^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N} \right)^2$$

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูตร 2525 : 46)

3. การคำนวณค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้สูตร

$$p = \frac{R_H + R_L}{2N}$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
R_u	แทน	จำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มสูง
R_L	แทน	จำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มต่ำ

(Beggs and Levis 1975 : 195)

4. การคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X}	แทน	มัชฌิมเลขคณิต
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

(ประคอง กรรณสูต 2529 : 40)

5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way Analysis of Variance)

เพื่อทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้สูตร

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
องค์ประกอบ A	SS_A	$I-1$	$SS_A / I-1$	MS_A / MS_w
องค์ประกอบ B	SS_B	$J-1$	$SS_B / J-1$	MS_B / MS_w
ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง A x B	SS_{AB}	$(I-1)(J-1)$	$SS_{AB} / (I-1)(J-1)$	MS_{AB} / MS_w
ภายในกลุ่ม	SS_w	$N-IJ$	$SS_w / (N-IJ)$	
รวม	SS_L	$N-1$		

$$\text{เมื่อ } SS_A = \sum_i \frac{(\sum_j \sum_k x_{ijk})^2}{n_i} - \frac{(\sum_i \sum_j \sum_k x_{ijk})^2}{N}$$

$$SS_B = \sum_j \frac{(\sum_i \sum_k x_{ijk})^2}{n_j} - \frac{(\sum_i \sum_j \sum_k x_{ijk})^2}{N}$$

$$SS_{AB} = \sum_i \sum_j \frac{(\sum_k x_{ijk})^2}{n_{ij}} - \sum_j \frac{(\sum_i \sum_k x_{ijk})^2}{n_j} - \sum_i \frac{(\sum_j \sum_k x_{ijk})^2}{n_i} + \frac{(\sum_i \sum_j \sum_k x_{ijk})^2}{N}$$

$$SS_w = \sum_i \sum_j \sum_k x_{ijk}^2 - \sum_i \sum_j \frac{(\sum_k x_{ijk})^2}{n_{ij}}$$

$$SS_t = \sum_i \sum_j \sum_k x_{ijk}^2 - \frac{(\sum_i \sum_j \sum_k x_{ijk})^2}{N}$$

- n_{ij} แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 I แทน จำนวนระดับขององค์ประกอบ A
 J แทน จำนวนระดับขององค์ประกอบ B
 N แทน จำนวนสมาชิกทั้งหมด

(บุญเรียง ขจรศิลป์ 2525 : 85-86)

6. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) เพื่อทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้สูตร

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	SS_b	J-1	$SS_b/J-1$	MS_b/MS_w
ภายในกลุ่ม	SS_w	N-J	$SS_w/N-J$	
รวม	SS_t	N-1		

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } SS_b &= \frac{\sum_j (\sum_i x_{ij})^2}{n_j} - \frac{(\sum_j \sum_i x_{ij})^2}{N} \\ SS_w &= \sum_j \sum_i x_{ij}^2 - \frac{\sum_j (\sum_i x_{ij})^2}{N} \\ SS_t &= \sum_j \sum_i x_{ij}^2 - \frac{(\sum_j \sum_i x_{ij})^2}{N} \end{aligned}$$

n_j แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

J แทน จำนวนกลุ่ม

N แทน จำนวนสมาชิกทั้งหมด

(บุญเรียง ขจรศิลป์ 2525 : 23-24)

7. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตเป็นรายคู่ตามวิธีของเชฟเฟ (Scheffé Method) ใช้สูตร

$$F = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}{MS_w \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) (k-1)}$$

เมื่อ X แทน มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่ม

$(k-1)$ แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

n แทน จำนวนตัวอย่างของประชากร

(ประคอง กรรณสูตร 2525 : 199)