



บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เคมีของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตาม
ลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. เลือกตัวอย่างประชากร
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. เก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความ
เข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ความปลอดภัย
ในการปฏิบัติการทดลอง การวัดผลและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะและเทคนิคการทดลอง
ตลอดจน การสร้างเครื่องมือวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เพื่อเป็นพื้นฐาน
ของการวิจัยครั้งนี้

การเลือกตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียน
วิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร
ตัวอย่างประชากรได้มาโดยวิธีการดังต่อไปนี้

1. สํารวจโรงเรียน ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน ของโรงเรียนมัธยมศึกษา

สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ที่มีการสอนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากเอกสารของกองแผนงาน กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ แล้วแบ่งโรงเรียนมัธยมศึกษา ออกตามขนาดต่าง ๆ คือ โรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โดยใช้เกณฑ์การแยกประเภทตามจำนวนนักเรียน ของกระทรวงศึกษาธิการ (25 22) ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า 500 คน

โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียน 500-1,499 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียน 1,500-2,499 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียน 2,500 คนขึ้นไป

สำหรับกรุงเทพมหานคร มีโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 39 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 56 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดกลาง 7 โรงเรียน ส่วนโรงเรียนขนาดเล็ก ไม่มีเปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ทำการสุ่มตัวอย่างประชากรแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามลำดับชั้น ดังนี้

2.1 สุ่มตัวอย่างประชากรโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษและโรงเรียนขนาดใหญ่ จากโรงเรียนในกลุ่มท้องที่การศึกษาตามที่ กรมสามัญศึกษา กำหนดไว้ ซึ่งมี 8 กลุ่มท้องที่การศึกษา โดยสุ่มมาขนาดละ 1 โรงเรียน จากในแต่ละกลุ่มท้องที่การศึกษา ได้โรงเรียนทั้งหมด 16 โรงเรียน

2.2 สุ่มตัวอย่างประชากรโรงเรียนขนาดกลาง ในแต่ละกลุ่มท้องที่การศึกษา ๗ ละ 1 โรงเรียน แต่บางกลุ่มท้องที่การศึกษาไม่มีโรงเรียนขนาดกลาง จึงสุ่มมาได้เพียง 3 โรงเรียน จากจำนวนทั้งหมด 7 โรงเรียน

ทำให้ได้ตัวอย่างประชากรโรงเรียนทั้งหมด 19 โรงเรียน โดยแบ่ง เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 8 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 8 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 3 โรงเรียน

2.3 ทำการสุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนจากโรงเรียนที่ได้รับเลือกให้เป็น

ตัวอย่างประชากรโรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้ 19 ห้องเรียน และให้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนเป็นตัวอย่างประชากรนักเรียน ได้ตัวอย่างประชากรนักเรียนรวม 712 คน จำแนกเป็นตัวอย่างประชากรในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 330 คน โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 300 คน และโรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 82 คน ดังแสดงในตารางที่ 1



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร จำแนกตามประเภทและชื่อของโรงเรียน

ประเภทโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
โรงเรียนขนาดกลาง	โรงเรียนอิสลามวิทยาลัยแห่งประเทศไทย	23
	โรงเรียนสุวรรณพลับพลาวิทยาคม	31
	โรงเรียนไชยฉิมพลีวิทยาคม	28
โรงเรียนขนาดใหญ่	โรงเรียนวัดราชาธิวาส	45
	โรงเรียนพุทธจักรวิทยา	40
	โรงเรียนมักกะสันพิทยา	30
	โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต	29
	โรงเรียนวัดหนองจอก	38
	โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม	40
	โรงเรียนวัดอินทาราม	40
	โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน	38
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย	45
	โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย	40
	โรงเรียนเทพศิรินทร์	45
	โรงเรียนปทุมคงคา	40
	โรงเรียนพรตพิทยพยัต	35
	โรงเรียนทวีธาภิเศก	40
	โรงเรียนศึกษานารี	45
	โรงเรียนสตรีศรีวิฑูรย์	40
รวม		712

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เคมี ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาตำรา แบบเรียนวิชาเคมี-คู่มือครู เล่ม 4 (ว.034) เอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เคมี ทักษะและเทคนิคการปฏิบัติการทดลอง เคมี และการวัดผลการปฏิบัติการทดลอง

2. วิเคราะห์การทดลองในแบบเรียนวิชาเคมี ตลอดจนศึกษาจุดประสงค์ของการทดลองแต่ละการทดลอง แล้วเลือกการทดลองที่มีความรู้ความเข้าใจในการทดลองที่สำคัญมาสร้างเป็นแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เคมี

3. สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เคมี เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 64 ข้อ โดยครอบคลุมความรู้ความเข้าใจ 4 ด้าน คือ ด้านการออกแบบการทดลอง ด้านการเลือกใช้และเก็บรักษาเครื่องมือ ด้านการดำเนินการทดลอง และด้านความปลอดภัยในการทดลอง ตามแนวการวัดผลภาคปฏิบัติการทดลอง เคมี ชนิดแบบสอบข้อเขียน (Paper-pencil Test) ของ ศรีลักษณ์ มาโกมล (2530 : 88-89)

4. นำแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เคมีที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ตัวคำถาม และความเหมาะสมของตัวลวง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

5. นำแบบทดสอบที่สร้างและแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสายน้ำผึ้ง จำนวน 60 คน กับ โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม จำนวน 40 คน ที่ผ่านการเรียนวิชาเคมี เล่ม 4 (ว.034) มาแล้ว รวมจำนวน 100 คน ใช้เวลา 60 นาที

6. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดว่า ในแต่ละข้อถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน แล้วนำข้อมูลจากการทำแบบทดสอบ มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson 20) ได้ค่าความ

เที่ยง 0.69 และวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อหาระดับความยากง่าย (Level of Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) โดยใช้เทคนิคร้อยละ 33 ได้ ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.26-0.71 และค่าอำนาจจำแนก 0.21 ขึ้นไป จำนวน 52 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ใช้จริง จำนวน 45 ข้อ ซึ่งเมื่อวิเคราะห์แบบทดสอบนี้กับการทดลองต่าง ๆ ในหนังสือแบบเรียน วิชาเคมี เล่ม 4 (ว.034) แล้ว ยังครอบคลุมการทดลองต่าง ๆ

7. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วจากการทดลอง ครั้งที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร จำนวน 56 คน โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จำนวน 44 คน รวมจำนวน 100 คน ใช้เวลา 50 นาที แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson 20) ได้ ค่า 0.74

ดังนั้น แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 ด้านการออกแบบการทดลอง 7 ข้อ
- ตอนที่ 2 ด้านการเลือกใช้และเก็บรักษาเครื่องมือ 11 ข้อ
- ตอนที่ 3 ด้านการดำเนินการทดลอง 12 ข้อ
- ตอนที่ 4 ด้านความปลอดภัยในการทดลอง 15 ข้อ

ซึ่งครอบคลุมการทดลองในแบบเรียน วิชาเคมี เล่ม 4 (ว.034) มีค่าอำนาจจำแนก 0.21 ถึง 0.76 มีค่าความยากง่าย 0.26 ถึง 0.71 และมีค่าความเที่ยง 0.74

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขอนหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจาก บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยัง อธิบดีกรมสามัญศึกษา เพื่อให้ กรมสามัญศึกษา ทำหนังสือขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนต่าง ๆ ที่เป็นตัวอย่างประชากร

2. นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร
ล่วงหน้าด้วยตนเอง เพื่อขออนัดวัน เวลา ในการทดสอบ

3. ดำเนินการทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองเคมี ของ
นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร และเก็บรวบรวมกระดาษคำตอบด้วยตนเอง ตามวันและ เวลา
ที่โรงเรียนกำหนดให้ โดยให้เวลานักเรียนในการทำแบบทดสอบ 50 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เคมี มีดังนี้

1.1 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนคำตอบแต่ละข้อ โดยตอบถูกให้

1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน

1.2 นำคะแนนมาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(Standard Deviation) ของความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เคมีในแต่ละ
ด้าน คือ ด้านการออกแบบการทดลอง ด้านการเลือกใช้และเก็บรักษาเครื่องมือ ด้านการดำ เนิน
การทดลอง ด้านความปลอดภัยในการทดลอง และรวมทั้ง 4 ด้าน โดยจำแนกตามกลุ่มตัวอย่าง
ประชากร คือ กลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ กลุ่มตัวอย่างประชากร
นักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ กลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง และรวม
กลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งหมด แล้วแปลงเป็นค่าร้อยละของมัชฌิม เลขคณิตและร้อยละของค่าความ
เบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 นำค่าร้อยละของมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนความรู้ความ เข้าใจ เกี่ยวกับการ
ปฏิบัติการทดลอง เคมี มาแปลความหมายตามเกณฑ์ ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย
80-100	ดีมาก
70-79	ดี
60-69	ปานกลาง
50-59	ผ่าน เกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด
0-49	ต่ำกว่าเกณฑ์

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติกรทดลอง เคมี แต่ละด้านและรวมทุกด้าน ของกลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) และทดสอบความแตกต่าง เป็นรายคู่ด้วยวิธีของ เชฟ เฟ ในกรณีที่พบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาค่าคุณภาพ เครื่องมือ ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติกรทดลอง เคมี

1.1 หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder Richardson Formula 20) ดังนี้

$$K-R 20: \quad r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ r_{xx} แทน สัมประสิทธิ์แห่งความ เที่ยงของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของคน ที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

q แทน สัดส่วนของคน ที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด

$\sum pq$ แทน ผลรวมของ ผลคูณของ สัดส่วนของ ผู้ตอบถูกและตอบผิด

S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ทดสอบทั้งหมด

(ประคอง กรรมสูตร 25 28 : 37-38)

1.2 ทาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)

$$P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

$$D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

เมื่อ	P	แทน	ระดับค่าความยากง่าย
	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ทำข้อนั้นถูก
	R_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ทำข้อนั้นถูก
	f	แทน	จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

(ประคอง กรรมสุด 25 28 : 27-28)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการตรวจแบบทดสอบที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างประชากร มาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีสถิติด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC⁺ ที่สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร โดยมีการวิเคราะห์ดังนี้

2.1 ทาค่ามัชฌิม เลขคณิต (\bar{X}) ของคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เคมี ในแต่ละด้านและรวมทุกด้าน โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	มัชฌิม เลขคณิต
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนตัวอย่างประชากร

(Ferguson 1976 : 164)

2.2 หาค่าร้อยละของมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองเคมี โดยใช้สูตร

$$\bar{X} \text{ ร้อยละ} = \frac{\bar{X}}{N} \times 100$$

เมื่อ \bar{X} ร้อยละ แทน ค่าร้อยละของมัชฌิม เลขคณิต
 \bar{X} แทน ค่ามัชฌิม เลขคณิต
 N แทน คะแนน เต็ม

2.3 หาค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองเคมี ในแต่ละด้านและรวมทุกด้าน โดยใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างประชากร

(Ferguson 1976 : 67)

2.4 หาค่าร้อยละของส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองเคมี ในแต่ละด้านและรวมทุกด้าน โดยใช้สูตร

$$S \text{ ร้อยละ} = \frac{S}{N} \times 100$$

เมื่อ S ร้อยละ แทน ค่าร้อยละของส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน
 S แทน ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน
 N แทน คะแนน เต็ม

2.5 ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่าง ระหว่างมัชฌิม เลขคณิตของ
คะแนนความรู้ความ เข้าใจ เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง เคมีของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดย
ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) มีตาราง
สำหรับการคำนวณทางสถิติ ดังนี้

แหล่ง (Jource)	ชั้นแห่ง ความเป็นอิสระ df	ผลบวกของ $(X - \bar{X})^2$ SS	ความแปรปรวน $MS=SS/df$	F
ระหว่างกลุ่ม (among group)	K-1	SS_a	$MS_a = SS_a / K - 1$	$F = \frac{MS_a}{MS_w}$
ภายในกลุ่ม (within group) หรือ ความคลาดเคลื่อน (error)	$(N-1) - (K-1)$ $= (N-K)$	$SS_w = SS_t - SS_a$	$MS_w = SS_w / N - K$	
ทั้งหมด	(N-1)	SS_t	xxx	

$$\text{เมื่อ } SS_a = \frac{a^2}{n_A} + \frac{b^2}{n_B} + \frac{c^2}{n_C} + \dots - \frac{T^2}{N}$$

$$SS_t = \sum X_A^2 + \sum X_B^2 + \sum X_C^2 + \dots - \frac{T^2}{N}$$

$$a + b + c + \dots = T \text{ แทนผลบวกของคะแนนทั้งหมดทุกกลุ่มที่นำมา}$$

เปรียบเทียบ

Σ แทนผลรวม

SS_t แทนผลบวกของกำลังสองของส่วน เบี่ยงเบนของคะแนนแต่ละคน
จากมัชฌิม เลขคณิต

SS_a แทนผลบวกของกำลังสองของส่วน เบี่ยงเบนของคะแนน เฉลี่ยใน
ทุกกลุ่มจากมัชฌิม เลขคณิต

SS_w แทนผลบวกของกำลังสองของส่วน เบี่ยงเบนภายในกลุ่ม เป็นส่วน
ที่ เหลือหรือค่าความคลาดเคลื่อน

df	แทนชั้นแห่งความ เป็นอิสระ
K	แทนจำนวนกลุ่ม
MS _w	แทนความแปรปรวนภายในกลุ่ม
MS _a	แทนความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
n _A , n _B , n _C	แทนจำนวนตัวอย่างประชากรในกลุ่ม A, B, และ C ตามลำดับ
N	แทนจำนวนตัวอย่างประชากรทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูตร 25 28 : 181-182)

2.6 ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของเซฟเฟ (Sheffe' test for all possible Comparison) โดยใช้สูตร

$$F = \frac{(M_1 - M_2)^2}{MS_w \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) (K-1)}$$

เมื่อ	(K-1), (N-K)	แทนชั้นแห่งความ เป็นอิสระ
	M ₁ , M ₂	แทนค่ามัชฌิม เลขคณิตของสองกลุ่มที่ต้องการทดสอบความแตกต่าง
	n ₁ , n ₂	แทนจำนวนตัวอย่างประชากรของสองกลุ่มที่นำมาทดสอบ
	MS _w	แทนความแปรปรวนภายในกลุ่ม

(ประกอบ กรรณสูตร 25 28 : 182)