

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบชิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 แผนกพาณิชยกรรม วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จังหวัดชัยนาท ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 แผนกพาณิชยกรรม วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ที่ได้จากการสุ่มเป็นกลุ่มมา 2 ห้องเรียนจากทั้งหมด 11 ห้องเรียน เป็นนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี 1/1 จำนวน 31 คน และสาขาวิชาการบัญชี 1/3 จำนวน 32 คน แล้วทำการสุ่มเป็นกลุ่มอีกครั้งได้กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี 1/1 และกลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนสาขาวิชาการบัญชี 1/3 เหตุผลที่ใช้วิธีสุ่มเป็นกลุ่ม เนื่องจากวิทยาลัยได้จัดนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำละกันในแต่ละห้อง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

- (1) แผนการจัดการเรียนรู้
 - 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา
 - 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- (2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- (3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

1. แผนการจัดการเรียนรู้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาหลักสูตร สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของวิชาคณิตศาสตร์
 ประยุกต์ 2 เรื่อง ความน่าจะเป็น

(2) ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบชิปปา จาก
 ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

(3) ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากตำราต่าง ๆ

(4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา
 จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) สาระสำคัญ
- 2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 3) เนื้อหาสาระ
- 4) กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 4.1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม
 - 4.2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่
 - 4.3) ขั้นศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่/การเชื่อมโยงความรู้

เดิม/สถานการณ์ที่กำหนด

- 4.4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจกับกลุ่ม
- 4.5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้
- 4.6) ขั้นปฏิบัติหรือแสดงผลงาน
- 4.7) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้
- 5) สื่อและแหล่งเรียนรู้
- 6) การวัดและประเมินผล
- 7) บันทึกผลหลังการสอน

(5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในด้านความตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล

(6) ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ

(7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาหลักสูตร สารระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของวิชาคณิตศาสตร์ ประยุกต์ 2 เรื่อง ความน่าจะเป็น

(2) ศึกษาแนวทาง และวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติจากตำราต่าง ๆ

(3) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้แบบปกติจำนวน 5 แผน ซึ่งประกอบด้วย

- 1) สารสำคัญ
- 2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 3) เนื้อหาสาระ
- 4) กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 4.1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
 - 4.2) ขั้นสอน
 - 4.3) ขั้นสรุปและประยุกต์ใช้
- 5) สื่อและแหล่งเรียนรู้
- 6) การวัดและประเมินผล
- 7) บันทึกผลหลังการสอน

(4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในด้านความตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล

(5) ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ

(6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ศึกษาหลักสูตร สารการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้คาดหวังของวิชาคณิตศาสตร์
 ประยุกต์ 2 เรื่อง ความน่าจะเป็น

2.2 ทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ จำแนกตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในระดับ
 ความเข้าใจการนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ข้อสอบจำแนกตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้			รวม (ข้อ)
		ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	
กฎเกณฑ์เบื้องต้น เกี่ยวกับการนับ	1. หาจำนวนวิธีของเหตุการณ์ โดยใช้ กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้ 2. แก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กฎเกณฑ์ เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้		9	6, 7, 8	4
การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ	1. บอกความหมายของการทดลองสุ่มได้ 2. บอกความหมาย ของแซมเปิลสเปซได้ 3. หาแซมเปิลสเปซ ของการทดลองสุ่มได้	1, 4		2, 3	4
เหตุการณ์	1. บอกความหมายของเหตุการณ์ได้ 2. หาเหตุการณ์ที่สนใจ ซึ่งเป็นสับเซต ของแซมเปิลสเปซได้ 3. หายูเนียน อินเตอร์เซกชันคอมพลีเมนต์ และผลต่างของเหตุการณ์ได้	5			1

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ข้อสอบจำแนกตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้			รวม (ข้อ)
		ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	
ความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์	1. อธิบายความหมายของความ น่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้ 2. คำนวณความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ที่กำหนดได้ 3. บอกสมบัติของความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ได้ 4. แก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กฎและ สมบัติบางประการของความ น่าจะเป็นได้	11, 15, 16, 17, 19	14, 18, 20	10, 12, 13	11

หมายเหตุ ตัวเลขในตาราง หมายถึง ลำดับข้อที่ของแบบทดสอบ

2.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อโดยให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง ความน่าจะเป็น

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ซึ่งพบว่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทุกข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1

2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้วเป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 60 คน

2.7 นำแบบทดสอบที่ได้จากการสอบในข้อ 2.6 มาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน จากนั้นวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) ซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.37 ถึง 0.73 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.2 ถึง 0.87 และคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย

ระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR – 20 พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73

3. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสร้างแบบวัดเจตคติ

3.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งประกอบด้วยข้อความเชิงบวก จำนวน 10 ข้อ และข้อความเชิงลบ จำนวน 10 ข้อ ให้ครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

(1) ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาคณิตศาสตร์

(3) การเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

(4) ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

(5) การนิยมชมชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์

(6) การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

จากนั้นนำมาทำเป็นตารางกำหนดน้ำหนักในการสร้างข้อคำถาม ดังนี้

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และน้ำหนักในแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	น้ำหนัก	ข้อคำถามเชิงบวก	ข้อคำถามเชิงลบ	รวม (ข้อ)
1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาคณิตศาสตร์	25	2	3	5
2. การเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์	20	2	2	4
3. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์	20	2	2	4
4. การนิยมชมชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์	20	2	2	4
5. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์	15	2	1	3
รวม	100	10	10	20

การให้คะแนนแต่ละข้อ มีเกณฑ์กำหนด ดังนี้

ข้อคำถามเชิงบวก

5	คะแนนเมื่อตอบว่า	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4	"	เห็นด้วย
3	"	ไม่แน่ใจ
2	"	ไม่เห็นด้วย
1	"	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อคำถามเชิงลบ

5	คะแนนเมื่อตอบว่า	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4	"	ไม่เห็นด้วย
3	"	ไม่แน่ใจ
2	"	เห็นด้วย
1	"	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.3 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา ตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ความชัดเจนของภาษา จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของข้อความกับองค์ประกอบตามโครงสร้าง พบว่า ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1 ทุกข้อ

3.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 70 คน ได้แก่ นักเรียนสาขาวิชาการตลาด 1/1 และสาขาวิชาการตลาด 1/2 แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา พบว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental design) โดยใช้การวิจัยแบบ Random Sampling Pre – test Post – test Design โดยดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	ก่อนทดลอง	กิจกรรม	หลังทดลอง
ทดลอง (Experiment)	T ₁ E	X ₁	T ₂ E
ควบคุม (Control)	T ₁ C	X ₂	T ₂ C

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- E แทน กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปปา
 C แทน กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปปา
 X₁ แทน ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนตามรูปแบบชิปปา
 X₂ แทน ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนตามรูปแบบชิปปา
 T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลองสอน
 T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลองสอน

2. วิธีดำเนินการทดลอง

2.1 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนทำการสอน

2.2 ทำการสอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบชิปปา และกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนแบบปกติ โดยใช้เวลาสอน 10 คาบเท่ากัน

2.3 ภายหลังจากทดลองสอน ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน รวมทั้งให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ทั้งหมด ผู้วิจัยดำเนินการจัดกระทำดังนี้

(1) ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนนำมาตรวจให้คะแนนของแต่ละคนทั้งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

(2) แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นำมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบแต่ละฉบับ

(3) นำข้อมูลที่เป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและคำตอบจากแบบวัดเจตคติมาลงรหัสคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตามลำดับ ดังนี้

- (1) หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t – test แบบ Independent Samples ในรูป Difference Score
- (3) หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
- (4) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t – test แบบ Independent Samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

(1) สถิติพื้นฐาน

1) ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) มีสูตรดังนี้

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

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนของนักเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 306)

2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีสูตรดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน คะแนนของนักเรียน

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

N แทน จำนวนนักเรียน

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 308)

(2) สถิติเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

1) หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีสูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 248 – 249)

2) หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบโดยใช้เทคนิค 27% จากโปรแกรมสำเร็จรูป

3) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \delta_i^2}{\delta^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

K แทน จำนวนข้อสอบ

δ_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ

δ^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของข้อสอบทั้งฉบับ

โดยที่

$$\delta_i^2 = \frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N^2}$$

เมื่อ $\sum x_i$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในข้อที่ i

$\sum x_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสองในข้อที่ i

N แทน จำนวนคนเข้าสอบ

โดยที่

$$\delta^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

เมื่อ $\sum x$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนทั้งฉบับ
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคนเข้าสอบ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 218)

4) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ โดยใช้สูตร KR – 20 ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่งๆ นั่นคือ สัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด
 q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ $1 - p$
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งฉบับ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 197 – 199)

(3) สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบชิปปากับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ โดยใช้ t – test แบบ Independent Samples ในรูป Difference Score มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{M_{D1} - M_{D2}}{\sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณา t – distribution
	M_{D1}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
	M_{D2}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม
	S_D^2	แทน	ความแปรปรวนรวมของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คำนวณ

ได้จากสูตร

$$S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - M_{D1})^2 + \sum (D_2 - M_{D2})^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

D_1	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละคู่ในกลุ่มทดลอง
D_2	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละคู่ในกลุ่มควบคุม
n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
df	แทน	ขนาดของความเป็นอิสระ

(Scott. 1967 : 264)

2) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบชิปปากับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ โดยใช้ t – test แบบ Independent Samples วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป