

52

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้กิจกรรมเสริมหลักสูตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ตัวอย่างประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา พญาไท กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2532 ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มตัวอย่างประชากร โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นหลายขั้นตอน (Multi-stage Stratified Random Sampling) ดังนี้

1. จากนักเรียนซึ่งเป็นสมาชิกชุมนุมคณิตศาสตร์ทั้งหมด 650 คน แบ่งนักเรียนชุมนุมคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ระดับ คือ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 245 คน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 302 คน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 103 คน

2. สุ่มตัวอย่างประชากรโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากแต่ละระดับชั้นมาชั้นละ 40 คน ได้ตัวอย่างประชากรทั้งหมด 120 คน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนประชากรและตัวอย่างประชากรของนักเรียนชุมนุมคณิตศาสตร์

ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน ชุมนุมคณิตศาสตร์	จำนวนตัวอย่าง ประชากร
มัธยมศึกษาปีที่ 4	245	40
มัธยมศึกษาปีที่ 5	302	40
มัธยมศึกษาปีที่ 6	103	40
รวม	650	120

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชุด ดังนี้

1. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยใช้แบบวัดของพรณี เดชกำแหง (2515) ที่ดัดแปลงจากแบบสอบสำหรับวัดความคิดสร้างสรรค์ของมินิโซตา (The Minnesota Tests of Creative Thinking) ซึ่งทอร์แรนซ์ ปรับปรุงขึ้นจำนวน 3 ฉบับดังนี้

แบบทดสอบที่ 1 เป็นแบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา (Nonverbal Task)

มีชื่อว่า การสร้างภาพจากวงกลมและสี่เหลี่ยม (Circles and Square Task) แบบทดสอบนี้มี 2 ข้อ

ข้อที่ 1 เป็นการสร้างภาพจากวงกลม โดยให้นักเรียนสร้างภาพจากวงกลมที่กำหนดให้จำนวน 40 วง โดยจะสร้างเป็นรูปอะไรก็ได้ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลา 10 นาที

ข้อที่ 2 เป็นการสร้างภาพจากสี่เหลี่ยม โดยให้นักเรียนสร้างภาพจากสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้จำนวน 35 รูป โดยจะสร้างเป็นรูปอะไรก็ได้จำนวนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ในเวลา 10 นาที

แบบทดสอบฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบที่เป็นภาษา (Verbal Task) มีชื่อว่า ประโยชน์สิ่งของ (Unusual Uses) โดยให้บอกประโยชน์ของสิ่งของต่าง ๆ ที่กำหนดให้มา ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แบบทดสอบฉบับนี้มี 4 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที ตัวอย่างเช่น จงบอกประโยชน์ของหนังสือพิมพ์มาให้มากที่สุด

แบบทดสอบฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบที่เป็นภาษา (Verbal Task) มีชื่อว่า ผลที่จะเกิดขึ้น (Consequences) โดยให้นักเรียนบอกสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แบบทดสอบฉบับนี้มี 4 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที ตัวอย่างเช่น อะไรจะเกิดขึ้นถ้าหากคนเราไม่ตาย

เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์

การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ถือเกณฑ์พิจารณาคำตอบที่ อยู่ในลักษณะที่เป็นการคิดหลาย ๆ ทาง (Divergent Thinking) ตามแบบของ กิลฟอร์ด (Guilford) คือ

ก. ความคล่องในการคิด (Fluency) หมายถึงคะแนนที่ได้จากการนับจำนวนคำตอบทั้งหมดที่แตกต่างกัน ให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน โดยไม่คำนึงว่าคำตอบเหล่านั้นจะไปซ้ำกับคำตอบของคนอื่นหรือไม่

ข. ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึงคะแนนที่ได้จากการนับจำนวนคำตอบที่ไม่อยู่ในทิศทางเดียวกันหรือคำตอบที่อยู่ภายในประเภท (Categories) ที่แตกต่างกันโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน และไม่คำนึงว่าคำตอบเหล่านั้นจะไปซ้ำกับของคนอื่นหรือไม่

ค. ความคิดที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะ (Originality) หมายถึงคะแนนที่ได้จากคำตอบที่แตกต่างไปจากคนอื่น ๆ (Uncommon Response) ให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน



ตัวอย่างการให้คะแนนของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับมีดังนี้

(ก) การให้คะแนนฉบับที่ 1 การสร้างภาพจากวงกลมและสี่เหลี่ยม ในการให้สร้างภาพจากวงกลม ถ้าหากภาพที่นักเรียนสร้างได้แก่ กระจุม กระจ่าใส่สาคงค์ แดงโม ส้ม ก็ให้คะแนนความคล่องในการคิด 4 คะแนน และให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด 3 คะแนน เพราะ คำตอบ แดงโมและส้ม เป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน สำหรับการให้สร้างภาพจากสี่เหลี่ยมนั้น ถ้าหากภาพที่นักเรียนสร้างได้แก่ สมุด หนังสือกระจ่า แบบนี้ก็ให้คะแนนความคล่องในการคิด 3 คะแนน แต่คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด เป็น 2 คะแนน เพราะสมุดและหนังสือ เป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน

(ข) การให้คะแนนฉบับที่ 2 ประโยชน์ของสิ่งของ ตัวอย่าง "ให้บอกประโยชน์ของหนังสือพิมพ์มาให้มากที่สุด" ถ้ามีคำตอบว่า ไซรอนึ่ง ไซห่อของ ไซทำถุงใส่ของ ก็ให้คะแนนความคล่องในการคิดคำตอบละ 1 คะแนน และให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด 2 คะแนน เพราะ คำตอบไซห่อของและไซทำถุงใส่ของ เป็นคำตอบที่จัดอยู่ในพวกเดียวกัน

(ค) การให้คะแนนฉบับที่ 3 ผลที่จะเกิดขึ้น ตัวอย่าง "อะไรจะเกิดขึ้นถ้าหากคนเราไม่ตาย" ถ้าหากคำตอบมีว่า คนจะล้นโลก คงจะไม่มีการทำบุญ คงจะไม่มีวัด แบบนี้ให้คะแนนความคล่องในการคิด 3 คะแนน แต่ให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด 2 คะแนน เพราะถือ ว่าคำตอบคงจะไม่มีการทำบุญ มีวัด เป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน

สำหรับคะแนนความคิดที่เป็นของตนเอง โดยเฉพาะของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ก็ให้คะแนนคำตอบที่ไม่ซ้ำใคร และให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ดังกล่าวแล้ว

2. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองโดยมีวิธีการ และลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติและวิธีสร้างแบบวัดเจตคติ

2.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามชนิดตรวจคำตอบ (Check List)

ตอนที่ 2 เป็นแบบวัดความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์
 ในด้านการเห็นความสำคัญและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์แบบวัด เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
 เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert)
 โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

	ข้อความนิมมาน (ทางบวก)	ข้อความนิเสธ (ทางลบ)
เห็นค้ำยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นค้ำย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นค้ำย	2	4
ไม่เห็นค้ำยอย่างยิ่ง	1	5

2.3 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ ไปให้
 อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายละเอียดภาคผนวก ก
 หน้า 79) พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาตลอดจนภาษาที่ใช้ พบว่า มีข้อคำถามที่ต้อง
 แก้ไขด้านภาษาที่ใช้จำนวน 6 ข้อ มีข้อคำถามที่ขาดความเป็นปรนัย จำนวน 3 ข้อ และนอกจาก
 นั้นยังมีข้อคำถามเชิงนิมมานมากกว่าเชิงนิเสธมากเกินไปจึงปรับปรุงเชิงนิมมาน เป็นเชิงนิเสธ 3 ข้อ
 ดังนี้

- 1) คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่สนุกน่าเรียน เป็นคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่น่าเบื่อ
- 2) ข้าพเจ้าชอบทำกิจกรรมคณิตศาสตร์มากกว่ากิจกรรมอื่น เป็น ข้าพเจ้า
 ชอบทำกิจกรรมอื่น ๆ มากกว่ากิจกรรมคณิตศาสตร์
- 3) ข้าพเจ้ารู้สึกกระตือรือร้น เมื่อถึง เวลาเรียนคณิตศาสตร์ เป็น
 ข้าพเจ้ารู้สึกอึดอัดเมื่อถึง เวลาเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขได้แบบวัดเจตคติ
 ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีข้อคำถามจำนวน 25 ข้อ

2.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้ในข้อ 2.3 ไปทดลองใช้กับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียน
 เตรียมอุดมศึกษา ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรระดับชั้นละ 10 คน รวม 30 คน พบว่า ไม่มี
 ข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงแก้ไข จึงนำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้กับตัวอย่าง
 ประชากรต่อไป

3. รูปแบบกิจกรรม เสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
ผู้วิจัยดำเนินการสร้างรูปแบบกิจกรรม เสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยมีวิธีการ
และขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครูคู่มือการจัดกิจกรรม เสริมหลักสูตร เอกสาร
เกี่ยวกับปริศนาและเกมคณิตศาสตร์ทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ

3.2 สร้างรูปแบบกิจกรรม เสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้น โดยแบ่ง เป็น
2 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 รูปแบบกิจกรรมที่เสริม เนื้อหาทางวิชาการของแต่ละระดับชั้น
ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (ดูรายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 83)

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี 5 กิจกรรมคือ

- 1) กิจกรรมที่ 1 โดมิโนกราฟของฟังก์ชัน
- 2) กิจกรรมที่ 2 ไข่มุก วงกลม วงรี พาราโบลา และเส้นตรง
- 3) กิจกรรมที่ 3 ฟังก์ชันและอินเวอร์สของฟังก์ชัน
- 4) กิจกรรมที่ 4 OX เส้นตรงและภาคตัดกรวย
- 5) กิจกรรมที่ 5 กราฟของฟังก์ชันตรีโกณ (คอมพิวเตอร์)

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มี 5 กิจกรรมคือ

- 1) กิจกรรมที่ 1 การหารากของสมการเชิงซ้อนโดยใช้กราฟ
- 2) กิจกรรมที่ 2 ไข่มุกลำดับ
- 3) กิจกรรมที่ 3 OX ลิมิตของลำดับและผลบวก n พจน์แรกของอนุกรม
- 4) กิจกรรมที่ 4 การตรวจสอบอนุกรมอนันต์ว่าเป็นอนุกรมคอนเวอร์เจนต์
หรือไดเวอร์เจนต์โดยการทดสอบลิมิตของอัตราส่วนของ a_{n+1} และ a_n

5) กิจกรรมที่ 5 หาค่าสุดขีดสัมพัทธ์ และต่ำสุดสัมพัทธ์ ของฟังก์ชันโดย
การหาอนุพันธ์อันดับที่ 2

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มี 5 กิจกรรมคือ

- 1) กิจกรรมที่ 1 ตัวเลขทศนิยม
- 2) กิจกรรมที่ 2 ไข่มุก สูตรสถิติ

- 3) กิจกรรมที่ 3 OXการหาค่ากลางของข้อมูลและ เปอร์ เซนต์ไทล์ .

เคชีนและควอไทล์

- 4) กิจกรรมที่ 4 แข่งขันทายปัญหา
5) กิจกรรมที่ 5 การสร้างสมการพหุคูณ

ลักษณะที่ 2 รูปแบบกิจกรรม เสริมหลักสูตรประเภทลับสมองส่งเสริมให้นักเรียน
เกิดความคิดสร้างสรรค์ และทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีคือวิชาคณิตศาสตร์ กิจกรรมนี้ให้ทุกระดับ
ชั้นใช้เหมือนกันหมดมี 5 กิจกรรมคือ

- 1) กิจกรรมที่ 1 เกมทายวันเกิดหรือทายอายุ
2) กิจกรรมที่ 2 ค่อกภาพแสนกล
3) กิจกรรมที่ 3 ลูกมาศกพิศดาร
4) กิจกรรมที่ 4 ค่อกภาพ
5) กิจกรรมที่ 5 เกมสร้างสรรค์

3.3 นำรูปแบบกิจกรรม เสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์
ที่ปรึกษาตรวจแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 80)
ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมพบว่า มีบางกิจกรรมที่ควรปรับปรุงในเรื่องวิธีเล่น ตัวอย่าง
เช่น กิจกรรมที่ 3 และกิจกรรมที่ 4 ของในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เดิมใช้วิธีเล่น OX เป็นวิธีการ
ในการแก้ปัญหา ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอให้เปลี่ยนวิธีเล่นของกิจกรรมที่ 4 เป็นให้คะแนนแทน (ดู
รายละเอียด ภาคผนวก ข หน้า 121) มีบางกิจกรรมที่ไม่เหมาะสม คือ ทก เหลี่ยมพิศดาร
ผู้วิจัยจึงเปลี่ยนเป็นค่อกภาพแสนกลแทน (ดูรายละเอียด ภาคผนวก ข หน้า 129) และ เนื้อหา
บางส่วนเข้มเกินไปควรคัดออก ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้

3.4 นำรูปแบบกิจกรรม เสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 มัธยมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ซึ่งไม่
ใช้ตัวอย่างประชากรระดับชั้นละ 12 คนรวม 36 คน พบว่ามีบางกิจกรรมภาษาที่ใช้ยังไม่ค่อยชัดเจน
และบางกิจกรรมวิธีเล่นควร เปลี่ยนให้เหมาะสมมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปให้
อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง ก่อนจะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากร

การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ติดต่อขออนุญาตผู้อำนวยการ หัวหน้าหมวดและประธานที่ปรึกษาชุมนุมคณิตศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา เพื่อนำเครื่องมือทดลองให้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรซึ่งเป็นสมาชิกชุมนุมคณิตศาสตร์ในชั่วโมงกิจกรรม เสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์

2. นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และแบบวัด เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้ตัวอย่างประชากรทำก่อน การทดลองใช้กิจกรรม เสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์แล้วตรวจเก็บคะแนน ตามเกณฑ์ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และแบบวัด เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์แบ่ง เป็น 3 ส่วน ตามเกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์คือความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความคิดที่เป็นตัวของตัวเองโดยเฉพาะแล้ว รวมคะแนนทั้งหมด เป็นของนักเรียนแต่ละคน

การให้คะแนนแบบวัด เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยให้คะแนนแต่ละข้อตามระดับคะแนนที่กำหนดไว้คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้คะแนน 5,4,3,2,1 ตามลำดับ สำหรับข้อความในเชิงนิมิตและให้คะแนน 1,2,3,4,5 ตามลำดับ สำหรับข้อความเชิงนิเสธ แล้วนำคะแนนทุกข้อมารวมกัน เป็นคะแนนของแต่ละคน

3. นำรูปแบบกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นละ 40 คน โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุมคณิตศาสตร์ 1 คน และกรรมการชุมนุมคณิตศาสตร์ 3 คน (ดูรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 80) เป็นผู้ช่วยควบคุมดูแลเพื่อให้การทดลองเป็นไปตามวัตถุประสงค์ โดยผู้วิจัยได้มีการนัดชี้แจงกิจกรรมที่จะทำในแต่ละครั้งให้ผู้ช่วยวิจัย 3 คน ได้เข้าใจก่อนทำการทดลอง ซึ่งการทดลองใช้นี้ได้ทดลองในชั่วโมงกิจกรรมเสริมหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีเวลาสัปดาห์ละ 1 คาบ การทดลองทั้งสิ้นใช้เวลา 12 คาบ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ เริ่มวันที่ 4 ธันวาคม ถึงวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2533

4. หลังการทดลองใช้กิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และแบบวัด เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปให้ตัวอย่างประชากรทำอีกครั้งแล้วตรวจให้คะแนนเช่นเดียวกับข้อ 1

5. นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 1 และข้อ 3 มาเปรียบเทียบโดยทดสอบค่าที (t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรดังนี้

1.1 หากำมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนความคิดสร้างสรรค์โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ \bar{X}	แทนมัชฌิม เลขคณิต
X	แทนค่าคะแนนของคำตอบ
f	แทนความถี่ของคะแนน X
N	แทนจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

(Bernard Ostle 1966)

1.2 หากำส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์

โดยใช้สูตร

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

S.D.	แทนส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	แทนค่าคะแนนของคำตอบ
f	แทนค่าความถี่ของคะแนน X
N	แทนจำนวนตัวอย่างประชากร

(Glass and Stanley 1970)

2. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรดังนี้

2.1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูล โดยหากำร้อยละ ดังนี้

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนคำตอบทั้งหมด}}{\text{จำนวนผู้ตอบทั้งหมด}} \times 100$$

2.2 หากำมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรเช่น

เดียวกับข้อ 1.1

2.3 หาค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดย
ใช้สูตร เช่นเดียวกับ 1.2

3. เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการใช้กิจกรรมเสริมหลักสูตร
คณิตศาสตร์โดยการหาค่าที (t-test) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$t = \frac{M_D}{\sigma_{M_D}}$$

โดยที่ t แทน อัตราส่วนวิกฤต

M_D แทน มัชฌิม เลขคณิตของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

σ_{M_D} แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

(ประกอบ กรรณสูตร, 2530)

4. เปรียบเทียบคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้กิจกรรมเสริม
หลักสูตรคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าที (t-test) ใช้สูตร เช่นเดียวกับข้อ 3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย