

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างประชากร

เลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยนำคะแนนสอบปลายภาควิชาคณิตศาสตร์ ประจำภาคต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม จังหวัดเชียงราย จำนวน 8 ห้อง มาหาค่ามัธยิมเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วพิจารณาเลือกห้องที่มีค่ามัธยิมเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกันมากที่สุดมา 2 ห้อง นำคะแนนของสองห้องนี้ ไปทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของมัธยิมเลขคณิต โดยการทดสอบค่าที ( t- test ) ใช้ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมจำนวนห้องละ 38 คน

การคำนวณค่ามัธยิมเลขคณิตโดยใช้สูตร<sup>1</sup>

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n}$$

$$\bar{x} = \text{ค่ามัธยิมเลขคณิต}$$

$$\sum fx = \text{ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนน}$$

$$n = \text{จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร}$$

การคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร<sup>2</sup>

$$s_x = \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

จดไว้

<sup>1</sup>R. Clay Sprowls, "Elementary Statistics for Students of Social Science and Business," New York: McGraw-Hill Book Company Inc., 1955, p.154.

<sup>2</sup>Ibid. p.157.

$s_x =$  ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fX =$  ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนน

$\sum fX^2 =$  ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกำลังสองกับความถี่ของคะแนน

$n =$  จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

การคำนวณค่า  $t$  ใช้สูตร<sup>1</sup>

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$t =$  ความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิต

$\bar{X}_1 =$  ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_2 =$  ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนกลุ่มควบคุม

$s_1^2 =$  ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลอง

$s_2^2 =$  ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มควบคุม

$n_1 =$  จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง

$n_2 =$  จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม

และหาค่า  $df$  (degree of freedom) ได้จากสูตร<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ลวน สายยศ และ อังคณา สายยศ, หลักการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: ทวีกิจการพิมพ์, 2524), หน้า 97.

<sup>2</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 98.

$$df = \frac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1-1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2-1}}$$

ศึกษาทฤษฎีและแนวปฏิบัติของการสอน

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและแนวปฏิบัติของการสอนตามลำดับชั้นการเรียนรู้ของ กานูเยและวิธีสอนแบบบอกให้รู้จากหนังสือและเอกสารต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของ บุพิน พิพิชกุล
2. จิตวิทยาการเรียนการสอน ของ พรรณี ชูทัย
3. จิตวิทยาการเรียนการสอน ของ ชม ภูมิภาค
4. ชรรถชาติและกระบวนการเรียนรู้ ของ ประสาท อิศรปริศา
5. เอกสารการฝึกอบรมศึกษานิเทศก์ รุ่นที่ 19 เรื่องการจัดรูปแบบการสอน กับหลักสูตร ของ ประภาศ แสงเพชร
6. การเรียนการสอนตามหลักสูตรใหม่ ของ หน่วยงานนิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6
7. การสอนโดยจุดประสงค์ ของ สารภี รัตนบุรี
8. การสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของมนุษย์ของ หน่วยงานนิเทศก์ กรมสามัญศึกษา
9. Principles of Instruction Design by Robert M. Gagné and Lee J. Briggs.
10. Essentials of Learning Instruction by Robert M. Gagné.
11. The Conditions of Learning by Robert M. Gagné.
12. The Teaching Mathematics by Kulbir Singh Sidhu.
13. Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics by Thomas J. Cooney and Others.

## ศึกษาเนื้อหาของบทเรียน

ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ความยาว พื้นที่และปริมาตร" ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหนังสือดังนี้

1. แบบเรียนคณิตศาสตร์ เล่มหนึ่ง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่มหนึ่ง ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. แบบเรียนคณิตศาสตร์ ค. 101, ค. 102 คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ของประสงค์ ปานเจริญ และ วรุณี ทันศิริเจริญ
4. แบบฝึกหัดเชิงพฤติกรรม ค. 101 คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ของ เสน่ห์ นัยคุณาภา และ คนอื่น ๆ
5. คณิตศาสตร์เชิงพฤติกรรม เล่ม 1 วิชาคณิตศาสตร์ ค. 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของสุพล สุวรรณพ และ สวัสดิ์ ศีชีน
6. สมุดแบบฝึกหัด ค. 101 คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ของบรรจง สุนทรธัช และ คนอื่น ๆ
7. แบบเรียนคณิตศาสตร์ 101 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (เล่ม 1) ของระบิล สัตสุวรรณ

## การทำบันทึกการสอน

1. ศึกษาวิธีเขียนบันทึกการสอนจากหนังสือ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของยุพิน พิพิธกุล

2. เขียนบันทึกการสอนอย่างละเอียดเรื่อง "ความยาว พื้นที่และปริมาตร" เปรียบเทียบการสอนตามลำดับชั้นการ เรียนรู้ของกาญเยกับการสอนแบบบอกให้รู้ โดยแบ่งบทเรียนเป็น 14 คาบ ดังนี้

- คาบที่ 1 ความยาว
- คาบที่ 2 การคาดคะเนความยาว
- คาบที่ 3 มาตรการสวน
- คาบที่ 4 มาตรการสวนและแผนผัง
- คาบที่ 5 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากและพื้นที่สามเหลี่ยม
- คาบที่ 6 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมูและสี่เหลี่ยมคางหมู
- คาบที่ 7 การหาพื้นที่วงกลม
- คาบที่ 8 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมูไม่เท่าและการเปลี่ยนหน่วยพื้นที่
- คาบที่ 9 การลากเส้นตรงและตกแต่งรูปต่าง ๆ ให้เป็นรูปเรขาคณิต
- คาบที่ 10 สมุคสนาม
- คาบที่ 11 หาพื้นที่จากการปฏิบัติจริง
- คาบที่ 12 รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- คาบที่ 13 การเปลี่ยนหน่วยปริมาตรและหน่วยการตวง
- คาบที่ 14 การหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3. สร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยสำหรับเนื้อหาวิชาในแต่ละคาบ

4. นำบันทึกการสอนที่เขียนขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

ขอบทรวงต่าง ๆ

การสร้างแบบทดสอบและแบบสำรวจ

1. การสร้างแบบทดสอบ

1.1 ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบ

การสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ และเทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบ จากหนังสือ และเอกสารการวัดผลประเมินผลต่าง ๆ

1.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม วิชาคณิตศาสตร์ ค. 101 เรื่องความยาว พื้นที่และปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักของ ซวาล แพร์ทกุล<sup>1</sup> โดยขอความร่วมมือจากอาจารย์ที่เคยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความยาวพื้นที่และปริมาตร มาแล้ว ช่วยกำหนดน้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรมด้านต่าง ๆ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง.) โดยกำหนดพฤติกรรมด้านต่าง ๆ และจำนวนข้อดังนี้

- |       |               |              |
|-------|---------------|--------------|
| 1.2.1 | ความรู้ความจำ | จำนวน 8 ข้อ  |
| 1.2.2 | ความเข้าใจ    | จำนวน 12 ข้อ |
| 1.2.3 | การนำไปใช้    | จำนวน 16 ข้อ |
| 1.2.4 | การวิเคราะห์  | จำนวน 4 ข้อ  |
|       |               | รวม 40 ข้อ   |

1.3 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด 80 ข้อ

1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเนเพาะหน้าของแบบทดสอบ (Face Validity) และนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

1.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ไม่ใช่ประชากรจริง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่เรียนเรื่องความยาว พื้นที่และปริมาตร แล้วจำนวน 110 คน ใช้เวลาทดสอบ 2 ชั่วโมง

1.6 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ มาหาค่าระดับความยากง่าย ( $p$ ) และอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิควิเคราะห์แบบตัด 27 % จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ ชุง เต ฟาน (Chung Teh Fan) เลือกข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมทั้งหมด (ดังรายละเอียดในตารางข้างล่าง)

<sup>1</sup>ซวาล แพร์ทกุล, เทคนิคการวัดผล, พิมพ์ครั้งที่ 5 (กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช, 2516), หน้า 45-60.

โดยถือเกณฑ์ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนข้อทดสอบสำหรับนำไปใช้ทดสอบจริง แบ่งตามพฤติกรรม ทั้ง 4 ด้าน

พฤติกรรม	จำนวนข้อ	ได้แก่
ความรู้ความจำ	8	1, 2, 7, 13, 14, 25, 31, 32
ความเข้าใจ	12	3, 4, 8, 9, 15, 16, 17, 26, 27, 33, 34, 35,
การนำไปใช้	16	5, 6, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 21, 22, 29, 30, 36, 37, 38, 39,
การวิเคราะห์	4	23, 24, 28, 40
รวม	40	

1.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกใหม่ 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ไม่ใช่ประชากรจริง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ที่เรียนเรื่องความยาว พื้นที่และปริมาตรมาแล้ว จำนวน 70 คน ใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกโดยวิธีเดียวกัน อีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำไปใช้กับ กลุ่มประชากรจริงต่อไป สำหรับในการทดลองใช้ครั้งที่สอง นำคะแนนของแบบทดสอบมาหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงด้วย (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง.) โดยใช้สูตร  $K - R_{20}$  ของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน<sup>1</sup> (Kuder Richardson) คือ

<sup>1</sup>William A. Mehrens and Irvin J. Lehmann, Standardized Tests in Education, 2<sup>d</sup> ed. (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1975), p 47.

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

$r_{xx}$  = สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับ

$n$  = จำนวนข้อสอบ

$S_x^2$  = ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

$p$  = สัดส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละข้อ

$q$  =  $1 - p$

ปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.81 ทั้งนี้ถ้าเอาสัมประสิทธิ์ความเที่ยงจะต้องไม่น้อยกว่า 0.60

1.8 นำแบบทดสอบที่ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง 0.81 ไปใช้กับกลุ่มประชากรจริง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนแม่จันวิทยาคม จังหวัดเชียงราย จำนวน 76 คน

2. การสร้างแบบสำรวจเจตคติ

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบสำรวจเจตคติและเทคนิคการวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ จากหนังสือวัดผลและประเมินผลต่าง ๆ

2.2 สร้างแบบสำรวจเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ลักษณะของแบบสำรวจเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคอร์ต (Likert) ลักษณะของคำถามประกอบด้วยข้อความเชิงนิมิต (Positive) และนิเสธ (Negative) โดยอาศัยแนวทางของฮอลล์ เดวิส ฟรานซิส<sup>1</sup> (Hallie Davis Francies) และ

<sup>1</sup>Hallie Davis Francies, "Arithmetic Attitudes and Arithmetic Achievement of Fourth and Sixth Grade Students in Urban, Poverty Area. Elementary Schools, "Dissertation Abstracts International" 32 (September 1971): 1333-A.

เจมส์ คับเบิดยู วิลสัน<sup>2</sup> (James W. Wilson) ซึ่งครอบคลุมเจตคติเกี่ยวกับความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 35 ข้อ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงลักษณะข้อความในแบบสำรวจเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และการให้คะแนน

ข้อ	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
0	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ	5	4	3	2	1
00	เป้าหมายในการเรียนวิชา- คณิตศาสตร์	1	2	3	4	5

จากตาราง ตัวอย่างข้อ 0 เป็นข้อความเชิงนิมิต (Positive)

ตัวอย่างข้อ 00 เป็นข้อความเชิงนิเสธ (Negative)

การให้คะแนนจะตรงกันข้ามกันดังนี้

ข้อ 0 ให้

1.	คะแนน	เมื่อตอบว่า	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.	คะแนน	เมื่อตอบว่า	ไม่เห็นด้วย
3.	คะแนน	เมื่อตอบว่า	ไม่แน่ใจ
4.	คะแนน	เมื่อตอบว่า	เห็นด้วย
5.	คะแนน	เมื่อตอบว่า	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

<sup>2</sup>James W. Wilson, "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning, ed. B.S. Bloom (New York: McGraw-Hill Book Co., 1971), pp. 685-689.

ข้อ 00 ให้	1.	คะแนน	เมื่อตอบว่า	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	2.	คะแนน	เมื่อตอบว่า	เห็นด้วย
	3.	คะแนน	เมื่อตอบว่า	ไม่แน่ใจ
	4.	คะแนน	เมื่อตอบว่า	ไม่เห็นด้วย
	5.	คะแนน	เมื่อตอบว่า	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ผลรวมของคะแนนทั้งหมดจะถือเป็นเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน คนที่ได้คะแนนรวมมากเป็นผู้มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่าคนที่ได้คะแนนรวมน้อย

2.3 นำแบบสำรวจที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ช่วยตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมเพื่อหาความตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

2.4 นำแบบสำรวจที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 35 คน

2.5 นำคะแนนที่ได้จากแบบสำรวจ มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้  $t$ -test<sup>1</sup> จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_u - \bar{X}_l}{\sqrt{\frac{S_u^2}{N_u} + \frac{S_l^2}{N_l}}}$$

$t$  = ค่าอำนาจจำแนกของแบบสำรวจแต่ละข้อ

$\bar{X}_u$  = ค่ามัธยฐานเลขคณิตแต่ละข้อของกลุ่มสูง

$\bar{X}_l$  = ค่ามัธยฐานเลขคณิตแต่ละข้อของกลุ่มต่ำ

<sup>1</sup>Allen L. Edwards, Techniques of Attitude Scale Construction,

(New York: Appleton-Century Crafts, Inc., 1957), p. 152.

$s_u^2$  = ค่าความแปรปรวนแต่ละข้อของกลุ่มสูง

$s_l^2$  = ค่าความแปรปรวนแต่ละข้อของกลุ่มต่ำ

$N_u$  = จำนวนคนในกลุ่มสูง

$N_l$  = จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

ทั้งนี้ถือเกณฑ์การอ่านจําแนกของแต่ละข้อที่นำมาใช้ต้องมากกว่า 1.64 ขึ้นไป  
แล้วนำแบบสำรวจที่คัดเลือกแล้วมาหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์  
แอลฟา<sup>2</sup> (Coefficient Alpha)

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

$\alpha$  = สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสำรวจ

$\sum s_i^2$  = ผลรวมของความแปรปรวนของแบบสำรวจแต่ละข้อ

$s_x^2$  = ความแปรปรวนของแบบสำรวจทั้งฉบับ

$n$  = จำนวนข้อในแบบสำรวจ

2.6 จากการหาสัมประสิทธิ์ความเที่ยง ( $\alpha$ ) ในข้อ 2.5 ได้ค่า  
สัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากับ 0.93 และนำไปใช้กับกลุ่มประชากรจริง ซึ่งเป็นนักเรียน  
โรงเรียนแม่จันวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่จำนวน 38 คน

#### การดำเนินการทดลอง

1. ก่อนเรียนได้ให้กลุ่มทดลองทำแบบสำรวจเจตคติที่วิเคราะห์แล้ว

---

<sup>2</sup>William A. Mehrens and Irvin J. Lehmann, Standardized Tests in Education, 2d ed. (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1975), p. 48.

2. ผู้วิจัยสอนนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยให้กลุ่มทดลองเรียนแบบ การสอนตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของกาญูเยและกลุ่มควบคุมเรียนแบบการสอนแบบบอกใ้ไร ใช้เวลาสอนทั้งหมด 14 คาบ คาบละ 50 นาที โดยดำเนินการสอนตามบันทึกการสอนที่ เขียนไว้แล้ว (ครายละเอียดจากภาคผนวก)

ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและวิเคราะห์ เรียบร้อยแล้ว หลังจากเรียนจบบทเรียนทั้ง 14 คาบแล้ว สำหรับกลุ่มทดลองให้ทำแบบ สำนวจเจตคติหลังการทดลองอีกครั้งหนึ่ง การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบทั้งสองกลุ่มมาตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้ คะแนน 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

2. นำคะแนนมาหาค่ามัธยิมเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วทดสอบ ความแตกต่างของมัธยิมเลขคณิตโดยใช้  $t$ -test เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ของทั้งสองกลุ่มจากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$t$  = ความแตกต่างของมัธยิมเลขคณิต

$\bar{X}_1$  = ค่ามัธยิมเลขคณิตของกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_2$  = ค่ามัธยิมเลขคณิตของกลุ่มควบคุม

$s_1$  = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง

$s_2$  = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

$n_1$  = จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง

$n_2$  = จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม

3. นำกระดาษคำตอบแบบสำรวจเจตคติก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ของการสร้างแบบสำรวจข้อ 2.2

4. นำคะแนนแบบสำรวจมาหาค่ามัธยิมเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วทดสอบความแตกต่างของมัธยิมเลขคณิต โดยใช้ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง (ตามสูตรที่กล่าวไว้ข้างต้น)

5. นำคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนแบบสำรวจเจตคติหลังการทดลองของกลุ่มทดลองมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน<sup>1</sup> (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

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

$$r_{XY} = \text{ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์}$$

$$N = \text{จำนวนคู่ของกลุ่มตัวอย่างประชากร}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน}$$

$$\sum Y = \text{ผลรวมของคะแนนแบบสำรวจเจตคติ}$$

$$\sum XY = \text{ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน$$

$$\sum X^2 = \text{ผลรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง}$$

$$\sum Y^2 = \text{ผลรวมของคะแนนแบบสำรวจเจตคติแต่ละคนยกกำลังสอง}$$

<sup>1</sup> ประคอง วรรณสุต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, พิมพ์ครั้งที่ 6

จากนั้นนำค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ไปทดสอบความมีนัยสำคัญ โดยใช้การทดสอบค่าที<sup>1</sup>  
(t-test) จากสูตร

$$t = \frac{r_{xy}}{\sqrt{1 - r_{xy}^2}} \cdot \sqrt{N - 2}$$

t = อัตราส่วนวิกฤตความแตกต่างของสหสัมพันธ์

$r_{xy}$  = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$r_{xy}^2$  = กำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากร

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>1</sup>ประคอง กรรณสุต, สถิติศาสตร์ประยุกต์ สำหรับครู, พิมพ์ครั้งที่ 6  
(กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2522), หน้า 113.