หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ในเขตกรุงเทพมหานคร ประจำปีการศึกษา 2522 จากโรงเรียนที่สุ่มมาโดยวิธีการสุ่มแบบแยกชั้น[1](Stratified Random Sampling) จากโรงเรียนมัธยมสามัญในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 6 โรงเรียน ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนชายล้วน โรงเรียนหญิงล้วน และโรงเรียนสหศึกษาอย่างละ 2 โรงเรียน ในการเลือกตัวอย่างประชากรใช้วิธีสุ่มแบบธรรมดา[2](Simple Random Sampling) โดยสุ่มจากนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนที่สุ่มมาได้โรงเรียนละ 60 คน รวมประชากรทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย 360 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

---

[1]ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2517), หน้า 80-81.

[2]เรื่องเดียวกัน.

ตารางที่ 1 ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน		รวม
	ชาย	หญิง	
วัดสุทธิวราราม	60	-	60
ไตรมิตรวิทยาลัย	60	-	60
สตรีมหาพฤฒาราม	-	60	60
เบญจมราชาลัย	-	60	60
สิงหราชพิทยาคม	30	30	60
ยานนาเวศวิทยาคม	30	30	60
รวม	180	180	360

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 แบบทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้คำถามข้อที่เหมาะสมจากแบบทดสอบฉบับที่ 01 และฉบับที่ 02 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งแต่ละฉบับมีจำนวนข้อสอบเท่ากันคือ 32 ข้อ โดยใช้เกณฑ์พิจารณาลักษณะของข้อสอบว่าข้อใดควรนำไปใช้ดังนี้

1. ตัวถูกมีเกณฑ์พิจารณา 2 อย่างคือ
   1.1 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.2-0.8
   1.2 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป[1]

---

[1]วิเชียร เกตุสิงห์, สถิติวิเคราะห์สำหรับวิจัย (กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท., 2521), หน้า 157.

2. ตัวอย่างจะต้องมีคนในกลุ่มต่ำเลือกมากกว่าคนในกลุ่มสูง[1] ได้แบบทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ มีทักษะดังต่อไปนี้

1. ทักษะการจัดกระทำข้อมูล จำนวน 7 ข้อ
2. ทักษะการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุปจำนวน 5 ข้อ
3. ทักษะการสร้างสมมติฐาน จำนวน 5 ข้อ
4. ทักษะการออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลอง จำนวน 7 ข้อ
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ จำนวน 6 ข้อ

นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนเพชรินทร์จำนวน 60 คนและโรงเรียนศรีอยุธยา จำนวน 60 คน เพื่อหาค่าความเที่ยงโดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half Method) คือเอาคะแนนของนักเรียนแยกเป็น 2 ชุด ข้อคู่และข้อคี่ แล้วนำคะแนนสองชุดที่ได้มาหาค่าสหสัมพันธ์โดยใช้สูตร[2] Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma xy-(\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\left[N\Sigma x^2-(\Sigma x)^2\right]\left[N\Sigma y^2-(\Sigma y)^2\right]}}$$

เมื่อ Σx แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 1

Σy แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 2

Σxy แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละชุด

$(\Sigma x)(\Sigma y)$ แทน ผลคูณของคะแนนรวมในแต่ละชุด

Σx^2 แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 1 แต่ละตัวยกกำลัง 2

---

[1] เรื่องเดียวกัน.

[2] J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education 3rd ed.(New York: McGraw-Hill Book Co., 1956), p. 140.

$\sum y^2$ แทนผลรวมของคะแนนชุดที่ 2 แต่ละตัวยกกำลัง 2

N แทนจำนวนนักเรียน

r_{xy} แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนน 2 ชุด

นำค่าสหสัมพันธ์ r_{xy} มาขยายให้เป็นความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร[1] ของ เสปียร์แมน-บราวน์ (Spearman-Brown)

$$r_{tt} = \frac{2r_{hh}}{1+r_{hh}}$$

r_{hh} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

r_{tt} แทน สหสัมพันธ์ของคะแนนข้อคู่และข้อคี่

จากการคำนวณได้ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง 0.679 ดังนั้นแบบทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งฉบับ 01 และฉบับ 02 ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ชำนาญและวิทยากรจากหน่วยวิชาเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์กายภาพ และสาขาวิจัยและประเมินผลของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อประเมินค่าความตรงของแบบทดสอบ

การให้คะแนนแก่ผู้ตอบแต่ละข้อ ตอบถูกให้คะแนนข้อละ 1 คะแนนตอบผิดให้ 0 คะแนน แบบทดสอบมี 30 ข้อ 30 คะแนน ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

ชุดที่ 2 แบบสอบถามทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยข้อสอบถามจำนวน 60 ข้อได้ผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงมาแล้ว 2 ครั้ง พบว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ใช้เวลาในการตอบ 30 นาที คะแนนเต็ม 240 คะแนน

---

[1] Ibid., p. 452.

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติได้ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split-half) เท่ากับ 0.76 และโดยวิธีสัมประสิทธิ์ อัลฟา (Coefficient-alpha) เท่ากับ 0.7129 ส่วนค่าความเที่ยงตรงหาจากเกณฑ์การพิจารณาตัดสินความถูกต้องโดยผู้ชำนาญทางวิทยาศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดังนั้นแบบสอบถามทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นสูงพอที่จะนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การให้คะแนนแก่ผู้ตอบแต่ละข้อ จะให้คะแนนไม่เท่ากัน แล้วแต่ผู้ตอบจะแสดงความรู้สึกว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยมากน้อยเพียงใดกับข้อความแต่ละข้อ

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะข้อความที่ใช้วัดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และการให้คะแนน

ข้อ	ลักษณะข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	กฎต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์จะเปลี่ยนแปลงอีกไม่ได้	1	2	3	4
2	เราจะยอมรับทฤษฎีใดก็ต่อเมื่อทฤษฎีนั้นสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้	4	3	2	1

จากตาราง ตัวอย่างข้อ 1 เป็นข้อความเชิงนิเสธ (Negative)
ตัวอย่างข้อ 2 เป็นข้อความเชิงนิมาน (Positive)

การให้คะแนนจะตรงกันข้ามกันดังนี้

ข้อ 1 ให้ 1 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย
3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย
4 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อ 2 ให้ 1 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย
3 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย
4 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ผลรวมของคะแนนทั้งหมดจะถือเป็นทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนคนนั้น ๆ คนที่ได้คะแนนรวมมากเป็นผู้มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ดีกว่าคนที่ได้คะแนนรวมน้อย แบบทดสอบนี้เป็นความคิดเห็นหรือท่าทีที่แสดงต่อเนื้อหาวิชาและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เกิดจากการใช้ความรู้และส่วนที่เกิดจากความรู้สึก

<u>การเก็บรวบรวมข้อมูล</u>

ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความช่วยเหลือและความสะดวกในการเก็บข้อมูลจากโรงเรียนต่าง ๆ ซึ่งได้เลือกไว้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยควบคุมการสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

นำคะแนนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานคือ มัชฌิมเลขคณิต ($\bar{X}$) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้สูตร[1]

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

$\bar{X}$ แทน มัชฌิมเลขคณิตของคะแนน

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียน

และใช้สูตร[2]

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

S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

$\bar{X}$ แทน มัชฌิมเลขคณิตของคะแนน

N แทน จำนวนนักเรียน

2. หาค่าสถิติพื้นฐานคือ มัชฌิมเลขคณิต ($\bar{X}$) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้สูตรเช่นเดียวกับข้อ 1

3. ทดสอบความมีนัยสำคัญของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และคะแนนทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับกลุ่มนักเรียนหญิง

---

[1]ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2520), หน้า 40.

[2]เรื่องเดียวกัน, หน้า 51.

โดยใช้สูตร[1] $$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S.D._1^2}{N_1} + \frac{S.D._2^2}{N_2}}}$$

$\bar{X}_1$, $\bar{X}_2$ แทน มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนแต่ละกลุ่ม

$S.D._1^2$, $S.D._2^2$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละกลุ่ม

N_1, N_2 แทน จำนวนนักเรียนแต่ละกลุ่ม

z แทน ค่าที่จะใช้พิจารณาความมีนัยสำคัญ

4. หาระดับของทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร[2]

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

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์

X แทน ค่าน้ำหนักของคะแนนเป็น 4, 3, 2 และ 1

N แทน จำนวนคำตอบทั้งหมด

---

[1]สุทธิชัย โง้วศิริ, หลักสถิติ (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2519): หน้า 219.

[2]J.P. Guilford and Benjamin Frucher, Fundamental Statistics in Psychology and Education, 5th ed (Tokyo, Japan: McGraw-Hill Kogakusha, 1973): p. 43.

5. หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรของ เพียร์สัน[1] (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma xy-(\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\left[N\Sigma x^2-(\Sigma x)^2\right]\left[N\Sigma y^2-(\Sigma y)^2\right]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์

Σx แทน ผลรวมของคะแนนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)

Σy แทน ผลรวมของคะแนนทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2)

Σxy แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละชุด

$(\Sigma x)(\Sigma y)$ แทน ผลคูณของคะแนนรวมในแต่ละชุด

Σx^2 แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 1 แต่ละตัวยกกำลัง 2

Σy^2 แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 2 แต่ละตัวยกกำลัง 2

N แทน จำนวนนักเรียน

จากนั้นทดสอบความมีนัยสำคัญของค่า r_{xy} โดยใช้สูตร[2]

---

[1] George A. Ferguson, Statistical Analysis in Psychology and Education, 3rd ed. (Tokyo, Japan: McGraw-Hill Kogakusha, 1971), p. 102.

[2] Ferguson, Statistical Analysis in Psychology..., pp. 169-170.

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

r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบสอบทั้ง 2 ชุด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

6. หาค่าความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มนักเรียนชายและกลุ่มนักเรียนหญิง โดยทดสอบค่าซี (Z-Test) ดังสูตร[1]

$$\bar{Z} = \frac{Z_{r_1} - Z_{r_2}}{S_{Z_1 - Z_2}}$$

เมื่อ $\bar{Z}$ แทน ค่า Z-Ratio

Z_{r_1}, Z_{r_2} แทน Fisher's Z Transformation ซึ่งเป็นค่าคะแนนมาตรฐานที่สมนัยกับค่าสหสัมพันธ์ r_1 และ r_2 ตามลำดับ

$S_{Z_1 - Z_2}$ แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างค่า Z_{r_1} และ Z_{r_2} ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$S_{Z_1 - Z_2} = \sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}$$

N_1, N_2 แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

---

[1] J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education 3rd ed. (New York: McGraw-Hill Book Co., 1956), p. 194.