



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษา เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวิธีดำเนินงานดังต่อไปนี้

การศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ศึกษาแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และคู่มือครู สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และหนังสือเกี่ยวกับการประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ศึกษาค้นคว้า หนังสือ เอกสาร วารสารและงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับเจตคติและ เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อ เป็นพื้นฐานในการวิจัยและการสร้างแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การเลือกตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชายและหญิงที่กำลัง เรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการศึกษา 2528 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างประชากรแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีวิธีการดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนจากแต่ละ เขตบริการการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 เขตบริการการศึกษา ตามการแบ่งของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้อัตราส่วน 1 : 6 ได้จำนวน 15 โรงเรียน

2. สุ่มนักเรียนในแต่ละโรงเรียนที่สุ่มได้ในข้อ 1 มาโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน แล้วใช้ นักเรียนทุกคนในแต่ละห้องที่สุ่มได้เป็นตัวอย่างประชากร ได้จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร 677 คน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างประชากรจำแนกตาม เขตบริการการศึกษาและรายชื่อ
โรงเรียนที่ใช้ในการวิจัย

เขตบริการการศึกษา	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
1	1. นนทรีวิทยา	43
	2. สตรีวิทยา	50
	3. เทพศิรินทร์	49
2	4. มัทธิมาลัยพิทยากร	46
	5. สามเสนวิทยาลัย	49
3	6. สารวิทยา	44
4	7. ลาดปลาเค้าพิทยาคม	47
5	8. สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ	48
6	9. มัธยมวัดธาตุทอง	45
7	10. วัดอินทาราม	42
	11. ศึกษานารีวิทยา	46
8	12. ปากน้ำพิทยาคม	39
	13. สตรีวัชรพงษ์	42
	14. ไชยฉิมพลีพิทยาคม	40
	15. มัธยมวัดหนองแขม	47
รวม		677

แบบวัดและแบบทดสอบ ซึ่งใช้ในการรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนที่รวบรวมได้ มีจำนวน
ทั้งสิ้น 677 ฉบับ แต่ที่สมบูรณ์สามารถนำมาวิเคราะห์ได้มีจำนวน 645 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ฉบับ คือ แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือทั้ง 2 ฉบับนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยมีวิธีการและขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาวารสาร หนังสือ และงานวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งเร้าอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.2.1 การดำเนินการสร้าง สร้างข้อความที่เกี่ยวกับกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา 4 ด้านคือ การเห็นความสำคัญ ความนิยมชมชอบ ความสนใจ และการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ลักษณะของแบบวัดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบเติมข้อความ ตามเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของนักเรียน

ตอนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 4 ระดับ ให้แสดงความเห็นต่อข้อความแต่ละข้อความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อความทั้งหมดมี 40 ข้อความ เป็นข้อความเชิงนิมมาน (Positive) 20 ข้อความ ข้อความเชิงนิเสธ (Negative) 20 ข้อความ มีเนื้อหาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การเห็นความสำคัญของกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	จำนวน	11	ข้อ
2. ความนิยมชมชอบในกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	จำนวน	9	ข้อ
3. ความสนใจในกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	จำนวน	11	ข้อ
4. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	จำนวน	9	ข้อ

1.2.2 การหาความตรงเชิงเนื้อหา นำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นนักการศึกษาและนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ก) พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ปรากฏผลการตรวจสอบ ดังนี้

ข้อความที่ตัดทิ้ง	6	ข้อ
ข้อความที่ต้องปรับปรุง	13	ข้อ
ข้อความที่ใช้ได้	21	ข้อ

เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วมีข้อความที่ใช้เป็นแบบวัด เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสิ้น 34 ข้อความ ซึ่งเป็นข้อความเชิงนิมมาน 17 ข้อความ ข้อความเชิงนิเสธ 17 ข้อความ มีเนื้อหาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การเห็นความสำคัญของกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	จำนวน	10	ข้อ
2. ความนิยมชมชอบ ในกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	จำนวน	8	ข้อ
3. ความสนใจในกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	จำนวน	7	ข้อ
4. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	จำนวน	9	ข้อ

1.2.3 การตรวจให้คะแนน

สำหรับข้อความเชิงนิมมาน ให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	4	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

สำหรับข้อความเชิงนิเสธ ให้คะแนนกลับข้อความเชิงนิมมาน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	4	คะแนน

ผลรวมของคะแนนทั้งหมดถือว่าเป็น เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของผู้ตอบ ผู้ที่ได้คะแนนรวมมาก เป็นผู้ที่มี เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนน้อย

1.2.4 การหาค่าอำนาจจำแนก นำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม ซึ่งไม่ใช่ ตัวอย่างประชากรจริง จำนวน 100 คน นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนแล้วเรียงคะแนน ความลำดับจากมากไปน้อย ใช้เทคนิค 25% แบ่งคะแนนออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน เป็นกลุ่มที่ได้

คะแนนสูง กับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ นำไปหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}} \quad (\text{ประภาเพ็ญ สุวรรณ 2526 : 48})$$

t แทน ค่าอำนาจจำแนก

\bar{X}_H แทน มัชฌิม เลขคณิต ในกลุ่มสูง

\bar{X}_L แทน มัชฌิม เลขคณิต ในกลุ่มต่ำ

S_H^2 แทน ความแปรปรวนของการกระจายคะแนนในกลุ่มสูง

S_L^2 แทน ความแปรปรวนของการกระจายคะแนนในกลุ่มต่ำ

n_H แทน จำนวนคนที่เลือกมาจากกลุ่มคะแนนสูง

n_L แทน จำนวนคนที่เลือกมาจากกลุ่มคะแนนต่ำ



คัดเลือกข้อความที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป เป็นข้อความที่จะนำไปใช้จริง ได้จำนวน 30 ข้อความ เป็นข้อความเชิงนิมิต 15 ข้อความ ข้อความเชิงนิเสธ 15 ข้อความ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและประเภทของข้อความในแบบวัด เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ที่นำไปใช้จริง จำแนกตามขอบเขตของเนื้อหา

ขอบเขตเนื้อหา	จำนวน (ข้อ)	ข้อที่เป็นข้อความ	ข้อที่เป็นข้อความ
		เชิงนิมิต	เชิงนิเสธ
การเห็นความสำคัญของกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	8	2, 3, 5	1, 4, 6, 7, 8
ความนิยมชมชอบในกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	8	9, 11, 14, 16	10, 12, 13, 15
ความสนใจในกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	7	18, 19, 20, 21	17, 22, 23
การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมปฏิบัติการ- วิทยาศาสตร์	7	26, 27, 28, 29	24, 25, 30
รวม	30	15	15

1.2.5 การหาค่าความเที่ยง นำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากข้อ 1.2.4 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย จำนวน 100 คน ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริง นำผลการทดลองใช้มาหาค่าความเที่ยง โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient alpha) จากสูตร

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (\text{Cronbach 1976: 161})$$

r_{tt} แทน ค่าความเที่ยง

n แทน จำนวนข้อสอบ

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 0.868 และหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรเดียวกับการคำนวณในข้อ 1.2.4 ได้ข้อสอบทั้งสิ้น 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรจริง (ดูรายละเอียดของแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ที่ภาคผนวก ค และ ภาคผนวก ง)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ว 306)

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเทคนิคการวัดผล เทคนิคการเขียนข้อสอบ ตัวอย่างการเขียนข้อสอบ และเทคนิคการประเมินผลการศึกษา จากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ

2.2 ศึกษาคู่มือครู และแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ว 306) ของกระทรวงศึกษาธิการ แล้วทำการวิเคราะห์เนื้อหา โดยเลือกเนื้อหาบทที่ 16 และบทที่ 17 แล้วสร้างตารางจำแนกข้อสอบ ตามเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน ของ สสวท. คือ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้ (ดูตารางจำแนกข้อสอบ ในภาคผนวก ค)

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.3.1 การดำเนินการสร้าง สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์

การเรียนรู้ ของบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ว 306) บทที่ 16 และบทที่ 17 และครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน คือ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้ จำนวน 70 ข้อ เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัว เลือก ให้เลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

2.3.2 การหาความตรงเชิงเนื้อหา นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ก) ตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข และพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งภายหลังจากการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว เหลือจำนวนข้อสอบที่ใช้ได้ 66 ข้อ

2.3.3 การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุนนที-รุทธารามวิทยาคม ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริง ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาบทที่ 16 และบทที่ 17 มาแล้ว จำนวน 100 คน นำผลการทดลองใช้มาตรวจให้คะแนน แล้วเรียงคะแนนตามลำดับจากมากไปน้อย ใช้เทคนิค 27% แบ่งคะแนนออกเป็นสองกลุ่มเท่า ๆ กัน เป็นกลุ่มที่ได้คะแนนสูง กับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ นำไปหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R_U + R_L}{T}$$

$$D = \frac{R_U - R_L}{T/2} \quad (\text{William A. Mehrens \& Irvin J. Lehmann 1978: 191-192})$$

P แทน ค่าระดับความยากง่ายของข้อสอบ

D แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

T แทน จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

R_U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20- 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้จำนวน 49 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน

2.3.4 การหาค่าความเที่ยง นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากข้อ 2.3.3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจันทร์ - หุ่นบำเพ็ญ ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริง จำนวน 100 คน นำผลการทดลองใช้มาหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ ดูเคอร์ ริชาร์ดสัน (William A. Mehrens and Irvin J. Lehmann 1978: 276) ดังนี้

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

r_{xx} แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด

pq แทน ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

S_X^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) เท่ากับ 0.753 และหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรเดียวกับการคำนวณในข้อ 2.3.3 ได้ข้อสอบทั้งสิ้น 49 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรจริง (ดูรายละเอียดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ที่ภาคผนวก ค และ ภาคผนวก ง)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้กระทำตามลำดับ ดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความช่วยเหลือและความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนต่าง ๆ ซึ่งได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และแบบ

ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปแจกและรับคืนจากตัวอย่าง ประชากรด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นำคะแนน เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการศึกษาศาตร์มาหาค่ามัชฌิม เลขคณิต (\bar{X}) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อหาระดับ เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการศึกษาศาตร์ของนักเรียน โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N} \quad (\text{Ferguson 1976: 47})$$

\bar{X} แทนมัชฌิม เลขคณิตของคะแนน เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการศึกษาศาตร์
 X แทนน้ำหนักของคะแนน เป็น 4, 3, 2, และ 1
 f แทนความถี่ของน้ำหนักคะแนน
 N แทนจำนวนคำตอบทั้งหมด

การแปลความหมายของค่ามัชฌิม เลขคณิต คิดตาม เกณฑ์ดังนี้

2.56 - 4.00 หมายความว่า มีเจตคติทางบวก

1.00 - 2.55 หมายความว่า มีเจตคติทางลบ

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fX^2 - [(\sum fX)^2/n]}{n - 1}} \quad (\text{Frank J. Kohout 1974: 45})$$

S.D. แทนส่วน เบี่ยง เบนมาตรฐาน

$\sum fX$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

X^2 แทนคะแนนยกกำลังสอง

$\sum fX^2$ แทนผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับกำลังสองของคะแนน

n แทนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาตรวจ ให้คะแนน ข้อถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3. หากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการศึกษาศาตร์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson's product moment

correlation coefficient)

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

(Ferguson 1976: 107)

r_{xy}	แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนคู่ที่ต้องการหาความสัมพันธ์
ΣX	แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 1
ΣY	แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 2
ΣXY	แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละชุด
$(\Sigma X)(\Sigma Y)$	แทน ผลคูณของคะแนนรวมในแต่ละชุด
ΣX^2	แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 1 แต่ละตัวยกกำลังสอง
ΣY^2	แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 2 แต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน ตัวอย่างประชากร

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่า r_{xy} โดยใช้สูตร

$$t = \frac{r_{xy} \cdot \sqrt{N - 2}}{\sqrt{1 - r_{xy}^2}} \quad (\text{Ferguson 1976: 183})$$

r_{xy}	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบวัดและแบบทดสอบ
N	แทน จำนวนตัวอย่างประชากร
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์