



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษา เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตการศึกษา 6 โดยผู้วิจัยมีวิธีดำเนินงานดังต่อไปนี้

การศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ศึกษาแบบเรียนวิชาฟิสิกส์ คู่มือครูวิชาฟิสิกส์ และเอกสารประกอบการสอนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งศึกษาหนังสือ เอกสาร วารสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับเจตคติและ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัยและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การเลือกตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรของการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชายและหญิงที่กำลังเรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 6 ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างประชากรแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Random Sampling) โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มจังหวัดจากจังหวัดในเขตการศึกษา 6 ซึ่งมี 7 จังหวัดมา 4 จังหวัด โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย
2. สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา จากจังหวัดที่สุ่มได้ในข้อ 1 มาจังหวัดละ 3 โรงเรียน ด้วยวิธีสุ่ม

อย่างง่ายได้ 12 โรงเรียน

3. เนื่องจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นตัวแทนที่ดีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คือได้ผ่านการศึกษามาครบ 3 ปี จึงลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนที่สุ่มไว้ 12 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียนรวม 12 ห้องเรียน ได้นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร 488 คน มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างประชากรจำแนกตามจังหวัดและรายชื่อโรงเรียนที่ใช้ในการวิจัย

จังหวัด	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
ลพบุรี	1. พิบูลวิทยาลัย	46
	2. บ้านหมี่วิทยา	43
	3. ชัยมงคลวิทยา	30
อยุธยา	4. อยุธยาวิทยาลัย	46
	5. อยุธยานุสรณ์	42
	6. บางปะหัน	39
สระบุรี	7. สระบุรีวิทยาคม	45
	8. บ้านหมอ "พัฒนานุกุล"	30
	9. สุธีวิทยา	41
สิงห์บุรี	10. สิงห์บุรี	45
	11. บางระจันวิทยา	40
	12. อินทร์บุรี	41
รวม		488

การสร้าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ฉบับคือ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือทั้ง 2 ฉบับนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการสร้าง ดังนี้

แบบวัด เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีวิธีการและขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหนังสือ วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับเจตคติต่อสิ่งต่าง ๆ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำมา เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1 ดำเนินการสร้างข้อความที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 48 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา 4 ด้านคือ การตระหนักและเห็นความสำคัญ การยอมรับและนิยมชมชอบ ความสนใจ และการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ลักษณะของแบบวัดฉบับนี้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ คือ ให้แสดงความคิดเห็นต่อข้อความแต่ละข้อความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง.

ข้อความทั้งหมดมี 48 ข้อความ เป็นข้อความเชิงนิมิต (Positive) 25 ข้อความ และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) 23 ข้อความ มีเนื้อหาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การตระหนักและเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จำนวน 12 ข้อ

2. การยอมรับและนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จำนวน 12 ข้อ

3. ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จำนวน 12 ข้อ

4. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จำนวน 12 ข้อ

2.2 ทหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบ

วัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาและแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไข ปรากฏว่ามีข้อที่ใช้ได้ 39 ข้อ และต้องปรับปรุงแก้ไข 9 ข้อ หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้ว แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจำนวนข้อ 48 ข้อ ซึ่งเป็นข้อความเชิงนิมาน 25 ข้อความ ข้อความเชิงนิเสธ 23 ข้อความ

2.3 การตรวจให้คะแนน แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำหรับข้อความเชิงนิมาน ให้คะแนนดังนี้

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

สำหรับข้อความเชิงนิเสธ ให้คะแนนกลับกันกับข้อความเชิงนิมานดังนี้

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

ผลรวมของคะแนนทั้งหมดถือว่าเป็นเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ

ผู้ตอบ

2.4 การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ในการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น ได้ทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรการวิจัย จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานตามลำดับดังต่อไปนี้ คือ

2.4.1 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 48 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชยนาทพิทยาคม จำนวน 60 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยหาคoefficient alpha (สัมประสิทธิ์อัลฟา) จากสูตร

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

α	แทน ค่าความเที่ยง
n	แทน จำนวนข้อสอบ
$\sum S_i^2$	แทน ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
S_t^2	แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตร

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

t	แทน ค่าอำนาจจำแนก
\bar{X}_H	แทน มัชฌิม เลขคณิตในกลุ่มสูง
\bar{X}_L	แทน มัชฌิม เลขคณิตในกลุ่มต่ำ
S_H^2	แทน ความแปรปรวนของการกระจายคะแนนในกลุ่มสูง
S_L^2	แทน ความแปรปรวนของการกระจายคะแนนในกลุ่มต่ำ

n_H แทน จำนวนคนที่เลือกมาจากกลุ่มคะแนนสูง
 n_L แทน จำนวนคนที่เลือกมาจากกลุ่มคะแนนต่ำ

จากผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาได้ค่า .90 และค่าอำนาจจำแนกโดยการทดสอบค่าที (t - test) ได้ค่าที่ระหว่าง -2.68 ถึง 6.52 ได้ข้อความที่มีค่าอำนาจจำแนกที่ระดับความมีนัยสำคัญ (α) .05 จำนวน 38 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ใช้จริง 37 ข้อ ซึ่งมีค่าที่ระหว่าง 2.06 ถึง 6.52 และครอบคลุมเนื้อหาที่จะวัด

2.4.2 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้จำนวน 37 ข้อไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร และโรงเรียนพุแควิทยา จำนวน 80 คน นำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยงได้ค่า .91

แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ทำคุณภาพแล้วเพื่อจะนำไปใช้จริงได้จำนวน 37 ข้อ เป็นข้อความเชิงนิมาน 20 ข้อ ข้อความเชิงนิเสธ 17 ข้อ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและประเภทของข้อความในแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะนำไปใช้จริง จำแนกตามขอบเขตของเนื้อหา

ขอบเขตเนื้อหา	จำนวน (ข้อ)	ข้อที่เป็นข้อความ เชิงนิมาน	ข้อที่เป็นข้อความ เชิงนิเสธ
การตระหนักและเห็นความสำคัญของ			
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	7	1,3,4,	2,5,6,7
การยอมรับและนิยมชมชอบต่อ			
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	8	8,9,12,13,15	10,11,14
ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	11	16,18,20,22,23,25	17,19,21,24,26

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขอบเขตเนื้อหา	จำนวน (ข้อ)	ข้อที่เป็นข้อความ เชิงนิมิต	ข้อที่เป็นข้อความ เชิงนิเสธ
การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมใน กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	11	27, 29, 31, 33, 35, 37	28, 30, 32, 34, 36
รวม	37	20	17

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ว 026)

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเทคนิคการวัดผล เทคนิคการเขียนข้อสอบ ตัวอย่างการเขียนข้อสอบ และเทคนิคการประเมินผลการศึกษา จากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ

2. ศึกษาแบบเรียน และคู่มือครูวิชาฟิสิกส์ (ว 026) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของกระทรวงศึกษาธิการ แล้วทำการวิเคราะห์เนื้อหา โดยใช้เนื้อหาบทที่ 16, 17 และบทที่ 18 แล้วสร้างตารางจำแนกข้อสอบตามเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรม ทั้ง 4 ด้าน ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) คือ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ (ว 026) ผู้วิจัย
ดำเนินการสร้างดังนี้

3.1 สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุม เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
บทเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 บทที่ 16, 17 และบทที่ 18 และครอบคลุม
พฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน คือ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ

การนำไปใช้ จำนวน 60 ข้อ เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้เลือกตอบ ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

3.2 ทหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาและแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข หลังจากปรับปรุงและแก้ไขแล้วเหลือข้อสอบจำนวน 58 ข้อ

3.3 ทหาความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ (ว 026) โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพรหมวิทยาสาสตร์ที่มีใช้ตัวอย่างประชากรการวิจัย จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3.3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ (ว 026) ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 58 ข้อไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชัยนาทพิทยาคม จำนวน 60 คน โดยใช้เวลาดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ดังนี้คือ

$$KR - 20 : \quad r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

r_{xx}	แทน สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ
n	แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
p	แทน สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก
q	แทน สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด
pq	แทน ผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด
$\sum pq$	แทน ผลบวกของผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด
S_x^2	แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูตร 2528 : 37 - 38)

จากนั้นวิเคราะห์ข้อกระทง (Item Analysis) เพื่อหาระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้เทคนิควิเคราะห์ร้อยละ 27 โดยการใช้สูตร

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

$$D = \frac{R_U - R_L}{T/2}$$

P แทน ค่าระดับความยากง่ายของข้อสอบ

D แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

T แทน จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

R_U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

(William A. Mchrens & Irvin J. Lehmann 1978: 191-192)

จากผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder Richardson - 20) ได้ค่า 0.84 และวิเคราะห์ข้อกระทง เพื่อหาระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปจำนวน 44 ข้อ นำข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด มาปรับปรุงคำถามและตัวลวงใหม่ จำนวน 2 ข้อ หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้ว ได้ข้อสอบจำนวน 46 ข้อ ซึ่งยังคงครอบคลุมเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน

3.3.2 นำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ (ว 026) ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 46 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร และโรงเรียนพุแควิทยา จำนวน 80 คน โดยใช้เวลาการทดสอบ 60 นาที แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่า 0.89 และวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกพบว่าได้ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปทั้ง 46 ข้อ ซึ่งยังคงครอบคลุมเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมทั้ง 4 ด้านคือ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้ ดังนั้นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่จะนำไปใช้จริงมีจำนวน 46 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้กระทำตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัยไปยัง ศึกษานิเทศก์ เขต การศึกษา 6 เพื่อให้ทางเขตการศึกษา 6 ทำหนังสือขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนต่าง ๆ ที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้ง 12 โรงเรียน ในเขตการศึกษา 6
2. ผู้วิจัยได้นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังโรงเรียนที่เป็นตัวอย่าง ประชากรล่วงหน้าด้วยตนเอง เพื่อขออนัดเวลาในการทดสอบ
3. การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปทดสอบนักเรียนด้วยตนเอง ตามวัน เวลา ที่กำหนด
4. หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับเสร็จแล้วผู้วิจัยตรวจความเรียบร้อย แล้วเก็บกระดาษคำตอบทั้ง 2 ฉบับกลับคืนด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นำคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาหาค่ามัชฌิม เลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อหาระดับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนโดยใช้สูตร

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

\bar{X} แทน มัชฌิม เลขคณิตของคะแนน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี

X แทน น้ำหนักของคะแนน เป็น 4, 3, 2 และ 1

f แทน ความถี่ของน้ำหนักคะแนน

N แทน จำนวนคำตอบทั้งหมด

การแปลความหมายของค่ามัชฌิม เลขคณิต คิดตามเกณฑ์ดังนี้

2.56 - 4.00 หมายความว่า มีเจตคติทางบวก

1.00 - 2.55 หมายความว่า มีเจตคติทางลบ

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

SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fX$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

X^2 แทน คะแนนยกกำลังสอง

$\sum fX^2$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับกำลังสองของคะแนน

n แทน ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

2. นำแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ (ว 026) มาตรวจให้คะแนน ข้อถูกให้ 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3. หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation coefficient)

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

(George A. Ferguson 1976 : 107)

r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนคู่ที่ต้องการหาความสัมพันธ์

ΣX	แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 1
ΣY	แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 2
ΣXY	แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละชุด
ΣX^2	แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 1 แต่ละตัวยกกำลังสอง
ΣY^2	แทน ผลรวมของคะแนนชุดที่ 2 แต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน ตัวอย่างประชากร

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่า r_{xy} โดยใช้สูตร

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

(George A. Ferguson 1976 : 183)

t	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความมีนัยสำคัญของค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
r_{xy}	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนคู่ที่ต้องการหา ความสัมพันธ์
N	แทน จำนวนตัวอย่างประชากร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย