

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวิธีการวิจัยในแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กำหนดระยะเวลาในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนสตรีอิสลามวิทยาลัยนานาชาติ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายะลา เขต 1 จำนวน 220 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 โรงเรียนสตรีอิสลามวิทยาลัยนานาชาติ อำเภอเมือง จังหวัดยะลา ปีการศึกษา 2552 จำนวน 44 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการหยิบบิลลา

กำหนดระยะเวลาในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลองในการวิจัยนี้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้เวลาในการทำการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้จำนวน 16 คาบ คาบละ 40 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง หน่วยไฟฟ้าสถิต
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง หน่วยไฟฟ้าสถิต
 - 2.3 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง หรือผลงานของผู้เรียนเมื่อจบบทเรียนเป็นหลัก โดยใช้เนื้อหาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ หน่วยไฟฟ้าสถิต ช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4 – ม. 6) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทางวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับใช้ในการสอนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจวิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง
- 1.2 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชาและขอบข่ายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
- 1.3 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง

1.4 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง

1.5 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละเนื้อหา

1.6 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทางซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1.6.1 สาระการเรียนรู้

1.6.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.6.3 มาตรฐานการเรียนรู้

1.6.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.6.5 หลักฐาน ร่องรอยแสดงความรู้

1.6.6 กิจกรรมการเรียนรู้

1.6.7 การประเมิน

1.6.8 สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งข้อมูล

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบดังกล่าว เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทางโดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมกรเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 4 ด้านคือ ด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้กับสาระมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรมกรเรียนรู้โดยจำแนกพฤติกรรมกรเรียนรู้ที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต จากตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมกรเรียนรู้แบบทดสอบจะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ มีจำนวนข้อทั้งหมด

50 ข้อ และแบบทดสอบแบบอัตนัย 20 ข้อ โดยข้อสอบทั้งหมดจะสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องเหมาะสม ภาษาที่ใช้ แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้ถูกต้องชัดเจนและเข้าใจง่าย

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ไป หาค่าความตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ด้วยสูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Index of item-objective congruence = IOC) คัดเลือกแบบทดสอบที่คำนวณได้ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่ง ที่ผ่านการเรียนหน่วยไฟฟ้าสถิต จำนวน 36 คน

2.7 นำผลการตรวจให้คะแนนจากข้อ 2.6 มาวิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (p) ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (r_{tt}) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ เลือกคำตอบที่มีคุณภาพโดยมีค่าระดับความยาก ตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หน่วยไฟฟ้าสถิต ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง

จุดมุ่งหมายในการทำแบบสอบถามฉบับนี้เพื่อวัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างว่าพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง มากน้อยเพียงใด โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามหลังเสร็จสิ้นการทำการเรียนการจัดการเรียนรู้โดยมีประเด็นในการพิจารณาด้านต่างๆ เช่น ด้านบทบาทของผู้สอน ด้านบทบาทของผู้เรียน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจวิธีการออกแบบแบบวัดความพึงพอใจให้ตรงกับประเด็นที่ตั้งไว้

3.2 ดำเนินการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมแล้วปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ที่ต้องการวัด โดยการคัดเลือกแบบวัดความพึงพอใจที่คำนวณได้ตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไป

3.5 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างทำหลังทำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของ Likert โดยกำหนดน้ำหนักคะแนนดังต่อไปนี้

ระดับความพึงพอใจ	คะแนน
มากที่สุด	5
มาก	4
ปานกลาง	3
น้อย	2
น้อยที่สุด	1

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าเฉลี่ยของข้อความ เป็นดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51- 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
	3.51-4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
	2.51-3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
	1.51-2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
	1.00-1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยมาก

4. แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

จุดมุ่งหมายในการทำแบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัยเพื่อใช้ในการบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะที่ผู้วิจัยได้จัดทำกรเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอน โดยจดบันทึกเหตุการณ์ทั่วไป เหตุการณ์ที่สำคัญ และวิธีแก้ปัญหาต่างๆที่สามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ เพื่อนำเหตุการณ์เหล่านั้นไปปรับปรุงแก้ไขในการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง และคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หน่วยไฟฟ้าสถิต ก่อนและหลังทำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง มาวิเคราะห์ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรียนรู้โดยใช้ผลปลายทาง โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลความหมายผลที่ได้จากการวิเคราะห์
2. วิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้มาแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับน้อยที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับน้อย
 ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก
 ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

3. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดความพึงพอใจกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์มาแปลผลค่าเฉลี่ยคะแนนดังนี้

ค่าระหว่าง 0.00-0.19 หมายถึงค่าความสัมพันธ์ต่ำหรือไม่มีความสัมพันธ์
 ค่าระหว่าง 0.20-0.39 หมายถึงค่าความสัมพันธ์ทางบวกค่อนข้างต่ำ
 ค่าระหว่าง 0.40-0.59 หมายถึงค่าความสัมพันธ์ทางบวกปานกลาง
 ค่าระหว่าง 0.60-0.79 หมายถึงค่าความสัมพันธ์ทางบวกค่อนข้างสูง
 ค่าระหว่าง 0.80-0.99 หมายถึงค่าความสัมพันธ์ทางบวกสูงมาก

4. นำข้อมูลจากแบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัยมาวิเคราะห์ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปความเรียง

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536 : 154-146)

สูตร	$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$
โดย	\bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviaton) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2536 : 64)

สูตร	$S.D = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$
โดย	$S.D$ หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หน่วยไฟฟ้าสถิต คำนวณได้จากสูตร (ปราณี ทองคำ, 2539: 232)

สูตร	$IOC = \frac{\sum R}{n}$
โดย	IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง
	แบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	ทั้งหมด
	n หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยาก (Difficulty: p) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination: r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หน่วยไฟฟ้าสถิต คำนวณได้จากสูตร

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{n}$$

โดย P หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
 R หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 n หมายถึง จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

$$\text{และสูตร} \quad r = \frac{R_U - R_L}{n/2}$$

โดย r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
 R_U หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
 n หมายถึง จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หน่วยไฟฟ้าสถิตโดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richadson 20 : KR-20) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2536 : 64)

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

โดย r_{tt} หมายถึง ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
 n หมายถึง จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 S_t^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ
 p หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่งๆ
 q หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ ($q = 1 - p$)

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient - Alpha) ของครอนบาค (Cronbach)(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2536 : 171)

$$\text{สูตร} \quad \alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

โดย α หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

n หมายถึง จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

S_i^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.5 การทดสอบเปรียบเทียบของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการทดสอบค่าที (t-test) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2540: 240)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

μ แทน ค่าเฉลี่ยของประชากร

s แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.6 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนกับหลังการจัดการเรียนรู้โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538: 104)

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

$$D = (X_2 - X_1)$$

เมื่อ	X_1	แทน	คะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้
	X_2	แทน	คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้
	N	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนน

2.7 ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หน่วยไฟฟ้าสถิตเพื่อหาความสัมพันธ์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) (พิสนุ พงศ์วี, 2549 : 159-160)

$$\text{สูตร} \quad r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

โดย $\sum x, \sum y$ หมายถึงผลรวมที่วัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

$\sum xy$ หมายถึงผลรวมของผลคูณระหว่างแบบวัดความพึงพอใจกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

$\sum x^2, \sum y^2$ หมายถึงผลรวมกำลังสองของแบบวัดความพึงพอใจกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

n หมายถึงจำนวนข้อมูล