

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ กับภูมิหลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยความลำดับต่อไปนี้

1. การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยต่าง ๆ
2. ประชากรและตัวอย่างประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยต่าง ๆ

ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแบบเรียนฟิสิกส์ คู่มือครู และเอกสารประกอบการสอนฟิสิกส์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งหนังสือ เอกสาร วารสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อ เป็นพื้นฐานในการวิจัยและสร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหา และแบบสอบถามภูมิหลังของนักเรียน

ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชายและหญิงที่กำลังเรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร

ตัวอย่างประชากรได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น 2 ชั้นคอน (Two Stage Stratified Random Sampling) ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

สุมโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร โดยวิธีการสุ่มจากกลุ่มโรงเรียนในเขต
กรุงเทพมหานคร ซึ่งมี 8 กลุ่ม ๆ ละ 1 โรงเรียน ได้ 8 โรงเรียน

สุมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ โดยวิธีสุ่มจาก
โรงเรียนที่สุ่มได้ไว้แล้ว มาโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง
ประชากรรวมทั้งสิ้น 307 คน ความตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนจำแนกตามท้องที่การศึกษาและโรงเรียน

ท้องที่การศึกษา	โรงเรียน	จำนวน (คน)
1	ศิลาจารย์พัฒนา	42
2	นนทรีวิทยา	38
3	สตรีวิทยา 2	40
4	เตรียมอุดมศึกษา - พัฒนาการ	39
5	เศรษฐบุตรบำเพ็ญ	31
6	วิมุดยารามพิทยากร	39
7	วัดอินทราราม	38
8	ปัญญาวารคุณ	40
	รวม	307

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มี 2 ชุด คือ แบบทดสอบพฤติกรรมการเลือกใช้
ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์กับแบบสอบถามภูมิหลังของนักเรียน

1. แบบทดสอบพฤติกรรมการเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์

แบบทดสอบพฤติกรรมการเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์นั้น

ผู้วิจัยได้มีวิธีและขั้นตอนการสร้างคั้งต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ความหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และหนังสือ วารสาร อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2 สร้างแบบทดสอบพฤติกรรมกาเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหา
วิชาฟิสิกส์ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1.2.1 กำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาโดยใช้เนื้อหาวิชาฟิสิกส์เป็นหลัก

1.2.2 ตัวเลือกเป็นข้อความที่กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง
และสอดคล้องกับสถานการณ์ในชั้นปัญหาไว้ 3 ตัวเลือก ระดับละ 1 ตัวเลือก ตามแนวทางการ
แบ่งพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดของ อาร์ เค แอ็ควูด (Atwood 1971: 273-275) และ
คำตอบทั้ง 3 ตัวเลือกเป็นคำตอบที่ถูกต้อง โดยผู้ตอบเลือกตอบเพียง 1 ตัวเลือกเท่านั้น

1.3 การให้คะแนน ให้คะแนนตามระดับของพฤติกรรมด้านการเลือกใช้ความรู้
ความคิดจากง่ายไปหาพฤติกรรมที่ซับซ้อนมากขึ้นดังนี้

ถ้านักเรียนเลือกตัวเลือกที่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ
ให้ 1 คะแนน

ถ้านักเรียนเลือกตัวเลือกที่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมด้านการนำไปใช้
ให้ 2 คะแนน

ถ้านักเรียนเลือกตัวเลือกที่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมด้านการคิดค้นต่อไป
ให้ 3 คะแนน

1.4 การปรับปรุงแบบทดสอบ

1.4.1 หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบ
ทดสอบพฤติกรรมกาเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ ทั้งความถูกต้องเชิงเนื้อหาและ
ระดับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดของตัวเลือกทุกระดับ โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบ 40 ข้อไปให้
ผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบ แล้วนำแบบทดสอบคืนมาปรับปรุงและแก้ไขตามข้อ เสนอแนะ
ของผู้ทรงคุณวุฒิ

1.4.2 หาความเที่ยง (Reliability) โคนำแบบทดสอบที่ปรับปรุง
แล้วจากหัวข้อ 1.4.1 จำนวน 40 ข้อ มาหาความเที่ยงโดยวิธีสอบซ้ำ (Test-Retest Method)
แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient)
โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนโยธินบูรณะ จำนวน 50 คน ห่างกัน 1 อาทิตย์
ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.87

1.4.3 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เป็นการวิเคราะห์แต่ละตัวเลือก ในแต่ละข้อ เป็นตัวเลือกของพฤติกรรมนั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใดโดยทาคซ์นี้ในการเลือก (Preference Index) ตามแนวคิดของ อาร์ เอฟ เคมปา และ จี อี ดูบ (Kampa and Dube 1973: 281) ในแนวคิดมีตัวเลือก 3 ตัวเลือก ซึ่งถ้าตัวเลือกแบบกระจายแล้ว จะอยู่ระหว่าง .19-.31 ซึ่งข้อสอบพฤติกรรมการเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชา ฟิสิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำมาทาคซ์นี้ในการเลือก ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีดัชนีในการเลือกอยู่ระหว่าง .18-.46 โดยแนกตามพฤติกรรมได้ดังนี้

พฤติกรรมระดับความรู้ความจำมีค่าดัชนีในการเลือกอยู่
ระหว่าง .18 - .44

พฤติกรรมระดับการนำไปใช้มีค่าดัชนีในการเลือกอยู่ระหว่าง
.18 - .46

พฤติกรรมระดับการคิดค้นต่อไปมีค่าดัชนีในการเลือกอยู่
ระหว่าง .18 - .46

1.4.4 นำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อนี้ไปหาความเที่ยง (Reliability) อีกครั้งหนึ่งโดยวิธีการสอบซ้ำ แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย จำนวน 50 คน ห่างกัน 2 อาทิตย์ ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

2. แบบสอบถามภูมิหลังของนักเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามภูมิหลังของนักเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาภูมิหลังของนักเรียน จากคำร่าเอกสาร งานวิจัยทั้งในประเทศและ
ต่างประเทศ

2.2 สร้างแบบสอบถามภูมิหลังของนักเรียน จำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ โดยแบ่งเป็น
พื้นฐานทางบ้าน 13 ข้อ และพฤติกรรมการเรียน 7 ข้อ

2.3 นำแบบสอบถามภูมิหลังของนักเรียน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน
ตรวจสอบความครอบคลุมทางภูมิหลังของนักเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น แล้วนำไป
ทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนโยธินบูรณะ จำนวน 50 คน เพื่อดูความครอบคลุมอีกครั้งหนึ่งแล้ว
จึงนำไปใช้

2.4 การตรวจให้คะแนน ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนดังนี้

2.4.1 จำนวนพี่น้องในครอบครัว (รวมทั้งตัวนักเรียนด้วย)

1 - 2 คน	= 4	คะแนน
3 - 4 คน	= 3	คะแนน
5 - 6 คน	= 2	คะแนน
มากกว่า 6 คนขึ้นไป	= 1	คะแนน

2.4.2 ลำดับการเกิดของนักเรียน

คนโต	= 3	คะแนน
คนเล็ก	= 2	คะแนน
คนกลาง	= 1	คะแนน

2.4.3 สถานภาพการสมรสของบิดา-มารดา

อยู่ด้วยกัน	= 3	คะแนน
บิดาหรือมารดาถึงแก่กรรม	= 2	คะแนน
แยกกันอยู่หรือหย่าร้าง	= 1	คะแนน

2.4.4 ระดับการศึกษาของบิดา-มารดา

ไม่เคยเรียนหนังสือ	= 1	คะแนน
ประถมศึกษา	= 2	คะแนน
มัธยมศึกษา	= 3	คะแนน
ประกาศนียบัตรหรืออนุปริญญา	= 4	คะแนน
ปริญญาตรี	= 5	คะแนน
ตั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไป	= 6	คะแนน

2.4.5 อาชีพของบิดา-มารดา

ไม่ได้ประกอบอาชีพ	= 1	คะแนน
รับจ้างขั้นต่ำ	= 2	คะแนน
เกษตรกร	= 3	คะแนน
รับจ้างขั้นสูง	= 4	คะแนน

- ค้าขาย นักธุรกิจ หรือ เจ้าของกิจการ = 5 คะแนน
 รับราชการหรือรัฐวิสาหกิจ = 6 คะแนน
- 2.4.6 รายได้ของครอบครัวต่อเดือน
- ต่ำกว่า 3,000 บาท = 1 คะแนน
 3,001 - 5,000 บาท = 2 คะแนน
 5,001 - 7,000 บาท = 3 คะแนน
 7,001 - 9,000 บาท = 4 คะแนน
 สูงกว่า 9,000 บาทขึ้นไป = 5 คะแนน
- 2.4.7 ผู้ปกครองเอาใจใส่ในการเรียน แนะนำ หรือดักเตือนให้นักเรียนทำการบ้านหรืออ่านหนังสือ
- น้อยที่สุด = 1 คะแนน
 น้อย = 2 คะแนน
 ปานกลาง = 3 คะแนน
 มาก = 4 คะแนน
 มากที่สุด = 5 คะแนน
- 2.4.8 ค่าใช้จ่ายต่อวันของนักเรียน
- ต่ำกว่า 10 บาท = 1 คะแนน
 10 - 20 บาท = 2 คะแนน
 21 - 30 บาท = 3 คะแนน
 31 - 40 บาท = 4 คะแนน
 41 - 50 บาท = 5 คะแนน
 สูงกว่า 50 บาท = 6 คะแนน
- 2.4.9 การเรียนพิเศษวิชาฟิสิกส์ (ชั่วโมง/สัปดาห์)
- ไม่ได้เรียนพิเศษ = 1 คะแนน
 1 - 2 ชั่วโมง = 2 คะแนน
 3 - 4 ชั่วโมง = 3 คะแนน
 มากกว่า 4 ชั่วโมง = 4 คะแนน

2.4.10 จำนวนหนังสือฟิสิกส์และหนังสือที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ในบ้าน

น้อยกว่า 20 เล่ม	=	1 คะแนน
20 - 40 เล่ม	=	2 คะแนน
41 - 60 เล่ม	=	3 คะแนน
61 - 80 เล่ม	=	4 คะแนน
81 - 100 เล่ม	=	5 คะแนน
มากกว่า 100 เล่มขึ้นไป	=	6 คะแนน

2.4.11 เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง/สัปดาห์) ในการทำการบ้าน, ทบทวน และค้นคว้าวิชาฟิสิกส์

น้อยกว่า 2 ชั่วโมง	=	1 คะแนน
2 - 4 ชั่วโมง	=	2 คะแนน
5 - 7 ชั่วโมง	=	3 คะแนน
8 - 10 ชั่วโมง	=	4 คะแนน
11 - 13 ชั่วโมง	=	5 คะแนน
14 - 16 ชั่วโมง	=	6 คะแนน
มากกว่า 16 ชั่วโมงขึ้นไป	=	7 คะแนน

2.4.12 จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

2 - 3 คน	=	3 คะแนน
4 - 5 คน	=	2 คะแนน
ตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป	=	1 คะแนน

2.4.13 เกรดเฉลี่ยที่ได้ในวิชาฟิสิกส์

ต่ำกว่า 0.5	=	1 คะแนน
0.5 - 1.5	=	2 คะแนน
1.6 - 2.5	=	3 คะแนน
2.6 - 3.5	=	4 คะแนน
มากกว่า 3.5 ขึ้นไป	=	5 คะแนน

2.4.14 ความชอบ ในวิชาฟิสิกส์

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

2.4.15 การใช้ เครื่องคิด เลข ในวิชาฟิสิกส์

ไม่ใช้	=	1	คะแนน
ใช้	=	2	คะแนน

2.4.16 การใช้ห้องสมุด ในการค้นคว้าวิชาฟิสิกส์ ในโรงเรียน
(ชั่วโมง/สัปดาห์)

น้อยกว่า 1 ชั่วโมง	=	1	คะแนน
1 - 2 ชั่วโมง	=	2	คะแนน
3 - 4 ชั่วโมง	=	3	คะแนน
5 - 6 ชั่วโมง	=	4	คะแนน
7 - 8 ชั่วโมง	=	5	คะแนน
มากกว่า 8 ชั่วโมงขึ้นไป	=	6	คะแนน

2.4.17 ความรู้สึกต่อครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์

ไม่ชอบ	=	1	คะแนน
ชอบ	=	2	คะแนน

2.4.18 ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น ในวิชาฟิสิกส์

น้อย	=	1	คะแนน
ปานกลาง	=	2	คะแนน
มาก	=	3	คะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบหฤทธิกรรม การเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ และแบบสอบถามภูมิหลังของนักเรียน ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยผู้วิจัย ดำเนินการทดสอบด้วยตัวเอง ซึ่งอยู่ภายใต้ความควบคุมของอาจารย์ที่ทางโรงเรียนมอบหมาย

โดยใช้เวลาในการทดสอบทั้ง 2 ชุด เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และในการแจกแบบทดสอบพฤติกรรม การเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ แบบสอบถามภูมิหลังของนักเรียนทุกครั้ง ผู้วิจัยได้อ่านคำสั่งและอธิบายให้นักเรียนฟังจนนักเรียนเข้าใจแล้วจึงลงมือจับเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ในการแบ่งคะแนนที่เป็นเกณฑ์ในการตัดสินว่านักเรียนจะตกอยู่ในพฤติกรรม การเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ระดับใด ทำดังนี้

ระดับคะแนน 30-50 เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีพฤติกรรม การเลือกใช้ความรู้ความคิด ในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ในระดับความรู้ความจำ

ระดับคะแนน 51-70 เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีพฤติกรรม การเลือกใช้ความรู้ความคิด ในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ในระดับการนำไปใช้

ระดับคะแนน 71-90 เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีพฤติกรรม การเลือกใช้ความรู้ความคิด ในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ในระดับการคิดค้นต่อไป

2. ในการศึกษาพฤติกรรม การเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตกรุงเทพมหานคร วิเคราะห์ค่าความถี่และร้อยละของ กลุ่มนักเรียนที่เลือกใช้พฤติกรรม ในระดับความรู้ความจำ การนำไปใช้และการคิดค้นต่อไป

3. ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม การเลือกใช้ความรู้ความคิดในการ แก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และภูมิหลังของนักเรียน ผู้วิจัยหาความสัมพันธ์ โดยนำพฤติกรรม การเลือกใช้ความรู้ความคิด ในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ไปจับคู่กับตัวแปรภูมิหลังของ นักเรียนที่ละตัวจนครบ 20 ตัว โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) และทดสอบความมีนัยสำคัญโดยทดสอบค่าที (t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบพฤติกรรม การเลือกใช้ความรู้ความคิดใน การแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ โดยวิธีการแบบสอบซ้ำ (Test-Retest Method) โดยการหาค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) (M.M. Downie and R.W. Health 1970: 93) ซึ่งมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนน
	ΣX	แทน	ผลบวกของคะแนนของการสอบครั้งแรก
	ΣY	แทน	ผลบวกของคะแนนของการสอบครั้งที่สอง
	ΣXY	แทน	ผลบวกของผลคูณของคะแนนสอบของครั้งแรกและครั้งที่สอง
	ΣX^2	แทน	ผลบวกของกำลังสองของคะแนนของการสอบครั้งแรก
	ΣY^2	แทน	ผลบวกของกำลังสองของคะแนนของการสอบครั้งที่สอง
	r_{tt}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบ

1.2 วิเคราะห์รายข้อโดยการหาดัชนีในการเลือก (Preference Index)

(Kempa and Dube 1973: 281)

$$\text{ดัชนีในการเลือก} = \frac{\text{จำนวนคนที่เลือกตัวเลือกนั้น}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดที่ตอบข้อนั้น}}$$

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ทาร้อยละของกลุ่มนักเรียนที่มีพฤติกรรมการเลือกใช้ความรู้ความคิดในระดับความรู้ความจำ การนำไปใช้ การคิดค้นต่อไป ดังนี้

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่เลือกใช้ในแต่ละระดับ}}{\text{จำนวนตัวอย่างประชากร}} \times 100$$

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการเลือกใช้ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ กับภูมิหลังของนักเรียน ของตัวอย่างประชากร โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) (Joy Paul Guilford 1978: 83)

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลคู่ที่ 1
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนพฤติกรรมกาเลือกใช้ความรู้ ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์
	ΣY	แทน	ผลรวมของคะแนนตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน แต่ละตัว
	ΣX^2	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนพฤติกรรมกาเลือกใช้ ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์
	ΣY^2	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนตัวแปรภูมิหลังของ นักเรียนแต่ละตัว
	ΣXY	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนพฤติกรรมกาเลือกใช้ ความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ กับคะแนน ภูมิหลังของนักเรียนแต่ละตัว

2.3 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยการทดสอบค่าที

(t-test) (Joy Paul Guilford 1978: 142)

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

t	แทน	สถิติที่ใช้พิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
r	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนพฤติกรรมกาเลือก ใช้ความรู้ ความคิดในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์กับคะแนนภูมิหลังของนักเรียน
N	แทน	จำนวนตัวอย่างประชากร