

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะปฏิบัติ ในการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ห้า" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะปฏิบัติ ในการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ห้า ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. เลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร
3. สร้างเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
4. เก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

เพื่อเป็นพื้นฐานของการวิจัย การสร้างแบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารรายงานการวิจัยต่าง ๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แบบเรียน คู่มือครู สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หนังสือเกี่ยวกับวิธีการสอนและการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ และบทความจากวารสารต่าง ๆ

การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชายและหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ประจำปีการศึกษา 2525 การเลือกโรงเรียนใช้วิธีการเลือกอย่างเจาะจง (Selected Sample) โดยยึดความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวนทั้งสิ้น 10 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประชากร

แบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองโดยมีวิธีการและขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการสร้างแบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์

2. สร้างแบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะของการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งประกอบด้วยข้อความเชิงนิมิต (Positive) และนิเสธ (Negative) จำนวน 40 ข้อ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก. หน้า 86-92 มีเนื้อหาในคานทาง ๆ ดังนี้

1. ความคิดเห็นโดยทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ
2. การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ
3. การนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ
4. ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ
5. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ

ข้อความที่สร้างขึ้นจะถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น และพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้ตอบ จากคำตอบของแต่ละคนจะบอกให้รู้ถึงปริมาณของลักษณะทั้ง 5 ประการดังกล่าวว่ามีมากน้อยเพียงไร ในนักเรียนแต่ละคน การให้คะแนนแก่ผู้ตอบแต่ละข้อ จะให้คะแนนไม่เท่ากัน แล้วผู้ตอบจะมีความรู้สึกและความคิดเห็นต่อพฤติกรรมนั้น ๆ อย่างไร ดังตัวอย่างในตารางที่ 2

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ลักษณะข้อความที่สร้างขึ้นเพื่อวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์และการให้คะแนน

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. วิทยาศาสตร์ช่วยไข่มุมชนนำ ทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิด ประโยชน์	5	4	3	2	1
2. ความเจริญทางวิทยาศาสตร์ทำให้ คนซึ่งเกียจและทำอะไรไม่เป็น	1	2	3	4	5

จากตาราง ตัวอย่างข้อ 1 เป็นข้อความเชิงนิมาน (Positive)

ตัวอย่างข้อ 2 เป็นข้อความเชิงนิเสธ (Negative)

การให้คะแนนจะตรงกันข้ามกัน ดังนี้

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

การตรวจแบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์

1. ทหาความตรงต่อเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์และนักการศึกษาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ดังแสดงในภาคผนวก ก. หน้า 103 เป็นผู้พิจารณาตรวจสอบ

2. ตรวจจ้อยคำสำนวน การสื่อความหมายของถ้อยคำสำนวน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ มัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 15 คน

3. นำแบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน เพื่อนำมาคำนวณหาความเที่ยง (Reliability) ในการหาความเที่ยง หาโดยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟา (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 ความเชื่อถือได้

n แทน จำนวนข้อสอบ

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

จากการคำนวณได้ค่าความเที่ยง = 0.7536

4. นำแบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ควบคุมการวิจัย ตรวจอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะนำไปใช้ เป็นแบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์กับตัวอย่างประชากร

แบบวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์

แบบวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมที่มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแบบวัดทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของ อุดมพงษ์ วัฒนเสรี แบบสังเกตพฤติกรรมทักษะในการทดลองของ ประศาสน์ ชุมนาสีเยว แบบประเมินทักษะการใช้ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. วิเคราะห์ทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์จากแบบเรียนเคมี เล่ม 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสำรวจว่าในการทำปฏิบัติการทดลองเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะปฏิบัติใดที่มีความถี่ในการทำปฏิบัติการทดลองมากที่สุด ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง. หน้า 106-107
3. สร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบประเมินพฤติกรรมช่วยการสังเกต กำหนดทักษะที่ต้องการวัดและเกณฑ์ในการประเมินทักษะ การประเมินใช้การบันทึกพฤติกรรมในรูปแบบของคะแนน คือ

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ถูกต้อง
 0 หมายถึง ไม่ถูกต้อง

ทักษะที่ต้องการวัด

1. ทักษะการใช้กระบอกลดแรง พฤติกรรมที่สังเกต คือ
 - 1.1 การหยิบจับเครื่องมือ
 - 1.2 การอ่านปริมาตร
 - 1.3 การระมัดระวังเครื่องมือขณะทดลอง
 - 1.4 การทำความสะอาด
2. ทักษะการใช้หลอดทดลอง พฤติกรรมที่สังเกต คือ
 - 2.1 การหยิบจับเครื่องมือ
 - 2.2 การวางหลอดทดลองในที่วางหลอดทดลอง
 - 2.3 การระมัดระวังเครื่องมือขณะทดลอง
 - 2.4 การทำความสะอาด
3. ทักษะการใช้เทอร์โมมิเตอร์ พฤติกรรมที่สังเกต คือ
 - 3.1 การหยิบจับเครื่องมือ
 - 3.2 ตำแหน่งในการวัด

- 3.3 การอ่านคู่มือ
- 3.4 การระมัดระวังเครื่องมือขณะทดลอง
- 3.5 การเก็บรักษาเครื่องมือ
4. ทักษะการเขยาสารละลาย พฤติกรรมที่สังเกต คือ
 - 4.1 การจับหลอดทดลองเตรียมเขยา
 - 4.2 การเขยาสารในหลอดทดลอง
 - 4.3 การรักษาความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น
5. ทักษะการรินสารละลาย พฤติกรรมที่สังเกต คือ
 - 5.1 รินสารละลายจากบีเกอร์ใส่กระบอกลง
 - 5.2 รินสารละลายจากกระบอกลงใส่หลอดทดลอง
 - 5.3 การรักษาความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

ในการประเมินทักษะปฏิบัติโดยการสังเกตพฤติกรรมและบันทึกพฤติกรรม ในรูปของคะแนนดังตัวอย่างในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์

โรงเรียน.....วันที่.....เวลา.....น. ห้อง.....

พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก	นักเรียนคนที่-ชื่อ		
	1. นาย ก.	2. น.ส. ข.	3. นาย ค.
1. ทักษะการใช้กระบอกลง			
- การหยิบจับเครื่องมือ	1	1	0
- การอ่านปริมาตร	0	1	0
- การระมัดระวังเครื่องมือขณะทดลอง	1	1	1
- การทำความสะอาด	1	1	1
รวม	3	4	2

จากตัวอย่างในตารางที่ 3 เป็นการวัดทักษะเฉพาะทักษะการใช้กระบอกตวงสำหรับทักษะอื่น ๆ อีก 4 ทักษะ ก็บันทึกพฤติกรรมการสังเกตเช่นเดียวกัน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดคือ ทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียนคนนั้น ๆ

การตรวจแบบวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์

1. หาความตรงตามเนื้อหาของแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ในการควบคุมดูแลการปฏิบัติการทดลองเคมีในห้องปฏิบัติการ จำนวน 5 ท่าน ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค. หน้า 104 เป็นผู้พิจารณาตรวจสอบ
2. ทดลองใช้แบบสังเกตพฤติกรรมทักษะปฏิบัติ ในการทดลองวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายมัธยม ของที่นักเรียนทำปฏิบัติการทดลองเคมี ในการเรียนการสอนตามปกติ เพื่อแก้ไขปรับปรุงแบบสังเกต และฝึกการสังเกตร่วมกันของผู้ร่วมสังเกตทั้ง 3 คน
3. นำแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากร เพื่อฝึกการสังเกตร่วมกันและแก้ไขข้อบกพร่องในการสังเกต
4. นำแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์มาให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ควบคุมการวิจัยตรวจสอบก่อนนำไปใช้กับตัวอย่างประชากร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้ คือ

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความช่วยเหลือและความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนต่าง ๆ ซึ่งได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ติดต่อขอทราบตารางสอนของครูผู้สอนเคมี ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนต่าง ๆ ที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดหมายในการสังเกตพฤติกรรมทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์และวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์

3. ทำการสังเกตพฤติกรรมทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตอีก 2 คน สังเกตนักเรียนที่ได้รับการสุ่มเป็นตัวอย่างประชากร โรงเรียนละ 10-12 คน ๆ ละ ประมาณ 5 นาที ตามแบบสังเกตพฤติกรรมที่เป็นแบบวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยไม่บอกนักเรียนล่วงหน้า บทเรียนที่ผู้วิจัยเลือกเพื่อทำการสังเกตพฤติกรรมทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ คือ แบบเรียนเคมี เล่ม 3 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การทดลองที่ 8.2 การทดลองที่ 9.4 และ 9.6 ซึ่งเป็นบทเรียนที่นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมของทักษะปฏิบัติในการทดลองครบทั้ง 5 ทักษะที่ทำการวิจัย บันทึกพฤติกรรมตามเกณฑ์แล้วนำคะแนนของผู้สังเกตทั้ง 3 คนมาหาค่าเฉลี่ย

4. ทำการวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่ได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร นอกเวลาที่ครูปฏิบัติกรเรียนการสอน โดยผู้วิจัยควบคุมควยตนเองหลังจากสังเกตพฤติกรรมทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ 1 สัปดาห์

ผู้วิจัยเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่ 22 สิงหาคม 2525 สิ้นสุดเมื่อ 24 กันยายน 2525

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำคะแนนทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์มาหาค่ามัธยิมเลขคณิต เพื่อหาระดับของทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้สูตรดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{N} \quad (\text{Ferguson 1971: 50})$$

\bar{x}	แทน	มัธยิมเลขคณิตของคะแนนทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์
x	แทน	น้ำหนักของคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1
f	แทน	ความถี่ของน้ำหนักคะแนน
N	แทน	จำนวนคำตอบทั้งหมด

การแปลความหมายของค่ามัธยิมเลขคณิต คัดตามเกณฑ์ดังนี้ (ยุพิน พิพิธกุล 2521:

4.56 - 5.00	หมายความว่า	สูงที่สุด
3.56 - 4.55	หมายความว่า	สูง
2.56 - 3.55	หมายความว่า	ปานกลาง
1.56 - 2.55	หมายความว่า	ต่ำ
1.00 - 1.55	หมายความว่า	ต่ำที่สุด

2. นำคะแนนทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์มาหาค่ามัธยเลขคณิต เพื่อหาระดับความสามารถทางทักษะปฏิบัติ ในการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้สูตรดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (\text{ประกอบ กรรณสูต 2522: 40})$$

\bar{x}	แทน	มัธยเลขคณิตของคะแนนทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนนักเรียน

3. หาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างประชากร และแยก เพศ ชาย-หญิง โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) โดยใช้สูตรดังนี้

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

(Ferguson 1971: 102)

r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนคู่ที่ทองการหาความสัมพันธ์
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนชุดที่ 1
$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนชุดที่ 2
$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละชุด
$(\sum X)(\sum Y)$	แทน	ผลคูณของคะแนนรวมในแต่ละชุด
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนชุดที่ 1 ยกกำลังสอง
$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนชุดที่ 2 ยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนนักเรียน