

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง "ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและ เจตคติต่อความปลอดภัยในท้อง
ปฏิบัติการ เคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร" ผู้วิจัยได้ดำเนินงาน
ตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยต่าง ๆ
2. เลือกตัวอย่างประชากร
3. สร้าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. เก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยต่าง ๆ

เพื่อเป็นพื้นฐานของการวิจัย การสร้างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้อง
ปฏิบัติการ เคมี และแบบวัด เจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมี ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร
ตำรา และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับความรู้ เจตคติ
และความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมี

✓ การเลือกตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรม
วิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2529 ของโรงเรียนที่สังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร
ตัวอย่างประชากรในการวิจัยครั้งนี้ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ตามลำดับ ดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย
(Simple Random Sampling) จากโรงเรียนทั้งหมด 8 กลุ่ม กลุ่มละ 1 โรงเรียน ได้ 8
โรงเรียน

2. เนื่องจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นตัวแทนที่ดีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คือได้ผ่านการศึกษามาครบ 3 ปี จึงส่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปรณรงค์วิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนที่ส่งไว้ 8 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน รวม 8 ห้องเรียน ได้นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร 414 คน มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างประชากรนักเรียนจำแนกตามกลุ่มโรงเรียนและโรงเรียน

กลุ่มโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)		รวม
		ชาย	หญิง	
1	สวนกุหลาบวิทยาลัย	52	-	52
2	สตรีศรีสุริโยทัย	-	53	53
3	สุรศักดิ์มนตรี	7	43	50
4	สาयน้ำผึ้ง	-	54	54
5	พรดทิพย์พัต	25	26	51
6	วิมุดยารามพิทยากร	13	38	51
7	ศึกษานารี	-	50	50
8	วัดนवलนรดิศ	53	-	53
รวม		150	264	414

✕ การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ฉบับ คือ

1. แบบวัดความรู้ เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี
2. แบบวัด เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

การสร้างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

1. ศึกษาหนังสือเรียนเคมี เล่มที่ 1-6 คู่มือครูเคมี วารสาร หนังสือ เอกสาร
เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี เพื่อ เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความรู้
เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

2. สร้างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมี 1 ฉบับ จำนวน 64 ข้อ ซึ่งสัมพันธ์กับการทดลองทุกการทดลองในหนังสือเรียนเคมี เล่ม 1-6 แบบวัด เป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 วัดความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย จำนวน 33 ข้อ
- ตอนที่ 2 วัดความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัย จำนวน 16 ข้อ
- ตอนที่ 3 วัดความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย จำนวน 15 ข้อ

ข้อสอบแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดหรือเหมาะสมที่สุด เพียงข้อเดียว

3. หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมีไปให้อาจารย์ ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาและแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และให้ข้อเสนอนแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไข หลังจากการแก้ไข และปรับปรุงแล้วเหลือข้อสอบ จำนวน 62 ข้อ

4. หาค่าความเที่ยง (Reliability)

ในการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมีนั้นได้มีการทดลองใช้แบบวัดกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ ในกรุงเทพมหานคร ที่มีชื่อตัวอย่างประชากรการวิจัย จำนวน 4 ครั้ง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานตามลำดับ ดังต่อไปนี้

4.1 นำแบบวัดความรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 62 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราชาธิวาส จำนวน 37 คน และโรงเรียนสายปัญญา จำนวน 46 คน รวมจำนวน 83 คน โดยใช้เวลาทดสอบ 60 นาที แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson -20) ได้ค่า 0.33 และวิเคราะห์ข้อกระทง (Item Analysis) เพื่อหาระดับความยาก (Level of Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) โดยใช้เทคนิควิเคราะห์ร้อยละ 33

ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 32 ข้อ นำข้อสอบที่มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 แต่ค่าอำนาจจำแนก น้อยกว่า 0.2 หรือข้อสอบที่มีค่าความยากมากกว่า 0.8 หรือน้อยกว่า 0.8 แต่ค่าอำนาจ จำแนกมากกว่า 0.2 มาปรับปรุงคำถาม และตัวลวงใหม่ จำนวน 23 ข้อ หลังจากปรับปรุง แก่ไข แล้วเหลือข้อสอบจำนวน 55 ข้อ ซึ่งยังคงครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยที่ต้อง ใช้ในการทดลองทุกการทดลองในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

4.2 นำแบบวัดความรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 55 ข้อ ไปทดลองใช้ ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จำนวน 45 คน และ โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร จำนวน 29 คน รวมจำนวน 83 คน โดยใช้เวลาดสอบ 50 นาที แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson 20) ได้ค่า 0.64 วิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก พบว่าได้ข้อสอบที่มีค่าความ ยากระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 38 ข้อ จึงนำ ข้อสอบที่ไม่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 17 ข้อ มาปรับปรุงอีกครั้งเพื่อให้มี เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับความ ปลอดภัย ครอบคลุมการทดลองต่าง ๆ ในหนังสือเรียนเคมี เล่ม 1-6

4.3 นำแบบวัดความรู้ที่ปรับปรุงใหม่ จำนวน 55 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 41 คน และโรงเรียนยานนาวาเขต วิทยาเขต จำนวน 32 คน รวมจำนวน 73 คน โดยใช้เวลาดสอบ 50 นาที แล้วนำผลมา วิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson 20) ได้ค่า 0.67 วิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก พบว่าได้ข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 52 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ใช้จริงจำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีค่าระดับความยากระหว่าง 0.20 ถึง 0.79 และค่าอำนาจจำแนก 0.21 ขึ้นไป เมื่อวิเคราะห์แบบวัดเทียบกับการทดลองต่าง ๆ ในหนังสือเรียนเคมี เล่ม 1-6 แล้วครอบคลุม ทุกการทดลอง

4.4 นำแบบวัดความรู้ที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 50 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย จำนวน 41 คน และโรงเรียน สิกขามารวิทยา จำนวน 37 คน รวมจำนวน 78 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson 20) ได้ค่า 0.69



การสร้างแบบวัด เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

แบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง โดยมีวิธีการและขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษา คำรา วารสาร รายงานการวิจัย และสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี และวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติ

2. สร้างแบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งประกอบไปด้วยข้อความที่แสดงถึงความรู้ของบุคคลที่มีต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีอยู่ทางซ้ายมือ ส่วนทางขวามือเป็นระดับของความเห็นด้วย 4 ระดับให้เลือกตอบ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แบบวัดนี้มี 50 ข้อ เป็นข้อความเชิงนิมิต (Positive) 28 ข้อ และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) 22 ข้อ ซึ่งมีเนื้อหาในด้านต่าง ๆ ครอบคลุมองค์ประกอบ 3 ด้าน ของ ประกิจ รัตนสุวรรณ (2525: 329) ซึ่งได้แก่ 1. ด้านความรู้ ซึ่งหมายถึง ความตระหนักและเห็นความสำคัญ 2. ด้านความรู้สึก ซึ่งหมายถึง ความสนใจและความพึงพอใจ 3. ด้านความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ แบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี จำนวน 50 ข้อ จำแนกเป็นด้านได้ดังนี้

1. การตระหนักและเห็นความสำคัญของความปลอดภัย 15 ข้อ
2. ความสนใจในการรักษาความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น 11 ข้อ
3. ความพึงพอใจในการรักษาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี 12 ข้อ
4. ความพร้อมที่จะปฏิบัติตาม เพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี 12 ข้อ

3. หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

นำแบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบพิจารณา และแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไข ปรากฏว่ามีข้อที่ใช้ได้ 40 ข้อ และต้องปรับปรุงแก้ไข 10 ข้อ หลังจากปรับปรุงแล้วแบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัย มีจำนวนข้อ 50 ข้อ ซึ่งแสดงเจตคติ เชิงนิมิต (Positive) 28 ข้อ แสดงเจตคติเชิงนิเสธ (Negative) 22 ข้อ

4. หาค่าความเที่ยง (Reliability)

ในการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีนั้น ได้ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรรวมวิทยาศาสตร์ ในกรุงเทพมหานคร

X ที่มีใช้ตัวอย่างประชากรการวิจัย จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 นำแบบวัดที่ปรับปรุงแก้ไข จำนวน 50 ข้อ แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราชาธิวาส จำนวน 37 คน และโรงเรียนสายมัธยุมหา จำนวน 43 คน รวมจำนวน 80 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความเที่ยงโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาได้ค่า 0.88 และ นำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) โดยใช้เทคนิค 25% กลุ่มสูง และ 25% กลุ่มต่ำ และทดสอบค่าที (t-test) ได้ค่าที่ระหว่าง -0.76 ถึง 10.16 ได้ข้อความที่มีค่าอำนาจจำแนกที่ระดับความมีนัยสำคัญ (α) .05 จำนวน 44 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ใช้จริง 40 ข้อ ซึ่งมีค่า t ระหว่าง 2.25 ถึง 10.16 และครอบคลุมเนื้อหาที่จะวัด

4.2 นำแบบวัดเจตคติที่ได้จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร จำนวน 59 คน และโรงเรียนยานนาวาเวช วิทยาควม จำนวน 37 คน รวมจำนวน 96 คน นำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยงได้ค่า 0.92

แบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมี ที่ทำคุณภาพแล้วนี้ ประกอบด้วยข้อความที่มีลักษณะเป็นการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ จำนวน 40 ข้อ เป็นข้อความเชิงนิมมาน 25 ข้อ ข้อความเชิงนิเสธ 15 ข้อ มีเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. การตระหนักและเห็นความสำคัญของความปลอดภัย 13 ข้อ
2. ความสนใจในการรักษาความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น 6 ข้อ
3. ความพึงพอใจในการรักษาความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมี 12 ข้อ
4. ความพร้อมที่จะปฏิบัติตน เพื่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมี 9 ข้อ

✓ การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอความร่วมมือจากคณบดี มัธยมศึกษาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยังอธิบดีกรมสามัญศึกษา เพื่อให้กรมสามัญศึกษาทำหนังสือขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนต่าง ๆ ในสังกัดที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้ง 8 โรงเรียน ในกรุงเทพมหานคร

2. ผู้วิจัยได้นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังโรงเรียนที่เป็นตัวอย่าง ประชากรล่วงหน้าด้วยตนเอง เพื่อขออนัดเวลาในการทดสอบ

3. การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความรู้ และแบบวัดเจตคติไปทดสอบนักเรียน ด้วยตนเอง ตามวัน เวลาที่กำหนด โดยให้เวลาในการทำแบบวัดเจตคติ 20 นาทีก่อน แล้วเว้น ช่วงเวลา 5 นาที จึงให้ทำแบบวัดความรู้ 50 นาที

4. หลังจากนักเรียนทำแบบวัดเจตคติแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจความเรียบร้อยของกระดาษ คำตอบของทุกคน ว่าลืมทำข้อหนึ่งข้อใดหรือไม่ เมื่อนักเรียนทำแบบวัดความรู้เสร็จแล้วผู้วิจัยเก็บ กระดาษคำตอบของแบบวัดทั้งสองกลับคืนด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมีมีวิธีการดังนี้

1.1 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนคำตอบแต่ละข้อ ถ้าตอบข้อถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบข้อผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนนจากคะแนนเต็ม 50 คะแนน

1.2 นำคะแนนของตัวอย่างประชากรทั้งหมด มาหาค่ามัธยิม เลขคณิต (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าร้อยละของ มัธยิม เลขคณิต จำแนกตามลักษณะความรู้ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ ทดลองอย่างปลอดภัย เทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย และรวมความรู้ทั้ง 3 ด้าน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเจตคติคือความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมี มีวิธีการ ดังนี้

2.1 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน แต่ละข้อ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะการให้คะแนนตามระดับความคิดเห็นของผู้ตอบ

ระดับความคิดเห็น	คะแนน	
	ข้อความเชิงนิมมาน	ข้อความเชิงนิเสธ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	4	1
เห็นด้วย	3	2
ไม่เห็นด้วย	2	3
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	4

2.2 นำคะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมีของตัวอย่าง ประชากรทั้งหมด มาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2.3 นำค่ามัชฌิมเลขคณิต (Mean) ของคะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมีมาแปลความหมาย ดังนี้

คะแนน 2.51 - 4.00 แสดงว่ามีเจตคติเชิงนิมมาน

คะแนน 1.00 - 2.50 แสดงว่ามีเจตคติเชิงนิเสธ

3. การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมีกับเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมีนั้น วิเคราะห์โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และนำค่าสัมประสิทธิ์มาทดสอบความมีนัยสำคัญ โดยทดสอบค่าที (t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมี

1) หาค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

$$D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

เมื่อ	P	แทน	ระดับค่าความยาก
	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R _U	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ทำข้อนั้นถูก
	R _L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ทำข้อนั้นถูก
	f	แทน	จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

(ประกอบ กรรณสูตร 2528 : 27-28)

2) หาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตร 20 (Kuder Richardson Formula 20) ดังนี้

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

เมื่อ	r _{xx}	แทน	สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ยอมรับข้อสอบแต่ละข้อถูก
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ยอมรับข้อสอบแต่ละข้อผิด
	pq	แทน	ผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ยอมรับถูกและยอมรับผิด
	∑pq	แทน	ผลบวกของผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ยอมรับถูกและยอมรับผิด
	S _x ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ทดสอบทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูตร 2528 : 37-38)

แบบวัด เจตคติคือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

1) ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination)

โดยการทดสอบค่าที (t-test) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{N_H} + \frac{S_L^2}{N_L}}}$$

เมื่อ \bar{X}_H, \bar{X}_L แทน มัชฌิม เลขคณิตของคะแนนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

S_H^2, S_L^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

N_H, N_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
(ประภาเพ็ญ สุวรรณ 2526: 48)

2) หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา จากสูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_1^2}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อสอบ

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
(Variance of a Single item)

S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนผู้รับการทดสอบทั้งหมด

(Cronbach 1970: 161)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

1) หาค่ามัชฌิม เลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่ามัธยฐาน เลขคณิต
 $\sum fX$ แทน ผลรวมของคะแนน
 N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

(ประกอบ การณสูตร 2528: 66)

2) หาค่าร้อยละของมัธยฐาน เลขคณิตของคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย
 ในห้องปฏิบัติการเคมี โดยใช้สูตร

$$\bar{X} \text{ ร้อยละ} = \frac{\bar{X}}{N} \times 100$$

เมื่อ \bar{X} ร้อยละ แทน ค่าร้อยละของมัธยฐาน เลขคณิต
 \bar{X} แทน ค่ามัธยฐาน เลขคณิต
 N แทน คะแนนเต็ม

3) หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fX^2 - (\sum fX)^2/n}{n - 1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum fX$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $(\sum fX)^2$ แทน คะแนนยกกำลังสอง
 $\sum fX^2$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับกำลังสองของคะแนน
 n แทน จำนวนผู้ตอบแบบวัดทั้งหมด

(Kohaut 1974: 45)

4) หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยกับเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

$$r = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ	r	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	ΣX	แทน	คะแนนรวมของความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ เคมี
	ΣY	แทน	คะแนนรวม เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี
	ΣX^2	แทน	คะแนนรวมของความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ เคมียกกำลังสอง
	ΣY^2	แทน	คะแนนรวม เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมียกกำลังสอง
	ΣXY	แทน	คะแนนรวมของผลคูณคะแนนความรู้เกี่ยวกับความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีกับ เจตคติต่อความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบแบบวัดทั้งหมด

(Yamane 1967: 440)

5) ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี กับคะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี โดยการทดสอบค่าที (t-test) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด
	t	แทน	อัตราส่วนวิกฤต

(Yamane 1967: 464)