

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการณ์ และความรู้ด้านปฏิบัติการณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร" ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การเลือกตัวอย่างประชากร
3. การสร้าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาหาความรู้จากแบบเรียนวิชาเคมี คู่มือครู และ เอกสารประกอบการสอนวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รวมทั้งเอกสาร วารสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ที่เกี่ยวข้องกับ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการณ์ และความรู้ด้านปฏิบัติการณ์เคมี เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย

การเลือกตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างประชากรแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีวิธีการดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนจากแต่ละเขตบริการการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 เขตบริการการศึกษา ตามการแบ่งของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้อัตราส่วน 1 : 6 ได้จำนวน 15 โรงเรียน

2. เนื่องจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นชั้นสุดท้ายของมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นตัวแทนที่ดีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปรณรงค์วิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนที่ลุ่มไว้ 15 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้อง รวม 15 ห้อง แล้วลุ่มมาห้องเรียนละ 40 คน ได้นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรรวม 600 คน มีรายละเอียดดัง

ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างประชากรจำแนกตาม เขตบริการการศึกษา และรายชื่อโรงเรียนที่ใช้ในการวิจัย

เขตบริการการศึกษา	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
1	โรงเรียนราชวินิตมัธยม	40
	โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร	40
2	โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย	40
	โรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย	40
	โรงเรียนยานนาเวศวิทยาคม	40
3	โรงเรียนเทพศิลา	40
	โรงเรียนทอวัง	40
	โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	40
4	โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง	40
5	โรงเรียนสตรีศรีนครปฐมบำเพ็ญ	40
6	โรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม	40
	โรงเรียนชินโรสวิทยาลัย	40
7	โรงเรียนศึกษานารี	40
	โรงเรียนบางประกอกวิทยาคม	40
8	โรงเรียนวัดนวลนรดิศ	40
รวม		600

การสร้าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 3 ฉบับ คือ แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี และแบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

แบบวัด เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude Inventory)

ผู้วิจัยใช้แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนิตยา เพิ่มทรัพย์ ที่สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2528 ซึ่งเป็นแบบวัดที่มีความตรงเชิงเนื้อหาจากการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน และอาจารย์ที่ปรึกษา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.85 ลักษณะของแบบวัดดังกล่าว เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าของ ลิเคอร์ท (Likert Rating Scale) ซึ่งประกอบด้วยข้อความ เหตุการณ์ที่ให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกที่แสดงคุณลักษณะที่จัดเป็นเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน คือ ความมีเหตุผล ความมีใจกว้าง ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์และมีใจ เป็นกลาง และการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ ให้ผู้ตอบเป็นมาตราส่วนประเมินค่าว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความและเหตุการณ์ที่สร้างขึ้นมีทั้งข้อความ เชิงนิมิต (Positive) และนิเสธ (Negative) รวม 30 ข้อ ผู้วิจัยนำแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์นี้ไปหาความเที่ยงอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม จำนวน 100 คน นำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยงได้ค่า 0.77

แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี (Attitude Towards Chemical Laboratory Activities Inventory)

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี โดยมีวิธีการและขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวารสาร หนังสือ และงานวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งเร้าอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี
2. สร้างแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี

2.1 การดำเนินการสร้าง สร้างข้อความที่เกี่ยวกับกิจกรรมปฏิบัติการเคมี จำนวน 63 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา 4 ด้าน ตามแนวของ สุภากย์ สุวรรณเวลา คือ ด้านการเห็นความสำคัญ ด้านความนิยมชมชอบ ด้านความสนใจ และด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมใน

กิจกรรมปฏิบัติการเคมี เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าของลิเคอร์ท (Likert Rating Scale) ให้ผู้ตอบแสดงความเห็นต่อข้อความแต่ละข้อความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความและเหตุการณ์ที่สร้างขึ้นมีข้อความเชิงนิมมาน (Positive) 37 ข้อความ และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) 26 ข้อความรวมทั้งหมด 63 ข้อความ โดยมีเนื้อหาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านการเห็นความสำคัญ จำนวน 17 ข้อ
2. ด้านความนิยมชมชอบ จำนวน 11 ข้อ
3. ด้านความสนใจ จำนวน 15 ข้อ
4. ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมปฏิบัติการเคมี จำนวน 20 ข้อ

2.2 หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็น นักการศึกษา นักวิจัยการศึกษา และนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขปรากฏว่ามีข้อที่ใช้ได้ 45 ข้อ และต้องปรับปรุง 18 ข้อหลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้ว แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี มีจำนวน 63 ข้อ ซึ่งเป็นข้อความเชิงนิมมาน 37 ข้อความ ข้อความเชิงนิเสธ 26 ข้อความ

2.3 การตรวจให้คะแนนแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี

ข้อความเชิงนิมมาน ให้คะแนนดังนี้

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

สำหรับข้อความเชิงนิเสธให้คะแนนกลับกันกับข้อความเชิงนิมมานดังนี้

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

ผลรวมของคะแนนทั้งหมดถือว่าเป็น เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี ของผู้ตอบ

2.4 การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ในการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี ได้ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรในการวิจัย จำนวน 3 ครั้ง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานตามลำดับดังต่อไปนี้คือ

2.4.1 นำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี ที่สร้างขึ้นจำนวน 63 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม จำนวน 75 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความเที่ยง โดยหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient alpha) 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

$$T = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{n_H + n_L}}}$$

t	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
\bar{X}_H	แทน	มัชฌิม เลขคณิต ในกลุ่มสูง
\bar{X}_L	แทน	มัชฌิม เลขคณิต ในกลุ่มต่ำ
S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของการกระจายคะแนนในกลุ่มสูง
S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของการกระจายคะแนนในกลุ่มต่ำ
n_H	แทน	จำนวนคนที่เลือกมาจากกลุ่มคะแนนสูง
n_L	แทน	จำนวนคนที่เลือกมาจากกลุ่มคะแนนต่ำ

จากผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาและใช้เทคนิค 33% ได้ 0.89 และค่าอำนาจจำแนกโดยการทดสอบค่าที (t-test) ได้ค่าที่ระหว่าง -3.89 ถึง 5.93 จำนวน 56 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ 50 ข้อ ซึ่งมีค่าที่ระหว่าง 1.82 ถึง 5.93 และครอบคลุมเนื้อหาที่จะวัด

2.4.2 นำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมีได้ จำนวน 50 ข้อ จากข้อ 2.4.1 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรรแกรมวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสตรีวัดระฆัง จำนวน 75 คน นำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยง โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาและใช้เทคนิค 33% ได้ 0.86 ได้ข้อที่ทดสอบอำนาจจำแนกโดยการทดสอบค่าที (t-test) ได้ค่าที่ระหว่าง 1.75 - 12.48 จำนวน 46 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ใช้จริง 35 ข้อ ซึ่งมีค่าที่ระหว่าง 2.25 ถึง 12.48 ซึ่งมีนัยสำคัญ (α) .05 และครอบคลุมเนื้อหาที่จะวัด

2.4.3 นำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมีที่ได้ จำนวน 35 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดมกุฏกษัตริยาราม จำนวน 75 คน นำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยงได้ค่า 0.87

แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมีที่หาคุณภาพแล้ว เพื่อจะนำไปใช้จริงได้ จำนวน 35 ข้อ เป็นข้อความเชิงนิมิต 22 ข้อ ข้อความเชิงนิเสธ 13 ข้อ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและประเภทของข้อความในแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี ที่จะนำไปใช้จริง จำแนกตามขอบเขตของเนื้อหา

ขอบเขตเนื้อหา	จำนวน(ข้อ)	ข้อที่เป็นข้อความเชิงนิมิต	ข้อที่เป็นข้อความเชิงนิเสธ
ด้านการเห็นความสำคัญ	10	1, 2, 3, 18, 23	4, 5, 24, 29, 30
ด้านความนิยมชมชอบ	7	7, 14, 25	9, 21, 31, 32
ด้านความสนใจ	10	8, 10, 13, 17, 22, 26	27, 34
ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วม	8	11, 19, 20, 28, 33,	6, 12

แบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี (Knowledge of Chemical Laboratory Test)

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี โดยมีวิธีการและขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาตำรา แบบเรียนวิชาเคมี คู่มือครู งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ด้านการวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการวัดผลทักษะปฏิบัติการในวิชาวิทยาศาสตร์
2. วิเคราะห์การทดลองในแบบเรียนวิชาเคมี เล่ม 5 (ว 035) เพื่อรวบรวมการทดลอง และทักษะปฏิบัติต่าง ๆ ตลอดจนศึกษาจุดประสงค์ของการทดลอง แล้วเลือกการทดลอง และทักษะที่สำคัญมาสร้างเป็นแบบทดสอบภาคปฏิบัติ เพื่อวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก.
3. สร้างแบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี เป็นแบบสอบข้อเขียน (Paper Pencil Test) ชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมทักษะที่สำคัญ และพฤติกรรม 4 ด้าน ตามแนวคิดของ สุนีย์ คล้ายนิล (Klainin 1984 : 257) ประกอบด้วยด้านเทคนิคการทดลอง ด้านคำเนิการทดลอง ด้านความคล่องแคล่วในการทดลอง และด้านความเป็นระเบียบเรียบร้อย และตามแนวการวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี ที่ใช้แบบสอบข้อเขียน (Paper Pencil Test) ของ ศรีลักษณ์ มาโกมล (2530 : 88-89) มีจำนวน 64 ข้อ
4. นำแบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมีที่สร้างขึ้น ไปหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความถูกต้องของคำถาม และความเหมาะสมของตัวลวง โดยคำแนะนำและแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน และอาจารย์ที่ปรึกษา
5. นำแบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี (ว 035) ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 64 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน เบญจมราชาลัย จำนวน 85 คน โดยใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนคือ ข้อที่ถูกต้องได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดได้ 0 คะแนน

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

r_{xx} แทน สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

q	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด
pq	แทน	ผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด
Σpq	แทน	ผลบวกของผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

(ประคอง กรรณสูต 2528 : 37-38)

จากนั้นวิเคราะห์ข้อกระทง (Item Analysis) เพื่อหาระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้เทคนิควิเคราะห์ 33 เปอร์เซนต์ 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

(Mehrens and Lehmann 1978 : 191-192)

จากผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson-20) ได้ค่า 0.79 และวิเคราะห์ข้อกระทง เพื่อหาระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกได้ ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 52 ข้อ นำข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด มาปรับปรุงคำถามและตัวลวงใหม่ จำนวน 7 ข้อ หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้วได้ข้อสอบ จำนวน 59 ข้อ ซึ่งยังคงคลุมเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน

6. นำแบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี (ว 035) ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 59 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรรแกรมวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสตรีวัชรวิชัย จำนวน 100 คน โดยใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่า

ความเที่ยง โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่า 0.85 และวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่าได้ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 57 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จริง 45 ข้อ ซึ่งยังคงครอบคลุมเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน

7. นำแบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี (ว 035) ที่ได้จำนวน 45 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราชาธิวาส จำนวน 80 คน นำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยง โดยใช้เทคนิค 33% ได้ค่าความเที่ยง 0.88

แบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี (ว 035) ที่หาคคุณภาพแล้วที่จะนำไปใช้จริงมีจำนวน 45 ข้อ โดยแบ่งตามพฤติกรรม 4 ด้าน รายละเอียด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนข้อและประเภทของพฤติกรรมในการปฏิบัติทดลองของแบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมีที่จะนำไปใช้จริง

พฤติกรรมในการปฏิบัติทดลอง	จำนวนข้อ	ข้อที่
1. ด้านเทคนิคการทดลอง	27	5, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20 21, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33 34, 35, 36, 37, 38, 39, 45
2. ด้านดำเนินการทดลอง	13	1, 7, 8, 9, 11, 14, 19, 22, 25, 32, 41, 42, 43
3. ด้านความคล่องแคล่วในการทดสอบ	2	2, 3
4. ด้านความเป็นระเบียบเรียบร้อย	3	4, 40, 44
รวม	45	45

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้กระทำตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัยไปยัง กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อให้ทาง กรมสามัญศึกษา ทำหนังสือขอความร่วมมือไปยัง โรงเรียนต่าง ๆ ที่เป็นตัวอย่างประชากร 15 โรงเรียน ในเขตการศึกษา 8 เขตในกรุงเทพมหานคร
2. ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรล่วงหน้าด้วยตนเอง เพื่อขออนุญาตเวลาในการทดสอบ
3. การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี และแบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี ไปทดสอบนักเรียนด้วยตนเอง ตามวัน เวลา ที่กำหนด
4. หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับเสร็จ ผู้วิจัยตรวจสอบความเรียบร้อยแล้ว เก็บกระดาษคำตอบทั้ง 3 ฉบับคืนด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ
 - 1.1 แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

วิเคราะห์ความเที่ยงโดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient alpha)
 - 1.2 แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี

วิเคราะห์ความเที่ยงโดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient alpha)

แล้วนำไปหาอำนาจจำแนกโดยการทดสอบค่าที (t-Test)
 - 1.3 แบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี (ว 035)

วิเคราะห์ความเที่ยง โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson -20)

นำแบบทดสอบไปหาระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี และแบบวัดความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation Coefficient) ดังต่อไปนี้

2.1 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี และความรู้ด้านปฏิบัติการเคมี โดยหาที่ละคู่ ใช้สูตรเพียร์สัน (Pearson Product Moment of Correlation) ดังนี้

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนฉบับแรก
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนฉบับหลัง
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนฉบับแรก
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนฉบับหลัง
	$\sum xy$	แทน	ผลรวมของผลคูณของคะแนนทั้งสองฉบับ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้งหมด

(Yamane 1967 : 440)

แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยการทดสอบค่าที (t-test)

ใช้สูตร

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

t	แทน	อัตราส่วนวิกฤต
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้งหมด

(Yamane 1967 : 464)