

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีของครูกับทักษะการปฏิบัติการเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. เก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและการสุ่มตัวอย่างประชากร

##### ประชากร (Population)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มประชากรครู เป็นครูผู้สอนวิชาเคมี รายวิชา ว 431, ว 032 และ ว 034 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2. กลุ่มประชากรนักเรียน เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาเคมี รายวิชา ว 431, ว 032 และ ว 034 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกองการมัธยมศึกษากระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

##### ตัวอย่างประชากร (Samples)

1. ตัวอย่างประชากรครู เป็นครูที่สอนวิชาเคมีรายวิชา ว 431, ว 032 และ ว 034 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากรครูเคมี โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรม

สามัญศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยาโดยการจับสลากรายชื่อครูจากรายชื่อครูเคมีทั้งหมด 31 คน ได้กลุ่มตัวอย่างประชากรครู จำนวน 20 คน แล้วแบ่งตามรายวิชาที่สอน ได้ครูที่สอนรายวิชา ว 431 จำนวน 7 คน รายวิชา ว 032 จำนวน 7 คน และรายวิชา ว 034 จำนวน 6 คน

2. ตัวอย่างประชากรนักเรียน เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2537 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมีรายวิชา ว 431, ว 032 และ ว 034 กับกลุ่มตัวอย่างประชากรครู จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 20 กลุ่มการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามลำดับดังนี้

2.1 สุ่มห้องเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมี รายวิชา ว 431, ว 032 และ ว 034 กับกลุ่มตัวอย่างประชากรครูที่สุ่มไว้ โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย จากห้องเรียนที่เรียนแต่ละรายวิชาที่กลุ่มตัวอย่างประชากรครูแต่ละคนสอนอยู่ คนละ 1 ห้องเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียน 20 ห้องเรียน

2.2 สุ่มกลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายจากห้องเรียน ที่สุ่มไว้ ห้องเรียนละ 1 กลุ่มการทดลอง ได้กลุ่มตัวอย่างประชากร 20 กลุ่มการทดลอง จึงได้กลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนจำนวน 20 หน่วยตัวอย่าง

รายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่างประชากรครู และตัวอย่างประชากรนักเรียนดังแสดง ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างประชากรครู ตัวอย่างประชากรนักเรียน จำนวนตามโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนตัวอย่าง ประชากรครู			รวม (คน)	จำนวนตัวอย่าง ประชากรนักเรียน			รวม (กลุ่ม)
	ม.4	ม.5	ม.6		ม.4	ม.5	ม.6	
	1. จอมสุรางค์อุปถัมภ์	-	1		1	2	-	
2. อยุธาวิทยาลัย	1	1	1	3	1	1	1	3
3. อยุธานุสรณ์	-	1	-	1	-	1	-	1
4. ท่าเรือ "นิตยานุกูล"	1	1	1	3	1	1	1	3
5. นครหลวง "อุดมรัชต์วิทยา"	-	-	1	1	-	-	1	1
6. บางปะอิน "ราชานุเคราะห์ 1"	1	-	1	2	1	-	1	2
7. บ้านแพรกประชาสรรค์	-	1	-	1	-	1	-	1
8. ภาษี "สุนทรวิทยานุกูล"	-	1	1	2	-	1	1	2
9. วิเชียรกลิ่นสุคนธ์อุปถัมภ์	1	1	-	2	1	1	-	2
10. เสนา "เสนาประสิทธิ์"	1	-	-	1	1	-	-	1
11. อุทัย	1	-	-	1	1	-	-	1
12. บางปะหัน	1	-	-	1	1	-	-	1
รวม	7	7	6	20	7	7	6	20

## การสร้างเครื่องมือทำชิ้นการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ฉบับ คือ

1. แบบสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี
2. แบบสังเกตทักษะการปฏิบัติการเคมี

### แบบสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี

เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบตรวจรายการว่า ครูได้ปฏิบัติพฤติกรรมการสอนปฏิบัติการที่มีคุณภาพในแต่ละข้อที่กำหนดไว้ในแบบสังเกตหรือไม่ ซึ่งแบ่งเป็น 4 สดมภ์

สดมภ์ที่ 1 เป็นกิจกรรมการสอนปฏิบัติการที่ครูพึงปฏิบัติ จำนวน 6 ด้าน คือ

1. การเตรียมตัวก่อนสอนปฏิบัติการ
2. การนำเข้าสู่ขั้นตอนการทดลอง
3. การอธิบายก่อนการทดลอง
4. กิจกรรมระหว่างการทดลอง
5. กิจกรรมหลังการทดลอง
6. การใช้เทคนิคการสอนเสริมการสอนปฏิบัติการ

สดมภ์ที่ 2 เป็นรายการคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีในแต่ละด้าน คือ

1. การเตรียมตัวก่อนสอนปฏิบัติการเคมี ได้แก่  
กิจกรรมการเตรียมการล่วงหน้า จำนวน 10 รายการ
2. การนำเข้าสู่ขั้นตอนการทดลอง ได้แก่  
กิจกรรมการชักจูงใจ จำนวน 5 รายการ
3. การอธิบายก่อนการทดลอง ได้แก่  
กิจกรรมการชี้แนะแนวทางในการทดลอง จำนวน 11 รายการ
4. กิจกรรมระหว่างการทดลอง ได้แก่
  - 4.1 การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน จำนวน 7 รายการ
  - 4.2 การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า จำนวน 5 รายการ
5. กิจกรรมหลังการทดลอง ได้แก่



- 5.1 การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง จำนวน 6 รายการ
- 5.2 การวัดและประเมินผล จำนวน 6 รายการ
- 5.3 การจัดเก็บอุปกรณ์และสารเคมี จำนวน 5 รายการ
6. การใช้เทคนิคการสอนเสริมการสอนปฏิบัติการ ได้แก่
  - 6.1 การถามคำถาม จำนวน 7 รายการ
  - 6.2 การตอบสนองคำถามของนักเรียน จำนวน 4 รายการ
  - 6.3 การเสริมพลัง จำนวน 4 รายการ

สดมภ์ที่ 3 สำหรับบันทึกว่าครุมีพฤติกรรมการสอนปฏิบัติการที่มีคุณภาพ แต่ละรายการเกิดขึ้นหรือไม่ ประกอบด้วยสดมภ์ย่อย 2 สดมภ์ สำหรับบันทึกผลการสังเกต แต่ละรายการว่า ครอบงำดีหรือไม่ปฏิบัติ

สดมภ์ที่ 4 สำหรับบันทึกพฤติกรรมการสอนปฏิบัติการเคมีที่ครอบงำดีนอกเหนือจากที่กำหนดในรายการ

สำหรับการสร้างแบบสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี ดังนี้
  - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแบบเรียนวิชาเคมี คู่มือครู ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ปรับปรุงใหม่ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - 1.2 ศึกษา ตำรา บทความ เอกสาร และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ของครู คุณภาพของการสอนวิทยาศาสตร์ การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และการสังเกตพฤติกรรมการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบของแบบสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี
  - 1.3 สืบจรรยาการพฤติกรรมการสอนปฏิบัติการเคมีของครูตามแนวของ สสวท. จากแบบเรียน และคู่มือครูวิชาเคมีในรายวิชา ว 431, ว 032, ว 034 ตำราการพฤติกรรมการสอนย่อยทั้งหมดโดยละเอียดที่ปรากฏในแบบเรียนและคู่มือครูวิชาเคมี เพื่อนำมาเป็นกรอบของการสร้างแบบสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี

1.4 สัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีวุฒิทางเคมี และมีประสบการณ์การสอนมากกว่า 10 ปี เกี่ยวกับลักษณะการสอนปฏิบัติการเคมีที่ตีควรมีพฤติกรรมใดบ้าง

1.5 สังเกตการสอนปฏิบัติการของครูเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสภาพการเรียนการสอนปกติในห้องปฏิบัติการ เพื่อสำรวจว่าแต่ละขั้นตอนของการสอนปฏิบัติการมีพฤติกรรมใดบ้างที่สอดคล้องกับรายการพฤติกรรมที่รวบรวมไว้ เพื่อนำมาเป็นกรอบของพฤติกรรมการสอนปฏิบัติการเคมีที่มีคุณภาพ

2. นำข้อมูลจากข้อ 1 มาสร้างเป็นแบบสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี โดยเขียนเป็นลักษณะพฤติกรรมที่ครูพึงปฏิบัติในการสอนปฏิบัติการเคมีแต่ละครั้ง จำนวน 6 ด้าน ประกอบด้วยรายการพฤติกรรมการสอนปฏิบัติการเคมี จำนวน 70 รายการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ลักษณะของพฤติกรรมการสอนในแต่ละขั้นตอน จะเป็นลักษณะของพฤติกรรมที่ครูพึงปฏิบัติในการสอนปฏิบัติการตามแนวของ สสวท. ซึ่งได้กำหนดขั้นตอนและแนะแนวการสอนไว้ในคู่มือครูวิชาเคมี รายวิชา ว 431, ว 032 และ ว 034

2.2 ในการสังเกตพฤติกรรมจะสังเกตว่า ครูได้ปฏิบัติพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่มีการปฏิบัติพฤติกรรมนั้น

2.3 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบสังเกตคือ

ถ้าปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

คะแนนเต็ม 70 คะแนน

3. ทดลองใช้เครื่องมือ โดยนำไปทดลองสังเกตพฤติกรรมการสอนปฏิบัติการเคมีของครูเคมี โรงเรียนกุนนทีรุชธารามวิทยาควม โรงเรียนวัดเขมาภิรตารามและโรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์" โรงเรียนละ 2 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 2 คาบเรียน (100 นาที) เพื่อดูว่าพฤติกรรมที่ระบุไว้ครอบคลุมพฤติกรรมการสอนทั้งหมดหรือไม่ และสามารถสังเกตได้หรือไม่แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขหาให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

4. นำแบบสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีที่ปรับปรุงครั้งที่ 1 แล้วไปทำอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน (รายชื่อปรากฏในภาคผนวก) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความถูกต้องของภาษาที่ใช้ แล้วทำการปรับปรุง

แก้ไขตามคำแนะนำที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง โดยปรับปรุงข้อความการเรียงลำดับรายการพฤติกรรม ภาษาย่อและตัดข้อความบางข้อออก รายการคุณภาพของการปฏิบัติการเคมีจึงเป็น 70 รายการ

5. การแปลผล และประเมินผลคะแนนคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีของครู โดยแบ่งกลุ่มคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีของครูออกเป็น 3 ระดับ คือ คุณภาพของการสอน ระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ซึ่งคะแนนของคุณภาพของการสอนของครูแต่ละคน จะอยู่ในระดับใดนั้นพิจารณาจากเกณฑ์กำหนดคุณภาพของครูโดยใช้คะแนนจุดตัดของคะแนนแต่ละระดับ

6. นวัตกรรมสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 ท่าน (รายชื่อปรากฏในภาคผนวก) กำหนดจุดตัดของคะแนนคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีของครู ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า คะแนนที่เป็นจุดตัดของคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีระดับสูง คือ 53 คะแนน จากคะแนนเต็ม 70 คะแนน ซึ่งเทียบเท่ากับร้อยละ 75 และคะแนนที่เป็นจุดตัดของคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีระดับต่ำ คือ 42 คะแนน จากคะแนนเต็ม 70 คะแนน ซึ่งเทียบได้เท่ากับร้อยละ 60

จากคะแนนจุดตัดคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี คือ ร้อยละ 75 และ 60 ทำให้ได้ช่วงคะแนนที่มีความหมาย ดังนี้

ช่วงคะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไปครูมีคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีสูง

ช่วงคะแนนร้อยละ 60 - 74 ครูมีคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีปานกลาง

ช่วงคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60 ครูมีคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีต่ำ

#### แบบสังเกตทักษะการปฏิบัติการเคมี

เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 3 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การประเมินของ ธงชัย ชิวปรีชา (2537) ซึ่งปรับจากแนวความคิดของ พินชาส ทาเมียร์ และ วินเชนต์ เอ็น ลูเนตตา (Pinchas Tamir and N.Lunetta, 1979) และใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ ทนัย สิงห์พันธ์ (2534) ที่พัฒนามาจากเกณฑ์การให้คะแนนของ วินเชนต์ เอ็น ลูเนตตา และคณะ (Lunetta et. al. 1981) มีลักษณะเป็นการประเมินความสามารถของนักเรียนในการทําปฏิบัติการทดลอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 สดมภ์ ดังนี้



สดมภ์ที่ 1 เป็นทักษะการปฏิบัติการที่สังเกตจากระบวนการปฏิบัติการเคมีในระหว่าง  
ที่นักเรียนเรียนกิจกรรมการทดลองมี 12 รายการ คือ

1. การออกแบบและวางแผน
  - 1.1 การระบุปัญหา
  - 1.2 การตั้งสมมุติฐาน
  - 1.3 การวางแผนการทดลอง
2. เทคนิคการทดลอง
  - 2.1 การหยิบหรือจับอุปกรณ์และสารเคมี
  - 2.2 การใช้อุปกรณ์ และสารเคมี
3. การดำเนินการทดลอง
  - 3.1 การปฏิบัติตามวิธีการทดลอง
  - 3.2 การรักษาความปลอดภัย
  - 3.3 การแก้ปัญหา
4. การสังเกตผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง
5. การนำเสนอผลการทดลอง
6. การสรุปผลการทดลอง
7. การคิดหาวิธีการใหม่
8. การเก็บอุปกรณ์และสารเคมีหลังการทดลอง
9. การตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์หลังการทดลอง
10. การรักษาความสะอาดและความมีระเบียบ
11. การมีส่วนร่วมในการทดลอง
12. การใช้เวลาในการทดลอง

และทักษะในการรายงานผลการทดลอง อีก 8 รายการ คือ

1. การเขียนจุดประสงค์
2. การบันทึกผลการทดลอง
3. ความถูกต้องของผลการทดลอง
4. การแปลความหมายข้อมูล และการสรุปผลการทดลอง



5. การตอบคำถามหลังการทดลอง
6. ภาษาที่ใช้ในการเขียนรายงาน
7. ความสอดคล้องของการรายงานกับการปฏิบัติจริง
8. ความสะอาดและความมีระเบียบของรายงาน

สมรรถที่ 2 เป็นระดับคะแนน สำหรับบันทึกระดับความสามารถในการปฏิบัติการทดลอง มี 3 ช่อง คือ 1 = ต้องปรับปรุง, 2 = ปานกลาง, 3 = ดี โดยบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (รายละเอียดในภาคผนวก)

สมรรถที่ 3 บันทึกพฤติกรรมนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในรายการ เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนภาคปฏิบัติ

การสร้างแบบสังเกตทักษะในการปฏิบัติการเคมี มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และขอบข่ายพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ ด้านทักษะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
2. ศึกษากิจกรรมการทดลองเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแต่ละกิจกรรมจากแบบเรียนและคู่มือครูวิชาเคมี รายวิชา ว 431, ว 032, และ ว 034 (เล่ม 1, เล่ม 3 และ เล่ม 5) เพื่อวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติการเคมีว่านักเรียนต้องฝึกทักษะการปฏิบัติการด้านใดบ้างในกระบวนการเรียนการสอนปกติในห้องปฏิบัติการ
3. ศึกษาจากวิดิทัศน์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดทำไว้ประกอบการสอนเคมีภาคปฏิบัติ
4. ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลจากตำรา บทความ เอกสาร และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ เกี่ยวกับการประเมินผลภาคปฏิบัติเพื่อกำหนดเกณฑ์การประเมินผลภาคปฏิบัติของนักเรียน ประกอบด้วย ขอบข่ายของพฤติกรรมด้านทักษะการปฏิบัติการ วิธีการวัดทักษะการปฏิบัติการและเกณฑ์การให้คะแนน
5. สร้างแบบสังเกตการปฏิบัติการเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยกำหนดทักษะการปฏิบัติการที่จะสังเกตระหว่างนักเรียนทำปฏิบัติการ 10 รายการ และการรายงานผลการทดลอง 10 รายการ เป็นการประเมินระดับความสามารถ ในการปฏิบัติทั้งกระบวนการทำปฏิบัติการ ทดลอง และผลของการปฏิบัติ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน แบบมาตราส่วนประเมินค่า เป็น 3 ระดับ คือ

ระดับความสามารถดี	ให้คะแนน	3	คะแนน
ระดับความสามารถปานกลาง	ให้คะแนน	2	คะแนน
ระดับความสามารถที่ต้องปรับปรุง	ให้คะแนน	1	คะแนน

6. ทดลองใช้เครื่องมือ โดยนำไปทดลองสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน โรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาชม โรงเรียนวัดเขมาภิตาราม และโรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์" โรงเรียนละ 2 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 2 คาบเรียน (100 นาที) เพื่อดูว่าทักษะการปฏิบัติการที่ระบุไว้มีเกิดขึ้นหรือไม่ และสามารถสังเกตได้หรือไม่ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

7. นำแบบสังเกตทักษะการปฏิบัติการเคมีที่ปรับปรุงครั้งที่ 1 แล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน (รายชื่อปรากฏในภาคผนวก) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความถูกต้องของภาษาที่ใช้ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง โดยปรับปรุงภาษาที่ใช้ การเรียงลำดับหัวข้อเพิ่มข้อความ และตัดข้อความบางข้อความออก แบบสังเกตทักษะการปฏิบัติการจึงประกอบด้วยทักษะกระบวนการปฏิบัติ 12 รายการ และการรายงานผลการทดลอง 8 รายการ

8. นำคะแนนที่ได้จากแบบสังเกตทักษะปฏิบัติการเคมีมาหาค่ามัธยิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

9. การแปลผลและประเมินผลคะแนนของทักษะการปฏิบัติการเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการแปลผลโดยรวม กล่าวคือ แปลผลคะแนนออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง นักเรียนมีทักษะโดยรวมอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง นักเรียนมีทักษะโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 3 หมายถึง นักเรียนมีทักษะโดยรวมอยู่ในระดับสูง

การแบ่งช่วงของคะแนนแต่ละระดับ มีลำดับขั้นดังนี้

1. หาพิสัยของคะแนนทักษะปฏิบัติการเคมี

$$\text{พิสัย} = (\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}) + 1$$

2. หาความกว้างของคะแนนแต่ละระดับ

$$\text{ความกว้างของคะแนนแต่ละระดับ} = \frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

3. คะแนนต่ำสุดของทักษะการปฏิบัติการเป็นขีดจำกัดล่างของคะแนน ในระดับ 1

4. คะแนนสูงสุดของทักษะการปฏิบัติการเป็นจิตจำกัคบนของช่วงคะแนน ในระดับ 3
5. การแบ่งคะแนนแต่ละระดับที่มีความกว้างเท่ากันทุกช่วง แต่ถ้าหากความกว้างของระดับคะแนนเป็นทศนิยม ก็ยึดหลักว่า ช่วงของคะแนนในระดับ 1 และช่วงของคะแนนในระดับ 3 ต้องมีความกว้างเท่ากัน คะแนนที่เหลือจากการแบ่งช่วงความกว้างของคะแนนให้ถือเป็นคะแนนในระดับ 2

#### ผลการแบ่งช่วงคะแนน ใ้ด้ดังนี้

ช่วงคะแนน 25-41 หมายถึง นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติการเคมีอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ช่วงคะแนน 42-58 หมายถึง นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติการเคมีอยู่ในระดับปานกลาง

ช่วงคะแนน 59-75 หมายถึง นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติการเคมีอยู่ในระดับสูง

แบ่งช่วงคะแนนด้านกระบวนการปฏิบัติ โดยใช้เกณฑ์เดียวกัน ใ้ด้ดังนี้

ช่วงคะแนน 17-28 หมายถึง นักเรียนมีทักษะด้านกระบวนการปฏิบัติอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ช่วงคะแนน 29-39 หมายถึง นักเรียนมีทักษะด้านกระบวนการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

ช่วงคะแนน 40-51 หมายถึง นักเรียนมีทักษะด้านกระบวนการปฏิบัติอยู่ในระดับสูง

และแบ่งช่วงคะแนนด้านการรายงานผลการทดลอง โดยใช้เกณฑ์เดียวกัน ใ้ด้ดังนี้

ช่วงคะแนน 8-13 หมายถึง นักเรียนมีทักษะด้านการรายงานผลการทดลองอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ช่วงคะแนน 14-18 หมายถึง นักเรียนมีทักษะด้านการรายงานผลการทดลองอยู่ในระดับปานกลาง

ช่วงคะแนน 19-24 หมายถึง นักเรียนมีทักษะด้านการรายงานผลการทดลองอยู่ในระดับสูง

#### การหาคุณภาพของการสังเกต

การศึกษาคุณภาพของการสังเกตพฤติกรรม การเรียนการสอน พิจารณาจากค่าความตรง (Validity) และค่าความเที่ยง (Reliability) ของการสังเกตพฤติกรรม การเรียนการสอน โดยนํามาแบบสังเกตทั้ง 2 ฉบับ ไปหาค่าความตรง และค่าความเที่ยงของการสังเกตตามข้อตกลง ดังนี้

- ก. ถ้าข้อมูลที่ได้จากการสังเกตระหว่างผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกัน ย่อมแสดงว่าการสังเกตพฤติกรรม การเรียนการสอนมีความตรง



ข. ถ้าข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนของผู้วิจัยเอง ในการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนเดิมในช่วงเวลาต่างกันั้นมีความคงเส้นคงวาหรือมีความคลาดเคลื่อนต่ำ ย่อมแสดงว่า การสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนมีความเที่ยง (พิมพ์นธ์ เศษะคุปต์, 2530)

1. การหาค่าความตรง ของการสังเกตระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ผู้วิจัยฝึกหัดการใช้แบบสังเกต โดยนำแบบสังเกตทั้งสองฉบับไปทดลองใช้สังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนปฏิบัติการเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอนุที่รุท-ธารามวิทยาคม และโรงเรียนบ้านปิง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์" โดยสังเกตพฤติกรรมเรียนของครูเคมี และพฤติกรรมเรียนปฏิบัติการเคมีของนักเรียนครั้งละ 1 กลุ่ม จนกระทั่งเกิดความชำนาญในการบันทึกการให้คะแนน ใช้เวลา 2 อาทิตย์ จำนวน 12 คาบ

1.2 หลังจากการฝึกหัดการใช้แบบสังเกตแล้ว ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญได้นำแบบสังเกตทั้ง 2 ฉบับ เข้าไปสังเกตและบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนของครูเคมีและนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนอนุที่รุทธารามวิทยาคม 3 ครั้ง 6 คาบเรียน ได้ข้อมูลคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีของครูจากการสังเกตของผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ 3 ครั้ง และข้อมูลทักษะปฏิบัติการเคมีของนักเรียนจากการสังเกตของผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ 3 ครั้ง เช่นเดียวกัน

1.3 นำผลการให้คะแนนของผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ไปหาค่าความตรงของการสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี และทักษะการปฏิบัติการเคมี โดยคำนวณหาค่าความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาความสัมพันธ์เป็นรายข้อ กล่าวคือ

1.3.1 ให้คะแนนการสังเกตพฤติกรรม โดยมีหลักการให้คะแนน คือ  
สังเกตพฤติกรรมได้ตรงกัน ให้ 1 คะแนน  
สังเกตพฤติกรรมได้ไม่ตรงกัน ให้ 0 คะแนน

1.3.2 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 1.3.1 มาคำนวณค่าร้อยละของคะแนนการสังเกตพฤติกรรมได้ตรงกัน รวมทั้งฉบับโดยวิธีสูตร

$$P = \frac{n \times 100}{N}$$

N

เมื่อ	P	หมายถึง	ค่าร้อยละของความสอดคล้องของการสังเกตพฤติกรรม
	n	หมายถึง	คะแนนที่สังเกตพฤติกรรมได้ตรงกัน
	N	หมายถึง	คะแนนทั้งหมดที่ทำการสังเกตพฤติกรรม
			(ประคอง กรรมสุต, 2527)

ความสอดคล้องของการสังเกตพิจารณาจากคะแนนที่สังเกตพฤติกรรมได้ตรงกัน ตามเกณฑ์ร้อยละ 80 (สมศรี วงศ์สวัสดิกุล, 2534)

ผลการสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี ค่าความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญเท่ากับร้อยละ 93, 90 และ 97 ตามลำดับ

ผลการสังเกตทักษะการปฏิบัติการเคมีของนักเรียน ค่าความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญเท่ากับร้อยละ 88, 92, และ 84 ตามลำดับ

จึงสรุปได้ว่า การใช้แบบสังเกตทั้ง 2 ฉบับ ผู้วิจัยมีความตรงในการสังเกต

## 2. การหาความเที่ยงของการสังเกตของผู้วิจัย มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำเทปบันทึกภาพพฤติกรรมการเรียนการสอนปฏิบัติการเคมีของครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชา ว 034 โรงเรียนบางปะอิน "ราชานุเคราะห์ 1" จำนวน 2 คาบเรียน

2.2 ผู้วิจัยนำแบบสังเกตทั้ง 2 ฉบับ สังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนจากเทปบันทึกภาพชุดเดิม ฉบับละ 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ ได้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี และทักษะการปฏิบัติการเคมีจากการสังเกตครั้งที่ 1 และ 2

2.3 นำผลที่ได้จากการสังเกตทั้ง 2 ฉบับ มาหาคะแนน โดยการหาคะแนนตามข้อ 1.3.1

2.4 นำข้อมูลจากการสังเกตแต่ละฉบับมาหาค่าความสอดคล้องของการสังเกต ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของผู้วิจัย ตามข้อ 1.3.2

ผลการสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีคำนวณค่าความสอดคล้องของการสังเกตครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของผู้วิจัยได้ร้อยละ 95

ผลการสังเกตทักษะการปฏิบัติการเคมีคำนวณค่าความสอดคล้องของการสังเกตครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของผู้วิจัยได้ร้อยละ 98

จึงสรุปได้ว่า ผู้วิจัยมีความเที่ยงในการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนปฏิบัติการเคมี

กล่าวโดยสรุป การสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนปฏิบัติการเคมีมีความตรง (Validity) และมีความเที่ยง (Reliability)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

#### 1. การเตรียมงานก่อนไปสังเกตพฤติกรรม

1.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการกองมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการเพื่อทำการมัธยมศึกษาทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลถึงผู้อำนวยการโรงเรียนต่าง ๆ ที่ครูและนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ทั้ง 12 โรงเรียน ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1.2 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปติดต่อ กับโรงเรียนต่าง ๆ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร เพื่อขออนุญาตเข้าสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนปฏิบัติการเคมีโดยขอทราบข้อมูลเบื้องต้น ในการจัดกิจกรรมการสอนปฏิบัติการและความพร้อมในด้านการให้ความร่วมมือในการวิจัยของครูผู้สอนและขอตารางเวลาสอนของกลุ่มตัวอย่างประชากรครู เพื่อนำมาจัดเวลาในการเข้าสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนปฏิบัติการ

1.3 ทำแผนผังการนั่งทบทวนปฏิบัติการของกลุ่มทดลองในห้องปฏิบัติการเคมีของแต่ละโรงเรียน

2. ดำเนินการสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีและทักษะการปฏิบัติการเคมีโดยสังเกตกลุ่มตัวอย่างประชากรครู 1 คน กับกลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนที่สอน 1 กลุ่ม โดยสังเกต 3 ครั้ง ครั้งละ 2 คาบเรียน โดยผู้วิจัยสังเกตคุณภาพของการสอนปฏิบัติการและทักษะการปฏิบัติการเคมี ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำความคุ้นเคยกับครูผู้สอน และนักเรียนห้องละ 1 ครั้ง

2.2 เลือกนั่งในตำแหน่งที่เราสามารถสังเกตกลุ่มตัวอย่างประชากรครูและ



กลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนได้อย่างชัดเจน

2.3 บันทึกผลการสังเกตในแบบสังเกตที่สร้างขึ้น

2.4 หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้สังเกตมาวิเคราะห์ผล

ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ตั้งแต่วันที่ 23 พฤษภาคม 2537 ถึงวันที่ 26 สิงหาคม 2537

### การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

วิเคราะห์คุณภาพของแบบสังเกต หาค่าความตรง และค่าความเที่ยงของการสังเกต โดยใช้สูตรหาความสอดคล้องของการสังเกตพฤติกรรม

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทนค่าร้อยละของความสอดคล้องของการสังเกตพฤติกรรม  
n แทนคะแนนที่สังเกตพฤติกรรมได้ตรงกัน  
N แทนคะแนนทั้งหมดที่ทำการศึกษาสังเกต

(ประคอง กรรณสูตร, 2527)

#### 2. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

2.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1.1 คำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต (Mean) ของคะแนนคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีของครูเป็นรายคน และรวมทั้งรวม

2.1.2 คำนวณค่าร้อยละของค่ามัธยฐานเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีของครูทั้งหมดเป็นรายด้าน

2.1.3 หาค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนทักษะการปฏิบัติการเคมีของนักเรียนเป็นรายกลุ่ม และรวมทั้งรวม

2.1.4 หาค่ามัธยฐานเลขคณิต ของคะแนนทักษะการปฏิบัติการเคมีของนักเรียนทั้งหมดเป็นรายด้าน

2.1.5 หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีของครู และคะแนนทักษะการปฏิบัติการเคมีของนักเรียน โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

2.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ดังนี้

2.2.1 คำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมีของครูกับทักษะการปฏิบัติการเคมีของนักเรียน

2.2.1.1 การคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) ใช้สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ตัวกลางเลขคณิต

$\sum x$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนที่ได้

N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

(ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2534)

2.2.1.2 การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตร

ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน

n แทนจำนวน คะแนนทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่างประชากร

(ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2534)

2.2.1.3 หาค่าร้อยละของคะแนนคุณภาพของการสอนปฏิบัติการเคมี โดยใช้สูตร

$$P_1 = \frac{n_1}{N} \times 100$$

เมื่อ  $P_1$  แทน ค่าร้อยละของคะแนน

$n_1$  แทน คะแนนที่ได้

$N$  แทน คะแนนเต็มทั้งหมด

(ประกอบ กรรมสูตร, 2527)

2.2.1.4 หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณภาพของการสอน  
ปฏิบัติการและคะแนนทักษะการปฏิบัติการเคมี โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน  
(Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

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

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)

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยการทดสอบค่าที่

(t-test)

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

เมื่อ  $t$  แทน อัตราส่วนวิกฤต

$r$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$n$  แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้งหมด

(Yamane, 1967)