

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย

ในการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในรายวิชาเคมี ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่องความเข้มข้นของสารละลายและการคำนวณหาปริมาณสารจากสมการเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชุมพร ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

#### กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2540 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชุมพร ที่ได้เรียนรายวิชาเคมี เรื่องความเข้มข้นของสารละลายและการคำนวณหาปริมาณสาร จากสมการเคมีมาแล้ว ประกอบด้วยโรงเรียนทั้งหมด 12 โรงเรียน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มประชากร จำแนกตามระดับชั้นและเพศ

โรงเรียน	ม.5			ม.6			รวม
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	
1. ศรียาภัย	125	101	226	108	110	218	444
2. สอาดเผดิมวิทยา	7	72	79	7	61	68	147
3. สอนศรีวิทยา	40	62	102	45	77	122	224
4. สวีวิทยา	27	51	78	23	45	68	146
5. ท่าแซะรัชดาภิเษก	26	53	79	22	42	64	143
6. ปะทิววิทยา	37	28	65	9	18	27	92
7. ละแมวิทยา	25	20	45	22	17	39	84
8. มาบอำมฤตวิทยา	8	12	20	11	2	13	33

ตาราง 1 (ต่อ)

โรงเรียน	ม.5			ม.6			รวม
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	
9. ทุ่งตะโกวิทยา	20	20	40	20	20	40	80
10. ท่าข้ามวิทยา	18	18	36	18	18	36	72
11. เขาทะลุพิทยาคม	15	15	30	15	15	30	60
12. ทุ่งควายวิชาคาร	14	14	28	12	12	24	52
<b>รวม</b>	362	466	828	312	437	749	1577

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากประชากรดังกล่าวข้างต้น จำนวน 318 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากร จำนวน 1577 คน โดยผู้วิจัยได้ประมาณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จากสูตร ดังนี้ ยามาเน่ (Yamane , 1970 : 580-581)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n หมายถึง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N หมายถึง จำนวนประชากร

e หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อน

ผู้วิจัยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างมีความคลาดเคลื่อนได้ 5% จะได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 318 คน

2. สุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อสร้างเครื่องมือในการวิจัย จำนวน 2 โรงเรียนๆ ละ 2 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้แก่ โรงเรียนสวนศรีวิทยา และโรงเรียนละแมวิทยา

3. หาจำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจากแต่ละโรงเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้ในแต่ละโรงเรียนขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างขนาดของกลุ่มตัวอย่างกับจำนวนประชากร และจำนวนประชากรของโรงเรียนนั้นๆ ได้จำนวนนักเรียน 318 คน

4. ทำการสุ่มตัวอย่างนักเรียนจากแต่ละโรงเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายได้จำนวนนักเรียนแยกตามระดับชั้นและเพศ ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับชั้นและเพศ

โรงเรียน	ม.5			ม.6			รวม
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	
1. ศรีวิทย	38	18	56	28	27	55	111
2. สอาดเผติมิวิทยา	2	18	20	2	15	17	37
3. สวีวิทยา	6	14	20	5	12	17	37
4. ท่าแซะรัชดาภิเษก	6	14	20	4	12	16	36
5. ปะทิววิทยา	9	7	16	1	6	7	23
6. มาบอำมฤตวิทยา	3	2	5	3	-	3	8
7. พุ่งตะโกวิทยา	5	5	10	3	7	10	20
8. ท่าข้ามวิทยา	6	3	9	3	6	9	18
9. เขาทะลุพิทยาคม	3	5	8	4	3	7	15
10. พุ่งควาวิทยาการ	4	3	7	2	4	6	13
<b>รวม</b>	82	89	171	55	92	147	318

### แบบแผนการวิจัย

เมื่อผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างได้แล้วได้กำหนดแบบแผนการวิจัย ดังต่อไปนี้

ใช้แบบการวิจัยชนิดแบบกลุ่มเดียว หรือรายกรณี (One Shot Case study) โดยกำหนดรูปแบบการวิจัย ดังนี้ (Borg and Gall, 1987 : 670)

( X )                      T<sub>2</sub>

เมื่อ ( X ) หมายถึง ตัวแปรทดลองเกิดขึ้นอยู่ก่อนแล้ว

T<sub>2</sub> หมายถึง การสอบหลังการทดลอง ( Posttest ) โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนคติคลาดเคลื่อนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำการสอบกลุ่มตัวอย่างตามโรงเรียนที่ได้สุ่มไว้แล้ว

### เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในรายวิชาเคมี เรื่องความเข้มข้นของสารละลายและการคำนวณหาปริมาณสารจากสมการเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จำนวน 1 ฉบับ โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้า เอกสาร ตำรา แบบเรียน และคู่มือครู ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเคมี เรื่องความเข้มข้นของสารละลายและการคำนวณหาปริมาณสารจากสมการเคมี เพื่อรวบรวมเนื้อหาและสร้างแผนผังมโนคติ (Concept Map) นำมาทำเป็นรายการมโนคติ

2. ศึกษาหนังสือ เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือในการวิจัย นำมาสร้างแบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนทุกมโนคติตามที่รวบรวมไว้ในข้อที่ 1 เป็นแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยซึ่งแบบทดสอบนี้จะประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นข้อคำถามและมีคำตอบเป็นตัวเลือก 2 - 4 ตัวเลือก

ส่วนที่ 2 เป็นเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการเลือกตอบส่วนที่ 1 ซึ่งเป็นการให้เหตุผลแบบปลายเปิดนักเรียนสามารถเขียนตอบได้อย่างอิสระ

3. นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นในข้อที่ 3 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีความ

สอดคล้องกับมโนคติในวิชาเคมี เรื่องความเข้มข้นของสารละลาย และการคำนวณหาปริมาณสารจากสมการเคมี หรือไม่

5. นำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาแล้วมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนสวนศรีวิทยา ซึ่งเป็นนักเรียนในกลุ่มประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างวิจัย 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน
7. นำแบบทดสอบที่นักเรียนตอบแล้วมาหาค่าความยากง่าย (Difficulty) อำนาจจำแนก (Discrimination) และความเที่ยง (Reliability) แล้วปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบในส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2
8. แบบทดสอบในส่วนที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนของเหตุผลในการเลือกตอบส่วนที่ 1 ปรับปรุงโดยการนำมาสร้างเป็นเหตุผลชนิดเลือกตอบ โดยตัวเลือกได้มาจากการรวบรวมเหตุผลที่นักเรียนได้ให้ไว้ในกาทดลองใช้แบบทดสอบครั้งที่ 1 ซึ่งส่วนนี้อาจจะมีตัวเลือกมากกว่า 4 ตัวเลือกก็ได้ และให้เพิ่มตัวเลือกตัวสุดท้ายในแต่ละข้อเป็น เหตุผลอื่นๆ.....ให้นักเรียนเขียนตอบ
9. นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงในส่วนที่ 2 มาเป็นแบบตัวเลือกแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างส่วนที่ 1 กับ ส่วนที่ 2 แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
10. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนโรงเรียนละแมวิทยา ซึ่งเป็นนักเรียนในกลุ่มประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างวิจัย 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน
11. นำแบบทดสอบที่นักเรียนตอบแล้วครั้งที่ 2 มาหาค่าความยากง่าย (Difficulty) อำนาจจำแนก (Discrimination) และความเที่ยง (Reliability) แล้วปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ คัดเลือกแบบทดสอบที่จะนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบที่ปรับปรุงและคัดเลือกแล้ว มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .21 ถึง .74 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .29 ถึง 1.00 และค่าความเที่ยง( $r_{tt}$ ) เท่ากับ .87

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ไปยังผู้อำนวยการสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดชุมพร เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังหัวหน้าสถานศึกษาต่างๆในจังหวัดชุมพร ที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองเครื่องมือวิจัย และกลุ่มตัวอย่างล่วงหน้าด้วยตัวเอง เพื่อติดต่อนัดหมาย วัน เวลา ในการทดสอบ
3. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของแต่ละโรงเรียนตามวันเวลาดังกล่าว โดยผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

1. นำแบบทดสอบที่กลุ่มตัวอย่างได้ทดสอบแล้ว มาตรวจให้คะแนนโดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้
  - 1.1 นักเรียนตอบถูกทั้งสองส่วน คือ ทั้งส่วนคำถามและเหตุผล ถือว่านักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้อง ให้ 1 คะแนน
  - 1.2 นักเรียนที่ตอบถูกส่วนใดส่วนหนึ่งใน 2 ส่วน หรือตอบผิดทั้งสองส่วน ถือว่านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน ให้ 0 คะแนน
2. นำแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์แล้ว มาแจกแจงความถี่ตามรายชื่อออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีมโนคติถูกต้อง กลุ่มที่มีมโนคติคลาดเคลื่อน แล้วแยกตามระดับชั้นและเพศ และหาค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละกลุ่ม
3. นำกลุ่มที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนมาหาค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่คลาดเคลื่อนในแต่ละรายมโนคติ
4. เปรียบเทียบมโนคติที่คลาดเคลื่อนระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง โดยใช้การทดสอบที (t - test)
5. เปรียบเทียบมโนคติที่คลาดเคลื่อนระหว่างนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 โดยใช้การทดสอบที (t - test)

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิจัย ดังนี้

### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เครื่องมือ ได้แก่

1.1 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ใช้สูตร K.R 20 (Payne, 1992 : 280)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  หมายถึง ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$n$  หมายถึง จำนวนข้อสอบ

$p$  หมายถึง สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

$q$  หมายถึง สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ

$S_t^2$  หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

1.2 ค่าความยาก (Difficulty) ใช้สูตรดังนี้ (Gronlun & Linn, 1990 : 249)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ  $P$  หมายถึง ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ

$R$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

$N$  หมายถึง จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ใช้สูตรดังนี้ (Gronlun & Linn, 1990 : 250)

$$r = \frac{R_u - R_c}{N/2}$$

เมื่อ  $r$  หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

$R_u$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

$R_c$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

$N$  หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

### 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

2.1 ค่าร้อยละ หาได้ดังนี้

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบคำตอบนั้น}}{\text{จำนวนผู้ตอบทั้งหมด}} \times 100$$

## 2.2 การทดสอบสมมติฐาน ใช้การทดสอบที (t - test)

2.2.1 ถ้า  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  ใช้สูตร ดังนี้ (Fleming and Nellis, 1994 : 199)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\text{Sp} \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

$$S_p^2 = \frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}$$

$$df = N_1 + N_2 - 2$$

2.2.2 ถ้า  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  ใช้สูตร ดังนี้ (Fleming and Nellis, 1994 : 199)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

$$df = \frac{\left[ \frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{\frac{\left[ \frac{S_1^2}{N_1} \right]^2}{N_1 - 1} + \frac{\left[ \frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{N_2 - 1}}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ 2

$S_1^2, S_2^2$  หมายถึง ความแปรปรวนของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ 2

$N_1, N_2$  หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ 2

$S_p^2$  หมายถึง ความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance)