

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของคำสั่งชี้แจงและการจัดเรียงลำดับข้อความถามที่มีต่อคะแนนการสอบและค่าความเที่ยงของแบบสอบวิชาเคมี (ว 031) เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ภาคปลายปีการศึกษา 2525 ของโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาลัย โรงเรียนนนทรีวิทยา และโรงเรียนยานนาวาเวศวิทยา ซึ่งตั้งอยู่ในเขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร เป็นโรงเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ นักเรียนดังกล่าวเรียนวิชาเคมี (ว 031) จำนวน 270 คน เป็นนักเรียนชาย 151 คน หญิง 79 คน ตัวอย่างประชากรได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลาก จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ที่เรียนวิชาเคมีจำนวน 333 คน ผู้วิจัยได้จัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 9 กลุ่ม โดยให้ทั้ง 9 กลุ่มนี้ระดับความสามารถทางการเรียนใกล้เคียงกันคือ มีซิมิลีเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในภาคเรียนที่ 1 เท่ากันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด ได้ตัวอย่างประชากรกลุ่มละ 30 คนดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าซิมิลี เลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคะแนนที่ได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในภาคเรียนที่ 1 ของตัวอย่างประชากร

ค่าสถิติ \ กลุ่มที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	30	30	30	30	30	30	30	30	30
\bar{X}	1.40	1.47	1.47	1.50	1.63	1.67	1.37	1.47	1.37
S.D	.4983	.7303	.7303	.8610	.7649	.8022	.5560	.7303	.5560

เมื่อเปรียบเทียบพื้นฐานความรู้เดิมทางการเรียนวิชาเคมีในภาคเรียนที่ 1 โดยเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 9 กลุ่ม ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) แล้วพบว่า ความสามารถทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน

ทั้ง 9 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของตัวอย่างประชากรทั้ง 9 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
1. ระหว่างกลุ่ม	8	2.7384	.3423	.69432
2. ภายในกลุ่ม	261	128.6690	.4930	
ทั้งหมด	269	131.4074		

ค่า F ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่า ความสามารถทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนทั้ง 9 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

การวางแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษามลของการใช้คำสั่งชี้แจงต่างกัน 3 แบบคือ แนะนำให้เดา ห้ามเดา และไม่เสนอแนะการเดา กับ การจัดเรียงลำดับข้อความต่างกัน 3 แบบคือ เรียงตามเนื้อหาวิชา เรียงจากของง่ายไปหายาก และเรียงแบบสุ่ม ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 9 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน แล้วจึงจัดแบบแผนการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างประชากรแต่ละกลุ่มจำแนกตามแบบแผนในการวิจัย

การจัดเรียงลำดับข้อความ	คำสั่งชี้แจง		
	แนะนำให้เดา	ห้ามเดา	ไม่เสนอแนะการเดา
เรียงตามเนื้อหาวิชา	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 7
เรียงจากของง่ายไปหายาก	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 8
เรียงแบบสุ่ม	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 6	กลุ่มที่ 9

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี (ว 031) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ที่ผู้วิจัยสร้างเอง เป็นแบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 5 ตัวเลือก ความยาว 50 ข้อกระทง ใช้เวลาในการสอบ 90 นาที จำนวน 9 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยข้อความเหมือนกัน แตกต่างกันเฉพาะคำสั่งชี้แจงในการสอบหรือ

การจัดเรียงลำดับข้อความ รายละเอียดในการสร้างมีดังนี้

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของบทเรียนจากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูวิชาเคมี (ว ๐31) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4)
2. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชา เป็นตารางแสดงเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด
3. เขียนข้อสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน ๓๐ ข้อกระจาย ตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชา แล้วตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของรูปแบบและถ้อยคำภาษาที่ใช้

4. ทดลองใช้แบบสอบ (Try-out) ดำ 2 ครั้งดังนี้

ครั้งที่ 1 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นจำนวน ๓๐ ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ซึ่งเรียนวิชาเคมี (ว ๐31) โรงเรียนราชดำริ และโรงเรียนวัดธาตุทอง เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร จำนวน 73 คน การทดลองใช้ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1) วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อและตัวเลือก โดยใช้ตารางวิเคราะห์ของจุ่งเต๋เต๋วาน ซึ่งกำหนดไว้ว่า จะต้องใช้เทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่ม และคะแนนของคนในกลุ่มต้องมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จึงได้ทำการทดสอบความเป็นปกติของการแจกแจงของคะแนน เมื่อพบว่าการแจกแจงของคะแนนของนักเรียนทั้ง 73 คน มีลักษณะเป็นโค้งปกติแล้ว จึงหาจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่คอบแต่ละข้อถูก จัดเป็นร้อยละของจำนวนคนในแต่ละกลุ่มได้กลุ่มละ $\frac{27 \times 73}{100} = 19.71$ หรือ 20 คน และใช้ตารางวิเคราะห์ข้อของจุ่งเต๋เต๋วาน ในการหาค่าอำนาจจำแนกและระดับความยากของข้อกระทงพร้อมทั้งพิจารณาประสิทธิภาพของตัวลวง

2) คัดเลือกข้อกระทงที่อยู่ในเกณฑ์ดีไว้ โดยพิจารณาข้อกระทงที่มีคุณสมบัติดังนี้

- มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
- มีระดับความยากตั้งแต่ .20 ถึง .30 (21 : 45)

3) ปรับปรุงคำถามภาษาและความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบ
ในการทดลองใช้ครั้งนี้ได้คัดเลือกข้อกระทงที่มีคุณสมบัติดังกล่าวไว้จำนวน 60 ข้อ

ครั้งที่ 2 นำแบบสอบที่ได้จากการปรับปรุงในครั้งที่ 1 จำนวน 60 ข้อกระทงไปทดลองสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ซึ่งเรียนวิชาเคมี (ว ๐31) โรงเรียนบึงทองหลางพิทยาศึกษา เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร และโรงเรียนราชวินิตบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 232 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1) วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อและตัวเลือก โดยใช้เทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่ม และใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบของจุ่งเต๋เต๋วาน จึงได้ทดสอบความเป็นปกติของการแจกแจงของคะแนน เมื่อพบว่าการแจกแจงของคะแนนของนักเรียนทั้ง 232 คน

มีลักษณะเป็นโค้งปกติแล้ว จึงหาจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่ตอบแต่ละข้อถูกคิดเป็นร้อยละของจำนวนคนในแต่ละกลุ่มได้กลุ่มละ $\frac{27 \times 232}{100} = 62.64$ หรือ 63 คน และใช้ตารางวิเคราะห์หาค่าของจุดตัดหน้าในการหาค่าอำนาจจำแนกและระดับความยากของข้อกระทง พร้อมทั้งพิจารณาข้อกระทงที่มีคุณสมบัติดังนี้

- มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
- มีระดับความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80
- ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่วัด เพื่อให้ข้อสอบมีความตรงตามเนื้อหา

ในการทดลองครั้งนี้ได้พิจารณาตัดเลือกข้อกระทงตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวไว้ 50 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเรื่องและพฤติกรรมต่าง ๆ ที่วัด ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เนื้อเรื่องและพฤติกรรมที่วัดวัดในแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาเคมี(ว ๐31)

เนื้อเรื่อง	พฤติกรรม						รวม
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ เคราะห์	การสัง เคราะห์	การประ เมิน	
1. การจัดจำพวกสาร						1	1
2. สสารละลายกับสารบริสุทธิ์			1	1			2
3. การแยกสาร				2			2
4. ธาตุกับสารประกอบ	1	1		1			3
5. พลังงานกับการเปลี่ยนแปลง ของสาร	1	1		2		1	5
6. ระบบปิด ระบบเปิด			1				1
7. การศึกษาอัตราส่วนโดยมวล ของธาตุที่รวมกันเป็นสารประกอบ				1			1
8. หดขมิ้นอะตอมของตาลคัน					1		1
9. มวลอะตอม			1	1			2
10. ปฏิกิริยาเคมีของก๊าซ		2		1	2		5
11. ขนาดของโมเลกุล	1						1
12. มวลโมเลกุล			1				1
13. โมล		1	2	1			4
14. สูตรเคมี			1				1
15. การหาสูตรอย่างง่ายและ สูตรโมเลกุล			2	1		1	4
16. การคำนวณหามวลเป็นร้อยละ จากสูตร				2	1		3
17. ความเข้มข้นของสารละลาย			1	1			2



ตารางที่ 4 (ต่อ)

เนื้อเรื่อง	พฤติกรรม						รวม
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ เคราะห์	การสัง เคราะห์	การประ เมิน	
13. การเตรียมสารละลาย		2					2
19. สมการเคมี	1		2	1		1	5
20. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ ของสารในสมการเคมี			4				4
รวม	3	6	18	15	4	4	50

ข้อกระทงที่ได้คัดเลือกตามเกณฑ์ดังกล่าวไว้ 50 ข้อได้นำมาสร้างเป็นชุดของ
คำถามจำนวน 9 ชุด เพื่อใช้ในการวิจัยโดยแต่ละชุดประกอบด้วยคำถามเหมือนกัน แตก
ต่างกันเฉพาะคำสั่งชี้แจงในการสอบและการจัดเรียงลำดับข้อคำถามดังนี้

- ชุดที่ 1 ใช้คำสั่งชี้แจงแบบแนะนำให้เดาและข้อคำถาม 50 ข้อจัดเรียงตาม
เนื้อหาวิชา
- ชุดที่ 2 ใช้คำสั่งชี้แจงแบบแนะนำให้เดาและข้อคำถาม 50 ข้อจัดเรียงจาก
ของง่ายไปหายาก
- ชุดที่ 3 ใช้คำสั่งชี้แจงแบบแนะนำให้เดาและข้อคำถาม 50 ข้อจัดเรียงแบบ
สุ่ม
- ชุดที่ 4 ใช้คำสั่งชี้แจงแบบห้ามเดาและข้อคำถาม 50 ข้อจัดเรียงตามเนื้อหา
วิชา
- ชุดที่ 5 ใช้คำสั่งชี้แจงแบบห้ามเดาและข้อคำถาม 50 ข้อจัดเรียงจากของง่าย
ไปหายาก
- ชุดที่ 6 ใช้คำสั่งชี้แจงแบบห้ามเดาและข้อคำถาม 50 ข้อจัดเรียงแบบสุ่ม
- ชุดที่ 7 ใช้คำสั่งชี้แจงแบบไม่เสนอแนะการเดาและข้อคำถาม 50 ข้อจัด
เรียงตามเนื้อหาวิชา
- ชุดที่ 8 ใช้คำสั่งชี้แจงแบบไม่เสนอแนะการเดาและข้อคำถาม 50 ข้อจัด
เรียงจากของง่ายไปหายาก
- ชุดที่ 9 ใช้คำสั่งชี้แจงแบบไม่เสนอแนะการเดาและข้อคำถาม 50 ข้อจัด
เรียงแบบสุ่ม

แบบสอบมีพิสัยระดับความยากตั้งแต่ .20 - .80 และจัดเป็นข้อสอบค่อนข้างยาก *

การเก็บรวบรวมข้อมูล.

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

* ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข

1. นำจดหมายของบัณฑิตวิทยาลัยไปติดต่อกับโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีเพื่อ นัดแนะและชี้แจงจุดมุ่งหมายของการสอบ พร้อมทั้งขอรายชื่อนักเรียนและผลการเรียน วิชาเคมี (ว 031) ที่เรียนไปเมื่อภาคเรียนที่ 1

2. นำรายชื่อนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรจำนวนทั้งสิ้น 333 คน มาสุ่ม อย่างง่ายให้เหลือ 270 คน และนำผลการเรียนคิดเป็นระดับคะแนนมาแบ่งนักเรียนเป็น กลุ่ม ๆ จำนวน 9 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี (ว 031) ใกล้เคียงกัน

3. นำแบบสอบถามที่จัดเตรียมไว้ไปสอบกับนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรตาม วันและเวลาที่กำหนดไว้ โดยดำเนินการสอบดังนี้

3.1 แจกแบบสอบถามทั้งกระดาษคำตอบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด

3.2 ให้เวลานักเรียนอ่านคำสั่งชี้แจงพร้อมตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม ซึ่งได้อธิบายไว้ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีในการตอบแบบสอบถามแล้วจึง ให้นักเรียนลงมือทำแบบสอบถาม โดยกำหนดเวลาไว้ 90 นาที

4. รวบรวมกระดาษคำตอบของนักเรียน และแยกกระดาษคำตอบออกเป็น 9 กลุ่ม แล้วตรวจหาคะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เหมือนกันทุกฉบับ ไม่มีการหักคะแนนการเดา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนจากการทำแบบสอบของตัวอย่างประชากรแต่ละกลุ่ม โดยใช้สูตร (21: 94)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยหรือมัธยฐานเลขคณิต
	\sum	แทน	ผลรวม
	X	แทน	คะแนนการสอบของนักเรียนแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนน แต่ละกลุ่มโดยใช้สูตร (21: 95)

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

เมื่อ	S.D	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	X	แทน	คะแนนการสอบของนักเรียนแต่ละคน
	X^2	แทน	กำลังสองของคะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม

3. ทดสอบความเป็นปกติของการแจกแจงของคะแนนของนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์ เพื่อหาระดับความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบด้วยเทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่ม และใช้ตารางจุงเต๋วาน โดยการทดสอบค่าไคสแควร์ (Chi-square - χ^2) ชนิดการทดสอบภาวะสำรูปสนิที่สุด (Testing Goodness of Fit) (21: 179)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยิม เลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของตัวอย่างประชากร โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) ใช้สูตร (21: 234)

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ MS_b แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
 MS_w แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

5. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Formular 20) จากสูตร (21: 55)

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

เมื่อ r_{xx} แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบ
 n แทน จำนวนข้อในแบบสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
 S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

6. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของตัวอย่างประชากรทั้ง 9 กลุ่มที่ทำแบบสอบอย่างเดียวกันแตกต่างกันที่คำสั่งชี้แจงและการจัดเรียงลำดับข้อความโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-ways analysis of variance)

เมื่อใช้คำสั่งชี้แจง 3 แบบและการจัดเรียงลำดับข้อความ 3 แบบ รูปแบบของการวิจัยเป็นแบบ 3 x 3 Factorial Design โดยการทดสอบค่า F (F-test)

7. ถ้าหลังจากทดสอบความแปรปรวนของคะแนนแล้วหากพบว่าค่าเอฟ มีนัยสำคัญก็จะทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการของคูคิ (Tukey) (21: 365)

8. ทดสอบความแตกต่างของความเที่ยงของแบบสอบโดยแปลงค่าความเที่ยงของแบบสอบเป็นค่า Fisher's Z จากตาราง (22: 452) แล้วทดสอบความแตกต่างของความเที่ยงของแบบสอบด้วยค่าไคสแควร์ โดยใช้สูตร (22: 298)

$$\chi^2 = \epsilon \left[Z^2(N-3) - \frac{\sum Z(N-3)}{\sum (N-3)} \right], df=n-1$$

เมื่อ	χ^2	แทน	ค่าไคสแควร์
	Z	แทน	ค่าความเที่ยงในรูป Fisher's Z
	N	แทน	จำนวนนักเรียนแต่ละกลุ่ม
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
	n_i	แทน	จำนวนค่าความเที่ยง

9. ถ้าพบว่าค่าความเที่ยงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยอัตราส่วน ซี (z) โดยใช้สูตร (22: 297)

$$z = \frac{Z_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}}$$

เมื่อ	z	แทน	ค่าอัตราส่วน ซี	
	Z_1, Z_2	แทน	ค่าความเที่ยงในรูป Fisher's Z	ที่จะทดสอบ
	N_1, N_2	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย