



## บทที่ 2

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน และศึกษาการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ที่มีการคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ซึ่งมีขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2533 จำนวน 356 คน เป็นนักเรียนชาย 154 คน และนักเรียนหญิง 202 คน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

ขั้นที่ 1 แบ่งโรงเรียนตามท้องที่การศึกษาออกเป็น 8 ท้องที่การศึกษา ตามการแบ่งท้องที่การศึกษานในกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2531 (โปรดดูภาคผนวก ค)

ขั้นที่ 2 จากโรงเรียนในท้องที่การศึกษาทั้ง 8 ในขั้นที่ 1 แยกกลุ่มอย่างง่าย โดยสุ่มโรงเรียนท้องที่การศึกษาละ 1 โรงเรียน ได้รายชื่อโรงเรียนรวมทั้งสิ้น 8 โรงเรียน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงรายชื่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามท้องที่การศึกษา

ท้องที่การศึกษา	โรงเรียน
1	วัดสังเวช
2	นนทรีวิทยา
3	มักกะสันพิทยา
4	มัธยมวัดธาตุทอง
5	เทพศิรินทร์ร่มเกล้า (ลาดกระบัง)
6	วัดน้อยาน
7	ธนบุรีรเทพพิลารักษ์
8	ฤทธิรงค์รอน

ขั้นที่ 3 จากโรงเรียนทั้ง 8 โรงเรียนในขั้นที่ 2 ใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย เพื่อเลือกห้องเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 356 คน เป็นนักเรียนชาย 154 คน และนักเรียนหญิง 202 คน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามท้องที่การศึกษา

ท้องที่การศึกษา	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน		รวม (คน)
		ชาย (คน)	หญิง (คน)	
1	วัดสังเวช	17	32	49
2	นนทรีวิทยา	20	21	41
3	มักกะสันพิทยาศาสตร์	14	24	38
4	มัธยมวัดธาตุทอง	16	30	46
5	เทพศิรินทร์ร่มเกล้า (ลาดกระบัง)	28	22	50
6	วัดน้อยยาน	23	19	42
7	ธนบุรีวรเทพีพาลาร์กซ์	18	29	47
8	ฤทธิรงค์รอน	18	25	43
รวม (คน)		154	202	356

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้เครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับคือ

- ก. แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์ (โปรดดูภาคผนวก ก)
- ข. แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (โปรดดูภาคผนวก ข)

### ก. แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นแบบทดสอบของ ทศนีย์ พุททชลธาร (2517) ซึ่งสร้างขึ้นเมื่อปีการศึกษา 2517 ประกอบด้วยข้อทดสอบ 3 ข้อ ซึ่งมีประสิทธิภาพดังนี้

- 1) อำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับนี้มีอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และข้อทดสอบแต่ละข้อมีอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
- 2) ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.748 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของคะแนนความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม มีค่า 0.862 0.517 และ 0.294 ตามลำดับ
- 3) ความตรงของแบบทดสอบ แบบทดสอบฉบับนี้มีความตรงตามเนื้อหา โดยผู้ทำผู้ทรงคุณวุฒิ 10 ท่าน จาก 12 ท่าน และมีความตรงตามสภาพ (concurrent validity) สมัยเทียบกับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ พงษ์ชัย พัฒนผลไพบุลย์ ดัดแปลงจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Wallach และ Kogan กับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Getzels และ Jackson อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 4) เกณฑ์การให้คะแนน การให้คะแนนความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์ของแบบทดสอบทั้ง 3 ข้อ มีวิธีการเหมือนกันคือ แต่ละข้อจะตรวจให้คะแนน 3 ด้านดังนี้
  - 4.1 คะแนนความคล่องในการคิด หมายถึง คะแนนที่พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของข้อสอบ และให้คะแนนคำตอบเช่นนี้คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่
  - 4.2 คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด หมายถึง คะแนนที่ได้จากการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีคิดที่แตกต่างกัน แล้วให้คำตอบกลุ่มละ 1 คะแนน ส่วนคำตอบซึ่งไม่ได้อยู่ในกลุ่มซึ่งจัดไว้ตามเกณฑ์การให้คะแนนจะได้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน
  - 4.3 คะแนนความคิดริเริ่ม หมายถึง คะแนนที่ได้จากการคิดคำตอบที่แตกต่างไปจากคนอื่น ๆ เกณฑ์ในการตัดสินว่าคำตอบใดเป็นคำตอบที่จัดว่าเป็นความคิดริเริ่มนั้น ผู้วิจัยได้บันทึกคำตอบของแต่ละข้อของนักเรียนทั้งหมด แล้วหาค่าความถี่ของคำตอบแต่ละคำตอบโดยให้คะแนนดังนี้

คำตอบที่มีความถี่เกิน	5	ความถี่ขึ้นไป	ให้	0	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	5	ความถี่	ให้	1	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	4	ความถี่	ให้	2	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	3	ความถี่	ให้	3	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	2	ความถี่	ให้	4	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	1	ความถี่	ให้	5	คะแนน

คะแนนการคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์แต่ละข้อของนักเรียน หาได้จากผลรวมของคะแนนความคล่องในการคิด คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด และ คะแนนความคิดริเริ่ม

คะแนนการคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน หาได้จากผลรวมของคะแนนความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์

### ข. แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดการคิดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาและดัดแปลงจากแบบทดสอบของ ปรียา มะรุมติ (2530) ซึ่งสร้างขึ้นเมื่อปีการศึกษา 2530 ในการสร้างแบบทดสอบ ปรียา มะรุมติ (2530) ได้มีวิธีการและขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับการเลือกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการคิดแก้ปัญหาจากหนังสือ วารสาร รายงานการวิจัย และสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. ศึกษาจากหลักสูตรและ เนื้อหาจากแบบเรียนและคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. สร้างข้อสอบจำนวน 39 ข้อ โดยให้แต่ละข้อประกอบด้วยข้อความที่มีลักษณะดังนี้
  - 3.1 ตอนนำ (stem) เป็นข้อความที่กำหนดสถานการณ์หรือข้อมูลเพื่อให้ผู้ตอบหาวิธีแก้ปัญหา
  - 3.2 ตัวเลือก (options) เป็นข้อความที่กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง และสอดคล้องกับสถานการณ์ในตอนนำไว้ 3 ตัวเลือก โดยคำตอบแต่ละตัวเลือกนั้น เป็น

ตัวแทนของพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการคิดแก้ปัญหา 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ การนำไปใช้ และการคิดค้นต่อไป

การตอบแต่ละข้อผู้ตอบจะพิจารณาว่าตนชอบที่จะแก้ปัญหาข้อความที่กำหนดให้ ในตอนนำด้วยข้อความในตัวเลือกว่ามากที่สุดจากตัวเลือก ก ข และ ค ซึ่งเป็นตัวแทนของแต่ละพฤติกรรม แล้วเลือกตอบเพียงตัวเลือกเดียว ทำเครื่องหมายลงในกระดาษคำตอบ

การตรวจให้คะแนน จากตัวเลือกที่นักเรียนเลือกตอบแต่ละข้อจะบอกให้ทราบว่าตัวเลือกนั้นตรงตามพฤติกรรมใด การตรวจใช้วิธีเขียนอักษร R แทนความรู้ความจำ อักษร A แทนการนำไปใช้ และอักษร Q แทนการคิดค้นต่อไป จากนั้นแจกนับแต่ละพฤติกรรมที่นักเรียนเลือกลงในกระดาษที่แบ่งออกเป็น 3 ช่วงตามพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน นักเรียนคนหนึ่ง ๆ จะมีความถี่รวมอยู่ 3 ชนิดด้วยกัน คือ ความถี่ที่แสดงถึงการเลือกพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความถี่ที่แสดงถึงการเลือกพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ และความถี่ที่แสดงถึงการเลือกพฤติกรรมด้านการคิดค้นต่อไป ความถี่รวมเหล่านี้จะชี้ให้เห็นว่านักเรียนชอบแก้ปัญหาด้วยการเลือกพฤติกรรมใด โดยมีเกณฑ์ว่า การที่นักเรียนคนใดจะจัดอยู่ในกลุ่มที่ชอบแก้ปัญหาด้วยพฤติกรรมประเภทใดนั้น จะต้องตอบแบบทดสอบ แล้วได้ความถี่รวมในพฤติกรรมประเภทนั้นตั้งแต่ 15 ความถี่ขึ้นไป และมากกว่าความถี่รวมของพฤติกรรมประเภทอื่น ๆ อย่างน้อย 5 ความถี่ จึงจัดว่านักเรียนผู้นั้นชอบที่จะแก้ปัญหาด้วยพฤติกรรมประเภทนั้น

4. การตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบการเลือกใช้พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.1 ตรวจสอบโดยผู้วิจัย เพื่อดูความถูกต้องของภาษา ถ้อยคำสำนวนที่ใช้ตลอดจนเนื้อหา

4.2 ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาผู้ควบคุมการวิจัย พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ถ้อยคำสำนวนที่ใช้ตลอดจนเนื้อหาให้ถูกต้องชัดเจน

4.3 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบ เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วมีข้อสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบการเลือกใช้พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 32 ข้อ

4.4 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ว่าแต่ละตัวเลือกในแต่ละข้อเป็นตัวเลือกที่วัดพฤติกรรมนั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใดโดยการหาดัชนีในการเลือก (preference index) โดยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนยานนาเวศวิทยาคน จำนวน 70 คน เลือกข้อที่มีดัชนีในการเลือกระหว่าง .23 - .40 ปรากฏว่าได้แบบทดสอบมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 30 ข้อ

#### 5. การหาความเที่ยงของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนยานนาเวศวิทยาคน จำนวน 70 คน เพื่อหาค่าความเที่ยง (reliability) โดยใช้วิธีการสอบซ้ำ (test-retest) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบ 2 ครั้งมีช่วงเวลาห่างกัน 12 วัน นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

- ถ้านักเรียนเลือกตัวเลือกที่บ่งถึงพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ให้ 1 คะแนน
- ถ้านักเรียนเลือกตัวเลือกที่บ่งถึงพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ ให้ 2 คะแนน
- ถ้านักเรียนเลือกตัวเลือกที่บ่งถึงพฤติกรรมด้านการคิดค้นต่อไป ให้ 3 คะแนน

จากนั้นนำผลที่ได้ทั้ง 2 ครั้งมาคำนวณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ได้ค่าความเที่ยง 0.77

#### ประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ในการสร้างและดัดแปลงแบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์ และพื้นฐานทางทฤษฎี ดังนี้

1. การสร้างข้อสอบ โดยสร้างข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดยข้อสอบแต่ละข้อจะเป็นข้อสอบปลายเปิด คือจะกำหนดสถานการณ์ หรือข้อมูลเพื่อให้ผู้ตอบหาวิธีแก้ปัญหาว่า คนชอบที่จะแก้ปัญหาก็กำหนดให้ด้วยพฤติกรรมใดมากที่สุดเพียงพฤติกรรมเดียว แล้วเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

2. การตรวจให้คะแนน พิจารณาคำตอบของนักเรียนในแต่ละข้อ ถ้านักเรียน  
เลือกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ จะได้ 1 คะแนน ด้านการนำ  
ไปใช้ได้ 2 คะแนน ด้านการคิดค้นต่อไปได้ 3 คะแนน และถ้านักเรียนไม่ตอบจะให้คะแนน 0  
คะแนน แล้วนำคะแนนทุกข้อมารวมกัน เป็นคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง ข้อ 0 ในปัจจุบันความต้องการในการใช้พลังงานที่ได้จากน้ำมันเชื้อเพลิงมีมากขึ้น  
จนต้องสั่งซื้อน้ำมันจากต่างประเทศเป็นปริมาณมาก ๆ ในแต่ละปี นักเรียนจะคิดแก้  
ปัญหานี้อย่างไร

.....  
.....  
.....

ถ้านักเรียนตอบในลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดต่อไปนี้

- ลักษณะที่ 1 - ควรใช้อย่างประหยัด หรือใช้ให้คุ้มค่าที่สุด  
จะได้คะแนน 1 คะแนน เพราะเป็นคำตอบแบบความรู้ความจำ
- ลักษณะที่ 2 - หาพลังงานรูปอื่นทดแทน เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงาน  
จากแรงน้ำ พลังงานจากแรงลม พลังงานจากน้ำพุร้อน  
จะได้คะแนน 2 คะแนน เพราะเป็นคำตอบแบบการนำไปใช้
- ลักษณะที่ 3 - สกัดน้ำมันเชื้อเพลิงจากทรัพยากรบางประเภท เช่น ถ่านหิน  
หินน้ำมัน สหรัยทะเล  
จะได้คะแนน 3 คะแนน เพราะเป็นคำตอบแบบการคิดค้นต่อไป

ตัวอย่าง ข้อ 00 การขาดแคลนน้ำอันเนื่องมาจากฝนแล้ง เป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญของเกษตรกร  
ถ้านักเรียนต้องเกี่ยวข้องกับปัญหานี้ จะมีวิธีแก้ปัญหานี้อย่างไร

.....  
.....  
.....

ถ้านักเรียนตอบในลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดต่อไปนี้



- ลักษณะที่ 1 - สร้างเงื่อนไข สร้างอ่างเก็บน้ำ เพิ่มขึ้น  
จะได้คะแนน 1 คะแนน เพราะเป็นคำตอบแบบความรู้ความจำ
- ลักษณะที่ 2 - ปลุกต้นไม้ เพิ่มขึ้น  
จะได้คะแนน 2 คะแนน เพราะเป็นคำตอบแบบการนำไปใช้
- ลักษณะที่ 3 - ทำฝนเทียม  
จะได้คะแนน 3 คะแนน เพราะเป็นคำตอบแบบการคิดค้นต่อไป

จากตัวอย่างที่เป็นข้อทดสอบ 2 ข้อ ดังกล่าว ถ้านักเรียนตอบข้อทดสอบข้อ 0 ในลักษณะที่ 2 จะได้คะแนนข้อนี้ 2 คะแนน และถ้านักเรียนตอบข้อทดสอบข้อ 00 ในลักษณะที่ 1 จะได้คะแนนข้อนี้ 1 คะแนน

ดังนั้นคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนได้รับจากการตอบข้อทดสอบ 2 ข้อ คือ  $2 + 1 = 3$  คะแนน

### 3. การตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3.1 ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาผู้ควบคุมการวิจัย พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ถ้อยคำสำนวนที่ใช้ ตลอดจนเนื้อหาให้ถูกต้องชัดเจน

3.2 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยนำแบบทดสอบที่ดัดแปลงขึ้นนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นนักการศึกษาวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบ เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วมีข้อสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ

4. การหาความเที่ยงของแบบทดสอบ นำแบบทดสอบที่ได้รับการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม จำนวน 92 คน เพื่อหาค่าความเที่ยง (reliability) โดยใช้วิธีการสอบซ้ำ (test-retest) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบ 2 ครั้ง มีช่วงเวลาห่างกัน 12 วัน แล้วนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

- 1) ถ้านักเรียนคิดแก้ปัญหาในลักษณะที่บ่งถึงพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ให้คะแนน 1 คะแนน
- 2) ถ้านักเรียนคิดแก้ปัญหาในลักษณะที่บ่งถึงพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ ให้คะแนน 2 คะแนน

3) ถ้านักเรียนคิดแก้ปัญหาในลักษณะที่บ่งถึงพฤติกรรมด้านการคิดค้นต่อไป  
ให้คะแนน 3 คะแนน

4) ถ้านักเรียนไม่ตอบ จะได้คะแนน 0 คะแนน

จากนั้นนำคะแนนทุกข้อมารวมกันเป็นคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
นำผลที่ได้ทั้ง 2 ครั้งมาคำนวณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  
แบบ Pearson (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) (George  
A. Ferguson) ได้ค่าความเที่ยง 0.79

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จาก อธิการบดี  
มหาวิทยาลัยในการออกหนังสือเพื่อขอเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา  
สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง (โปรดดูภาคผนวก ง) โดย  
ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียนด้วยตนเอง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์  
(Statistical Package for the Social Science: SPSS\*) คำนวณ และวิเคราะห์ค่า  
ต่าง ๆ ดังนี้

1. คำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน  
การคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำแนกตาม  
โรงเรียน และจำแนกตามเพศ

2. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ  
คะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามการคิดแบบอเนกนัยทาง  
วิทยาศาสตร์

3. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของ  
คะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ และคะแนนการคิดแบบ  
อเนกนัยทางวิทยาศาสตร์