

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความคิดวิจารณ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยดำเนินการค้นหาองค์ประกอบของลักษณะความคิดวิจารณ์ รายละเอียดของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้เสนอตามลำดับ ดังนี้

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในจังหวัดปัตตานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี ซึ่งมีทั้งหมด 14 โรงเรียน และโรงเรียนเอกชนในเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี ซึ่งมีทั้งหมด 50 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น รวมทั้งหมด 64 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นรวม 34,818 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานีและสังกัดโรงเรียนเอกชนในเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการทดลองใช้เครื่องมือ (Try Out) ครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกโรงเรียน 2 โรงเรียนในจังหวัดปัตตานี คือโรงเรียนศาสนศึกษา และโรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษา สุ่มอย่างง่ายโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน จำนวน 76 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

ขั้นตอนการดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

1. กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย Loehlin (1987:132) Cudeck and Brown (1984:147) ได้กล่าวว่า การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบเป็นสิ่งสำคัญ โดยในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่สำคัญกับการขยายองค์ประกอบ และ Comrey (Tabachnick and Fidell, 1983 : 379) ได้เสนอขนาดของตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบไว้ว่า การใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบ 50 คน ทำให้การวิเคราะห์มีความแม่นยำน้อยที่สุด 100 คน มีความแม่นยำน้อย 200 คนมีความแม่นยำปานกลาง 300 คนมีความแม่นยำดี 500 คนมีความแม่นยำดีมาก และ 1000 คนมีความแม่นยำดีเยี่ยม นอกจากนี้อุทุมพร ทองอุไทย (2523 : 282) ได้เสนอไว้ว่า ในการวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบการใช้กลุ่มตัวอย่างมากกว่า 500 คนจะดีมาก ในการทดสอบครั้งนี้ผู้วิจัยจึงใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 500 คน

2. แบ่งโรงเรียนที่มีชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดปัตตานีของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี ซึ่งมี 14 โรงเรียน และโรงเรียนเอกชนในเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี ซึ่งมี 50 โรงเรียน รวมทั้งหมด 64 โรงเรียน ออกเป็น 7 ขนาดตามเกณฑ์ของสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

| | | | |
|-----------|------------------------|---------------|----------|
| ขนาดที่ 1 | มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ | 1- 120 | คน |
| ขนาดที่ 2 | มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ | 121- 200 | คน |
| ขนาดที่ 3 | มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ | 201- 300 | คน |
| ขนาดที่ 4 | มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ | 301- 499 | คน |
| ขนาดที่ 5 | มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ | 500- 1,499 | คน |
| ขนาดที่ 6 | มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ | 1,500 – 2,499 | คน |
| ขนาดที่ 7 | มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ | 2,500 | คนขึ้นไป |

จากการสำรวจได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มประชากรตามขนาดโรงเรียนดังนี้

| | | | |
|-----------|-------------------|-----------------|-----------|
| ขนาดที่ 2 | จำนวน 10 โรงเรียน | มีนักเรียนจำนวน | 1,210 คน |
| ขนาดที่ 3 | จำนวน 14 โรงเรียน | มีนักเรียนจำนวน | 2,013 คน |
| ขนาดที่ 4 | จำนวน 10 โรงเรียน | มีนักเรียนจำนวน | 3,669 คน |
| ขนาดที่ 5 | จำนวน 21 โรงเรียน | มีนักเรียนจำนวน | 15,314 คน |
| ขนาดที่ 6 | จำนวน 4 โรงเรียน | มีนักเรียนจำนวน | 4,207 คน |
| ขนาดที่ 7 | จำนวน 5 โรงเรียน | มีนักเรียนจำนวน | 8,405 คน |

3. กำหนดหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละขนาดโรงเรียนโดยใช้สูตร คือ (William G. Cochran, 1977 : 93)

$$n_h = \frac{nN_h}{N}$$

เมื่อ n_h แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้น
 N_h แทน ขนาดของประชากรในแต่ละชั้น
 N แทน ขนาดของประชากรทั้งหมด
 n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตาราง 1 แสดงวิธีเทียบสัดส่วนระหว่างประชากรแต่ละขนาดโรงเรียนกับขนาดกลุ่มตัวอย่าง

| ขนาดโรงเรียน | จำนวนโรงเรียน | จำนวนประชากร | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง |
|--------------|---------------|--------------|--------------------|
| ขนาดที่ 2 | 10 | 1,210 | 17 |
| ขนาดที่ 3 | 14 | 2,013 | 29 |
| ขนาดที่ 4 | 10 | 3,669 | 53 |
| ขนาดที่ 5 | 21 | 15,314 | 220 |
| ขนาดที่ 6 | 4 | 4,207 | 60 |
| ขนาดที่ 7 | 5 | 8,405 | 121 |
| รวม | 64 | 34,818 | 500 |

4. สุ่มโรงเรียนในแต่ละขนาดจากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และสุ่มห้องเรียนจากห้องเรียนทั้งหมดในแต่ละขนาดโรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยผู้วิจัยจะสุ่มห้องเรียนครั้งละ 1 ห้องเรียน จนได้จำนวนนักเรียนครบตามสัดส่วนที่ได้คำนวณไว้ในแต่ละขนาดโรงเรียน ดังตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขนาดโรงเรียน

| ชื่อ โรงเรียน | จำนวน | |
|-------------------------------|---------------------|------------------|
| | ห้องเรียน (ห้อง) | นักเรียน (คน) |
| ขนาดที่ 2 | | |
| โรงเรียน วิทยาศิล | 1 | 17 |
| รวม | 1 | 17 |
| ขนาดที่ 3 | | |
| โรงเรียน วังกะพ้อพิทยาคม | 1 | 29 |
| รวม | 1 | 29 |
| ขนาดที่ 4 | | |
| โรงเรียนสายบุรีแจ้งประชาคาร | 2 | 53 |
| รวม | 2 | 53 |
| ขนาดที่ 5 | | |
| โรงเรียน โพธิ์คีรีราชศึกษา | 3 | 116 |
| ศาสนศึกษา | 3 | 104 |
| รวม | 6 | 220 |
| ขนาดที่ 6 | | |
| โรงเรียน เบญจมราชูทิศ | 2 | 60 |
| รวม | 2 | 60 |
| ขนาดที่ 7 | | |
| โรงเรียน เดชะปัตตนิยานุกูล | 4 | 121 |
| รวม | 4 | 121 |
| รวมทั้งหมด | 16 | 500 |

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบ 1 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบวัดความคิดวิจารณ์ญาณ

1. ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถทางความคิดวิจารณ์ญาณ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของ Watson and Glaser Ennis Hudgins Kneedler และ Dressel and Mayhew โดยใช้สถานการณ์ข้อความที่เป็นปัญหา ข้อโต้แย้ง หรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่นักเรียนพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันและเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีลักษณะเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก แบ่งเป็น 7 ตอน รวมทั้งฉบับมีจำนวน 42 ข้อ ซึ่งแต่ละตอนมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ความสามารถในการระบุปัญหา คือ เป็นความสามารถในการระบุหรือทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหา ข้อคำถาม ข้ออ้าง หรือข้อโต้แย้ง ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถในการพิจารณาข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ปรากฏ เพื่อกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยและประเด็นหลักที่พิจารณา

ตอนที่ 2 ความสามารถในการระบุถึงข้อตกลงเบื้องต้น คือความสามารถในการพิจารณาว่าข้อความใดเป็นหรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น

ตอนที่ 3 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล คือเป็นความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การประเมินความถูกต้องของข้อมูลและการพิจารณาความถูกต้องของข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ ตามประเด็นที่พิจารณา

ตอนที่ 4 ความสามารถในการระบุลักษณะของข้อมูล คือเป็นความสามารถในการพิจารณาความแตกต่างของข้อมูล การตีความข้อมูล การจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาตั้งสมมติฐาน

ตอนที่ 5 ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน คือเป็นความสามารถในการกำหนดขอบเขตแนวทางของการพิจารณาหาข้อสรุปที่อาจเป็นไปได้ของคำถาม ประเด็นปัญหา หรือข้อโต้แย้ง

ตอนที่ 6 ความสามารถในการลงข้อสรุป คือเป็นความสามารถในการใช้เหตุผลทั้งแบบวิธีการใช้เหตุผลที่ดำเนินจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อยและวิธีการใช้เหตุผลโดยอาศัยข้อเท็จจริงหรือข้อมูลต่าง ๆ แล้วสรุปลงเป็นกฎ

ตอนที่ 7 ความสามารถในการประเมินข้อสรุป คือเป็นความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของข้อสรุป โดยอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์และการประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

การตรวจคะแนนแบบทดสอบวัดความคิดวิจารณ์ญาณ พิจารณาโดยใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

2. ขั้นตอนการสร้างมีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้าง

2.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบกำหนดขอบเขตของทฤษฎีความคิดวิจารณ์ญาณซึ่งสรุปจากแนวคิดของ Watson and Glaser Ennis Hudgins Kneedler และ Dressel and Mayhew เพื่อที่จะมาสร้างเป็นแบบทดสอบสรุปได้เป็น 7 ด้านดังนี้

- ความสามารถในการระบุปัญหา
- ความสามารถในการระบุถึงข้อตกลงเบื้องต้น
- ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล
- ความสามารถในการระบุลักษณะของข้อมูล
- ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน
- ความสามารถในการลงข้อสรุป
- ความสามารถในการประเมินข้อสรุป

ตาราง 3 จำนวนข้อของแบบทดสอบในแต่ละด้าน

| ความคิดวิจารณ์ญาณ | จำนวนข้อ |
|--|-----------|
| ความสามารถในการระบุปัญหา | 6 |
| ความสามารถในการระบุถึงข้อตกลงเบื้องต้น | 6 |
| ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล | 6 |
| ความสามารถในการระบุลักษณะของข้อมูล | 6 |
| ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน | 6 |
| ความสามารถในการลงข้อสรุป | 6 |
| ความสามารถในการประเมินข้อสรุป | 6 |
| รวม | 42 |

2.4 นำจำนวนข้อของแบบทดสอบแต่ละด้านที่เขียนขึ้นมาพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถทางความคิดวิจารณ์ณาณไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจแก้ไขทางด้านเนื้อหาภาษาและสำนวนที่ใช้

2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางความคิดวิจารณ์ณาณที่ได้จากการให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาไปปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางความคิดวิจารณ์ณาณที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางความคิดวิจารณ์ณาณ โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างตัวแปรแต่ละตัวกับขอบเขตขององค์ประกอบความคิดวิจารณ์ณาณที่ตั้งไว้ รวมทั้งพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของภาษา จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (IC) และคัดเลือกเฉพาะตัวแปรที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการอยู่ระหว่าง 0.5 – 1.0 ไว้

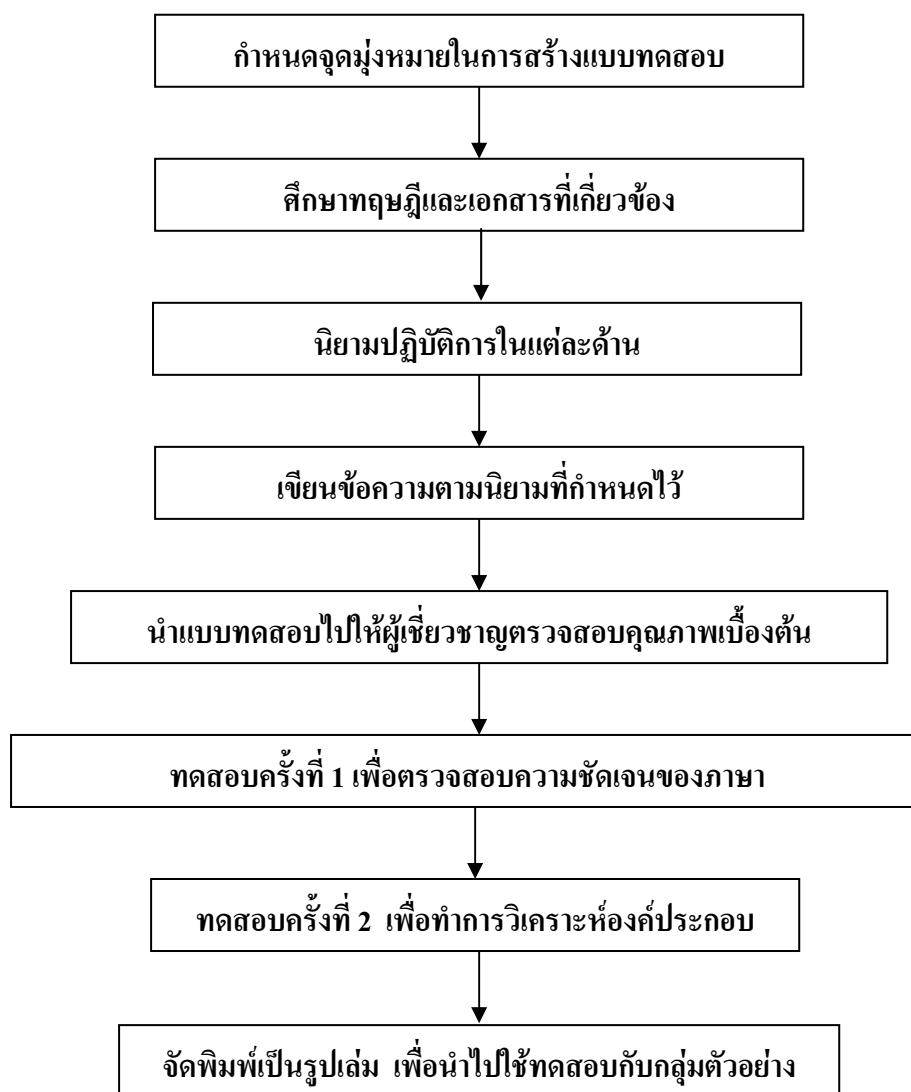
2.7 ปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.8 นำแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ณาณไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้งหนึ่ง

2.9 คำนวณองค์ประกอบของความคิดวิจารณ์ณาณ โดยแบบทดสอบข้อที่ผ่านเกณฑ์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 500 คน วิเคราะห์องค์ประกอบความคิดวิจารณ์ณาณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows โดยพิจารณาจากค่าไอเกน (Eigenvalue) ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1 การวิเคราะห์ใช้วิธีการวิเคราะห์ตัวประกอบสำคัญ (Principle Component) แล้วหมุนแกนด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax) การคัดเลือกตัวแปรพิจารณาจากค่าน้ำหนักขององค์ประกอบ (Factor Loading) ของตัวแปรในมาตรวัดภายหลังการหมุนแกนด้วยวิธีแวนิแมกซ์ โดยใช้เกณฑ์น้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .3 ขึ้นไป (อุทุมพร ทองอุไทย, 2523 : 118)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ตามขั้นตอนดังแสดงในภาพประกอบ 2 ดังนี้

ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามได้ดำเนินการดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบการวัดความคิดวิจารณ์

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนพร้อมทั้งกำหนดวันเวลาในการสอบเมื่อถึงวันสอบผู้วิจัยนำหนังสือแนะนำตัวจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ไปให้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. เตรียมการดำเนินการสอบโดยจัดเตรียมแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณรวมทั้งคำแนะนำในการทำแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณไว้เป็นแผ่นแรกของแบบทดสอบ นับบรรจุใส่ซองตามจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. ดำเนินการสอบโดยนำแบบทดสอบซึ่งเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง โดยนำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์จากไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 500 คน โดยนำหนังสือแนะนำตัวจากคณะศึกษาศาสตร์ ให้กับโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขอความร่วมมืออาจารย์ผู้สอนในคานนั้นให้ผู้วิจัยเป็นผู้คุมสอบด้วยตัวเอง เมื่อนักเรียนเข้าห้องนั่งที่ตนเองเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยอธิบายเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการทำแบบทดสอบและวิธีการทำแบบทดสอบ เมื่อนักเรียนได้แบบทดสอบแล้วให้อ่านคำชี้แจงให้เข้าก่อนลงมือทำ ผู้วิจัยเริ่มจับเวลาเมื่อแจกแบบทดสอบให้นักเรียนจนครบทุกคนแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. วิเคราะห์องค์ประกอบความคิดวิจารณ์ญาณ ใช้วิธีการวิเคราะห์ตัวประกอบสำคัญ (Principal Component) แล้วหมุนแกนด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax)
3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปร (Anova)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบวัดความคิดวิจารณ์ญาณ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527 :68)

$$IC = \frac{\sum R}{N}$$

| | | | |
|-------|----------|-----|--|
| เมื่อ | IC | แทน | ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ |
| | $\sum R$ | แทน | ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด |
| | N | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ |

โดยพิจารณาน้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้
- 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้
- 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร (Ferguson, 1981 : 49) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

| | | | |
|-------|--------------------|-----|------------------------|
| เมื่อ | \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนน |
| | $\sum_{i=1}^n X_i$ | แทน | ผลรวมคะแนนทั้งหมด |
| | n | แทน | จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง |

2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร (Ferguson, 1981 : 68) ดังนี้

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

| | | | |
|-------|--------------|-----|--|
| เมื่อ | S.D | แทน | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| | $\sum X^2$ | แทน | ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง |
| | $(\sum X)^2$ | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง |
| | n | แทน | จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง |

2.3 วิเคราะห์องค์ประกอบ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows

การนำเทคนิค Factor Analysis ไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดกลุ่ม หรือจำแนกกลุ่มตัวแปรแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2548 : 204 - 206)

ขั้นที่ 1) เก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบว่าตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันหรือไม่

เก็บข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้อามาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่ต้องการวิเคราะห์ ถ้าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมาก หรือมีความสัมพันธ์กันอย่างน้อยมีนัยสำคัญจะสามารถใช้เทคนิค Factor Analysis ได้ ถ้าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือมีความสัมพันธ์กันน้อย ไม่ควรใช้เทคนิค Factor Analysis โดยทำการตรวจสอบโดยใช้สถิติ KMO

- ถ้า KMO มีค่ามาก (เข้าสู่ 1) แสดงว่าสามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยได้ในการแบ่งกลุ่มตัวแปรได้

- ถ้า KMO มีค่าน้อย (เข้าสู่ศูนย์) แสดงว่าไม่สมควรนำเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยมาใช้
ขั้นที่ 2) การสกัดองค์ประกอบหรือการสกัดปัจจัย (Factor Extraction)

คือการค้นหาจำนวนองค์ประกอบที่มีความสามารถเพียงพอในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ ทำให้ได้เมตริกซ์น้ำหนักตัวประกอบ (Factor Loading Matrix) ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบจะช่วยให้การตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนองค์ประกอบเพื่อเก็บไว้สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป กฎที่ดีที่สุดสำหรับการกำหนดจำนวนขององค์ประกอบคือ “Eigenvalue > 1” ค่า Eigenvalue เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถขององค์ประกอบที่จะอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มตัวแปรได้มากน้อยเพียงใด โดยปกติถ้าองค์ประกอบนั้นอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างได้น้อยกว่า 1 แล้วก็ไม่มีประโยชน์ที่จะนำองค์ประกอบนั้นมาใช้ เราอาจจะกำหนดเกณฑ์อื่น ๆ สำหรับเลือกจำนวนองค์ประกอบได้ แต่ Eigenvalue > 1 นี้เป็นเกณฑ์ที่ถูกกำหนดไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทุกโปรแกรม

- วัตถุประสงค์ของการสกัดปัจจัย คือการหาจำนวน Factor ที่สามารถใช้แทนตัวแปรทั้งหมดทุกตัวได้ หรือเป็นการดึงรายละเอียดจากตัวแปรมาไว้ใน Factor

ขั้นที่ 3) การจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยต่าง ๆ

หลังจากสามารถหาค่า Factor Loading ได้แล้วจะพิจารณาค่าว่าตัวแปรใดจะอยู่ในปัจจัยใดบ้าง ในขั้นนี้จะทำให้สามารถประมาณค่า Factor Loading ได้ โดยที่ค่า Factor Loading จะเป็นค่าที่ใช้ในการพิจารณาว่ามีตัวแปรใดบ้างที่ควรอยู่ใน Factor เดียวกัน ในแต่ละ Factor ให้พิจารณาค่า Factor Loading ของแต่ละตัวแปร ถ้า Factor Loading ของตัวแปรใดมีค่ามาก(เข้าสู่ +1 หรือ -1) ควรจัดตัวแปรนั้นให้อยู่ใน Factor ดังกล่าว ในบางกรณีค่า Factor Loading มีค่ากลางๆ เช่น ถ้ามี 2 Factor แล้วพบว่า Factor Loading ของตัวแปร ใน Factor ที่ 1 เป็น .42 และใน Factor ที่ 2 เป็น .51 ทำให้ไม่แน่ใจว่าควรจัดตัวแปรอยู่ใน Factor ที่ 1 หรือ 2 ก็ควรจะทำ การหมุนแกน

ขั้นที่ 4) เลือกวิธีการหมุนแกนปัจจัย (Factor Rotation)

กรณีที่ค่า Factor Loading มีค่ากลาง ๆ ทำให้ไม่สามารถจัดตัวแปรว่าควรอยู่ใน Factor ใดได้นั้น จะต้องทำการหมุนแกน เป็นวิธีการหมุนแกนมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาวิธีง่ายในการอธิบายองค์ประกอบ โดยคงจำนวนองค์ประกอบและ Commonalties ไว้คงเดิม ในการศึกษาเพื่อหาองค์ประกอบร่วมกันจะหมุนแกนโดยวิธีใดก็ได้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการหมุนแกนปัจจัยคือ เพื่อให้ค่า Factor Loading ของตัวแปร มีค่ามากขึ้นหรือลดลงจนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรตัวนั้นควรอยู่ใน Factor ใด หรือไม่ควรอยู่ใน Factor ใด โดยผู้วิจัยได้เลือกวิธีการหมุนแกน Orthogonal Rotation โดยเลือกเทคนิควิธี Varimax

ขั้นที่ 5) การสร้างตัวแปรใหม่หรือปัจจัยใหม่ (Factor Score)

เมื่อจัดได้แล้วว่าในแต่ละปัจจัยประกอบด้วยตัวแปรใดบ้าง จะต้องสร้างตัวแปรใหม่ โดยการ Save ตัวแปรหรือปัจจัยที่สร้างขึ้น

ขั้นที่ 6) นำปัจจัยหรือตัวแปรใหม่ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป ทำการเปรียบเทียบความคิดวิจารณ์คุณระหว่าง นักเรียนชายและหญิง กลุ่มอาชีพของบิดามารดา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าส่งผลต่อความคิดวิจารณ์คุณของนักเรียนหรือไม่ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Anova)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้ค่าเอฟ (F-test) ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 กลุ่ม เป็นการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สูตร (Hinkle, Wiersma and Jurs, 1982 : 261)

$$F = \frac{MS_b}{SS_w} , df_1 = k-1 , df_2 = N-k$$

| | | | |
|-------|--------|-----|--|
| เมื่อ | F | แทน | ค่าสถิติในการแจกแจงแบบเอฟ (F- Distribution) |
| | MS_b | แทน | ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Mean Square of Between Group) |
| | SS_w | แทน | ความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Mean Square of Within Group) |
| | k | แทน | จำนวนกลุ่มที่ศึกษา |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียนทั้งหมด |

3.2 ทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรเป็นรายคู่ โดยใช้ HSD ของ Tukey (Tukey' Honestly Significance Difference) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน (Runyon, 1976 อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 224- 225)

$$HSD = q_{\alpha df(k, N-k)} \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$$

$$n = \frac{k}{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \dots + \frac{1}{n_k}}$$

| | | | |
|-------|-------------------------|-----|--|
| เมื่อ | HSD | แทน | ค่าวิกฤตของ Tukey |
| | $q_{\alpha df(k, N-k)}$ | แทน | ค่าสถิติในตารางสถิติเคนไทซ์เรนจ์ (Studentized Range Statistic) ที่ระดับนัยสำคัญ α ขึ้นความเป็นอิสระ k และ N-k |
| | MS_w | แทน | ส่วนเฉลี่ยของผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม |
| | n | แทน | ตัวกลางฮาร์โมนิกของขนาดกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม |
| | k | แทน | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง |
| | n_1, n_2, \dots, n_k | แทน | จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่กลุ่มที่ 1 ถึงกลุ่มที่ k |