

บทที่ 9

สถิติเพื่อการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีหลายขั้นตอนเริ่มตั้งแต่การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่นักวิจัยจะเลือกใช้สถิติมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัยหรือการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ สถิติจำแนกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ คือสถิติพรรณนาหรือสถิติบรรยาย และสถิติอนุมานที่ใช้ในการอ้างอิงข้อมูลกลับไปยังประชากร ดังนั้นนักวิจัยจึงควรเลือกใช้สถิติให้ถูกต้องเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลที่ถูกต้องตามความเป็นจริง

ความหมายของสถิติ

มีผู้ให้ความหมายของสถิติไว้ดังนี้

สุวิมล ติรกานันท์ (2551: 183) ได้กล่าวว่าสถิติเป็นศาสตร์ที่ถูกนำมาเข้ามาช่วยในขั้นตอนของการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือไปจนถึงการอ้างอิง โดยการนำข้อมูล (data) ที่เก็บรวบรวมมาจัดกระทำให้เป็นระบบหรือเป็นหมวดหมู่ เกิดเป็นสารสนเทศ (information) ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ หรือเป็นการจัดเป็นหมวดหมู่ก่อนนำไปทดสอบเพื่อสรุปอ้างอิงไปยังประชากรต่อไป

กัลยา วานิชย์บัญชา (2555: 1) ได้ว่าสถิติเป็นศาสตร์ที่ประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปข้อมูล และการนำเสนอผลการสรุปหรือการวิเคราะห์เพื่อนำผลสรุปไปใช้ในการตัดสินใจด้านต่าง ๆ

เมื่อศึกษาถึงศาสตร์ทางสถิติจะพบว่าเป็นศาสตร์ที่ครบวงจรด้านการวิจัย โดยเริ่มจากการที่ผู้วิจัยจะต้องเขียนหรือระบุวัตถุประสงค์ของงานวิจัยให้ชัดเจน ขอบเขตการศึกษา การกำหนดขนาดตัวอย่าง การเลือกแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ ข้อมูล การสรุปผลการวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

หรือคำว่า “สถิติ” อีกความหมายคือ ค่าตัวเลขที่แสดงลักษณะที่สำคัญของข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ เช่น รายได้เฉลี่ยของคนไทย คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของลูกค้า ร้อยละของประชาชนคนไทย ที่เห็นด้วยกับนโยบายของรัฐบาล พื้นที่ทั้งหมดที่ปลูกข้าว เป็นต้น

พรรณี ลีกิจวัฒน์ (2558: 220) ได้กล่าวถึงความหมายของสถิติว่ามีความหมายใน 2 ประการ คือ จำนวนหรือค่า และศาสตร์หรือวิชา

1. จำนวนหรือค่า ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล แสดงถึงข้อเท็จจริงของสิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมาย ดังนั้น สถิติในความหมายนี้จึงเรียกว่า ข้อมูลสถิติ (statistical data) หรือค่าสถิติ (statistic)

2. ศาสตร์หรือวิชา ที่ว่าด้วยระเบียบวิธีทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนใหญ่ ๆ 4 ขั้นตอน คือ

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 การนำเสนอข้อมูล

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 การแปลความหมายข้อมูล

จากความหมายของสถิติที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า สถิติ หมายถึง ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเพื่อนำไปสู่การแปลผลและสรุปผลการวิจัยที่ตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

ความสำคัญของสถิติในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สุวิมล ติรกานันท์ (2551: 183-185) ได้กล่าวถึงสถิติที่ใช้ในการวิจัยว่าในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย สิ่งแรกที่นักวิจัยจะต้องกำหนด คือ ประชากรที่ต้องการศึกษา จากนั้นนักวิจัยต้องพิจารณาต่อไปว่าสามารถรวบรวมข้อมูลจากประชากรทั้งหมดหรือไม่ ถ้าไม่ได้ก็จะต้องทำการศึกษาเพียงบางส่วนของประชากรเท่านั้น การที่ประชากร (population) ที่ผู้วิจัยสนใจมีขนาดใหญ่ไม่ว่าจะเป็นจำนวนที่มากหรือมีการกระจายทางภูมิศาสตร์มาก จนทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถศึกษาทุกหน่วยของประชากรได้ และเป็นเหตุให้มีการเลือกกลุ่มตัวแทนของประชากรมาใช้ในการศึกษา ซึ่งเราจะเรียกกันทั่วไปว่า กลุ่มตัวอย่าง (sample) ค่าต่าง ๆ ที่คำนวณได้จึงมีชื่อเรียกตามกลุ่มตัวอย่างและประชากรที่ใช้ในการศึกษาแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1) พารามิเตอร์ (parameter) คือ ค่าต่าง ๆ ของลักษณะที่รวบรวมหรือคำนวณจากประชากรใช้อักษรกรีกเป็นสัญลักษณ์ ได้แก่

μ แทนค่า มัชฌิมเลขคณิต

σ^2 แทนค่า ความแปรปรวน

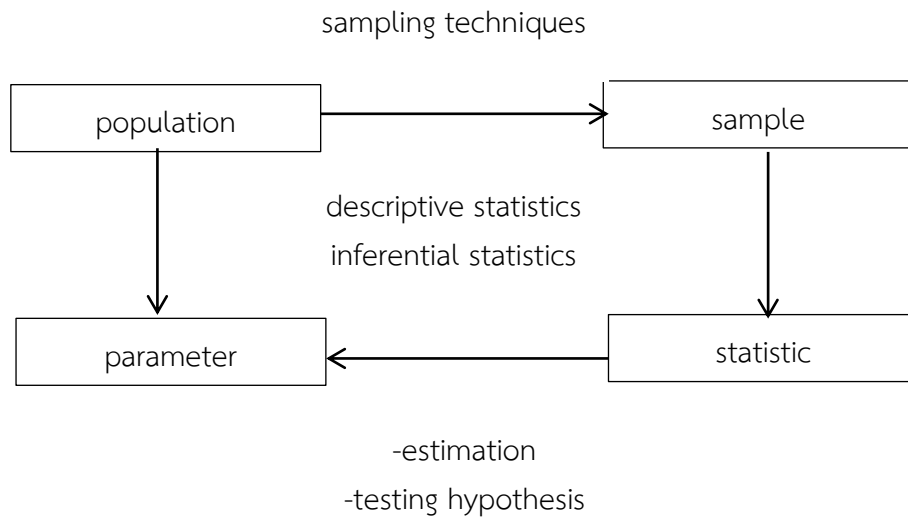
ρ แทนค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

2) ค่าสถิติ (statistic) คือ ค่าต่าง ๆ ของลักษณะที่รวบรวมหรือคำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษเป็นสัญลักษณ์ ได้แก่

$\bar{X}$ แทนค่า มัชฌิมเลขคณิต

S^2 แทนค่า ความแปรปรวน

r แทนค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์



ภาพที่ 9.1 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร กลุ่มตัวอย่าง และการใช้สถิติ
ที่มา : สุวิมล ติรภานันท์ (2551)

จากแผนภูมิ จะเห็นได้ว่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง (sampling techniques) เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้เลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรที่ศึกษา ในกรณีที่ไม่สามารถศึกษาทั้งประชากรได้

2. สถิติบรรยาย (descriptive statistics) เป็นสถิติที่ใช้ในการบรรยายหรืออธิบายลักษณะต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง หรือประชากรที่ใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สนใจที่จะสรุปอ้างอิงไปยังประชากรอื่น วิธีการทางสถิติประเภทนี้ที่ใช้ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ การจัดตำแหน่งเปรียบเทียบ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย การวัดความสัมพันธ์

การใช้สถิติบรรยาย จะใช้ใน 2 ส่วน คือ

1) ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยขึ้นกับชนิดของเครื่องมือที่ใช้ ถ้าเป็นแบบสอบถาม (questionnaire) ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป จะมีการประมาณค่าความเที่ยงและความตรงด้วยสัมประสิทธิ์ความเที่ยงและสัมประสิทธิ์ความตรงชนิดต่าง ๆ แต่ถ้าเป็นแบบทดสอบ (test) จะต้องมีการวิเคราะห์คุณภาพอย่างอื่นนอกเหนือไปจากการประมาณค่าความเที่ยงและค่าความตรง ได้แก่ ค่าความยาก อำนาจจำแนก การทำงานของตัวลอง เป็นต้น

2) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย ซึ่งเป็นขั้นตอนหลังจากที่ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้ว มีการรวบรวมหมวดหมู่ จัดกระทำให้เกิดสารสนเทศ

3. สถิติอนุมาน (inferential statistics) เป็นสถิติที่ใช้ในการสรุปอ้างอิงค่าสถิติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาไปยังกลุ่มประชากรของกลุ่มตัวอย่างนั้น ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้องและมีขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม โดยเป็นการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากค่าสถิติ (statistic) ของกลุ่มตัวอย่างไปยังค่าพารามิเตอร์ (parameter) ของประชากร

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงประกอบด้วย สถิติบรรยาย (descriptive statistics) และสถิติอนุมาน (inferential statistics)

2. ขั้นตอนการนำสถิติไปใช้ในงานวิจัย

กัลยา วานิชย์บัญชา (2555: 5-7) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการนำสถิติไปใช้ในงานวิจัยว่าจะประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบงานวิจัย

สถิติเข้ามาเกี่ยวข้องกับงานวิจัยตั้งแต่การออกแบบงานวิจัย โดยเริ่มตั้งแต่การกำหนดประชากรเป้าหมาย การเลือกตัวอย่าง ขนาดตัวอย่าง กรณีที่ทำการวิจัยโดยใช้ตัวอย่างแทนกลุ่มประชากร มีรายละเอียดดังนี้

1. การกำหนดประชากรเป้าหมาย (Target Population)

ผู้วิจัยจะต้องกำหนดว่าคนใดบ้าง หรือหน่วยงานใดบ้างที่เป็นประชากรเป้าหมายที่จะตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัยหรือเกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2. การกำหนดเทคนิคการเลือกตัวอย่าง

หลังจากที่ผู้วิจัยกำหนดประชากรเป้าหมายแล้ว จะต้องกำหนดวิธีการเลือกตัวอย่างจากประชากรเป้าหมาย ซึ่งเทคนิคการเลือกตัวอย่างมีหลายวิธี

ขั้นที่ 2 การสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล อาจจะเป็นแบบสอบถาม เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องวัดความดัน แบบทดสอบ ฯลฯ ในที่นี้จะเน้นถึงการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ก่อนที่จะทำการสร้างคำถามในแบบสอบถาม ผู้วิจัยควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และเทคนิคทางสถิติเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ซึ่งจะเป็นสิ่งที่กำหนดลักษณะของข้อมูลและจะเน้นการกำหนดลักษณะคำถาม

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบความเชื่อถือได้ของข้อมูลที่เก็บรวบรวม

การประเมินหรือการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่กล่าวในขั้นที่ 2 นั้น จะทำได้ 2 รูปแบบ คือ การวัดความตรง (Validity) และการวัดความเชื่อถือได้ (Reliability) ไม่ว่าเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นจะเป็นเครื่องมือแบบใดก็ตาม เช่น เครื่องวัดความสูง เครื่องชั่งน้ำหนัก คำถามต่าง ๆ ในแบบสอบถาม หรือข้อสอบ ฯลฯ

สำหรับในหนังสือเล่มนี้จะกล่าวถึงความเชื่อถือได้เท่านั้น เพราะจะต้องใช้สถิติในการตรวจสอบความเชื่อถือได้ นั่นคือ รายละเอียดอื่น ๆ เช่น การวัดความตรง ศึกษาได้จากหนังสือ “ระเบียบวิธีวิจัย” ของผู้เขียน สถิติที่ใช้ตรวจสอบความเชื่อถือได้

ขั้นที่ 4 การสรุปลักษณะที่สำคัญของงานวิจัย

1. กรณีที่ข้อมูลที่เก็บรวบรวมเป็นข้อมูลของประชากร

กรณีนี้ผู้วิจัยสามารถสรุปว่า กลุ่มประชากรประกอบด้วยใครบ้าง (ข้อมูลส่วนบุคคล เช่น เพศ ระดับการศึกษา อายุ อาชีพ ฯลฯ) มีทัศนคติอย่างไรถ้าเป็นการศึกษาวิจัยทัศนคติ เป็นต้น

2. กรณีที่ข้อมูลที่เก็บรวบรวมเป็นของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยจะสามารถสรุปว่ากลุ่มตัวอย่างนั้นมีลักษณะอย่างไร (ข้อมูลส่วนบุคคล) และสรุปในเนื้อหางานวิจัย เช่น ศึกษาพฤติกรรมที่จะต้องอธิบายพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างทั้งในข้อ 4.1 และ 4.2 จะใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

ขั้นที่ 5 การสรุปลักษณะประชากร

กรณีที่ผู้วิจัยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เมื่อต้องการสรุปลักษณะที่สำคัญของประชากร จะใช้การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

ขั้นที่ 6 การหาสาเหตุหรือปัจจัย

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

เป็นสถิติที่ใช้ในการสรุปลักษณะที่สำคัญของกลุ่มประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่ากลาง (ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม) ค่าการกระจาย (ค่าแปรปรวน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ค่าควอไทล์ สัมประสิทธิ์ความผันแปร ฯลฯ) กราฟต่าง ๆ เช่น กราฟวงกลม กราฟแท่ง ฮิสโตแกรม บล็อกพล็อต (boxplot) ฯลฯ

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

2.1 การสรุปลักษณะประชากร กรณีที่งานวิจัยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง จะต้องใช้การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ เพื่ออ้างอิงถึงลักษณะของประชากร เช่น

- การทดสอบเกี่ยวกับค่าสัดส่วนประชากร
- การทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร

2.2 การหาค่าสัมพัทธ์

เป็นการหาสาเหตุ หรือในงานวิจัยมักใช้คำว่า “กรณีศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อ”

สถิติที่ใช้หาความสัมพันธ์มีหลายวิธี ซึ่งหลักการเลือกว่าควรใช้เทคนิคใด หรือสถิติใด จะพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และชนิดหรือสเกลของข้อมูล ซึ่งเทคนิคประกอบด้วย

1. Z-test และ t-test (Independent t-test, Paired t-test)
2. การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA)
3. การวิเคราะห์ไคสแควร์ (Chi-Square Test)
4. การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์ (Regression and Correlation)
5. การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discriminant Analysis)
6. การวิเคราะห์สถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ (Nonparametric Test)
7. การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)
8. การแบ่งกลุ่ม (Cluster Analysis)
9. การวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis)
10. การวิเคราะห์ความแปรปรวนเมื่อมีตัวแปรตามหลายตัว (Multivariate ANOVA)

ประเภทของสถิติการวิจัย

จำแนกได้ 2 ประเภท ได้แก่ สถิติบรรยาย และสถิติอนุมาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สถิติบรรยาย

สุวิมล ติรภานันท์ (2551: 193-203) ได้กล่าวถึงสถิติบรรยาย (Descriptive Statistics) ว่า เมื่อผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลของตัวแปรที่ต้องการศึกษามา งานขั้นต่อไป คือ การนำเสนอข้อมูล ลักษณะการนำเสนอข้อมูลจะให้ความสนใจข้อมูลทั้งชุดของตัวแปรแต่ละตัวที่เก็บรวบรวมมา โดยใช้สถิติที่จะช่วยให้เห็นค่าที่เป็นค่ากลางของข้อมูลทั้งหมด หรือช่วยบรรยายความหนาแน่นที่เกิดขึ้นในแต่ละระดับของข้อมูล สถิติที่ใช้ในการบรรยาย พรรณนา ตัวแปรหรือลักษณะต่าง ๆ ที่สนใจในการวิจัย เรียกกันว่า สถิติบรรยาย (descriptive statistics) ซึ่งเป็นชุดของเทคนิคทางสถิติที่ประกอบด้วย

- 1.1 การจัดหมวดหมู่ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่
- 1.2 การจัดตำแหน่งเปรียบเทียบ ได้แก่ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เปอร์เซ็นไทล์ เดไซล์ ควอไทล์
- 1.3 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ได้แก่ ค่าเฉลี่ย มัชยฐาน ฐานนิยม
- 1.4 การวัดการกระจาย ได้แก่ พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน
- 1.5 การวัดความสัมพันธ์ ได้แก่ สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน

1.1 การแจกแจงความถี่ (Frequency distribution)

การแจกแจงความถี่ เป็นการจัดกลุ่มของข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ให้อยู่เป็นชุดเป็นพวกเดียวกันตามค่าของตัวแปร เป็นการจัดหมวดหมู่เพื่อให้เกิดเป็นสารสนเทศในการใช้ประโยชน์ หรือเพื่อเตรียมข้อมูลไว้เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติในขั้นสูงต่อไป

การแจกแจงความถี่มีวิธีการง่าย ๆ โดยการนับจำนวนซ้ำในแต่ละค่าของตัวแปรแล้วบันทึกไว้ จากนั้นรวบรวมนำเสนอในรายงานการวิจัย

การนำเสนอการแจกแจงความถี่ในการวิจัย นิยมนำเสนอทั้งใน 3 แบบ คือ

1) แบบคำบรรยาย (Text presentation)

เป็นวิธีการนำเสนอโดยใช้คำบรรยายประกอบกับค่าของตัวเลข ใช้บรรยายค่าของตัวแปรทีละตัวแบบง่าย ๆ

2) แบบตารางแจกแจงความถี่ (Tabular presentation)

ตารางที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล สามารถใช้ได้กับข้อมูลในทุกมาตรและนิยมแสดงผลของการแจกแจงเป็นร้อยละ ซึ่งสามารถจำแนกชนิดของตารางตามจำนวนตัวแปรที่ใช้ ดังนี้

2.1) ตารางแจกแจงความถี่ทางเดียว เป็นการแจกแจงข้อมูลโดยใช้ตัวแปร 1 ตัว มาช่วยในการแจกแจง

2.2) ตารางแจกแจงความถี่สองทาง เป็นการแจกแจงข้อมูลโดยใช้ตัวแปร 2 ตัว มาช่วยในการแจกแจง ทำให้เห็นลักษณะความเกี่ยวข้องในเบื้องต้นของตัวแปรทั้งสอง

2.3) ตารางแจกแจงความถี่สามทาง เป็นการแจกแจงข้อมูลโดยใช้ตัวแปร 3 ตัว มาช่วยในการแจกแจง

3) แบบแผนภูมิ (Graphic or Chart presentation)

แผนภูมิ เป็นการนำเสนอข้อมูลที่แจกแจงความถี่แล้ว มีลักษณะแสดงถึงปริมาณในแต่ละระดับของตัวแปรหนึ่ง ๆ หรือระดับของตัวแปรหนึ่งในระดับต่าง ๆ ของอีกตัวแปรหนึ่ง นิยมใช้แสดงปริมาณของตัวแปรใด ๆ ในช่วงเวลาต่าง ๆ เช่น จำนวนประชากรในแต่ละปี เป็นต้น แบ่งเป็น

3.1) แผนภูมิภาพ (pictograph) เป็นแผนภูมิที่ใช้รูปสิ่งต่าง ๆ หรือเป็นสัญลักษณ์แสดงระดับหรือปริมาณของตัวแปร นิยมใช้มากกับข้อมูลเกี่ยวกับประชากร

3.2) แผนภูมิแท่ง (bar charts) เป็นแผนภูมิที่ใช้รูปแท่งที่มีความกว้างแต่ละแท่งเท่า ๆ กัน เป็นสัญลักษณ์แสดงระดับหรือปริมาณของตัวแปร ใช้กับข้อมูลที่มีค่าขาดตอนไม่ต่อเนื่อง (discrete)

3.3) แผนภูมิเส้น (trend charts) เป็นแผนภูมิที่ใช้เส้นต่อเนื่องแสดงระดับจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง นิยมใช้กับการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการของสิ่งใดสิ่งหนึ่งในแต่ละช่วงของระยะเวลาซึ่งแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งเหล่านั้น อันเป็นสารสนเทศที่มีประโยชน์ต่อการวางนโยบาย นอกจากนี้ยังใช้ได้ดีในการเปรียบเทียบพัฒนาการของตัวแปรต่าง ๆ

3.4) แผนภูมิวง (pie diagram) เป็นแผนภูมิที่ใช้พื้นที่ในวงกลมแสดงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของเหตุการณ์ทั้งหมดและเหตุการณ์ย่อย ๆ ที่เกิดขึ้น

3.5) ฮิสโตแกรม (histogram) เป็นแผนภูมิเหมือนแผนภูมิแท่ง แต่ข้อมูลที่ใช้จะลักษณะเป็นข้อมูลต่อเนื่อง (continuous)

1.2 การจัดตำแหน่งเปรียบเทียบ

สถิติในชุดนี้เป็นการเปลี่ยนค่าของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ให้อยู่ในลักษณะที่สามารถเรียงลำดับหรือเปรียบเทียบกันได้อย่างชัดเจน และชัดเจนกว่าการใช้ข้อมูลดิบ สถิติในชุดนี้ประกอบด้วย

1) อัตราส่วน (ratio) หมายถึง ความถี่ของสิ่งหนึ่ง (A) หารด้วยความถี่ของอีกสิ่งหนึ่ง (B)

$$\text{อัตราส่วน} = \frac{\text{ความถี่ของ A}}{\text{ความถี่ของ B}}$$

นิยมใช้แสดงปริมาณที่แตกต่างของของ 2 สิ่ง เพื่อการเปรียบเทียบ

2) สัดส่วน (proportion) หมายถึง ความถี่ของส่วนย่อยหารด้วยความถี่ทั้งหมด

$$\text{สัดส่วน} = \frac{\text{ความถี่ส่วนย่อยของตัวแปร}}{\text{ความถี่ทั้งหมดของตัวแปร}}$$

นิยมใช้แสดงเปรียบเทียบปริมาณส่วนย่อยในส่วนทั้งหมด

3) ร้อยละ (percent) เป็นการเปลี่ยนจำนวนเต็มทั้งหมดให้มีค่าเท่ากับ 100 นิยมใช้ในลักษณะ

3.1) ใช้ร้อยละในการบรรยายสัดส่วนของตัวแปร

3.2) ใช้ร้อยละในการบรรยายปริมาณการเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ เช่น การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากเวลา โดยปกติการบรรยายปริมาณการเปลี่ยนแปลงที่ใช้กัน มี 2 ประเภท คือ

ก. การเปลี่ยนแปลงสัมบูรณ์ (absolute change : AC) แสดงด้วยความแตกต่างระหว่างค่าในช่วงเวลาแรกและช่วงเวลาหลัง

$$AC = \text{ค่าในช่วงเวลาหลัง} - \text{ค่าในช่วงเวลาแรก}$$

ข. การเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ (relation change : RC) แสดงความแตกต่างระหว่างตัวเลขใน 2 ช่วงเวลา โดยเทียบกับค่าในช่วงเวลาแรก

$$RC = \frac{(\text{ค่าในช่วงหลัง} - \text{ค่าในช่วงแรก})}{\text{ค่าในช่วงแรก}} \times 100$$

โดยทั่วไปจะพบการใช้ร้อยละบรรยายการเปลี่ยนแปลงแบบสัมพัทธ์

4) เปอร์เซ็นไทล์ (percentile : P_x) เป็นค่าที่แสดงให้ทราบว่าเมื่อจัดข้อมูลเป็น 100 ส่วน ที่ตำแหน่ง P_x ซึ่งมีคะแนน X นั้น มีข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่าคะแนนที่ตำแหน่งนั้นอยู่ร้อยละเท่าไร เช่น ข้อมูลที่ตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่ 30 (P_{30}) เท่ากับ 247 (X) หมายความว่า มีข้อมูลที่มีค่าต่ำกว่า 247 อยู่ร้อยละ 30

$$P_x = \left[1 - \frac{R_i - 0.5}{n} \right] \times 100$$

เมื่อ P_x = ตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ (percentile rank) ของคะแนน X

R_i = ลำดับของคะแนนที่ต้องการหาเปอร์เซ็นไทล์โดยเรียงจากคะแนนมากไปน้อย

n = จำนวนข้อมูลหรือความถี่ทั้งหมด

5) เดไซล์ (decile : D_x) เป็นค่าที่แสดงให้ทราบว่า เมื่อจัดข้อมูลเป็น 10 ส่วน ค่าคะแนน (X) ที่ตำแหน่ง (D_x) นั้น มีข้อมูลที่มีค่าต่ำกว่าอยู่เท่าไร เช่น ข้อมูลที่ตำแหน่งเดไซล์ที่ 4 เท่ากับ 124 หมายความว่า มีข้อมูลที่มีค่าต่ำกว่า 124 อยู่ 4 ใน 10 ส่วน คำนวณจากสูตร

$$D_x = \left[1 - \frac{R_i - 0.5}{n} \right] \times 100$$

6) ควอไทล์ (quartile : Q_x) เป็นค่าที่แสดงให้ทราบว่าเมื่อจัดข้อมูลเป็น 4 ส่วน ค่าคะแนน (X) ที่ตำแหน่ง (Q_x) นั้น มีข้อมูลที่มีค่าต่ำกว่าอยู่เท่าไร เช่น ข้อมูลที่ตำแหน่งควอไทล์ที่ 3 เท่ากับ 216 หมายความว่า มีข้อมูลที่มีค่าต่ำกว่า 216 อยู่ 3 ใน 4 ส่วน คำนวณจากสูตร

$$Q_x = \left[1 - \frac{R_i - 0.5}{n} \right] \times 4$$

7) คะแนนมาตรฐาน (standard score) เป็นการนำค่าคะแนนที่มีหน่วยการวัดต่างกันในมาตรอันตรภาคหรือมาตรอัตราส่วนมาจัดให้มีหน่วยเดียวกันเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลที่นำมาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานต้องมีการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution)

$$\text{จากสูตร} \quad z = \left(\frac{X - \bar{X}}{S} \right)$$

X = ค่าคะแนนที่ต้องการเปลี่ยนเป็นคะแนนมาตรฐาน

$\bar{X}$ = ค่ามัชฌิมเลขคณิต

S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

เป็นการคำนวณค่าที่ใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด แบ่งเป็น

1) มัชฌิมเลขคณิต (arithmetic mean) นิยมเรียกกันทั่วไปว่าค่าเฉลี่ย ใช้กับข้อมูลมาตรอันตรภาค มาตรอัตราส่วน และการแจกแจงของคะแนนมีลักษณะสมมาตร (symmetry) สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ

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

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่ามัชฌิมเลขคณิต

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) มัธยฐาน (median) เป็นตำแหน่งของคะแนนที่มีคะแนนจำนวนครึ่งหนึ่งมีค่าสูงกว่าและจำนวนอีกครึ่งหนึ่งมีค่าต่ำกว่า มักใช้กับข้อมูลมาตรอันดับ และข้อมูลที่มีการแจกแจงเบ้มาก

คำนวณจากสูตรในกรณีที่ข้อมูลมีการจัดกลุ่ม

$$Md = L + \left[\frac{\frac{N}{2} - F}{f} \right] . i$$

เมื่อ Md = ค่ามัธยฐาน

L = ขีดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

i = ความกว้างของอัตราภาคชั้น

F = ความถี่สะสมของคะแนนในชั้นก่อนที่มีมัธยฐาน

f = ความถี่ของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน

3) ฐานนิยม (model) เป็นคะแนนที่มีความถี่สูงสุดในข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมด นิยมใช้กับข้อมูลมาตรอันดับและมาตรนามบัญญัติคำนวณ วิธีการหาฐานนิยมทำโดยการแจกแจงความถี่ ค่าของตัวแปรที่มีความถี่สูงสุด คือ ค่าฐานนิยม หรือสามารถประมาณค่าฐานนิยมได้จากสูตร

$$\begin{aligned} Mo &= 3 Md - 2 X \\ \text{เมื่อ } Mo &= \text{ฐานนิยม} \\ Md &= \text{มัธยฐาน} \end{aligned}$$

1.4 การวัดการกระจาย (Dispersion)

การวัดการกระจายเป็นการคำนวณค่าตัวเลขที่แสดงให้เห็นถึงการกระจายของข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ นิยมใช้แสดงควบคู่กับค่าที่ได้จากการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง แบ่งเป็น

1) พิสัย (range) เป็นค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนที่มีค่าสูงสุดกับคะแนนที่มีค่าต่ำสุด ใช้บอกการกระจายอย่างคร่าว ๆ ไม่เหมาะที่จะใช้กับชุดของข้อมูลที่มีจำนวนน้อยและมีค่าของคะแนนห่างกันมาก นิยมใช้กับฐานนิยม (mode)

$$\text{พิสัย} = \text{คะแนนที่มีค่าสูงสุด} - \text{คะแนนที่มีค่าต่ำสุด}$$

2) ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (quartile deviation) เป็นค่าที่ได้จากการใช้ระยะห่างจากควอไทล์ที่ 1 ถึงควอไทล์ที่ 3 หารด้วย 2 นิยมใช้คู่กับ มัธยฐาน (median) คำนวณจากสูตร

$$QD = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) เป็นค่าที่แสดงถึงการกระจายของข้อมูลแต่ละตัวที่เบี่ยงเบนไปจากค่ามัธยฐานเลขคณิต นิยมใช้แสดงควบคู่กับค่ามัธยฐานเลขคณิต คำนวณได้จากสูตร

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

4) ความแปรปรวน (variance) มีค่าเท่ากับกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

5) สัมประสิทธิ์ของการกระจาย (coefficient of variation : C.V) ใช้ในการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูล 2 ชุดที่มีหน่วยในการวัดต่างกัน หรือมีมัธยฐานเลขคณิตต่างกัน การเปรียบเทียบทำได้โดยการแปลงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร

$$CV = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100$$

6) ความเบ้ (skewness) เป็นค่าแสดงถึงลักษณะของข้อมูลว่ามีลักษณะของการแจกแจงความถี่สมมาตรหรือไม่สมมาตร

$$\text{คำนวณจากสูตร } Sk = \frac{\left[\frac{\sum (X - \bar{x})^3}{n} \right]}{S^3}$$

ถ้ามีค่า เป็น - จะมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย

ถ้ามีค่า เป็น + จะมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา

ถ้ามีค่า เป็น 0 จะมีการแจกแจงแบบสมมาตร

7) ความโด่ง (kurtosis) เป็นค่าที่แสดงลักษณะสมมาตร 3 แบบ คือ โด่งมาก (leptokurtic) โด่งปานกลาง (mesokurtic) โด่งน้อยหรือค่อนข้างแบน (platykurtic)

$$\text{คำนวณจากสูตร } Ku = \frac{\left[\frac{\sum (X - \bar{x})^4}{n} \right]}{S^4} - 3$$

ถ้ามีค่า เป็น - จะมีการแจกแจงแบบ platykurtic

ถ้ามีค่า เป็น + จะมีการแจกแจงแบบ leptokurtic

ถ้ามีค่า เป็น 0 จะมีการแจกแจงแบบ mesokurtic

2. สถิติอนุมาน

สุวิมล ติรภานันท์ (2551: 193-203) ได้กล่าวถึงสถิติอนุมาน (Inferential Statistics) ว่า เมื่อผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างมาหาค่าสถิติต่าง ๆ เพื่อบรรยายลักษณะของกลุ่มตัวอย่างแล้ว งานในขั้นต่อไป คือ การสรุปอ้างอิงสถิติ (statistic) ไปยังค่าพารามิเตอร์ (parameter) ของประชากร โดยอาศัยเทคนิคทางสถิติที่เรียกว่า สถิติอนุมาน (Inferential statistics)

การที่จะใช้สถิติอนุมานได้นั้น ข้อมูลที่ได้ต้องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง (sampling) ที่ถูกต้องและมีขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม

ลักษณะการใช้สถิติอนุมาน

การใช้สถิติอนุมานแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การประมาณค่า (estimation) เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยค่าสถิติที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง ภายใต้ระดับความเชื่อมั่น (level of confidence) ที่กำหนดไว้

2. การทดสอบสมมติฐาน (testing hypothesis) เป็นการทดสอบค่าสถิติของลักษณะต่าง ๆ หรือค่าสถิติที่แสดงความสัมพันธ์ หรือต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ตัวอย่าง เพื่อการสรุปอ้างอิงกลับไปยังประชากรที่ทำการศึกษายาไ้ระดับนัยสำคัญ (level of significance) ที่กำหนดไว้

สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานยังแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 สถิติพารามетริก (parametric statistics) ใช้ในการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติเมื่อข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาคหรือมาตราอัตราส่วน มีการกำหนดลักษณะการแจกแจงของประชากร ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา และความเป็นอิสระต่อกันของข้อมูล ได้แก่ z-test, t-test, F-test, χ^2 -test เป็นต้น

2.2 สถิตินอนพารามетริก (nonparametric statistics) ใช้ในการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อข้อมูลในมาตรานามบัญญัติและมาตราอันดับ ไม่มีการกำหนดเกี่ยวกับลักษณะการแจกแจงของประชากร แต่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับความเป็นอิสระของข้อมูล ได้แก่ χ^2 -test, McNemar test, Sign test เป็นต้น

การวิจัยทางสังคมศาสตร์ มักพบการทดลองสมมติฐานทางสถิติมากกว่าการประมาณค่าพารามิเตอร์ในประชากร ก่อนที่จะกล่าวถึงการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ผู้วิจัยควรทราบถึงความแตกต่างระหว่างสมมติฐานการวิจัยและสมมติฐานทางสถิติเสียก่อน

ประสาธ เนืองเฉลิม (2556: 220-221) ได้กล่าวว่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สถิติเชิงบรรยายหรือสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) เป็นสถิติที่บรรยายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษาจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งอาจจะเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้แล้วแต่ลักษณะและบริบทของสิ่งที่ต้องการศึกษา ผลที่ได้จากการศึกษาไม่สามารถนำไปอ้างอิงยังประชากรได้ สถิติที่ใช้ในการบรรยายคุณลักษณะของข้อมูล ได้แก่ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) มัธยฐาน (Median) พิสัย (Range) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2. สถิติเชิงอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน (Inferential statistics) เป็นสถิติที่ศึกษาข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการวิจัยที่ได้สรุปไปยังประชากร สรุปอ้างอิงไปยังลักษณะประชากรหรือค่าสถิติที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสรุปไปยังค่าพารามิเตอร์ของประชากร การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีความสำคัญยิ่งที่ใช้เป็นตัวแทนของประชากร โดยสถิติที่อ้างอิงจะเกี่ยวกับการประมาณค่า (Estimation) และการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing)

การเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

สุวิมล ติรกันันท์ (2551: 185-191) ได้กล่าวถึงการเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล จะต้องพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้

1. จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัย ที่พบทั่วไปเป็นการใช้สถิติเพื่อจัดกระทำข้อมูลที่ได้ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้

1) เพื่อบรรยายลักษณะตัวแปรในกลุ่มตัวอย่างหรือประชากร เป็นการใช้สถิติบรรยายมาบรรยายภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรในตัวแปรที่สนใจ ประกอบด้วย

- การแจกแจงความถี่ ผู้วิจัยสามารถแจกแจงความถี่จากค่าที่วัดได้ของตัวแปร และนำเสนอการแจกแจงความถี่เพื่อแสดงภาพรวมของข้อมูลที่ได้ ในการนำเสนอนิยมใช้แผนภูมิและตารางมากกว่าคำบรรยายเพียงอย่างเดียว

- การจัดลำดับเปรียบเทียบ สถิติในชุดนี้ได้แก่ สัดส่วน (proportion) อัตราส่วน (ratio) ร้อยละ (percent) คะแนนมาตรฐาน (standard score) เปอร์เซ็นไทล์ (percentile) เดไซล์ (decile) ควอไทล์ (quartile)

- การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง สถิติที่ใช้ ได้แก่ มัชฌิมเลขคณิต (mean) มัชฌิมฐาน (median) ฐานนิยม (mode)

- การวัดการกระจาย สถิติที่ใช้ ได้แก่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (quartile deviation) พิสัย (range) ความแปรปรวน (variance) สัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation)

- การวัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สถิติที่ใช้ ได้แก่ Pearson product-moment correlation (r_{xy}), Spearman rank-order correlation (r_s), Phi correlation (r_ϕ),

2) เพื่อเปรียบเทียบหาความแตกต่างและสรุปอ้างอิงความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่าง กลับไปยังประชากรที่ศึกษา ได้แก่

- การเปรียบเทียบความถี่หรือสัดส่วนด้วย χ^2 -test, z-test

- การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย z-test, t-test, One-Way ANOVA

- การเปรียบเทียบความแปรปรวนด้วย F-test

3) เพื่อบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ได้แก่ การใช้สหสัมพันธ์อย่างง่าย (simple correlation) ในการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร เช่น Pearson product-moment correlation (r_{xy}), Spearman rank-order correlation (r_s), Phi correlation (r_ϕ), และ การใช้สหสัมพันธ์พหุ (multiple correlation : R) ในการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับชุดตัวแปร

4) เพื่ออธิบายความเป็นเหตุของตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามในการวิจัยที่เรียกว่าการวิจัยเชิงทดลอง และสรุปอ้างอิงความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างกลับไปยังประชากร ได้แก่ t-test, One-Way ANOVA

5) เพื่ออธิบายปฏิกริยาร่วมระหว่างตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามในการวิจัยเชิงทดลองและสรุปอ้างอิงความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างกลับไปยังประชากร ด้วยการใช้ Two-way ANOVA

6) เพื่อทำนาย สถิติที่ใช้ ได้แก่ การวิเคราะห์แนวโน้ม (trend analysis) การวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) การวิเคราะห์การถดถอยพหุ (multiple regression analysis)

2. ตัวแปรที่ศึกษา ผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่าในงานวิจัยของตน

1) มีจำนวนตัวแปรเท่าใด

2) เป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรตาม

3) ต้องการวิเคราะห์ตัวแปรที่ละตัวหรือตัวแปรทั้งคู่ในคราวเดียวกัน

3. ข้อมูลมาจากกลุ่มตัวอย่างหรือประชากร ถ้าเป็นข้อมูลมาจากกลุ่มตัวอย่างและเป็นตัวแทนที่ดีขอประชากร ผู้วิจัยจะต้องใช้สถิติอนุมานเพื่อสร้างอ้างอิงกลับไปยังประชากร

4. มาตรการของตัวแปร ตัวแปรที่อยู่ในแต่ละมาตรจะใช้ชนิดของสถิติที่แตกต่างกันออกไป

1) มาตรฐานนามบัญญัติ (nominal scale) ตัวเลขต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นใช้ในมาตรนี้ไม่สามารถนำมาบวก ลบ คูณ หาร กันได้

สถิติบรรยายที่ใช้ :

1.1) การแจกแจงความถี่ ซึ่งสามารถแสดงในรูปของร้อยละ ตาราง แผนภูมิภาพ และแผนภูมิแท่ง

1.2) การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วยฐานนิยม (model)

1.3) การวัดความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วย Phi correlation

สถิติอนุมานที่ใช้ :

Nonparametric statistics ได้แก่ χ^2 -test

2) มาตรฐานเรียงลำดับ (ordinal scale) ตัวเลขต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นในมาตรนี้สามารถบอกถึงความแตกต่างของหน่วยการวัด แต่ระยะห่างของแต่ละหน่วยไม่สามารถระบุได้ จึงไม่สามารถบวก ลบ คูณ หาร กันได้

สถิติบรรยายที่ใช้ :

2.1) การแจกแจงความถี่ เช่นเดียวกับมาตรฐานนามบัญญัติ

2.2) การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วยฐานนิยม (model) หรือ มัธยฐาน (median)

2.3) การจัดการกระจายด้วย พิสัย (range) หรือส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (quartile deviation : Q.D.)

2.4) การวัดความสัมพันธ์ด้วย Spearman rank-order correlation

สถิติอนุมานที่ใช้ :

Nonparametric statistics ได้แก่ χ^2 -test

3) มาตรฐานอัตราภาค (interval scale) ตัวเลขต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นใช้ในมาตรนี้สามารถนำมาบวก ลบ คูณ หาร กันได้เพราะความแตกต่างของแต่ละหน่วยตัวแปรมีระยะห่างเท่า ๆ กัน

สถิติบรรยายที่ใช้ :

3.1) การแจกแจงความถี่ ในรูปของร้อยละ ตาราง และแผนภูมิต่าง ๆ

3.2) การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วย มัชฌิมเลขคณิต (mean)

3.3) การวัดการกระจายด้วย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.4) การวัดความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วย Pearson product-moment correlation

สถิติอนุมานที่ใช้ :

Parametric statistics ได้แก่ z-test, t-test, F-test, ANOVA

Nonparametric statistics ได้แก่ χ^2 -test

4) มาตรการส่วน (ratio scale) ลักษณะเหมือนมาตรอันตรภาคแต่มีศูนย์แท้ ดังนั้นสถิติที่ใช้จึงเช่นเดียวกับมาตรอันตรภาค

5. ชนิดของพารามิเตอร์ที่ต้องการทดสอบ ได้แก่

การทดสอบ μ จาก X

การทดสอบ σ^2 จาก S^2

การทดสอบ ρ จาก r

6. ข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่เลือกใช้ เทคนิคทางสถิติแต่ละประเภทถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยข้อตกลงที่แตกต่างกันออกไป การฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นจะเป็นผลให้ค่าที่คำนวณได้คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง หรือมีประสิทธิภาพในการทดสอบลดลง

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่นักวิจัยได้พิจารณาสิ่งที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มทำการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิเคราะห์จะต้องประกอบด้วย

1. ข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจเป็นข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิก็ได้ ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ การตรวจสอบอาจใช้เจ้าหน้าที่หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้กับคอมพิวเตอร์หรืออาจจะใช้ทั้ง 2 วิธีด้วยกัน เพื่อให้เกิดความแม่นยำ การตรวจสอบความถูกต้อง นอกจากจะมีผลดีต่อการทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ยังเป็นการตรวจสอบจำนวนข้อมูลว่าได้ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่ครบจะได้มีการแก้ไขต่อไป

2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ หมายถึง ชนิดของสถิติที่เลือกมาใช้หลังจากได้พิจารณาสิ่งที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาในหัวข้อที่แล้ว

3. เครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณ การใช้เทคนิคทางสถิติขั้นสูงที่มีความซับซ้อนไม่สามารถคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขธรรมดาได้ ต้องอาศัยเครื่องคำนวณขนาดที่มีหน่วยความจำสูงมาช่วยในการคำนวณ ทำให้การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในงานวิจัย ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านนี้มีพัฒนาการขึ้นมาก การใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่นิยมใช้กันตามบ้านสามารถคำนวณงานขนาดใหญ่ได้ดีเท่ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (main frame) ที่ใช้ในสถาบันต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยหลายโปรแกรมที่นิยมใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ได้แก่ โปรแกรม SPSS for Windows SAS เป็นต้น

ในการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผู้วิจัยจะต้องทราบรายละเอียดเกี่ยวกับคำสั่งที่ใช้ ชัดจำกัดของโปรแกรม เช่น จำนวนข้อมูลสูงสุดหรือจำนวนตัวแปรสูงสุดที่จะคำนวณได้อย่างแม่นยำ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2553: 150) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยจะเริ่มจากการจัดระเบียบข้อมูลให้เรียบร้อย ด้วยการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล และจัดแยกประเภทข้อมูลให้ตรงกับประเด็นปัญหาการวิจัยที่ต้องการทราบ การจัดเตรียมข้อมูล ถ้ามีข้อมูลไม่มากอาจจะจัดเตรียมด้วยกระดาษแยกราชการ ทำรอยขีด และคำนวณค่าสถิติด้วยเครื่องคิดเลขธรรมดาก็ได้ ถ้ามีข้อมูลและตัวแปรมาก ๆ การวิเคราะห์สถิติที่ซับซ้อนก็ควรจัดเตรียมข้อมูลเพื่อคำนวณด้วย

เครื่องสมองกลหรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องจัดทำคู่มือลงรหัสของคำตอบทุกข้อคำถาม แล้วนำไปบันทึกลงในโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูปต่อไป

สถิติที่วิเคราะห์ข้อมูลอาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

1. การบรรยายลักษณะข้อมูล ใช้สถิติบรรยาย ทำแจกแจงความถี่ ตาราง กราฟ หาดัชนีอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปอร์เซ็นไทล์ ควอไทล์ (Quartile) เป็นต้น
2. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ปกติเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean) ระหว่างกลุ่มตัวแปรอิสระ ถ้ามีสองกลุ่มใช้ t - test มากกว่าสองกลุ่มใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance = ANOVA) เป็นต้น
3. การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ข้อมูลเป็นระดับกลุ่มใช้ Crosstab หาจำนวนและร้อยละ ทดสอบด้วยไคสแควร์ (Chi-Square) ถ้าข้อมูลเป็นปริมาณใช้สหสัมพันธ์ (Correlation) หรือการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) เป็นต้น

จากสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยควรเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัยและสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งจะประกอบด้วยสถิติบรรยายและสถิติอนุมาน ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับระดับข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ด้วยเพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด

สรุป

สถิติ หมายถึง ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเพื่อนำไปสู่การแปลผลและสรุปผลการวิจัยที่ตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งสถิติมีความสำคัญต่องานวิจัยตั้งแต่การนำสถิติมาใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย การนำสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่ออธิบายงานวิจัยเชิงปริมาณ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงประกอบด้วย สถิติบรรยาย (descriptive statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ การจัดตำแหน่งเปรียบเทียบ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางการวัดการกระจาย การวัดความสัมพันธ์ และสถิติอนุมาน (inferential statistics) ได้แก่ สถิติทดสอบ Z-test t-test ANOVA χ^2 เป็นต้น

คำถามทบทวน

1. จงอธิบายความหมายของสถิติบรรยายและสถิติอนุมาน
2. สถิติมีความสำคัญต่องานวิจัยอย่างไร จงอธิบาย
3. จากตัวอย่างวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดให้ ควรใช้สถิติอะไรในการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละวัตถุประสงค์
 - วัตถุประสงค์การวิจัย
 - 3.1 เพื่อศึกษาระดับทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
 - 3.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำแนกตามสาขาวิชา

4. สถิติชนิดใดที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย เมื่อต้องการอ้างอิงผลการวิจัยกลับไปยังประชากรที่ทำการศึกษา

5. จากข้อมูลที่กำหนดให้จงคำนวณค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (ข้อมูลส่งให้ทาง e-mail)

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2555). สถิติสำหรับงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ธรรมสาร จำกัด.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2553). คู่มือการวิจัย การเขียนรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์. ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เรือนแก้ว.

ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2556). วิจัยการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: บริษัททวิพรีน (1991) จำกัด.

พรณี ลีกิจวัฒน์. (2558). วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: มินเซอริวิส ซัพพลาย.

สุวิมล ติรกานนท์. (2551). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.