

บทที่ 8

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ ถ้าเป็นข้อมูลเชิงปริมาณผู้วิจัยจะนำข้อมูลมาหาค่าสถิติต่างๆ เพื่อตอบปัญหาการวิจัยหรือเพื่อทดสอบสมมุติฐานการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นแรกผู้วิจัยจะคำนวณหาค่าสถิติจากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างก่อนที่เราเรียกว่าสถิติบรรยาย ขั้นต่อมาผู้วิจัยจะใช้สถิติอ้างอิงเพื่อสรุปคำตอบไปยังประชากร กรณีข้อมูลเชิงคุณภาพการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัยจะใช้วิธีการสรุปความหรือสังเคราะห์ข้อความ เสร็จแล้วจึงนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาเสนอในรายงานการวิจัย

โครงสร้างเนื้อหา

- 8.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ
 - 8.1.1 สถิติบรรยาย
 - 8.1.2 สถิติอ้างอิง
- 8.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ
- 8.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สาระสำคัญ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ หมายถึงการใช้วิธีการทางสถิติบรรยายและสถิติอ้างอิงเพื่อตอบประเด็นปัญหาการวิจัย หรือทดสอบสมมุติฐานการวิจัยให้ครบทุกข้อ สถิติบรรยายที่ใช้กันมากในการวิจัยได้แก่ ร้อยละ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย และการวัดความสัมพันธ์ ส่วนสถิติอ้างอิงจะมี 2 ประเภท ได้แก่ สถิติประมาณค่า และสถิติทดสอบสมมุติฐาน
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ หมายถึงการใช้วิธีการสรุปความหรือสังเคราะห์ข้อความที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อตอบประเด็นปัญหาการวิจัย หรือทดสอบสมมุติฐานการวิจัยให้ครบทุกข้อ

3. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำเสนอผลการวิจัยภายหลังการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณหรือการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ถ้าเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งจะใช้วิธีการทางสถิติ การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมากจะเสนอในรูปแบบของตาราง ซึ่งตารางจะประกอบด้วย ชื่อตาราง ตารางพร้อมด้วยค่าสถิติและท้ายตารางจะมีการแปลผลด้วย

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อศึกษาบทนี้จบแล้วนักศึกษาจะสามารถ

1. บอกความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลได้
2. หาค่าสถิติบรรยายแต่ละค่าได้
3. บอกความหมายของสถิติแต่ละค่าได้
4. บอกหลักการใช้สถิติอ้างอิงแต่ละวิธีได้
5. หาค่าสถิติอ้างอิงแต่ละวิธีได้
6. อธิบายวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพได้
7. เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตารางได้

การวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึงการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ จากกลุ่มตัวอย่างหรือจากประชากรการวิจัยจำนวนหนึ่ง มาจำแนกเพื่อตอบประเด็นปัญหาการวิจัย หรือทดสอบสมมติฐานการวิจัยให้ครบทุกข้อ ถ้าข้อมูลเชิงปริมาณหรือเป็นตัวเลข ผู้วิจัยจะใช้วิธีการทางสถิติสรุปรวมข้อมูล แต่ถ้าเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพผู้วิจัยจะใช้วิธีการสรุปความ หรือสังเคราะห์ข้อความ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่จะต้องใช้วิธีการทางสถิติช่วยสรุปรวมข้อมูล เพื่อตอบประเด็นปัญหาการวิจัยต่างๆ วิธีการทางสถิติแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ สถิติบรรยาย และสถิติอ้างอิง ก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดของสถิติแต่ละประเภท จะขอกล่าวถึงการใช้วิธีการทางสถิติในการวิจัยก่อนดังนี้

การหาค่าสถิติต่างๆในปัจจุบันผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องคำนวณหาค่าโดยการแทนค่าลงในสูตร เพราะเรามีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปสำหรับคำนวณหาค่าสถิติต่างๆที่ผู้วิจัยต้องการได้ โดยที่ผู้วิจัยจะต้องมีมโนทัศน์ (Concept) ดังนี้

1. ผู้วิจัยต้องเลือกใช้วิธีการทางสถิติให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล หรือสมมติฐานการวิจัย เช่น ผู้วิจัยต้องมีความรู้ว่าจะข้อมูลแบบต่อเนื่อง หรือไม่ต่อเนื่องควรใช้สถิติอะไรที่เหมาะสม หรือสมมติฐานการวิจัยอย่างนี้ควรใช้สถิติอะไร เป็นต้น
2. ผู้วิจัยต้องอ่านค่าสถิติหรือแปลความหมายค่าสถิติที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณมาให้ได้ว่าหมายความว่าอย่างไร เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ที่ได้หมายความว่าอย่างไร หรือค่าสถิติทดสอบที่ได้ผู้วิจัยจะตัดสินใจปฏิเสธ หรือไม่ปฏิเสธสมมติฐานการวิจัย เป็นต้น

เนื้อหา 8.1.1 สถิติบรรยาย

สถิติบรรยายที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นสถิติที่ใช้กันมากในการทำวิจัย มีดังนี้

1. ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์
2. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

3. การวัดการกระจาย

4. การวัดความสัมพันธ์

1. ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ คือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนที่สังเกตต่อจำนวนทั้งหมดคูณด้วยร้อยเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{ร้อยละ} = \frac{n}{N} \times 100$$

เมื่อ n คือ จำนวนที่สังเกตได้

N คือ จำนวนทั้งหมด

ถ้าไม่คูณด้วย 100 ค่าที่หารกันได้ $\frac{n}{N}$ เราเรียกว่าสัดส่วน (P) ซึ่งค่านี้เราจะนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานของสัดส่วนต่อไป

ลักษณะของข้อมูล ลักษณะของข้อมูลที่จะหาค่าร้อยละได้จะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือเชิงคุณลักษณะ เช่น เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ศาสนา เป็นต้น

ตัวอย่าง 1. จากการสอบถามการนับถือศาสนาของกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างตอบนับถือศาสนาพุทธ 210 คน อิสลาม 80 คน และคริสต์ 60 คน จงหาร้อยละของแต่ละศาสนา

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด} &= 210 + 80 + 60 \\ &= 350 \\ \text{นับถือศาสนาพุทธร้อยละ} &= \frac{210}{350} \times 100 \\ &= 60 \\ \text{นับถือศาสนาอิสลาม} &= \frac{80}{350} \times 100 \\ &= 22.86 \\ \text{นับถือศาสนาคริสต์} &= \frac{60}{350} \times 100 \\ &= 17.14 \end{aligned}$$

2. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เป็นการหาค่าสถิติที่เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด ค่าสถิติที่นิยมกันได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) มัชยฐาน (Median) และฐานนิยม (Mode) แต่ละค่ามีรายละเอียดดังนี้

2.1. ค่าเฉลี่ย (Mean) หมายถึง ค่าที่ได้จากการนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกันหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด ใช้สัญลักษณ์ \bar{X} มีสูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} \quad \text{หรือ} \quad \bar{X} = \frac{\Sigma fX}{\Sigma f}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

ΣX คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

ΣfX คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่ของคะแนนกับคะแนน

Σf คือ ผลรวมของความถี่ของข้อมูลทั้งหมด

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ตัวอย่าง 2 จงหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนี้

5 6 7 4 3 5 6 7 5 4

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } \Sigma X &= 5 + 6 + 7 + 4 + 3 + 5 + 6 + 7 + 5 + 4 \\ &= 52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\Sigma N}{n} \\ &= \frac{52}{10} = 5.2 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 3 จงหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากตารางความถี่ต่อไปนี้

คะแนน (X)	ความถี่ (f)	f x
15	2	30
14	3	42
13	5	65
12	5	60
11	3	33
10	2	20
รวม	20	250

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \Sigma fx &= 250 \\
 n \text{ หรือ } \Sigma f &= 20 \\
 \bar{X} &= \frac{\Sigma fx}{\Sigma f} \\
 &= \frac{250}{20} \\
 &= 12.5
 \end{aligned}$$

2.2. ค่ามัธยฐาน (Median) หมายถึง ค่าของข้อมูลที่อยู่ตรงกลางข้อมูลทั้งหมด เมื่อจัดเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากหรือจากมากมาน้อย ใช้สัญลักษณ์ Mdn

ตัวอย่าง 4 จงหาค่ามัธยฐานของข้อมูลชุดนี้

2 4 3 5 2 7 4

วิธีทำ จัดเรียงข้อมูลได้ดังนี้

2 2 3 | 4 | 4 5 7

ค่ามัธยฐาน คือ 4

ตัวอย่าง 5 จงหาค่ามัธยฐานของข้อมูลชุดนี้

3 2 4 7 5 6 8 3

วิธีทำ เรียงข้อมูลก่อนดังนี้

2 3 3 | 4 5 | 6 7 8

ค่ามัธยฐาน จะอยู่ระหว่าง 4 กับ 5 หาค่าได้ ดังนี้

$$\frac{4+5}{2} = 4.5$$

2.3. ค่าฐานนิยม (Mode) หมายถึง ค่าของข้อมูลที่เกิดขึ้นซ้ำกันมากที่สุด หรือข้อมูลที่มีความถี่สูงสุด ใช้สัญลักษณ์ Mo

ตัวอย่าง 6 จงหาค่าฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้

4 3 5 4 5 3 4 6

วิธีทำ ข้อมูลที่มีความถี่สูงสุดได้แก่ 4

ดังนั้น ฐานนิยม = 4

3. การวัดการกระจาย การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางบอกได้เพียงค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนั้นๆ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าข้อมูลเหล่านั้นมีค่าใกล้เคียงกัน หรือแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด สถิติที่จะบอกค่าการกระจายของข้อมูลมีหลายชนิดแต่ในทางการวิจัยเชิงปริมาณที่ใช้กันมากได้แก่ค่าความแปรปรวน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ซึ่งมีวิธีการหาดังนี้

3.1. ค่าความแปรปรวน (Variance) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างยกกำลังของข้อมูลแต่ละตัวที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้นใช้สัญลักษณ์ S.D.² หรือ S² มีสูตรคำนวณดังนี้

$$S.D.^2 \text{ หรือ } S^2 = \frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N - 1}$$

$$\text{หรือ } S^2 = \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N - 1)}$$

เมื่อ S.D.² หรือ S² คือ ค่าความแปรปรวน

X คือ ค่าข้อมูลแต่ละตัว

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ถ้าใส่รากที่สองของค่าแปรปรวนเราเรียกว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) มีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$S.D. \text{ หรือ } S = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\text{หรือ } S = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N - 1)}}$$

ตัวอย่าง 7 จงหาค่าความแปรปรวนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลต่อไปนี้

3 4 2 5 6 4 3 2 6 5

วิธีทำ หาค่าเฉลี่ยก่อนดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

$$\begin{aligned}\Sigma X &= 3 + 4 + 2 + \dots + 5 \\ &= 40 \\ \bar{X} &= \frac{40}{10} = 4\end{aligned}$$

หาค่าความแปรปรวนจากสูตร

$$\begin{aligned}\text{S.D.}^2 &= \frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N - 1} \\ \Sigma(X - \bar{X})^2 &= (3 - 4)^2 + (4 - 4)^2 + (2 - 4)^2 + (5 - 4)^2 + \\ &\quad (6 - 4)^2 + (4 - 4)^2 + (3 - 4)^2 + (2 - 4)^2 + \\ &\quad (6 - 4)^2 + (5 - 4)^2 \\ &= (-1)^2 + 0^2 + (-2)^2 + 1^2 + 2^2 + 0^2 + \\ &\quad (-1)^2 + (-2)^2 + 2^2 + 1^2 \\ &= 1 + 0 + 4 + 1 + 4 + 0 + 1 + 4 + 4 + 1 \\ &= 20 \\ \text{S.D.}^2 &= \frac{20}{10 - 1} = \frac{20}{9} = 2.22\end{aligned}$$

หรือ หาค่าความแปรปรวนจากสูตร

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

X	X ²
3	9
4	16
2	4
5	25
6	36
4	16
3	9
2	4
6	36
5	25
รวม (Σ) 40	180

$$\begin{aligned}
 \text{S.D.}^2 &= \frac{10(180) - (40)^2}{10(10 - 1)} \\
 &= \frac{1800 - 1600}{90} \\
 &= \frac{200}{90} \\
 &= \frac{20}{9} \\
 &= 2.22
 \end{aligned}$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานหาได้ดังนี้

$$\begin{aligned} S.D. &= \sqrt{S.D.^2} = \sqrt{2.22} \\ &= 1.49 \end{aligned}$$

3.2. สัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of variation) หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่อหนึ่งหน่วยค่าเฉลี่ย ใช้สัญลักษณ์ C.V. มีสูตรดังนี้

$$C.V. = \frac{S.D.}{\bar{X}} \text{ หรือ } \frac{S}{\bar{X}}$$

จากตัวอย่างข้างต้น $\bar{X} = 4$ และ $SD = 1.49$ ดังนั้น

$$C.V. = \frac{1.49}{4} = 0.37$$

การหาค่า C.V. มีประโยชน์ในการเปรียบเทียบค่าการกระจายของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง 8 จงเปรียบเทียบค่าการกระจายของข้อมูลต่อไปนี้

	\bar{X}	S.D.
ชุดที่ 1	25	3
ชุดที่ 2	30	5

$$\text{วิธีทำ} \text{ หาค่า C.V. ของข้อมูลชุดที่ 1} = \frac{3}{25}$$

$$= 0.12$$

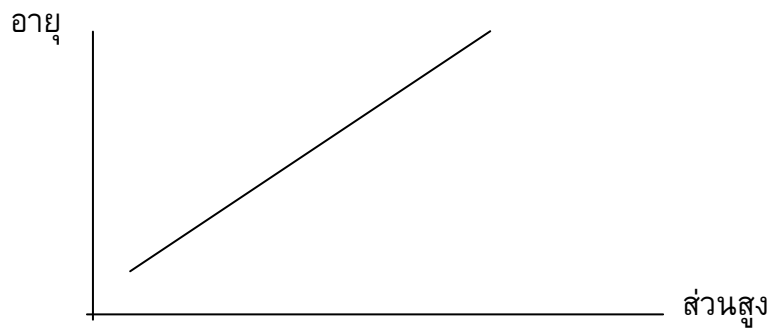
$$\text{หาค่า C.V. ของข้อมูลชุดที่ 2} = \frac{5}{30}$$

$$= 0.17$$

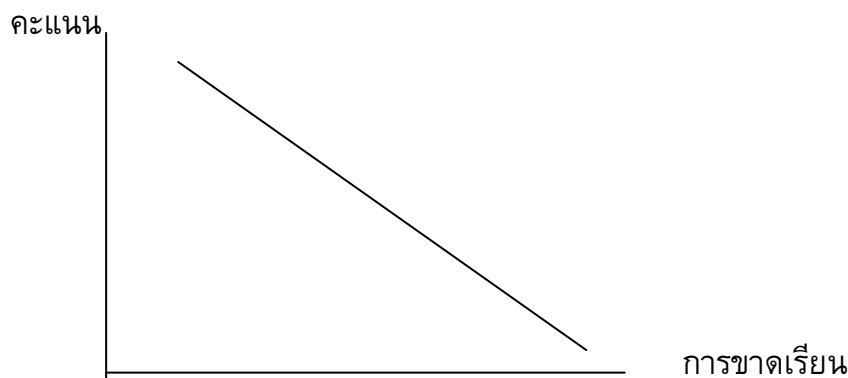
จากค่า C.V. ทั้ง 2 จะเห็นว่าข้อมูลชุดที่ 2 มีค่าการกระจายมากกว่าชุดที่ 1

4. การวัดความสัมพันธ์ ตรรกะนี้เป็นตัวชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวหรือมากกว่าสองตัวเราเรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) ในที่นี้จะกล่าวถึงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple correlation) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว

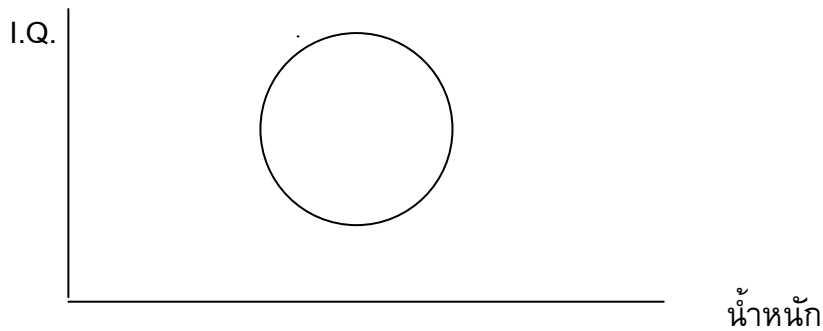
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะมีค่าระหว่าง -1 ถึง $+1$ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นลบ แสดงว่า ค่าของตัวแปรหนึ่งมีค่าสูงอีกตัวแปรหนึ่งมีแนวโน้มมีค่าต่ำ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวกแสดงว่าค่าของตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง อีกตัวแปรหนึ่งมีแนวโน้มจะมีค่าสูงด้วย แต่ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นศูนย์ก็แสดงว่าตัวแปร 2 ตัว ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย ดังรูปกราฟแสดงความสัมพันธ์ดังนี้



รูปนี้แสดงว่า อายุกับส่วนสูงมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกัน หรือเป็นบวก



รูปนี้แสดงว่า คะแนนกับการขาดเรียนมีความสัมพันธ์ในทางกลับกัน หรือเป็นลบ



รูปนี้แสดงว่า I.Q. กับน้ำหนัก ไม่มีความสัมพันธ์กัน เพราะลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่มีทิศทางไปทางใดทางหนึ่ง

ในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูล ซึ่งในที่นี้จะเสนอเฉพาะวิธีที่ใช้กันมากในการวิจัยดังนี้

4.1 สัมประสิทธิ์ Phi (Phi coefficient) ใช้สำหรับหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว ที่ข้อมูลมีลักษณะไม่ต่อเนื่อง (Discreat) และแปรค่าได้ 2 ค่าเท่านั้น ใช้สัญลักษณ์ ϕ มีสูตรคำนวณดังนี้

$$\phi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}}$$

วิธีการใช้สูตร ต้องจัดข้อมูลลงในตาราง 2 X 2 ก่อนดังนี้

		ตัวแปร X	
		X ₁	X ₂
ตัวแปร Y	Y ₁	a	b
	Y ₂	c	d

จากตาราง ตัวแปร X แปรค่าได้ 2 ค่า คือ X_1 และ X_2 ตัวแปร Y แปรค่าได้ 2 ค่า เช่นกัน คือ Y_1 และ Y_2

ตัวอย่าง 9 จากการสำรวจคน 100 คน พบว่าเคยถูกจำคุก 20 คน ไม่เคย 80 คน พิจารณาแยกตามเพศแล้ว ปรากฏว่า ชาย 50 คน เคยถูกจำคุก 19 คน หญิง 50 คน เคยถูกจำคุก 1 คน จงหาความสัมพันธ์ของการถูกจำคุกกับเพศ

วิธีทำ จัดข้อมูลในตาราง 2 x 2 ก่อนดังนี้

		เพศ		
		ชาย	หญิง	
การจำคุก	เคย	19	1	20
	ไม่เคย	31	49	80
		50	50	

$$\begin{aligned}
 \phi &= \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(bd)}} \\
 &= \frac{(19)(49) - (1)(31)}{\sqrt{(19+1)(31+49)(19+31)(1+49)}} \\
 &= \frac{931 - 31}{\sqrt{(20)(80)(50)(50)}} = \frac{900}{2000} = 0.45
 \end{aligned}$$

∴ ความสัมพันธ์ของการจำคุกกับเพศเท่ากับ 0.45

4.2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนแรงค์ (Spearman rank correlation) ใช้สำหรับหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่ตัวแปรทั้งสองนั้นเป็นข้อมูลแบบเรียงอันดับ (Ordinal data) ใช้สัญลักษณ์ r_s มีสูตรคำนวณดังนี้

$$r_s = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

- เมื่อ r_s คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน
 D คือ ความแตกต่างระหว่างอันดับที่ของข้อมูล 2 ชุด
 N คือ จำนวนคู่ของข้อมูล

ตัวอย่าง 10 ในการตรวจสอบข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปศึกษาของครู 2 คน โดยการจัดอันดับที่ได้ผลดังนี้

ผลงานของนักเรียนคนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
อันดับของครูคนที่ 1	8	1	6	9	10	4	5	3	7	2
อันดับของครูคนที่ 2	6	3	9	2	8	1	10	5	7	4

จงหาความสัมพันธ์ในการตรวจสอบข้อสอบของครู 2 คน
วิธีทำ

ผลงานของนักเรียนคนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
อันดับของครูคนที่ 1	8	1	6	9	10	4	5	3	7	2
อันดับของครูคนที่ 2	6	3	9	2	8	1	10	5	7	4
D	2	-2	-3	7	2	3	-5	-2	0	-2
D^2	4	4	9	49	4	9	25	4	0	4

$$\sum D^2 = 112$$

$$\text{สูตร } r_s = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

$$\text{แทนค่า} = 1 - \frac{6(112)}{10(10^2 - 1)} = 0.32$$

\therefore ความสัมพันธ์ในการตรวจสอบข้อสอบของครู 2 คน มีค่า 0.32

4.3. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันโพดิกโมเมนต์ (Pearson product moment correlation coefficient) ใช้สำหรับหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่ตัวแปรทั้งสองนั้นเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variable) หรือเป็นข้อมูลแบบอันตรภาคชั้นหรือ อัตราส่วน r_{xy} มีสูตรคำนวณดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันโพดิกโมเมนต์

- N คือ จำนวนคู่ของข้อมูล
- X คือ ค่าของตัวแปรที่ 1
- Y คือ ค่าของตัวแปรที่ 2

ตัวอย่าง 11 ผลการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน 10 คนได้ผลดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	10	12	15	17	18	11	12	16	15	14
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	13	14	16	18	17	10	13	15	16	15

จงหาความสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์

วิธีทำ

- ให้ X เป็นผลการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- Y เป็นผลการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

นักเรียน	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	10	13	100	169	130
2	12	14	144	196	168
3	15	16	225	256	240
4	17	18	289	324	306
5	18	17	324	289	306
6	11	10	121	100	110
7	12	13	144	169	156
8	16	15	256	225	240
9	15	16	225	256	240
10	14	15	196	225	210
Σ	140	147	2024	2209	2106

$$\begin{aligned}
\text{สูตร } r_{xy} &= \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}} \\
&= \frac{10(2106) - (140)(147)}{\sqrt{[10(2024) - (140)^2][10(2209) - (147)^2]}} \\
&= \frac{21060 - 20580}{\sqrt{(20240 - 19600)(22090 - 21609)}} \\
&= \frac{480}{554.83} = 0.865
\end{aligned}$$

∴ ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกลุ่มสาระเรียนวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.87

4.4. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พอยท์ไบเซรียล(Point biserial correlation) ใช้สำหรับหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่ตัวแปรตัวหนึ่งเป็นแบบต่อเนื่อง (Continuous variable) และตัวแปรอีกตัวหนึ่งมีค่าเป็นสองค่าที่แบ่งกันอย่างแท้จริง (True Dichotomous variable) เช่น ตัวแปรเพศ แบ่งเป็น ชาย - หญิง ตัวแปรภูมิภาคแบ่งเป็น ในเมือง - นอกเมือง ใช้สัญลักษณ์ r_{pbis} มีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$r_{pbis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{S_x} \cdot \sqrt{pq}$$

เมื่อ r_{pbis} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบเซรียล

\bar{X}_p คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่อเนื่องของกลุ่มที่มีค่าที่หนึ่ง (P) ของตัวแปร Dichotomous

\bar{X}_q คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่อเนื่องของกลุ่มที่มีค่าที่สอง (q) ของตัวแปร Dichotomous

p คือ สัดส่วนของจำนวนข้อมูลของกลุ่มที่มีค่าที่หนึ่งของตัวแปร Dichotomous

q คือ สัดส่วนของจำนวนข้อมูลของกลุ่มที่มีค่าที่สองของตัวแปร Dichotomous

S_x คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

ตัวอย่าง 12 จงหาความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับผลการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษจากข้อมูลดังนี้

นักเรียนชาย	10	9	13	15	14	13
	12	10	14	16		
นักเรียนหญิง	14	13	15	11	18	17
	15	16	14	15		
วิธีทำ	หาค่าเฉลี่ยของนักเรียนชาย	\bar{Y}_p	=	12.6		
	หาค่าเฉลี่ยของนักเรียนหญิง	\bar{Y}_q	=	14.8		
	สัดส่วนของนักเรียนชาย	(p)	=	0.5		
	สัดส่วนของนักเรียนหญิง	(q)	=	0.5		

$$\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (S_x)} = 2.386$$

$$\begin{aligned} r_{pbis} &= \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{S_x} \cdot \sqrt{pq} \\ &= \frac{12.6 - 14.8}{2.386} \sqrt{(0.5)(0.5)} \\ &= -0.46 \end{aligned}$$

∴ เพศกับผลการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษมีความสัมพันธ์กันประมาณ 0.46 โดยมีแนวโน้มว่าเพศหญิงจะมีผลการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษมากกว่าเพศชาย

4.5 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไบซีเรียล (Biserial correlation) ใช้สำหรับหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่ตัวแปรตัวหนึ่งเป็นแบบต่อเนื่อง (Continuous variable) และอีกตัวแปรหนึ่ง แบ่งออกเป็น สองอย่างไม่แท้จริง หรือแบ่งตามเกณฑ์ที่กำหนด (Arbitrary variable) เช่น ความวิตกกังวลสูง-ต่ำ แรงจูงใจสูง-ต่ำ เจตคติสูง-ต่ำ เป็นต้น ใช้สัญลักษณ์ r_{bis} มีสูตรคำนวณดังนี้

$$r_{bis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{S_x} \cdot \frac{pq}{y}$$

เมื่อ r_{bis} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล

\bar{X}_p คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่อเนื่องในกลุ่มที่มีค่าที่หนึ่ง (p) ของตัวแปร Dichotomous

\bar{X}_q คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่อเนื่องในกลุ่มที่มีค่าที่สอง (q) ของตัวแปร Dichotomous

y คือ ค่า Ordinate ที่ได้จากตาราง Normal ณ จุดสัดส่วน p และ q

p และ q คือ สัดส่วนของคนในตัวแปร Dichotomous ที่ 1 และที่ 2 ตามลำดับ

S_x คือ ค่าเบี่ยงเบนของคะแนนทั้งหมด

ตัวอย่าง 13 จงหาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวล สูง-ต่ำ กับผลการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากข้อมูลดังนี้ (กำหนดเกณฑ์ตัดสินคนที่มีความวิตกกังวลสูงต้องมีคะแนนวิตกกังวลตั้งแต่ 50 ขึ้นไป)

นักเรียนคนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ความวิตกกังวล	40	38	39	51	52	49	60	58	57	53	48	55
คะแนนกลุ่มสาระ	17	18	16	15	16	17	14	13	15	16	18	12

การเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิธีทำ หาค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความวิตกกังวลสูง (\bar{X}_p) และนักเรียนที่มีความวิตกกังวลต่ำ (\bar{X}_q) ดังนี้

$$\begin{aligned}\bar{X}_p &= \frac{\Sigma X}{N} \\ &= \frac{15 + 16 + 14 + 13 + 15 + 16 + 12}{7} \\ &= 14.43\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{X}_q &= \frac{17 + 18 + 16 + 17 + 18}{5} \\ &= 17.2\end{aligned}$$

หาค่า S_x จากสูตร $S_x = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$

$$S_x = 1.88$$

$$p = \frac{7}{12} = .58$$

$$q = \frac{5}{12} = .42$$

หาค่า Y ordinate จากตาราง Normal ได้เท่ากับ .623

$$\begin{aligned}r_{bis} &= \frac{14.43 - 17.2}{1.88} \cdot \frac{(.58)(.42)}{.623} \\ &= (1.47)(0.39) \\ &= -0.57\end{aligned}$$

ความวิตกกังวลกับผลการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันประมาณ 0.57 โดยที่นักเรียนที่มีความวิตกกังวลต่ำมีแนวโน้มจะได้คะแนนมากกว่านักเรียนที่มีความวิตกกังวลสูง

ปัจจุบันการคำนวณหาค่าสถิติต่าง ๆ ผู้วิจัยจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยไม่ต้องคำนวณแบบการแทนค่าลงไปในสูตรเหมือนกับผู้วิจัยสมัยก่อน แต่ผู้วิจัยจะต้องอ่านค่าสถิติหรือแปลความหมายค่าสถิตินั้น ๆ ได้ ดังตัวอย่างการอ่านค่าสถิติจาก Out put หรือ Print out ดังนี้

ตัวอย่าง การอ่าน Print out จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for windows เพื่อหาค่าสถิติเชิงบรรยาย มีดังนี้

1. กรณีตัวแปรเดียว หาค่าความถี่ และค่าร้อยละ

แปะตาราง

จากตาราง การแจกแจงความถี่และค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน จำแนกตามระดับการศึกษาปรากฏว่าจำนวนคนที่มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี (EDUCAT1) มีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9 ปริญญาตรี (EDUCAT2) มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 31.1 และสูงกว่าปริญญาตรี (EDUCAT3) มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 40

2. กรณีตัวแปรสองตัว หาค่าความถี่ และค่าร้อยละ

แปะตาราง

จากตาราง การแจกความถี่ และค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน จำแนกตามตัวแปร เพศ และระดับการศึกษา ปรากฏว่าจำนวนคนที่เป็นเพศชาย(MALE) 20 คนจำแนกตามระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี (EDUCAT 1) มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35 ระดับปริญญาตรี (EDUCAT 2) มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35 และระดับสูงกว่าปริญญาตรี (EDUCAT 3) มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 30 จำนวนคนที่เป็นเพศหญิง (FEMALE) 25 คน จำแนกตามระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี (EDUCAT 1) มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 24 ระดับปริญญาตรี (EDUCAT 2) มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 28 และระดับสูงกว่าปริญญาตรี (EDUCAT3) มีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 48

เนื้อหา 8.1.2 สถิติอ้างอิง

สถิติอ้างอิงที่จะกล่าวต่อไปนี้จะกล่าวเฉพาะสถิติที่จำเป็นและใช้กันมากในการทำวิจัย ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สถิติประมาณค่า
2. สถิติทดสอบสมมุติฐาน

1. สถิติประมาณค่า การประมาณค่าหมายถึง วิธีการทางสถิติในการประมาณค่าพารามิเตอร์หรือค่าของประชากรโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง มีวิธีการประมาณค่า 3 วิธี คือ

1.1. การประมาณค่าแบบจุด (Point estimation) คือการประมาณค่าโดยใช้ค่าสถิติจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ หรือค่าของประชากร เช่น ต้องการทราบว่านักเรียน ม.1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหงได้เกรดเฉลี่ยเท่าไร วิธีการเราทำการสุ่มนักเรียนมาจำนวนหนึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง เช่น สุ่มมา 50 คน แล้วนำเกรดของนักเรียน 50 คน มาหาเกรดเฉลี่ยหาได้เท่าไรก็จะเป็นเกรดเฉลี่ยของนักเรียน ม.1 ทั้งหมด

1.2. การประมาณค่าแบบจุดรวมกลุ่ม (Pooled point estimation) คือการประมาณค่าโดยใช้ค่าสถิติจากกลุ่มตัวอย่างหลายๆ กลุ่มมาเฉลี่ยอีกครั้งหนึ่ง เช่นการประมาณค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนแบบรวมกลุ่ม มีสูตรดังนี้

$$\text{Pooled mean } (\bar{X}_p) = \frac{\sum n_j \bar{X}_j}{\sum n_j}$$

เมื่อ n_j คือ จำนวนตัวอย่างในกลุ่มที่ j
 \bar{X}_j คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ j
 j คือ จำนวนกลุ่ม

$$\text{Pooled Variance } (S^2_p) = \frac{\sum(n_j - 1)S_j^2}{\sum n_j - j}$$

เมื่อ S^2_j คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่ j

ตัวอย่าง 14 จงประมาณค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของข้อมูลต่อไปนี้

	n	\bar{X}	S^2
กลุ่มตัวอย่างที่ 1	20	11	5
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	18	10	4
กลุ่มตัวอย่างที่ 3	22	13	6

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } \bar{X}_p &= \frac{\sum n_j \bar{X}_j}{\sum n_j} \\ &= \frac{(20)(11) + (18)(10) + (22)(13)}{20 + 18 + 22} \end{aligned}$$

$$= \frac{220 + 180 + 286}{60} = \frac{686}{60}$$

$$\bar{X}_p = 11.43$$

$$\begin{aligned} S^2_p &= \frac{\sum(n_j - 1)S_j^2}{\sum n_j - j} \\ &= \frac{(20 - 1)5 + (18 - 1)4 + (22 - 1)6}{20 + 18 + 22 - 3} \end{aligned}$$

$$= \frac{(19)5 + (17)4 + (21)6}{60 - 3}$$

$$= \frac{95 + 68 + 126}{57} = \frac{289}{57}$$

$$S^2_p = 5.07$$

1.3. การประมาณค่าแบบช่วง (Interval estimation) คือการประมาณค่าพารามิเตอร์หรือค่าของประชากรเป็นช่วง (Interval) ซึ่งมี 2 ค่าคือ ค่าขีดจำกัดล่างและขีดจำกัดบน เช่น เรบอกว่าจะแนนเฉลี่ยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ม.1 อยู่ระหว่าง 50.5 ถึง 52.5 ต่อไปนี้จะเสนอวิธีการประมาณค่าแบบช่วงของค่าเฉลี่ยค่าสัดส่วนหรือร้อยละ และค่าความแปรปรวน

1.3.1. การประมาณค่าเฉลี่ย การประมาณค่าเฉลี่ยแบบช่วงมีวิธีการดังนี้

ก. $\mu = \bar{X} \pm Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ (กรณีทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร)

เมื่อ μ คือ ค่าเฉลี่ยของประชากร
 \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 Z คือ ค่าที่ได้จากการเปิดตารางโค้งปกติ
 α คือ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่เรากำหนดขึ้นเช่น

0.01 หรือ 0.05

σ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ข. $\mu = \bar{X} \pm t_{\alpha/2} \frac{S.D.}{\sqrt{n}}$ (กรณีไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร)

เมื่อ μ คือ ค่าเฉลี่ยของประชากร
 \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 t คือ ค่าที่ได้จากการเปิดตาราง t ที่ degree of freedom เท่ากับ $n - 1$

$S.D.$ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่าง 15 สุ่มนักศึกษาจำนวน 30 คน วัด I.Q. ได้ค่าเฉลี่ย 112 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.5 จงประมาณค่าเฉลี่ยของ I.Q. ที่ความเชื่อมั่น 95 %

$$\text{วิธีทำ } \mu = \bar{X} \pm t_{\alpha/2} \frac{S.D.}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{X} = 112$$

$$S = 2.5$$

$$n = 30$$

ความเชื่อมั่น 95 % หรือ α เท่ากับ 0.05 ดังนั้นเปิดตาราง t ที่ $df = n - 1$
และ $\alpha / 2$ ได้ค่า t มีค่าเท่ากับ 2.045

$$\text{แทนค่า } \mu = 112 \pm 2.045 \frac{(2.5)}{\sqrt{30}}$$

$$= 112 \pm 2.045(0.456)$$

$$= 112 \pm 0.93$$

ค่าเฉลี่ยของ I.Q. อยู่ระหว่าง 111.07 ถึง 112.93 ด้วยความเชื่อมั่น 95%
ตัวอย่าง 16 สุ่มนักศึกษาจำนวน 25 คน วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ได้
ค่าเฉลี่ย 75 และค่าความแปรปรวนของประชากรเท่ากับ 25 จงประมาณค่าเฉลี่ยที่ความ
เชื่อมั่น 99%

วิธีทำ เนื่องจากทราบค่าความแปรปรวนหรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ
ประชากร (σ)

$$\mu = \bar{X} \pm Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{X} = 75$$

$$\sigma = \sqrt{25} = 5$$

$$n = 25$$

ความเชื่อมั่น 99 % หรือ α เท่ากับ 0.01 ดังนั้นเปิดตารางโค้งปกติที่ $Z_{\alpha/2}$
หรือ $Z_{.005}$ ได้ค่า Z เท่ากับ 2.58

$$\text{แทนค่า } \mu = 75 \pm 2.58 \frac{5}{\sqrt{25}}$$

$$= 75 \pm 2.58$$

ค่าเฉลี่ยทักษะทางวิทยาศาสตร์อยู่ระหว่าง 72.42 ถึง 77.58 ด้วยความเชื่อมั่น

99 %

1.3.2 การประมาณค่าสัดส่วน มีวิธีประมาณค่าแบบช่วงดังนี้

$$\pi = P \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{P_0(1-P_0)}{n}}$$

เมื่อ π	คือ	ค่าสัดส่วนของประชากร
P	คือ	ค่าสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง
P_0	คือ	ค่าสัดส่วนคงที่หรือเกณฑ์
Z	คือ	ค่าที่ได้จากการเปิดตารางโค้งปกติ
α	คือ	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่เรากำหนดขึ้น เช่น .01 หรือ 0.05
n	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่าง 17 สุ่มตัวอย่างผู้ชายมา 120 คน เพื่อสอบถามว่า สูบหรือไม่สูบบุหรี่ ปรากฏว่าสูบบุหรี่จำนวน 40 คน จากที่คาดการณ์ไว้ว่าน่าจะมีถึงครึ่งหนึ่ง จงหาขนาดประชากรทั้งหมดที่ สูบบุหรี่น่าจะมีสักเท่าไร ที่ความเชื่อมั่น 95 %

$$\text{วิธีทำ } P = \frac{40}{120} = 0.33$$

$$P_0 = 0.5$$

ที่ความเชื่อมั่น 95 % หรือ α เท่ากับ 0.05 ดังนั้นเปิดตารางโค้งปกติที่ $Z_{\alpha/2}$ หรือ ที่ $Z_{.025}$ ได้ค่า Z เท่ากับ 1.96

$$\text{สูตร } \pi = P \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{P_0(1-P_0)}{n}}$$

$$\text{แทนค่า } \pi = 0.33 \pm 1.96(0.046)$$

$$= 0.33 \pm 0.09$$

$$= .245 \text{ ถึง } .42$$

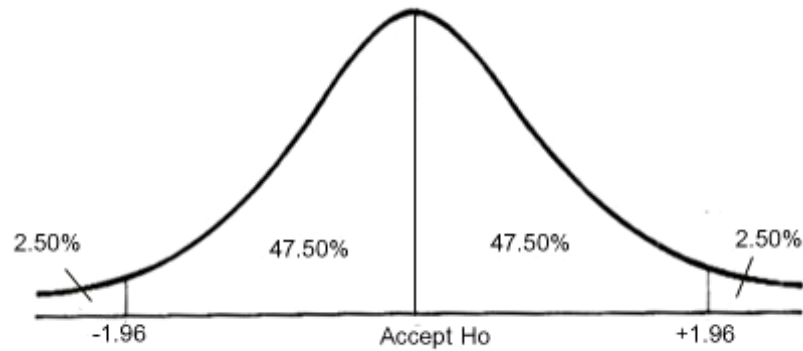
ประชากรที่สูบบุหรี่อยู่ระหว่างร้อยละ 24 ถึงร้อยละ 42 ด้วยความเชื่อมั่น 95%

2. สถิติทดสอบสมมุติฐาน การทดสอบสมมุติฐาน หมายถึง วิธีการทางสถิติที่ใช้สำหรับอ้างอิงข้อมูลต่างๆ จากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากร ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งนอกเหนือจากวิธีการประมาณค่าที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ก่อนที่จะกล่าวถึงสถิติต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน จะต้องมีความเข้าใจคำศัพท์ต่างๆ ตลอดจนขั้นตอนของการทดสอบสมมุติฐานก่อนดังนี้

2.1. ศัพท์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน คำศัพท์ที่สำคัญๆ ที่ควรเข้าใจมีดังนี้

2.1.1 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Level of significant: α) หมายถึงความน่าจะเป็นที่เรายอมให้เกิดการสรุปผิดพลาดจากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่มีอยู่ โดยสรุปว่าสมมุติฐาน Null hypothesis (H_0) ไม่ถูกต้องทั้งๆที่จริงแล้วสมมุติฐาน Null hypothesis (H_0) นั้นถูกต้อง ซึ่งในทางการวิจัยด้านสังคมศาสตร์ ผู้วิจัยนิยมกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) เท่ากับ .01 หรือ 1% และ .05 หรือ 5% ซึ่งก็หมายถึงถ้ามีการทดสอบสมมุติฐาน 100 ครั้ง โอกาสที่จะสรุปผิดพลาดในลักษณะที่เราปฏิเสธ H_0 ทั้งหมดที่ H_0 เป็นจริงไม่เกิน 1 ครั้ง หรือ 5 ครั้งตามลำดับ

2.1.2 ค่าวิกฤต (Critical value) คือ ค่าสถิติที่เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมุติฐาน H_0 หรือ ค่าสถิติที่เป็นจุดแบ่งระหว่างบริเวณของการยอมรับกับบริเวณของการปฏิเสธ กรณีกำหนดให้ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05 หรือ 5% ค่าวิกฤตจากการเปิดตารางการแจกแจงปกติมีค่าเท่ากับ ± 1.96 ดังภาพ



บริเวณของการปฏิเสธ H_0 (Region of rejection)	บริเวณของการยอมรับ H_0 (Region of acceptance)	บริเวณของการปฏิเสธ H_0 (Region of rejection)
	ค่าวิกฤต	ค่าวิกฤต

2.1.3. ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (Type I error) คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ทั้ง ๆ ที่ สมมติฐาน H_0 นั้นถูกต้อง โอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เราใช้สัญลักษณ์ α (Alpha)

2.1.4. ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (Type II error) คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการยอมรับหรือไม่ปฏิเสธ H_0 ทั้ง ๆ ที่ H_0 นั้นผิด โอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เราใช้สัญลักษณ์ β (Beta)

2.1.5. อำนาจการสอบ (Power) คือ ความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อสภาพความเป็นจริงสมมติฐาน H_0 นั้นผิด เราใช้สัญลักษณ์ $1 - \beta$

	ความจริง	H_0 ถูก	H_0 ผิด
ตัดสินใจ			
ปฏิเสธ (Reject) H_0		α	$1 - \beta$
ยอมรับ (Accept) H_0		$1 - \alpha$	β

2.2. ขั้นตอนการทดสอบสมมุติฐาน ขั้นตอนการทดสอบสมมุติฐานมี ดังนี้

2.2.1. เขียนสมมุติฐานทางสถิติก่อนทั้ง Null hypothesis และ Alternation hypothesis เช่น

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

2.2.2. กำหนดสถิติทดสอบสมมุติฐานให้เหมาะสมกับข้อมูลนั้น คือเราต้องทราบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติทดสอบที่จะนำมาใช้

2.2.3. กำหนดค่าวิกฤต ในการกำหนดค่าวิกฤต ผู้วิจัยจะต้องกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) ก่อนเช่น กำหนดที่ระดับ .01 หรือ .05 ร่วมกับสมมุติฐานทาง (H_1) สมมุติฐานข้อ 2.2.1 เป็นการทดสอบสมมุติฐานสองทาง ถ้าใช้สถิติทดสอบ Z-test ที่ α .05 ต้องเปิดตารางโค้งปกติที่ $\alpha/2$ หรือ 0.025 ได้ค่าวิกฤต ± 1.96 แต่ถ้าเป็นการทดสอบสมมุติฐานทางเดียว เช่น

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

การเปิดตารางโค้งปกติต้องเปิดที่ α .05 จะได้ค่าวิกฤต 1.65 ดังภาพ



1.64

บริเวณการปฏิเสธ H_0

2.2.4 คำนวณค่าสถิติจากสูตรสถิติทดสอบสมมุติฐานที่กำหนดในข้อ 2.2.2

- 2.2.5 เปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้ในข้อ 2.2.4 กับค่าวิกฤตในข้อ 2.2.3
- 2.2.6 ตัดสินใจจากผลการเปรียบเทียบในข้อ 2.2.5 ซึ่งเราตัดสินใจได้ดังนี้
- 2.2.6.1 Reject H_0 เมื่อค่าที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับวิกฤต
- 2.2.6.2 Accept H_0 เมื่อค่าที่คำนวณได้น้อยกว่าค่าวิกฤต
- 2.2.7 สรุป จากการตัดสินใจ ข้อ 2.2.6 เราจะสรุปผลอ้างอิงไปยังประชากร

2.3. การใช้สถิติทดสอบสมมุติฐาน $Z - test$ และ $t - test$ ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียวกับเกณฑ์ มีวิธีการ ดังนี้

สมมุติฐาน	H_0	:	$\mu = \mu_0$
	H_1	:	$\mu \neq \mu_0$ หรือ $\mu > \mu_0$ หรือ $\mu < \mu_0$
เมื่อ	μ	=	ค่าเฉลี่ยของประชากร
	μ_0	=	เกณฑ์หรือค่าคงที่

$$\text{สถิติทดสอบ } Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma_x / \sqrt{n}}$$

- ข้อตกลงเบื้องต้น - ประชากรมีการแจกแจงเป็นปกติ
- ทราบค่า σ
 - กลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากการสุ่ม

กรณีไม่ทราบค่า σ ใช้สถิติทดสอบ $t - test$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S.D. / \sqrt{n}}, \quad df = n-1$$

ตัวอย่าง 18 สุ่มนักเรียนมา 25 คน หาค่าน้ำหนักเฉลี่ยได้ 40.5 กก. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักเท่ากับ 4 อยากทราบว่าน้ำหนักเฉลี่ยแตกต่างจากเกณฑ์ 42 กก. หรือไม่

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 H_0: \mu_1 &= \mu_2 \\
 H_1: \mu_1 &\neq \mu_2 \\
 \text{สถิติทดสอบ } t &= \frac{\bar{X} - \mu_0}{S.D. / \sqrt{n}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า } t &= \frac{40.5 - 42}{4 / \sqrt{25}} \\
 &= -1.875
 \end{aligned}$$

เปิดตาราง t ที่ df เท่ากับ 25-1 และ $\alpha/2$ หรือ 0.025 (ทดสอบแบบสองทาง) ได้ค่า t เท่ากับ ± 2.064 เปรียบเทียบค่า t จากการคำนวณกับ t จากตารางปรากฏว่าค่าคำนวณน้อยกว่าค่าจากตาราง ดังนั้น เราตัดสินใจ Accept H_0 นั่นคือน้ำหนักของประชากรไม่แตกต่างจากเกณฑ์

2.4. การใช้สถิติทดสอบสมมุติฐาน Z - test และ t - test ทดสอบความแตกต่าง ค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่ม มีวิธีการดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{สมมุติฐาน } H_0: \mu_1 &= \mu_2 \\
 H_1: \mu_1 &\neq \mu_2 \\
 &\text{หรือ } \mu_1 > \mu_2 \quad \text{หรือ } \mu_1 < \mu_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เมื่อ } \mu_1 &= \text{ค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่ม 1} \\
 \mu_2 &= \text{ค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่ม 2}
 \end{aligned}$$

$$\text{สถิติทดสอบ } Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

ข้อตกลงเบื้องต้น - กลุ่มตัวอย่าง n_1 และ n_2 ได้มาจากประชากรกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 ที่มีการแจกแจงปกติ (μ_1, σ_1^2) และ (μ_2, σ_2^2) ตามลำดับ
 - ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่ม (σ_1^2 และ σ_2^2)

กรณีไม่ทราบค่า σ_1^2 และ σ_2^2 แต่ประชากรทั้งสองกลุ่มมีค่าความแปรปรวนเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

$$\text{สถิติทดสอบ } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}, \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{เมื่อ } S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_1^2, S_2^2 = \text{ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง 1 และ 2}$$

กรณีไม่ทราบค่า σ_1^2 และ σ_2^2 แต่ประชากรทั้งสองกลุ่มมีค่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$)

$$\text{สถิติทดสอบ } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 - 1}}$$

กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน คือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกันมีการวัด 2 ครั้ง

$$\text{สถิติทดสอบ } t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}, \quad df = n - 1$$

$$\text{เมื่อ } \bar{d} = \text{ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างของคะแนน} \\ X_{pre} - X_{post} \text{ และ } \bar{d} = \Sigma d / n$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\Sigma(d - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

ตัวอย่าง 19 จงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากข้อมูลต่อไปนี้ว่าแตกต่างกันหรือไม่
ถ้าความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่มไม่เท่ากัน

	n	\bar{X}	$S.D.$
กลุ่ม 1	25	23	4
กลุ่ม 2	28	26	8

$$\text{วิธีทำ } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

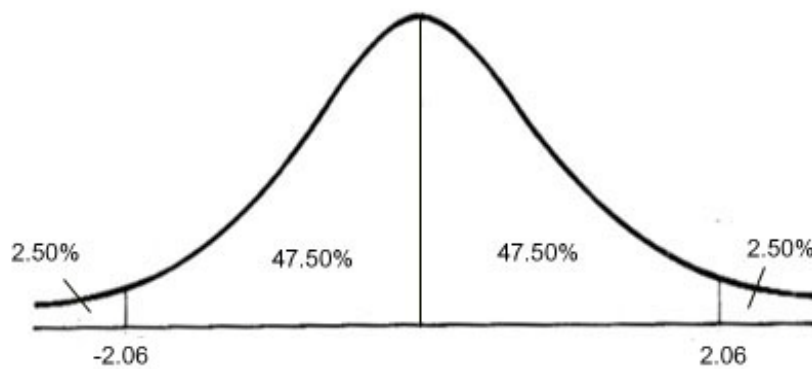
$$\text{แทนค่า} = \frac{23 - 26}{\sqrt{\frac{(4)^2}{25} + \frac{(8)^2}{28}}} \\ = \frac{-3}{\sqrt{\frac{16}{25} + \frac{36}{28}}} = \frac{-3}{1.37} \\ = -2.189$$

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\left(\frac{16}{25} + \frac{36}{28}\right)^2}{\frac{\left(\frac{16}{25}\right)^2}{25-1} + \frac{\left(\frac{36}{28}\right)^2}{28-1}} \\
&= \frac{1.92}{0.017 + 0.061} \\
&= \frac{1.92}{0.078} \\
&= 24.6 \approx 25
\end{aligned}$$

เปิดค่า t (ทดสอบแบบ 2 ทาง) จากตารางที่ $df = 25$ และ $\alpha/2$ เท่ากับ .025 มีค่าเท่ากับ 2.06 เปรียบเทียบค่า t คำนวณกับค่า t จากตารางปรากฏว่า t คำนวณมากกว่า ดังนั้นเรา Reject H_0 นั่นคือ ค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงค่า t จากการเปิดตารางการแจกแจง t (t distribution) ที่ $df = 25$ และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 หรือ 5% กรณีการทดสอบแบบสองทาง ดังภาพ



บริเวณของ
การปฏิเสธ H_0

บริเวณของการยอมรับ H_0

บริเวณของ
การปฏิเสธ H_0

2.5 การใช้สถิติทดสอบสมมติฐาน Z-test ทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนประชากรกลุ่มเดียวกับเกณฑ์ และสัดส่วนประชากรสองกลุ่ม มีวิธีการดังนี้

การทดสอบสัดส่วนของประชากรกลุ่มเดียวกับเกณฑ์

$$\text{สมมติฐาน } H_0 : \pi = \pi_0$$

$$H_1 : \pi \neq \pi_0 \text{ หรือ } \pi > \pi_0 \text{ หรือ } \pi < \pi_0$$

เมื่อ π = สัดส่วนของคุณลักษณะที่สนใจจะทดสอบของประชากร

π_0 = เกณฑ์หรือค่าคงที่

$$\text{สถิติทดสอบ } Z = \frac{P - P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1 - P_0)}{n}}}$$

ข้อตกลงเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติตัวแปรเป็น Dichotmous และ $np \geq 5$ เมื่อ $P = \frac{f}{n}$

การทดสอบสัดส่วนของประชากรสองกลุ่ม กรณี 2 กลุ่มเป็นอิสระต่อกัน

$$\text{สมมติฐาน } H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 \neq \pi_2 \text{ หรือ } \pi_1 > \pi_2 \text{ หรือ } \pi_1 < \pi_2$$

เมื่อ P_1 และ P_2 = สัดส่วนของประชากรกลุ่ม 1 และ 2 ตามลำดับ

$$\text{สถิติทดสอบ } Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{P(1 - P) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad \begin{array}{l} \text{(กรณีความแปรปรวนของ} \\ \text{ประชากรสองกลุ่มเท่ากัน)} \end{array}$$

$$\text{เมื่อ } P = (f_1 + f_2) / (n_1 + n_2)$$

- ข้อตกลงเบื้องต้น
- กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 (n_1, n_2) เป็นอิสระจากกัน
 - ตัวแปรเป็น Dichotmous
 - $n_1 p_1 \geq 5$ และ $n_2 p_2 \geq 5$
 - ความแปรปรวนของประชากรสองกลุ่มเท่ากัน

$$\text{สถิติทดสอบ } Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}} \quad (\text{กรณีความแปรปรวนของประชากรสองกลุ่มไม่เท่ากัน})$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ} \quad q_1 &= 1 - p_1 \\ q_2 &= 1 - p_2 \end{aligned}$$

การทดสอบสัดส่วนของประชากรสองกลุ่มกรณีที่ไม่เป็นอิสระกัน ต้องจัดจำนวนข้อมูลลงในตาราง 2 x 2 ก่อนดังนี้

		กลุ่ม 1	
		1	0
กลุ่ม 2	1	a	b
	0	c	d

เมื่อ 1 และ 0 เป็นค่าของตัวแปรในเงื่อนไขที่กำหนด 2 อย่าง เช่น ได้-ตก ชาย - หญิง และ a, b, c และ d เป็นจำนวนหรือความถี่

$$\text{สถิติทดสอบ } Z = \frac{c - b}{\sqrt{c + b}}$$

ตัวอย่าง 20 จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่เป็นชาย 250 คน ปรากฏว่าไปลงคะแนนเลือกตั้ง 120 คน และสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้หญิงจำนวน 200 คน ปรากฏว่าไปลงคะแนนเลือกตั้ง 80 คน อยากทราบว่าประชากรสองกลุ่มนี้มีสัดส่วนของการไปเลือกตั้งแตกต่างกันหรือไม่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (กรณีความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่มเท่ากัน)

วิธีทำ สถิติใช้ทดสอบ $Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{P(1-P)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$

$$P_1 \quad \text{สัดส่วนของผู้ชาย} = \frac{120}{250} = 0.48$$

$$P_2 \quad \text{สัดส่วนของผู้หญิง} = \frac{80}{200} = 0.40$$

$$P = \frac{120 + 80}{250 + 200} = 0.44$$

แทนค่า $Z = \frac{0.48 - 0.40}{\sqrt{0.44(1 - 0.44)\left(\frac{1}{250} + \frac{1}{200}\right)}}$

$$= \frac{0.08}{\sqrt{(0.44)(0.56)(.009)}}$$

$$= \frac{0.08}{0.047} = 1.702$$

เปิดค่า Z จากตารางโค้งปกติที่ α เท่ากับ .05 การทดสอบ 2 ทางได้ค่า Z เท่ากับ 1.96 เปรียบเทียบค่า Z จากการคำนวณกับค่า Z จากตาราง ปรากฏว่าค่าคำนวณน้อยกว่าค่าจากตารางดังนั้นเราไม่ปฏิเสธ H_0 นั่นคือสัดส่วนของประชากรที่ไปเลือกตั้งทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

2.6 การใช้สถิติทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีวิธีการดังนี้

$$\text{สมมติฐาน } H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0 \text{ หรือ } \rho > 0 \text{ หรือ } \rho < 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ } t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad df = n - 2$$

เมื่อ r คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson ระหว่างตัวแปร 2 ตัว

- ข้อตกลงเบื้องต้น - X และ Y เป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง (Continuous variable)
 - ค่าของ X และ Y จำนวน n คู่ มีการแจกแจงเป็นปกติ

ตัวอย่าง 21 จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวอย่าง 10 ได้ค่า r_{xy} เท่ากับ 0.87 อยากทราบว่ามีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$$\text{วิธีทำ } H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ } t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$= \frac{(.87)\sqrt{10-2}}{\sqrt{1-(.87)^2}}$$

$$= \frac{2.46}{0.49} = 5.02$$

ค่า t (ทดสอบแบบสองทาง) จากการเปิดตารางที่ $df = 10-2 = 8$ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) เท่ากับ .05 มีค่าเท่ากับ 2.306 จะเห็นว่า ค่า t จากคำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง ดังนั้น เราจึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างจากศูนย์หรือไม่เท่ากับศูนย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.7 การใช้สถิติทดสอบความแปรปรวนของประชากรสองกลุ่ม มีวิธีการดังนี้

สมมติฐาน $H_0 : \sigma^2_1 = \sigma^2_2$

$H_1 : \sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$

สถิติทดสอบ $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

เมื่อ S_1^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่มีค่ามาก

S_2^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าน้อยกว่า

หาค่า F จากตาราง F - distribution ที่ $df_1 = n_1 - 1$, $df_2 = n_2 - 1$ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) .05 หรือ.01

2.8 การใช้สถิติทดสอบสมมติฐาน ANOVA ใช้กรณีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ค่า ขึ้นไป ซึ่งมีขั้นตอนของการวิเคราะห์ ANOVA แบบ One-way ดังนี้

สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots \mu_k$ หรือ $\mu_i = \mu_j (i \neq j)$

H_1 : ค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 1 คู่ต่างกัน หรือ $\mu_i \neq \mu_j$ (อย่างน้อย 1 คู่)

ขั้นที่ 1 จัดข้อมูลโดยแยกตามกลุ่ม เช่น มี 3 กลุ่ม

	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3
	X	X	X
ค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่ม	\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_3

ขั้นที่ 2 หาค่า Sum square total (SS_t)

$$SS_t = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N - 1} \quad \text{เมื่อ } \bar{X} \text{ เป็นค่าเฉลี่ยทั้งหมด}$$

ขั้นที่ 3 หาค่า Sum square between groups (SS_b)

$$SS_b = \frac{\sum n_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2}{j-1} \quad \text{เมื่อ } j \text{ คือกลุ่มที่ } 1, 2, 3, \dots, j$$

ขั้นที่ 4 หาค่า Sum square within groups SS_w

$$SS_w = \frac{\sum (X - \bar{X}_j)^2}{N - j} \quad \text{เมื่อ } \bar{X}_j \text{ เป็นค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่ม}$$

ขั้นที่ 5 หาค่า Mean square between groups (MS_b) และ Mean within groups (MS_w)

$$MS_b = \frac{SS_b}{j-1}$$

$$MS_w = \frac{SS_w}{N-1}$$

ขั้นที่ 6 หาค่า $F = \frac{MS_b}{MS_w}$

ขั้นที่ 7 เปิดตาราง F ที่ $df_1 = k-1$, $df_2 = N-j$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ต้องการ

ขั้นที่ 8 ถ้า F คำนวณมากกว่า F จากตารางเราจะ Reject H_0 แล้วจึงนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบทุกคู่โดยใช้สถิติดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้สถิติของ Turkey หรือ T-method กรณีที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนตัวอย่างเท่ากัน

วิธีที่ 2 ใช้สถิติของ Scheffe' หรือ S-method กรณีที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนตัวอย่างไม่เท่ากันหรือเท่ากันก็ได้

(หมายเหตุ การวิเคราะห์ ANOVA โดยมากจะวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์)

2.9 การใช้สถิติทดสอบสมมุติฐานข้อมูลที่เป็นความถี่หรือจำนวน ใช้สถิติดังนี้

สมมุติฐาน H_0 : $O = E$ หรือความถี่ของกลุ่มต่างๆ เป็นไปตามความคาดหวังหรือตามทฤษฎี

H_1 : $O \neq E$ หรือความถี่ของกลุ่มต่างๆ ไม่เป็นไปตามความคาดหวังหรือตามทฤษฎี

$$\text{สถิติทดสอบ } \chi^2 = \frac{\Sigma(O - E)^2}{E}$$

เมื่อ χ^2 คือ ค่าสถิติไคร้สแควร์

O คือ ความถี่ที่รวบรวมได้จริงๆ (Observed frequency)

E คือ ความถี่ที่คาดหวัง (Expected frequency)

หาค่า χ^2 จากตาราง $\chi^2 - distribution$ ที่ $df = (c-1)(r-1)$ เมื่อ c จำนวนคอลัมน์ และ r จำนวนแถว

ตัวอย่าง 22 จากการสำรวจตัวอย่างนักศึกษาจำนวนหนึ่งโดยถามความคิดเห็นว่าชอบหรือไม่ชอบรัฐบาล ผลปรากฏว่า ชอบ 30 คน เฉยๆ 50 คน ไม่ชอบ 25 คน จงทดสอบว่านักศึกษาแต่ละกลุ่มความคิดเห็นมีจำนวนแตกต่างกันหรือไม่ที่ $\alpha .05$

วิธีทำ จัดข้อมูลลงในตาราง และหาค่าต่างๆ ดังนี้

	ชอบ	เฉย ๆ	ไม่ชอบ	รวม
O	30	50	25	105
E	$105(1 / 3) = 35$	$105(1 / 3) = 35$	$105(1 / 3) = 35$	105
$\frac{(O - E)^2}{E}$	$\frac{(30 - 35)^2}{35} = 0.714$	$\frac{(50 - 35)^2}{35} = 6.428$	$\frac{(25 - 35)^2}{35} = 2.857$	9.999

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E} = 9.999$$

ค่า χ^2 จากตารางที่ $df = 3-1$ ที่ความเชื่อมั่น 95 % มีค่าเท่ากับ 5.99 จะเห็นว่าค่า χ^2 จากคำนวณมากกว่า χ^2 ในตาราง ดังนั้นจึง Reject H_0 แสดงว่านักศึกษาแต่ละกลุ่มความคิดเห็นมีจำนวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การหาค่าสถิติต่างๆเราไม่จำเป็นต้องคำนวณหาโดยการแทนค่าลงในสูตรตั้งตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้นอีกแล้ว เราสามารถคำนวณหาจากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โปรแกรมที่นิยมใช้กันมากได้แก่โปรแกรม SPSS for windows

การอ่านค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ย(Mean)และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Deviation) และการอ่านค่าสถิติทดสอบ t-test และ One-way ANOVA จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS for windows

ตัวอย่าง การวิจัยเรื่อง เจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาของข้าราชการครู
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา.....โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาระดับเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาของข้าราชการครู สำนักงาน
เขต.....

2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาระหว่างครูที่มีเพศ และ
ตำแหน่งแตกต่างกัน

สมมุติฐานการวิจัย

1. ครูที่มีเพศต่างกันน่าจะมีเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาแตกต่างกัน

2. ครูที่มีตำแหน่งต่างกันน่าจะมีเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาแตกต่างกัน

ตัวแปรการวิจัยประกอบด้วย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่

เพศ มี 2 กลุ่มคือ เพศชายและเพศหญิง

ตำแหน่งมี 3 กลุ่มคือ คศ.1 คศ.2 และ คศ.3

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ เจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษา ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้านคือ ด้าน
การบริหาร และด้านการสอน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามความ
คิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ค่า ใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบน
มาตรฐาน(Std.Deviation) และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย

ความหมาย

4.50 – 5.00

สูงมากที่สุด

3.50 – 4.49

สูงมาก

2.50 – 3.49

ปานกลาง

1.50 – 2.49

ต่ำ

1.00 – 1.49

ต่ำสุด

2. เปรียบเทียบเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษา กรณี 2 กลุ่มใช้สถิติ t- test แบบ
2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน และกรณี 3 กลุ่มใช้สถิติ One-ANOVA ถ้าพบความแตกต่างจะ
ทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe'

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยเรื่อง เจคติต่อการปฏิรูปการศึกษาของ
ข้าราชการครู สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา.....ด้วยโปรแกรม SPSS for windows มี
ดังนี้

ตาราง แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย(Mean) และค่าเบี่ยงเบน
มาตรฐานด้วยโปรแกรม SPSS for windows

แปะตาราง

จากตาราง แสดงค่าสถิติต่างๆหลายค่าแต่ค่าสถิติที่นิยมนำมาเสนอในรายงาน
การวิจัยจะมี 2 ค่าคือค่าเฉลี่ย(Mean)และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std.Deviation) โดยจะ
เสนอเป็นรายข้อ รายด้านและโดยรวมของเจคติต่อการปฏิรูปการศึกษาของข้าราชการครู
เช่นข้อ1(ATT1)มีค่าเฉลี่ย(Mean)เท่ากับ 2.84 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std.Deviation)
เท่ากับ 0.77 (คิดทศนิยม 2 ตำแหน่ง) ข้อ 2 (ATT2)มีค่าเฉลี่ย(Mean)เท่ากับ 2.84 และค่า
เบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std.Deviation) เท่ากับ 0.96 ข้อ 3 มีค่าเฉลี่ย(Mean)เท่ากับ 2.87
และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std.Deviation) เท่ากับ 1.05 ส่วนข้ออื่นๆก็มีวิธีการอ่าน
ทำนองเดียวกัน ถ้าต้องการรู้ค่าเฉลี่ยรายข้อ รายด้านและโดยรวมอยู่ในระดับใดก็จะ
นำไปเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จากตารางจะพบว่า
ค่าเฉลี่ยทุกข้อ(ATT1 ถึง ATT10)รายด้าน(SUM1และSUM2)และโดยรวม(TOTAL)มี

ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางหมดเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 2.50 – 3.49
มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล หรือผลการเปรียบเทียบ หรือผลการทดสอบ
สมมุติฐาน ด้วยสถิติ t-test

แปะตาราง group statistics ,t-test

จากตาราง Group Statistics ค่าสถิติที่นิยมนำเสนอในรายงานการวิจัยได้แก่
ค่าเฉลี่ย (Mean)และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std.Deviation) ของแต่ละด้านและโดยรวม
(SUM1,SUM2และTOTAL) จำแนกตามเพศ(SEX)เป็นเพศชาย (MALE) และเพศหญิง
(FEMALE) สามารถอ่านค่าต่างๆและแปลความหมายเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งนี้

ด้านการบริหาร (SUM1) ครูผู้ชาย (MALE) มีเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาอยู่ใน
ระดับปานกลาง (Mean=3.12,Std.Deviation=0.77) และครูผู้หญิง (FEMALE) ก็มีเจตคติต่อ
การปฏิรูปการศึกษาอยู่ในระดับปานกลางเช่นกัน (Mean=2.71,Std.Deviation=0.61)

ด้านการสอน (SUM2) ครูผู้ชาย (MALE) มีเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาอยู่ใน
ระดับปานกลาง (Mean=3.00, Std.Deviation=0.67) และครูผู้หญิง (FEMALE) ก็มีเจตคติ
ต่อการปฏิรูปการศึกษาอยู่ในระดับปานกลางเช่นกัน (Mean=2.78,Std.Deviation=0.63)

โดยรวม (TOTAL) ครูผู้ชาย (MALE) มีเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง (Mean=3.06, Std.Deviation=0.70) และครูผู้หญิง (FEMALE) ก็มีเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาอยู่ในระดับปานกลางเช่นกัน (Mean=2.78, Std.Deviation=0.58)

จากตาราง t-test จะมีค่า t 2 ค่าคือค่า t ที่ได้จาก Equal variances assumed ($\sigma^2 = \sigma^2$) กับค่า t ที่ได้จาก Equal variances not assumed ($\sigma^2 \neq \sigma^2$) ดังนั้นผู้วิจัยต้องตรวจสอบผลการทดสอบค่าความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่มก่อนว่าเท่ากันหรือแตกต่างกันโดยดูค่า Sig ของสถิติ F ถ้าค่า Sig มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) ที่กำหนด แสดงว่าค่าความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่มนั้นแตกต่างกันก็ต้องใช้ค่า t แบบ Equal variances not assumed แต่ถ้าค่า Sig ของ F มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) แสดงว่าค่าความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่มนั้นไม่แตกต่างกันก็ต้องใช้ค่า t แบบ Equal variances assumed) การแปลความหมายจากการใช้สถิติทดสอบ t-test เราจะดูที่ค่า Sig (2-tailed) ใน Printout กรณีการทดสอบแบบสองทาง ถ้าค่า Sig(2-tailed) มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) ที่กำหนด เราจะปฏิเสธ H_0 แต่ถ้าค่า Sig (2-tailed) มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) เราก็จะไม่ปฏิเสธ H_0 กรณีการทดสอบแบบทางเดียวค่า Sig (2-tailed) ต้องหารด้วย 2 ก่อนแล้วนำไปเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) ที่เรากำหนด (.05 หรือ .01) ถ้ามีค่าน้อยกว่าจะปฏิเสธ H_0 ถ้ามากกว่าก็จะไม่ปฏิเสธ H_0

จากหลักการดังกล่าวนำมาแปลความหมายตาราง t-test ดังนี้

ด้านการบริหาร (SUM1) จะเลือกใช้ค่า t แบบ Equal variances not assumed ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.426 (ค่า Sig ของสถิติ F มีค่า .009 ซึ่งน้อยกว่า α ที่กำหนด สมมติกำหนดค่า $\alpha = .05$) และค่า Sig (2-tailed) มีค่าเท่ากับ .018 ซึ่งน้อยกว่า α ที่กำหนด (.05) ถ้าเป็นการทดสอบแบบสองทางจะแปลความหมายดังนี้ ครูผู้ชาย (MALE) กับครูผู้หญิง (FEMALE) มีเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ถ้าเป็นการทดสอบแบบทางเดียว ค่า Sig (2-tailed) ต้องหารด้วย 2 ก่อนจะได้ค่าเท่ากับ .009 ก็จะแปลความหมายว่าครูผู้ชาย (MALE) มีเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาสูงกว่าครูผู้หญิง (FEMALE) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากหลักการอ่าน Printout ของสถิติ t-test ที่กล่าวมา ทางด้านการสอน (SUM2) จะใช้ค่า t แบบ Equal variances assumed ซึ่งมีค่าเท่ากับ .882 และค่า Sig(2-tailed) เท่ากับ .381 และโดยรวม (TOTAL) จะใช้ค่า t แบบ Equal variances not assumed ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.751 และค่า Sig (2-tailed) เท่ากับ .085 การแปลความหมายค่า t-test ใช้หลักการดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

ตาราง แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน หรือผลการเปรียบเทียบ หรือผล
การทดสอบค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 ค่าขึ้นไปด้วยสถิติ One- way ANOVA

แปะตาราง One-way ANOVA Scheff

จากตาราง One-way ANOVA การตัดสินใจปฏิเสธหรือไม่ปฏิเสธ H_0 จะดูที่ค่า Sig ในตาราง Printout ของ ANOVA ถ้าพบว่าค่า Sig น้อยกว่า α ที่กำหนดเราจะปฏิเสธ H_0 แล้วจึงจะไปดูผลการทดสอบหรือผลการเปรียบเทียบรายคู่ในตาราง Multiple Comparisons ซึ่งอาจจะเป็นวิธีของ Scheffe' หรือของ Turkey เพื่อหาว่ามีค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน แต่ถ้าค่า Sig มากกว่าค่า α ที่กำหนดเราก็จะไม่ปฏิเสธ H_0 นั่นคือค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ค่าขึ้นไปไม่แตกต่างกันดังนั้นจึงไม่ต้องไปดูผลการทดสอบหรือผลการเปรียบเทียบในตาราง Multiple Comparisons

จากหลักการดังกล่าวการอ่านตาราง One-Way ANOVA ได้ดังนี้

ด้านการบริหาร(SUM1) ค่า Sig มีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า α ที่กำหนด ดังนั้นเราจะปฏิเสธ H_0 ต่อไปจะไปดูผลการทดสอบตาราง Multiple Comparisons ถ้าค่าเฉลี่ยคู่ใดมีค่า Sig น้อยกว่าค่า α ที่กำหนดแสดงว่าค่าเฉลี่ยคู่นั้นแตกต่างกันหรือค่า Mean Difference ของคู่ใดมีเครื่องหมาย *(กรณีกำหนดค่า α เท่ากับ .05) หรือเครื่องหมาย ** (กรณีกำหนดค่า α เท่ากับ .01) ก็แสดงว่าคู่นั้นแตกต่างกัน จากผลการทดสอบรายคู่ด้านการบริหาร (SUM1) ปรากฏว่าคู่ของครู คศ.1 (TEACHER1) กับครู คศ.2 (TEACHER2) และครู คศ.1 (TEACHER1) กับครู คศ.3 (TEACHER3) มีเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาแตกต่างกัน (ค่า Sig ของคู่นี้มีค่าน้อยกว่า α) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนครู คศ.2 (TEACHER2) กับครู คศ.3 (TEACHER3) มีเจตคติต่อการปฏิรูปการศึกษาไม่แตกต่างกัน (ค่า Sig ของคู่นี้มีค่ามากกว่า α)

ส่วนด้านการสอน (SUM2) และโดยรวม (TOTAL) ก็สามารถอ่านค่าจาก Printout โดยใช้หลักการดังที่ได้กล่าวมาซึ่งก็อ่านในทำนองเดียวกับ ด้านการบริหาร (SUM2)

กิจกรรม 8.1.2

1. การประมาณค่าหมายถึงอะไร มีวิธีการอย่างไรบ้าง

2. จงประมาณค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของข้อมูลต่อไปนี้

	n	\bar{X}	S
กลุ่ม 1	15	14	1.2
กลุ่ม 2	20	15.5	1.5
กลุ่ม 3	10	16.5	1.0

3. สุ่มเด็กทารกมาจำนวน 100 คน หาน้ำหนักเฉลี่ยได้ 8.5 ก.ก. และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.2 จงประมาณค่าเฉลี่ยที่ความเชื่อมั่น 95%

4. สุ่มนักเรียนมา 144 คน ปรากฏว่าเคยเรียนก่อนประถมวัยจำนวน 80 คน จากที่คาดไว้ประมาณ 50 % จงหาว่าจะมีนักเรียนทั้งหมดประมาณเท่าไร ที่เคยเรียนก่อนประถมวัย ที่ความเชื่อมั่น 95 %

5. จงอธิบายความหมายของคำศัพท์ต่อไปนี้

5.1 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α)

5.2 ค่าวิกฤต

5.3 Type I error และ Type II error

5.4 อำนาจทดสอบ

6. จงอธิบายขั้นตอนการทดสอบสมมติฐานทางสถิติมาให้เข้าใจ

7. จงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลต่อไปนี้ (กรณีความแปรปรวนเท่ากัน)

	n	\bar{X}	S ²
กลุ่ม 1	30	25.5	6.5
กลุ่ม 2	28	14.5	4.4

8. จงเปรียบเทียบสัดส่วนของข้อมูลต่อไปนี้

	n	สอบเข้ามหาวิทยาลัยได้
ชาย	120	80
หญิง	110	70

9. จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้จำนวนข้อมูล 25 ชุด ได้ค่า 0.45 อยากทราบว่าตัวแปร 2 ตัว มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ที่ $\alpha .05$

10. จงทดสอบว่าความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับการเมืองมีจำนวนแตกต่างกันหรือไม่ที่ $\alpha .05$ จากข้อมูลดังนี้

เห็นด้วย	เฉย ๆ	ไม่เห็นด้วย
80	110	50

การวิจัยเชิงคุณภาพ ข้อมูลที่ใช้จะเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถทำเป็นปริมาณได้ ที่เรียกว่าข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนั้นจึงไม่สามารถจะใช้วิธีการทางสถิติได้ แต่เราจะใช้วิธีการที่เรียกว่าการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งจะเป็นวิธีการสรุปรวมข้อมูลหรือสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบประเด็นปัญหาหรือทดสอบสมมุติฐานการวิจัยต่างๆครบทุกข้อ

ลักษณะของการวิจัยเชิงคุณภาพ มีดังนี้

1. ศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับเหตุการณ์ในสังคม และพฤติกรรมของมนุษย์
2. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยจะเป็นข้อมูลด้านความรู้สึก นึกคิด ซึ่งเป็นการให้ความหมาย

ความหมาย

หรือกำหนดนิยามของสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนค่านิยมและอุดมการณ์ของบุคคล ซึ่งเป็นเรื่องราวที่มนุษย์สร้างขึ้นไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล จะใช้การสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Induction) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป

ลักษณะการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพมีดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจะกระทำไปพร้อมๆกับกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล และกระทำแบบล้อนกันไปตลอดระหว่างการเก็บข้อมูลกับการวิเคราะห์ข้อมูล และก็ยังทำต่อไปหลังจากการเก็บข้อมูลสิ้นสุดลงแล้วจนกว่าผลการวิเคราะห์จะนิ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยเชิงปริมาณ จะเริ่มต้นด้วยการนำแนวคิดทฤษฎี มากำหนดเป็นกรอบของสมมุติฐาน และตัวแปรการวิจัยก่อน แล้วจึงไปเก็บรวบรวมข้อมูลมาทดสอบสมมุติฐานนั้น ซึ่งเราเรียกว่าวิธีการนิรนัย (Deduction)

การวิจัยเชิงคุณภาพ จะเป็นวิธีการที่เรียกว่าวิธีการอุปนัย (Induction) จะเริ่มต้นจากการศึกษาหลายๆ แนวคิด ทฤษฎี แล้วมาสร้างเป็นข้อสรุปเชิงนามธรรมที่เรียกว่าสมมุติฐานชั่วคราว และมีการตรวจสอบสมมุติฐานชั่วคราวด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ

2. ข้อมูลที่ใช้ เป็นข้อมูลจากมุมมองของคนใน นั่นคือการวิจัยเชิงคุณภาพจะไม่ใช้ทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง หรือหลายทฤษฎีมาเป็นแนวทางในการพิจารณาปรากฏการณ์

เนื่องจากนักวิจัยไม่อาจทราบได้ว่าทฤษฎีที่ศึกษามานั้น จะตรงกับทัศนะการมองของคนในหรือไม่ จึงไม่ต้องด่วนสรุปปรากฏการณ์ตามสายตาของคนภายนอก ดังนั้นนักวิจัยจึงต้องทำให้ปลอดภัยจากทฤษฎี

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ อาจเริ่มต้นด้วยการสร้างสมมุติฐานชั่วคราวซึ่งได้มาจากแนวคิด ทฤษฎี ส่วนหนึ่งและได้มาจากการสร้างสรรค์ หรือจินตนาการอีกส่วนหนึ่ง ที่เรียกว่า สมมุติฐานชั่วคราว เนื่องจากผู้วิจัยสามารถเปลี่ยนแปลงสมมุติฐานได้ตลอดเวลาตามปรากฏการณ์ จนกว่าสมมุติฐานชั่วคราวนั้นจะนิ่งแล้วจึงสรุปเป็นผลการวิจัย

4. ผู้วิจัยต้องเป็นผู้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง กระบวนการที่นักวิจัยเข้าไปสัมผัสปรากฏการณ์เริ่มต้นจากการเก็บข้อมูล นำสมมุติฐานชั่วคราวมารองรับข้อมูลเพื่อนำไปสู่การยอมรับหรือปฏิเสธ ตลอดจนการสร้างหรือปรับแก้สมมุติฐานใหม่ขึ้นมาแทนที่ ซึ่งกระบวนการอย่างนี้ผู้วิจัยจะรู้ดีกว่าคนอื่น ๆ

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ มีดังนี้

ขั้นที่ 1. การใช้แนวคิด ทฤษฎี และการสร้างกรอบแนวคิดหรือสมมุติฐานชั่วคราวสำหรับการวิเคราะห์ ลักษณะของกรอบแนวคิดในการวิจัยเชิงคุณภาพมีดังนี้

1.1. กรอบแนวคิดจะสร้างจากหลายๆแนวคิด ทฤษฎี ซึ่งมีลักษณะเป็นสหสาขาวิชา

1.2. การสรุปกรอบแนวคิดจะใช้ข้อมูลจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงค่อนข้างมาก ที่เราเรียกว่า Grounded theory

ตัวอย่าง แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ในสังคม หรือเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ที่นำมาใช้ในการสร้างกรอบแนวคิด หรือสมมุติฐานชั่วคราวมีดังนี้

แนวคิดการวิเคราะห์ชุมชน แนวคิดนี้ถือว่าชุมชนเป็นหน่วยรวมของสังคมที่นักวิจัยกำลังศึกษาอยู่ จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ให้เห็นภาพของความสัมพันธ์ระหว่างระบบหรือสถาบันต่างๆในชุมชนนั้น เช่นระบบเศรษฐกิจ ระบบนิเวศวิทยา ระบบการเมือง ระบบวัฒนธรรม เป็นต้น

แนวคิดการวิเคราะห์เครือข่ายสังคม เป็นแนวคิดที่เน้นศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการรวมกลุ่ม การจัดระเบียบทางสังคม

และโครงสร้างของสังคม เพื่อนำลักษณะความสัมพันธ์ดังกล่าวมาใช้อธิบายพฤติกรรมของสังคม

ทฤษฎีโครงสร้างการหน้าที่ ปรากฏการณ์ที่นักวิจัยสนใจศึกษาจะต้องอยู่ภายในระบบสังคมหรือสถาบันสังคมอย่างใดอย่างหนึ่ง ระบบสังคมแต่ละระบบมีการหน้าที่ของตน หน้าที่ของแต่ละระบบซึ่งจะทำให้ระบบสังคมนั้นอยู่ได้ การเปลี่ยนแปลงในระบบย่อยจะมีผลต่อโครงสร้างทั้งหมดด้วย

ตัวอย่าง สังคมชาวนาไทยประกอบด้วยระบบย่อยๆดังนี้ ครอบครัว เครือญาติ เพื่อนลักษณะความสัมพันธ์เชิงอาวุโส กลไกการบริหารของรัฐ และวัดเป็นต้น

กรอบแนวคิด ทฤษฎี เป็นสิ่งที่จำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูล ถ้าไม่มีจะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลไร้ทิศทาง แต่ก็อย่าให้กรอบแนวคิดมาเป็นข้อจำกัดว่าต้องเดินตามแนวคิดนี้เสมอไป เพราะกรอบแนวคิดนี้ปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลาจนกว่าจะนิ่งจึงสรุปเป็นผลการวิจัย

ขั้นที่ 2. การตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล ก่อนที่จะวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยจะต้องตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลก่อน ซึ่งมีแนวทางการตรวจสอบดังนี้

1. การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ เนื่องจากการวิจัยเชิงคุณภาพอาจไม่มีเครื่องมือเก็บข้อมูล ไม่มีค่าสถิติแสดงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างก็น้อยไม่อาจเป็นตัวแทนของประชากรได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นจุดอ่อนของการวิจัยเชิงคุณภาพ ทำอย่างไรจึงจะทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือได้ ซึ่งก็มีแนวทางดังนี้

1.1. นำเสนอข้อมูลอย่างละเอียดด้วยวิธีการพรรณนา โดยการแสดงภาพของชุมชนและบุคคลที่อยู่ในเหตุการณ์ที่ศึกษาอย่างละเอียดทุกแง่มุม

1.2. ทำความเข้าใจกับผู้อ่านในเบื้องต้นว่า ข้อมูลนี้เป็นเรื่องชีวิตจริงของบุคคลที่ปรากฏในเหตุการณ์

1.3. สำหรับนักศึกษาที่ทำวิจัยเชิงคุณภาพก็ควรให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้ไปสัมผัสกับปรากฏการณ์จริงที่กำลังศึกษาอยู่ด้วยก็จะดี เพื่ออาจารย์จะได้เข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นดีขึ้น

1.4. ให้บุคคลที่อยู่ในปรากฏการณ์ที่ศึกษาได้ตรวจสอบ และรับรองความถูกต้องของข้อมูล

1.5. ตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) คือการแสดงความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลจากแหล่งที่แตกต่างกัน ได้แก่ ในเวลาที่แตกต่างกัน สถานที่ที่แตกต่างกัน บุคคลที่แตกต่างกัน

2. การตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล การตรวจสอบแบบนี้จะทำให้เมื่อเก็บข้อมูลไปได้ระยะหนึ่ง ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการและการสังเกต อาจมีการขาดตกบกพร่อง ไม่ครบถ้วนหรือไม่เพียงพอ ขณะอยู่ในสนามก็สามารถเก็บเพิ่มเติมได้ การตรวจสอบสามารถทำได้อย่างดี

2.1 กรณีข้อมูลเป็นความคิดเห็นหรือทัศนะของผู้ถูกสัมภาษณ์ พิจารณาผู้ถูกสัมภาษณ์ดังนี้ สถานะทางอารมณ์ ค่านิยม และทัศนะต่อเรื่องที่ถาม

2.2 ข้อมูลที่เป็นการให้รายละเอียดหรือเล่าเหตุการณ์ การตรวจสอบต้องพิจารณาว่า ผู้เล่ารับรู้เหตุการณ์นั้นอย่างไร และเรื่องเล่านั้นสอดคล้องหรือแตกต่างจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ๆ หรือไม่อย่างไร

ขั้นที่ 3. การจดบันทึกและการจัดทำดัชนีข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้กันมาก คือการสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ และการใช้ข้อมูลเอกสาร

การจดบันทึก (Notetaking) จดบันทึกข้อมูลอะไร และจดอย่างไร ขึ้นอยู่กับว่านักวิจัยสังเกตอะไร หรือสัมภาษณ์อะไร แนวทางการสังเกต หรือการตั้งคำถามเป็นไปตามสมมุติฐานชั่วคราวที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น การจดบันทึกมี 2 แบบดังนี้

1. การจดบันทึกย่อ ขณะที่ผู้วิจัยเก็บข้อมูลอาจจะมีเวลาไม่เพียงพอ สภาพการณ์ไม่เอื้ออำนวย หรือหลีกเลี่ยงการเห็นข้อมูลจากบุคคลอื่น

2. การจดบันทึกอย่างละเอียด โดยการนำบันทึกย่อมาเรียบใหม่ หรือถอดเทปจากการสัมภาษณ์อย่างละเอียด

การจดบันทึกข้อมูลควรมีการจดบันทึกแบ่งแยกระหว่างส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง กับส่วนที่เป็นความคิดเห็นของผู้วิจัยอย่าให้ปะปนกัน หลังจากนั้นจึงใส่ความเห็น การตีความ การสรุป หรือการเชื่อมโยงเข้าสู่กรอบแนวคิด ทฤษฎี

การทำดัชนีข้อมูล (Indexing) เป็นการเลือกคำบางคำหรือประโยคมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ข้อมูล เพื่อสะดวกในการเรียกข้อมูลมาใช้ เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนมาก

ขั้นที่ 4 การทำข้อสรุปชั่วคราว การทำข้อสรุปชั่วคราวคือการลงเขียนเป็นประโยค หรือเขียนเป็นข้อความย่อหน้า หรือเป็นข้อความยาวๆสอง สามหน้า ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าเป็นลักษณะ หรือความเชื่อมโยงของดัชนี หรือข้อมูล เป็นการสรุปย่อๆ เช่น

- ชาวบ้านรู้จักนิสัยของนักการเมืองเป็นอย่างดี
- การเลือกตั้งทางการเมืองของไทยทุกระดับมีการซื้อเสียง

ขั้นที่ 5 การสร้างบทสรุป และการพิสูจน์ การสร้างบทสรุปในขั้นตอนนี้ทำต่อจากขั้นตอนการทำข้อสรุปชั่วคราวที่ได้ผ่านการตรวจสอบและยืนยันแล้ว เป็นการนำข้อสรุปชั่วคราวหรือข้อสรุปย่อๆเหล่านั้นมาเชื่อมโยงกัน เพื่อให้เป็นบทสรุปที่จะตอบปัญหาการวิจัย

การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อสรุปย่อๆเข้าด้วยกันจะต้องทำอย่างเป็นระบบ และค่อยๆทำอย่างปราณีตจึงจะได้ข้อสรุปที่ดี ความสำเร็จของการสร้างบทสรุปขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของข้อมูลที่เป็นข้อสรุปย่อๆ ประกอบกับความเป็นสหวิทยาการของผู้วิจัย

การสร้างบทสรุป คือการนำข้อสรุปย่อๆที่ทำไว้มาประมวล หรือปะติดปะต่อเข้าด้วยกันให้เป็นชุดของคำอธิบายที่ได้เรื่องราว และเข้าใจได้ ซึ่งข้อความเหล่านี้จะเป็นข้อค้นพบของการวิจัย หรือคำตอบของปัญหาการวิจัยนั่นเอง

การพิสูจน์บทสรุป เพื่อให้แน่ใจว่าบทสรุปมีความน่าเชื่อถือได้ นั่นคือแนวคิดเชิงนามธรรมที่สรุปกับรูปธรรมที่ดำรงอยู่สอดคล้องกันหรือไม่ ผู้วิจัยมีวิธีการพิสูจน์ดังนี้

1. การตรวจสอบความเป็นตัวแทนของข้อมูล ผู้วิจัยต้องตรวจสอบบทสรุปว่าสร้างขึ้นมาจากข้อมูลที่มีความเป็นตัวแทนของประชากรข้อมูลหรือไม่ เป็นข้อมูลมาจากแหล่งมากเป็นพิเศษกว่าแหล่งอื่นๆหรือไม่

2. ตรวจสอบผลข้างเคียงที่อาจเกิดจากตัวผู้วิจัย นั่นคือการทำที่ผู้วิจัยเข้าไปคลุกคลีกับข้อมูลได้ทำให้เกิดผลข้างเคียงอะไรต่อข้อมูลในสนามหรือไม่ ใครมีพฤติกรรมที่ผิดไปจากปกติธรรมดาหรือไม่ วิธีการป้องกันคือผู้วิจัยต้องอยู่ในสนามนานๆ และเก็บข้อมูลแบบไม่ให้ผู้คนรู้ตัว (Unobtrusive)

3. ตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า โดยการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากแหล่งที่ต่างกันว่าข้อมูลมีความตรงกันหรือไม่ ได้แก่เวลาที่แตกต่างกัน สถานที่แตกต่างกัน และบุคคลที่ต่างกัน

4. ประเมินคุณภาพของข้อมูลที่ได้โดยใช้เกณฑ์คร่าวๆดังนี้

4.1. ข้อมูลที่ได้มาในระยะหลัง หลังจากที่ผู้วิจัยคุ้นเคยกับผู้ให้ข้อมูลหรือไม่

4.2. เป็นข้อมูลที่ให้เห็นได้ฟังมาจากตัวเองหรือไม่

4.3. เป็นข้อมูลของพฤติกรรม หรือเหตุการณ์ที่สังเกตได้หรือไม่

4.4. ผู้วิจัยเองได้รับความไว้วางใจหรือไม่

4.5. ผู้ให้ข้อมูลมีความยินดี เต็มใจ หรือไม่

4.6. ผู้ให้ข้อมูลอยู่กับผู้วิจัยตามลำพังขณะให้ข้อมูลหรือไม่

5. พยายามเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูล อาจเปรียบเทียบข้อสรุปของคนสองกลุ่ม หรือของหน่วยงานสองหน่วย ความแตกต่างที่ได้จะทำให้ผู้วิจัยย้อนกลับไปตรวจสอบว่าในอีกกลุ่มหนึ่งมีลักษณะดังกล่าวเหมือนกันหรือไม่ ผู้วิจัยได้หลงลืมหรือละเลยข้อมูลบางเรื่องไปหรือไม่

6. ลองทำวิจัยซ้ำอีกครั้งโดยใช้กรอบแนวคิดและวิธีการวิจัยเหมือนเดิม เพื่อเป็นการพิสูจน์ว่าบทสรุปผลการวิจัยใหม่กับเก่าเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไรร

7. หากคำอธิบายอื่นๆที่มีน้ำหนักสูงสู้กัน โดยผู้วิจัยลงสมมุติว่าบทสรุปของตนไม่เป็นที่พอใจ และคิดว่ามีคำอธิบายอื่นที่จะใช้อธิบายปรากฏการณ์ได้มีน้ำหนักน่าเชื่อถือมากกว่า หรือพอๆ กันหรือไม่ ถ้ามีก็ต้องทบทวนบทสรุปของตนเองใหม่

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าการทำงานวิจัยไม่จำเป็นต้องทำวิจัยเชิงปริมาณที่ต้องใช้วิธีการทางสถิติเสมอไป ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อมูลที่เรานำมาใช้ในการวิจัย ถ้าเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพผู้วิจัยก็ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการทางสถิติ แต่จะใช้วิธีการสรุปความหรือสังเคราะห์ข้อความ เพื่อตอบปัญหาการวิจัย ดังได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น

กิจกรรม 8.2

1. การวิจัยเชิงคุณภาพมีลักษณะอย่างไร จงอธิบายมาเป็นข้อๆ ให้เข้าใจ
2. จงยกตัวอย่างข้อมูลเชิงคุณภาพมา 5 ชื่อ
3. ท่านมีวิธีการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลอย่างไรบ้าง
4. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพมีวิธีการอย่างไร จงอธิบายมาเป็นข้อๆ ให้เข้าใจ
5. จงสร้างข้อสรุปชั่วคราวหรือประโยคย่อยๆ มา 5 ประโยค แล้วนำประโยคเหล่านั้นมาสร้างบทสรุปอธิบายปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้จะกล่าวเฉพาะการวิจัยเชิงปริมาณเท่านั้น ซึ่งการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะเสนอในรูปแบบของตาราง ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพจะไม่นำเสนอในรูปแบบของตาราง แต่จะนำเสนอในรูปแบบการบรรยายเป็นความเรียง การวิจัยเชิงปริมาณจะมีวิธีการทางสถิติที่ผู้วิจัยเลือกมาใช้ให้เหมาะสมกับปัญหาการวิจัยหรือสมมุติฐานการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยเชิงปริมาณที่พบบ่อยมี 3 วิธีดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยาย ถ้าหากการวิจัยนั้นเป็นการวิจัยเชิงสำรวจหรือการวิจัยเชิงบรรยาย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่นิยมใช้กันมาก คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการเปรียบเทียบความแตกต่าง หรือทดสอบความแตกต่างใช้วิธีการทางสถิติ เช่น t-test ใช้กรณีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มและ ANOVA ใช้กรณีกรณีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 กลุ่ม เป็นต้น

3. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการหาความสัมพันธ์ ใช้วิธีการทางสถิติ เช่น สถิติหาความสัมพันธ์ (Correlation) สถิติการวิเคราะห์การถดถอย (Regression) เป็นต้น

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จแล้วผู้วิจัยจะต้องนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล จุดมุ่งหมายของการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลก็เพื่อแสดงหลักฐานให้ผู้อ่านทราบว่าผลของการวิจัยมีข้อมูลอะไรบ้างสนับสนุน

หลักการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล หลักการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถกล่าวเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. ควรเสนอเรียงลำดับตามประเด็นปัญหาหรือจุดประสงค์ของการวิจัย เพื่อสะดวกกับผู้อ่านที่จะศึกษาหรือจะหาคำตอบจากปัญหาที่ตั้งไว้

2. ยึดหลักการประหยัด หมายถึง บางตารางถ้าสามารถรวมกันได้ก็ควรจะเป็นตารางเดียว เช่น ตารางเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว มีเพศ อายุ อาชีพ ตำแหน่ง เป็นต้น ข้อมูลแบบนี้ควรรวมเป็นตารางเดียวกันได้เลย และในการแปลผลก็ควรเสนอเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ หรือข้อมูลที่เด่น ๆ

3. การเสนอในบทผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระหว่างประเด็นปัญหาหรือระหว่างตารางควรมีข้อความที่เชื่อมโยงไปถึงปัญหาหรือตารางถัดไปด้วยก็จะดีมาก

ขั้นตอนการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ควรตั้งประเด็นปัญหาหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือสมมุติฐานก่อน (ถ้ามี) เพื่อให้ผู้อ่านได้ทราบว่าเรามีปัญหาหรือสมมุติฐานอย่างไร

2. เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตาราง เพื่อจะตอบปัญหาหรือสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจจะมีหลายตารางในหนึ่งปัญหาก็คือ

3. บรรยายตารางที่เสนอเพื่อตอบประเด็นปัญหาที่ตั้งไว้ ในการบรรยายตารางนี้ ถ้าเป็นการบรรยายแบบเปรียบเทียบเราแบ่งได้ 2 วิธี คือ

3.1. บรรยายโดยเปรียบเทียบภายในหมายถึงเราบรรยายโดยใช้ข้อมูลจากในตารางเปรียบเทียบกันเองระหว่างตัวแปรที่เราศึกษา

3.2. บรรยายโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ภายนอก หมายถึง เราบรรยายโดยใช้ข้อมูลจากในตาราง เปรียบเทียบกับเกณฑ์ภายนอกที่มีการค้นคว้าไว้ก่อนแล้ว หรือกับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น

รูปแบบการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล รูปแบบการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการทำกันอยู่ทั่วไป มี 2 รูปแบบ ดังนี้

1. เสนอผลการวิเคราะห์แบบละเอียดทุกตารางลงในรายงานการวิจัยในบทที่ชื่อว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2. เสนอผลการวิเคราะห์เฉพาะตารางสรุปที่ตรงกับประเด็นปัญหา ส่วนตารางที่ละเอียดเอาไว้ในภาคผนวก

ต่อจากนี้จะได้กล่าวในรายละเอียดหรือเทคนิคต่าง ๆ ของการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมทั้งตัวอย่าง ดังนี้

การเขียนหัวตาราง ในการเขียนหัวตารางจะต้องเขียนให้ชัดเจนไม่คลุมเครือให้ผู้อ่านเข้าใจได้โดยง่าย โดยทั่วไปหัวตารางมีส่วนประกอบดังนี้

1. บอกวิธีการในการวิเคราะห์ซึ่งมักจะอยู่ส่วนหน้า เช่น ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยง
มาตรฐาน เปรียบเทียบ หรือความสัมพันธ์ เป็นต้น

2. บอกตัวแปร ถ้ามีอยู่ 2 ตัวคือ ตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ในการเขียนหัว
ตารางนี้ จะต้องแสดงให้เห็นว่ามีตัวแปรทั้งสองนั้นเกี่ยวข้องกันอย่างไรในตารางหรือถ้ามี
ตัวแปรตัวเดียว ส่วนมากจะแสดงในรูปของร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เป็นต้น

ตัวอย่างการเขียนหัวตาราง

ตารางที่....	จำนวนนักเรียนที่นับถือศาสนาต่างๆในเขตกรุงเทพมหานคร
ตารางที่...	ร้อยละของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอบผ่านวิชาต่างๆ ของ โรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร
ตารางที่...	เปรียบเทียบผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียน รัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์
ตารางที่...	ความสัมพันธ์ระหว่างผู้นับถือศาสนาต่าง ๆ กับอุดมการณ์ ทางการเมือง

การจัดข้อมูลลงในตาราง ส่วนใหญ่แล้วการจัดข้อมูลทางสังคมศาสตร์หรือ
ทางการศึกษา มักจะจัดให้อยู่ในรูปของตารางซึ่งประกอบด้วยตัวแปรและค่าสถิติต่างๆ ถ้า
มี 2 ตัวแปรจะจัดตัวแปรทั้งสองตัวแปรไว้ด้วยกัน ตัวแปรหนึ่งเป็นตัวแปรอิสระ และอีกตัว
แปรหนึ่งเป็นตัวแปรตาม ส่วนจะเป็นตารางที่มีกี่ช่องนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวแปรและ
วัตถุประสงค์ของผู้วิจัยเอง ซึ่งมีหลักเกณฑ์การปฏิบัติดังนี้

1. ถ้ามีตัวแปรเดียว จะแสดงในรูปของความถี่ หรือร้อยละซึ่งขึ้นอยู่กับ
วัตถุประสงค์ของการวิจัย และในการบรรจุข้อมูลลงในตาราง เพื่อให้เป็นระเบียบอาจเรียง
ข้อมูลจากมากมาน้อยหรือจากน้อยไปมาก หรือเรียงตามระดับของตัวแปรที่ศึกษา เช่น

ถ้าตัวแปรนั้นอยู่ในระดับนามมาตรา (Nominal scale) ก็ต้องแจกแจงความถี่
ตามประเภท (Categories) เช่น

ศาสนา	จำนวน
พุทธ	300
อิสลาม	200
คริสต์	150
ฮินดู	100
ซินโต	50
อื่น ๆ	50
รวม	850

ถ้าตัวแปรอยู่ในระดับอันดับมาตรา (Ordinal scale) ก็จัดข้อมูลตามอันดับหรือประเภทของอันดับที่กำหนดไว้ เช่น

ขนาดครอบครัว	จำนวน
ขนาดใหญ่	50
ขนาดกลาง	80
ขนาดเล็ก	50
รวม	180

ถ้าตัวแปรอยู่ในระดับช่วงมาตรา (Interval scale) หรือระดับอัตราส่วนมาตรา (Ratio scale) ในการเขียนตารางเราจัดข้อมูลเรียงคะแนนตามลำดับมากขึ้น ดังนี้

อายุ	จำนวน
มากกว่า 55	20
45 – 55	25
35 – 44	30
25 – 34	35
15 – 24	10
0 - 14	5
รวม	125

2. ถ้าตัวแปรสองตัว เรามักจะจัดตัวแปรอยู่ในรูปของความสัมพันธ์ ตัวแปรจะจัดไขว้กันในรูปแบบของตาราง จะมีที่ช่องขึ้นอยู่กับค่าของตัวแปรและวัตถุประสงค์ดังตัวอย่าง

ประเภทครู	อุดมการณ์ทางการเมือง		รวม
	อนุรักษ์นิยม	เสรีนิยม	
ต่ำกว่าปริญญาตรี	150	100	250
ระดับปริญญาตรี	50	120	170
สูงกว่าปริญญาตรี	75	100	175
รวม	275	320	595

การแปลผลจากตาราง เมื่อเราเขียนตารางเสร็จแล้วตอนท้ายของตารางจะต้องมีการแปลผลหรือการบรรยายข้อมูลในตารางนั่นเอง ซึ่งการแปลผลในตารางนี้ผู้วิจัยจะต้องคำนึงถึงประเด็นปัญหาของการวิจัย หรือวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่เราตั้งไว้เสมอ เมื่อเขียนตารางหนึ่ง ๆ เสร็จแล้ว ผู้วิจัยจะต้องตอบให้ได้ว่าตารางนี้ตอบประเด็นปัญหาอะไร ถ้าตอบไม่ได้ตารางที่เขียนมานั้นก็ไม่จำเป็นต้องมี

ในการแปลผลตารางเราจะแปลผลเฉพาะข้อมูลที่ปรากฏในตารางเท่านั้น และจะดึงเฉพาะจุดเด่นๆ ของข้อมูลมาเขียนในกรณีที่ตารางนั้นมีข้อมูลมาก โดยจะต้องแปลผลให้สอดคล้องกับหัวข้อของตารางด้วย เช่น หัวตารางบอกว่าเปรียบเทียบ เราก็จะต้องแปลผลไปในทำนองเปรียบเทียบกัน หัวตารางบอกว่าสัมพันธ์ เราจะต้องแปลผลไปในทำนองที่สัมพันธ์กัน ดังปรากฏในตัวอย่าง ดังนี้

ตัวอย่างการเขียนตารางและการแปลผล

- 1) การเขียนตารางและการแปลผลจากผลการวิเคราะห์โดยใช้ค่าร้อยละ
 ตารางที่... ร้อยละของนักเรียนที่ต้องรับการซ่อมเสริมในชั้นมัธยมศึกษา

นักเรียน ม.ต้น	ร้อยละ	นักเรียน ม. ปลาย	ร้อยละ
ม . 1	20	ม. 4	18
ม. 2	20	ม. 5	12
ม. 3	10	ม. 6	20

จากตารางที่.... พบว่า นักเรียนที่ต้องรับการซ่อมเสริมในชั้น ม. 1, ม. 2, และ ม. 6 มีจำนวนมากกว่าชั้นอื่นๆ (แต่ละชั้นมีร้อยละ 20) ส่วนชั้นอื่นมีดังนี้ ม. 4 ร้อยละ 18, ม. 5 ร้อยละ 12 และ ม. 3 ร้อยละ 10

ตารางที่... ผลการเปรียบเทียบจำนวนประชากรระหว่างในเมืองและนอกเมืองที่จะไปลงคะแนนเสียงเลือกสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร

ประชากร	ไปลงคะแนน (ร้อยละ)	ไม่ไปลงคะแนน (ร้อยละ)	รวม (ร้อยละ)
ในเมือง	20	80	100
นอกเมือง	50	50	100

จากตารางที่... พบว่า ประชาชนที่อยู่นอกเมืองจะไปลงคะแนนเสียงเลือกสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรมากกว่าประชาชนที่อยู่ในเมือง

2) การเขียนตารางและการแปลผลจากผลการวิเคราะห์โดยใช้ t-test

ตารางที่.... ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจในการทำงานของครูระดับประถมกับครูระดับมัธยมศึกษา

ครู	N	\bar{X}	S ²	t
ระดับประถม	342	101.69	464.14	2.033*
ระดับมัธยม	342	98.12	485.79	

* P < .05

จากตารางที่... พบว่า ครูระดับประถมศึกษา มีความพึงพอใจในการทำงานแตกต่างจากครูระดับมัธยมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ครูระดับประถมศึกษา มีความพึงพอใจในการทำงานสูงกว่าครูระดับมัธยมศึกษา

ตารางที่... ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจในการทำงานของครูระหว่างครูที่มีผู้บริหารที่มีพฤติกรรมแบบมุ่งสัมพันธ์กับมุ่งงาน

พฤติกรรมของ ผู้บริหาร	N	\bar{X}	S ²	t
มุ่งสัมพันธ์	252	98.41	588.82	-1.27
มุ่งงาน	432	100.79	490.76	

จากตารางที่... พบว่า ความพึงพอใจในการทำงานของครูที่มีผู้บริหารแบบมุ่งสัมพันธ์และมุ่งงานแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ความพึงพอใจในการทำงานของครูที่มีผู้บริหารแบบมุ่งงานและแบบมุ่งสัมพันธ์ไม่ต่างกัน

3) การเขียนตารางและการแปลผลจากผลการวิเคราะห์โดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร

ตารางที่ ... ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมผู้บริหารกับความพึงพอใจในการทำงานของครู

พฤติกรรม	พฤติกรรม ผู้บริหาร แบบมุ่งสัมพันธ์	พฤติกรรม ผู้บริหาร แบบมุ่งงาน	ความพึงพอใจ ในการทำงาน
พฤติกรรมผู้บริหารแบบ มุ่งสัมพันธ์	-	**	**
พฤติกรรมผู้บริหารแบบมุ่งงาน		-	**
ความพึงพอใจในการทำงาน			-

**P < .01

จากตารางที่ ... พบว่า พฤติกรรมผู้บริหารแบบมุ่งสัมพันธ์ พฤติกรรมผู้บริหารแบบมุ่งงานและความพึงพอใจในการทำงานมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในเชิงสอดคล้องกันค่อนข้างสูง

4) การเขียนตารางและการแปลผลการวิเคราะห์ ANOVA แบบทางเดียวและผลที่ได้แตกต่างกันเราต้องวิเคราะห์ต่อโดยใช้ S - method หรือ T- method ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ถ้ากลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันหรือเท่ากันก็ได้จะใช้วิธี S- method แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างเท่ากันจะใช้วิธี T- method

ตารางที่... ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอน 4 วิธีที่ใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	436.84	3	145.61	35.43**
ภายในกลุ่ม	53.43	13	4.11	
รวมทั้งหมด	490.24	16		

** P < .01

จากตารางที่.... พบว่า วิธีสอนทั้ง 4 วิธี ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนวิธีสอนวิธีไหนให้ผลอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น จะปรากฏในตารางที่....

ตารางที่ ... ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีสอนเป็นรายคู่โดยวิธีของ S-method

ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม	\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_3	\bar{X}_4
\bar{X}_1	-	-7.4**	-12.9**	-2.0
\bar{X}_2		-	-5.5	5.4
\bar{X}_3			-	10.9**
\bar{X}_4				-

**P < .01

จากตารางที่ ... พบว่า วิธีสอนแบบต่างๆ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน กล่าวคือ วิธีที่ 2 และ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีที่ 1 และวิธีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีที่ 4 ส่วนวิธีที่ 1 กับวิธีที่ 4, วิธีที่ 2 กับวิธีที่ 3 และวิธีที่ 2 กับวิธีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

มีวิธีเสนอข้อมูลอีกแบบหนึ่งดังนี้ ชั้นแรกเรียงลำดับ \bar{X} จากต่ำไปหาสูง หรือจากสูงไปหาต่ำก็ได้ ชั้นที่สองขีดเส้นโยงระหว่าง \bar{X} ซึ่งทดสอบไม่พบความแตกต่าง จะปรากฏผลดังแสดงข้างล่าง

\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_3	\bar{X}_4
<u>9.34</u>	<u>11.23</u>	13.37	14.58

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า \bar{X} ของกลุ่มที่แตกต่างกันอย่างไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติจะมีเส้นโยง ส่วน \bar{X} ของกลุ่มที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจะไม่มีเส้นโยงถึง

ดังนั้น \bar{X}_1 กับ \bar{X}_4 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 \bar{X}_4 กับ \bar{X}_2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 \bar{X}_2 กับ \bar{X}_3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
แต่ \bar{X}_3 สูงกว่า \bar{X}_1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 \bar{X}_3 สูงกว่า \bar{X}_4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 \bar{X}_2 สูงกว่า \bar{X}_1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5) การเขียนตารางและการแปลผลจากการวิเคราะห์ χ^2 - test ในการแปลผล เราอาจแปลได้ในรูปของความแตกต่างระหว่างความถี่ของกลุ่มตัวอย่าง หรือ แปลผลในรูปของความสัมพันธ์ ก็ได้ แต่ต้องแปลผลกลับกัน คือ ถ้าความถี่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความสัมพันธ์กัน ถ้าความถี่ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

ตารางที่ ... ผลการเปรียบเทียบความขยันทำการบ้านระหว่างนักเรียนหญิง และนักเรียนชายในระดับชั้นมัธยมตอนต้น

พฤติกรรมนักเรียน	นักเรียนชาย	นักเรียนหญิง	รวม
ขยันทำการบ้าน	12 (19.9)	32 (24.1)	44
ไม่ขยันทำการบ้าน	22 (16.3)	14 (19.7)	36
ไม่แน่	9 (6.8)	6 (8.2)	15
รวม	43	52	95

** P < .01

$\chi^2 = 10.67^{**}$

จากตารางที่ ... พบว่านักเรียนหญิงที่ขยันทำการบ้านแตกต่างจากนักเรียนชายที่ขยันทำการบ้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนหญิงมีแนวโน้มที่จะขยันทำการบ้านมากกว่านักเรียนชาย หรือจะกล่าวในแง่ของความสัมพันธ์อาจกล่าวได้ว่าเพศมีความสัมพันธ์กับความขยันทำการบ้าน โดยเพศหญิงจะขยันทำการบ้านมากกว่าเพศชาย

กิจกรรม 8.3

1. จากการสำรวจนักเรียนชั้นประถมศึกษาในจังหวัดหนึ่งว่าเคยรับประทานอาหารกลางวันหรือไม่ เมื่อมาโรงเรียนผลปรากฏว่า

ชั้น ป. 1 จำนวน 620 คน ไม่เคย 300 คน

ชั้น ป. 2 จำนวน 650 คน ไม่เคย 420 คน

ชั้น ป. 3 จำนวน 680 คน ไม่เคย 450 คน

ชั้น ป. 4 จำนวน 700 คน ไม่เคย 500 คน

ชั้น ป. 5 จำนวน 750 คน ไม่เคย 560 คน

ชั้น ป. 6 จำนวน 720 คน ไม่เคย 600 คน

จงเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นร้อยละในรูปของตาราง โดยมีหัวตารางและแปลผลจากตารางด้วย

2. จงเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตาราง จากข้อมูลดังนี้ สุ่มนักเรียนมา 25 คน หาน.น. เฉลี่ยได้ 40.5 ก.ก. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4 เปรียบเทียบกับเกณฑ์ 42 ก.ก. คำนวณหาค่า t ได้ -1.875 ค่า t จากตารางที่ $df = 24$, $\alpha .05$ เท่ากับ 2.064

3. จงเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางจากข้อมูลดังนี้

วิธีสอน A มีนักเรียน 25 คน คะแนนเฉลี่ย 23 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4

วิธีสอน B มีนักเรียน 28 คน คะแนนเฉลี่ย 26 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6

คำนวณค่า t ได้ -2.189 ค่า t จากตารางที่ $df = 25$, $\alpha .05$ มีค่า 2.06

4. จงเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางจากข้อมูลดังนี้ ผู้ชายจำนวน 250 คน ไปลงคะแนน 120 คน ผู้หญิง 200 คน ไปลงคะแนน 80 คน ผลการเปรียบเทียบด้วยสถิติ Z -test คำนวณหาค่า Z ได้ 1.702 แต่ค่า Z จากตารางที่ $\alpha .05$ มีค่า 1.96

5. จงเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางจากข้อมูลดังนี้

จากการสอบถามการไปลงคะแนนเลือกตั้งตามกลุ่มอาชีพปรากฏว่า กรรมกรจำนวน 120 คน ไปลงคะแนน 70 คน เกษตรกรจำนวน 150 คน ไปลงคะแนน 80 คน ข้าราชการ-รัฐวิสาหกิจจำนวน 140 คน ไปลงคะแนน 50 คน และพ่อค้า-แม่ค้าจำนวน 160 คน ไปลงคะแนน 100 คน จงเปรียบเทียบสัดส่วนการไปลงคะแนนระหว่างอาชีพต่าง ๆ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

สรุปบทที่ 8

เนื้อหา 8.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

8.1.1 สถิติบรรยาย

สถิติบรรยาย เป็นสถิติที่ใช้บรรยายกลุ่มตัวอย่างที่ใช้กันมากมีดังนี้

1. ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์
2. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐานและฐานนิยม
3. การวัดการกระจาย มีวิธีการหาดังนี้

3.1 ค่าความแปรปรวน

$$S.D.^2 \text{ หรือ } S^2 = \frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N - 1}$$

$$\text{หรือ } S.D.^2 = \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N - 1)}$$

3.2 สัมประสิทธิ์การกระจาย

$$C.V = \frac{S.D.}{\bar{X}}$$

4. การวัดความสัมพันธ์ มีวิธีการหาดังนี้

4.1 สัมประสิทธิ์ พี (φ)

ตัวแปร X

		X_1	X_2
ตัวแปร y	y_1	a	b
	y_2	c	d

$$\phi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}}$$

4.2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนแรงค์ r_s

$$r_s = 1 - \frac{\Sigma D^2}{N(N^2 - 1)}$$

4.3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันโปรดักโมเมนต์ r_{xy}

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

4.4 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พอยท์ไบซีเรียล r_{pbis}

$$r_{pbis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{S_x} \sqrt{pq}$$

4.5 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไบซีเรียล r_{bis}

$$r_{bis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{S_x} \cdot \frac{pq}{y}$$

8.1.2 สถิติอ้างอิง

1. สถิติประมาณค่า มีวิธีการดังนี้

1.1 การประมาณค่าแบบจุด

1.2 การประมาณค่าแบบรวมกลุ่ม

- Pooled mean (\bar{X}_p)

$$\bar{X}_p = \frac{\Sigma n_j \bar{X}_j}{\Sigma n_j}$$

- Pooled Variance (S_p^2)

$$S_p^2 = \frac{\Sigma(n_j - 1)s_j^2}{\Sigma n_j - j}$$

1.3 การประมาณค่าแบบช่วง มีวิธีการดังนี้

1.3.1 การประมาณค่าเฉลี่ย

ก. กรณีทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

$$\mu = \bar{X} \pm Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

ข. กรณีไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

$$\mu = \bar{X} \pm t_{\alpha/2} \frac{S.D.}{\sqrt{n}}$$

1.3.2 การประมาณค่าสัดส่วนหรือร้อยละ

$$\pi = P \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{P_0(1 - P_0)}{n}}$$

2. สถิติทดสอบสมมุติฐาน

2.1 ศัพท์ต่าง ๆ ที่ควรรู้จัก

2.1.1 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่เรายอมให้เกิดการสรุปผิดพลาดคลาดเคลื่อนเรานิยามกำหนด α ที่ .01 และ .05

2.1.2 ค่าวิกฤต คือ สถิติที่เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมุติฐาน H_0

2.1.3 ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (α) คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปฏิเสธ H_0 ทั้ง ๆ ที่ H_0 นั้นถูกต้อง

2.1.4 ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (β) คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการยอมรับ H_0 ทั้ง ๆ ที่ H_0 นั้นผิด

2.2 ขั้นตอนการทดสอบสมมุติฐาน มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ตั้งสมมุติฐานทางสถิติ

2.2.2 กำหนดสถิติทดสอบ

2.2.3 กำหนดค่าวิกฤต

2.2.4 คำนวณค่าสถิติ

2.2.5 เปรียบเทียบค่าสถิติจากการคำนวณกับค่าสถิติในตาราง

2.2.6 ตัดสินใจ Reject H_0 หรือ Accept H_0

2.3 สถิติทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย

2.3.1 ค่าเฉลี่ยกลุ่มเดียวกับเกณฑ์

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} \quad (\text{กรณีทราบค่า } \sigma)$$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S_x / \sqrt{n}} \quad (\text{กรณีไม่ทราบค่า } \sigma)$$

2.3.2 ค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad (\text{ทราบค่า } \sigma_1 \text{ และ } \sigma_2)$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (\text{ไม่ทราบค่า } \sigma_1 \text{ และ } \sigma_2 \text{ แต่ Assume ว่า } \sigma_1 = \sigma_2)$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (\text{ไม่ทราบค่า } \sigma_1 \text{ และ } \sigma_2 \text{ แต่ Assume})$$

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} \quad (\text{กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระกัน})$$

2.4 สถิติทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วน

2.4.1 สัดส่วนกลุ่มเดียวกับเกณฑ์

$$Z = \frac{P - P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1 - P_0)}{n}}}$$

2.4.2 สัดส่วนสองกลุ่ม เป็นอิสระกัน

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{P(1 - P) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (\text{กรณีความแปรปรวน 2 กลุ่มเท่ากัน})$$

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}} \quad (\text{กรณีความแปรปรวน 2 กลุ่มไม่เท่ากัน})$$

2.4.3 สัดส่วนสองกลุ่มไม่เป็นอิสระกัน

		กลุ่ม 1	
		1	0
กลุ่ม 2	1	a	b
	2	c	d

$$Z = \frac{c - b}{\sqrt{c + b}}$$

2.5 สถิติทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

2.6 สถิติทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ค่าขึ้นไปใช้สถิติวิเคราะห์ ANOVA เมื่อตัดสินใจแบบรวมๆ ว่าค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ค่าขึ้นไปแตกต่างกันหรือไม่ เมื่อพบความแตกต่างแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการเปรียบเทียบเป็นคู่โดยใช้สถิติ T - method กรณี n แต่ละกลุ่มเท่ากัน หรือใช้สถิติ S - method กรณี n แต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน

2.7 สถิติทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความถี่หรือจำนวนใช้สถิติ

$$\chi^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E} \quad df = (c-1)(r-1)$$

เนื้อหา 8.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ใช้สำหรับการทำวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1. การใช้แนวคิด ทฤษฎี มาสร้างเป็นสมมุติฐานชั่วคราว หรือกรอบแนวคิด
ทฤษฎี

ขั้นที่ 2. การตรวจสอบข้อมูล เป็นการตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของเครื่องมือ

ขั้นที่ 3. การจดบันทึก และการจัดทำดัชนีข้อมูล

ขั้นที่ 4. การทำข้อสรุปชั่วคราว

ขั้นที่ 5. การสร้างข้อสรุป และการพิสูจน์

8.2.1 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วผู้วิจัยต้องเสนอผลการวิเคราะห์ ถ้าเป็นการวิจัยเชิงปริมาณซึ่งจะใช้วิธีการทางสถิติจะนำเสนอในรูปแบบตาราง ซึ่งตารางจะประกอบด้วยตารางหรือชื่อตาราง ค่าสถิติในตาราง และท้ายตารางจะมีการแปลผลค่าสถิติ

แบบฝึกหัดบทที่ 8

1. จงอธิบายวิธีการทดสอบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบ Z-test
2. จงอธิบายวิธีการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วน
3. สถิติทดสอบ t-test ใช้ในกรณีใดบ้าง และแต่ละกรณีมีข้อตกลงเบื้องต้นอย่างไร
4. ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มหนึ่งแต่ละคนได้คะแนนดังนี้

(จากคะแนนเต็ม 10)

7	8	6	5	4	3	8	9	10	8
5	4	3	1	0	8	7	5	9	9
7	6	5	4	8	7	6	5	4	0
4	3	2	6	5	4	3	8	9	10

4.1 จงทดสอบสมมติฐานว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนคณิตศาสตร์สูงกว่า 50 % ของคะแนนเต็มที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 หรือไม่

4.2 จงทดสอบสมมติฐานว่าสัดส่วนของนักเรียนที่ได้คะแนนครึ่งขึ้นไปสูงกว่า 50 % ของคะแนนเต็มที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 หรือไม่

5. ผลการสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน 50 คน ได้คะแนนเฉลี่ย 55 คะแนน ความแปรปรวนของคะแนนประชากรมีค่า 25 จงทดสอบว่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างจากคะแนนเกณฑ์ 50 หรือไม่

6. ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มหนึ่งได้คะแนนดังนี้

(จากคะแนนเต็ม10)

5	4	6	3	2	7	8	9	5	4
7	8	9	10	6	8	6	8	7	5
4	3	8	7	6	5	3	2	0	8
6	10	9	6	5	4	3	8	9	6
7	6	4	8	5					

6.1 จงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในข้อ 4 และข้อ 6 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

6.2 จงเปรียบเทียบสัดส่วนของนักเรียนที่ได้คะแนนครึ่งขึ้นไปในข้อ 4 และข้อ 6 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

7. ผลการสอบวิชาสังคมของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง 2 ครั้ง มีดังนี้

คนที่	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	9	8
2	7	6
3	5	6
4	7	6
5	4	5
6	8	9
7	10	10
8	4	6
9	8	7
10	9	8
11	6	4
12	7	8
13	8	8
14	9	8
15	10	8
16	9	7
17	6	5
18	10	9
19	7	6
20	10	10
21	9	9
22	8	7
23	7	9
24	6	5
25	8	9

จงเปรียบเทียบผลการสอบระหว่างครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

8. จากการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r_{xy} ของ กลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน ได้ $r_{xy} = 0.45$ จงแสดงว่าตัวแปร x กับ y มีความสัมพันธ์กันจริงด้วยความเชื่อมั่น 95 %
9. จากข้อมูลในข้อ 7 จงเปรียบเทียบสัดส่วนของนักเรียนที่ได้คะแนนครึ่งขึ้นไประหว่างครั้งที่ 1 และครั้งที่
10. ถ้าจะทำวิจัยเชิงคุณภาพ เรื่องการเกิดเหตุการณ์ชุมนุมทางการเมืองในระบอบประชาธิปไตยในประเทศไทย ให้ทำนอธิบายขั้นตอนการทำวิจัยมาเป็นข้อๆ ให้เข้าใจ

