การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้เก็บหรือรวบรวมข้อมูลและดำเนินการจัดระเบียบข้อมูลให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยพร้อมที่จะนำไปวิเคราะห์ได้แล้ว งานในขั้นต่อไปของผู้วิจัยคือการตัดสินใจว่าจะนำสถิติอะไรมาใช้ ซึ่งในการนี้ผู้วิจัยจะต้องทราบตั้งแต่แรกว่าข้อมูลที่มีอยู่ในลักษณะใดและต้องการเสนอผลการวิเคราะห์อะไร

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้บางครั้งยังมีรูปแบบที่กระจัดกระจายเป็นรายบุคคล ไม่เป็นระบบจำเป็นต้องมีกระบวนการจัดกระทำข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบหรือเป็นหมวดหมู่เกิดเป็นสารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อสรุปอ้างอิงไปยังประชากรต่อไป ศาสตร์ที่ถูกนำเข้ามาช่วยในขั้นตอนของการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือไปจนถึงการอ้างอิงเหล่านี้ เรียกว่า สถิติ

ความหมายของสถิติ

คำว่าสถิติ (Statistics) มาจากภาษาเยอรมันว่า Statistics มีรากศัพท์มาจาก Stat หมายถึงข้อมูลหรือสารสนเทศ ซึ่งจะอำนวยประโยชน์ต่อการบริหารประเทศในด้านต่างๆ เช่น การทำสำมะโนครัวเพื่อจะทราบจำนวนพลเมืองในประเทศทั้งหมด ในสมัยต่อมา คำว่า สถิติ ได้หมายถึงตัวเลขหรือข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม เช่น จำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุบนท้องถนน อัตราการเกิดของเด็กทารก ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี เป็นต้น สถิติในความหมายที่กล่าวมานี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าข้อมูลทางสถิติ (Statistical data)

อีกความหมายหนึ่ง สถิติ หมายถึง วิธีการที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล สถิติในความหมายนี้เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ เรียกว่า สถิติศาสตร์

ประเภทของสถิติ

สถิติแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics)

เป็นสถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษากลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ไม่สามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มอื่นๆ ได้ สถิติที่อยู่ในประเภทนี้ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าพิสัย ฯลฯ

2. สถิติอ้างอิง (Inferential statistics)

เป็นสถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่มแล้วสามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรได้ โดยกลุ่มที่นำมาศึกษาจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ตัวแทนที่ดีของประชากรได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง และตัวแทนที่ดีของประชากรเรียกว่า กลุ่มตัวอย่าง สถิติอ้างอิงแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 สถิติพารามิเตอร์ (Parametric Statistics) เป็นวิธีการทางสถิติที่จะต้องเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น 3 ประการ ดังนี้

(1) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จะต้องอยู่ในระดับช่วงขึ้นไป (Interval Scale)

(2) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

(3) กลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มที่นำมาศึกษาจะต้องมีความแปรปรวนเท่ากัน

สถิติที่อยู่ในประเภทนี้ เช่น t-test, Z-test, ANOVA, Regression ฯลฯ

2.2 สถิตไร้พารามิเตอร์ (Nonparametric Statistics) เป็นวิธีการทางสถิติที่สามารถนำมาใช้ได้โดยปราศจากข้อตกลงเบื้องต้นทั้ง 3 ประการข้างต้น สถิติที่อยู่ในประเภทนี้ เช่น ไคสแควร์, Median Test, Sign test ฯลฯ

แนวความคิดพื้นฐานทางสถิติอ้างอิง

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยสิ่งแรกที่นักวิจัยจะต้องกำหนดคือ ประชากรที่ต้องการศึกษา จากนั้นนักวิจัยต้องพิจารณาต่อไปว่าสามารถรวบรวมข้อมูลจากประชากรทั้งหมดหรือไม่ ถ้าไม่ได้ก็ต้องทำการศึกษาเพียงบางส่วนของประชากรเท่านั้น การที่ประชากรที่นักวิจัยสนใจมีขนาดใหญ่ คือมีจำนวนมากไม่สามารถศึกษาทุกหน่วยของประชากรได้และจะต้องเป็นเหตุให้ต้องเลือกกลุ่มตัวแทนของประชากรมาใช้ในการศึกษา ซึ่งเราเรียกกันโดยทั่วไปว่า กลุ่มตัวอย่าง โดยที่ค่าต่างๆ ที่คำนวณได้จึงมีชื่อเรียกตามกลุ่มตัวอย่างและประชากรที่ใช้ในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

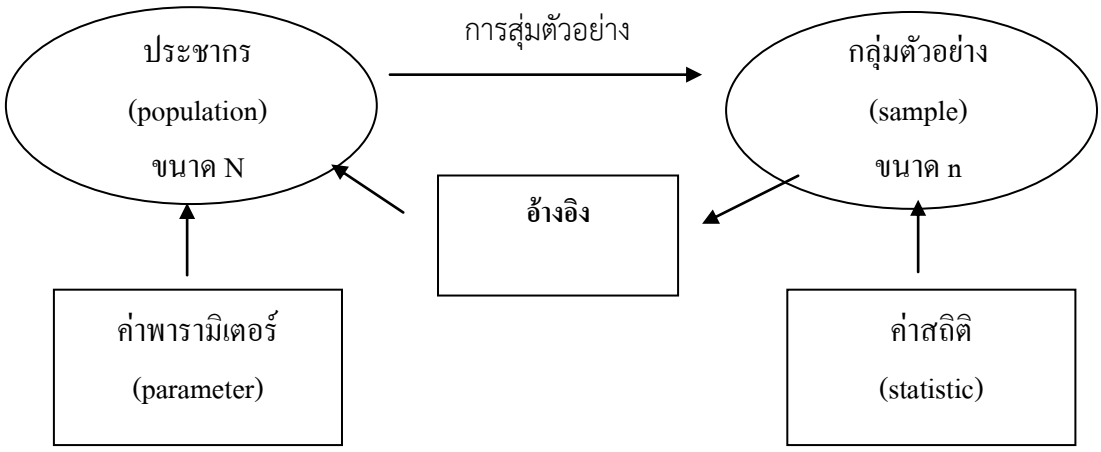
1. พารามิเตอร์ (Parameter) คือ ค่าต่างๆ ที่รวบรวมมาจากประชากรหรือคำนวณได้จากประชากร ใช้อักษรกรีกเป็นสัญลักษณ์ ได้แก่

μ แทนค่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
σ แทนค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
σ^2 แทนค่า ความแปรปรวน
ρ แทนค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

2. ค่าสถิติ (Statistic) คือค่าต่างๆ ที่รวบรวมมาจากกลุ่มตัวอย่างหรือคำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง ใช้ตัวภาษาอังกฤษเป็นสัญลักษณ์ ได้แก่

$\bar{x}$ แทนค่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
s แทนค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
s^2 แทนค่า ความแปรปรวน
r แทนค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

<u>แนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</u>



สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้ชนิดทางสถิติ

ในการพิจารณาในการเลือกใช้ชนิดทางสถิตินั้น จะต้องมีการคำนึงถึง**จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัย** ซึ่งโดยทั่วไปแบ่งจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1.เพื่อบรรยายลักษณะตัวแปรในกลุ่มตัวอย่างหรือประชากร เป็นการใช้สถิติบรรยายมาบรรยายภาพรวมของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

- **การแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ** และนำผลจากการแจกแจงความถี่หรือค่าร้อยละเพื่อแสดงภาพรวมของข้อมูลที่ได้ ในการนำเสนอนิยมใช้ตารางและแผนภูมิมากกว่าคำบรรยายเพียงอย่างเดียว
- การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ได้แก่ **ค่าเฉลี่ยเลขคณิต** มัธยฐาน ฐานนิยม
- การวัดการกระจาย ได้แก่ **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**

2. เพื่อเปรียบเทียบหาความแตกต่าง และสรุปอ้างอิงหาความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างกลับไปยังประชากรที่ศึกษา ได้แก่

- การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกันด้วย **Independent t-test**
- การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกันด้วย **pair t-test**
- การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 2 กลุ่มด้วย **Anova**
- การเปรียบเทียบความถี่และสัดส่วนด้วยไคสแควร์

3. เพื่อบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ได้แก่ การใช้สหสัมพันธ์อย่างง่าย ในการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร เช่น **การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient of correlation)** และสหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's Correlation) และการใช้สหสัมพันธ์พหุคูณ ในการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป

การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing)

สมมติฐาน (Hypothesis) มี 2 ชนิด คือ สมมติฐานทางการวิจัย (Research hypothesis) กับสมมติฐานทางสถิติ (Statistical hypothesis) การวิจัยบางเรื่องอาจไม่มีสมมติฐานการวิจัยก็ได้ ส่วนที่ มีสมมติฐานมักเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น หรือเป็นการวิจัยที่อยู่ในลักษณะที่เป็นการเปรียบเทียบ เช่น ความมีวินัยในตนเองระหว่างนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีต่างกัน

กระบวนการทดสอบสมมติฐาน จะช่วยผู้วิจัยในการตัดสินใจสรุปผลว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรจริงหรือไม่ หรือช่วยใจการตัดสินใจเพื่อสรุปผลว่าสิ่งที่นำมาเปรียบเทียบกันนั้นแตกต่างกันจริงหรือไม่ สำหรับหัวข้อสำคัญที่จะกล่าวถึงคือ ความหมายของสมมติฐาน ประเภทของสมมติฐาน ขั้นตอนการทดสอบสมมุติฐาน ชนิดของความคลาดเคลื่อน ระดับนัยสำคัญ และการทดสอบสมมุติฐานแบบมีทิศทางและแบบไม่มีทิศทาง

ความหมายของสมมุติฐาน

สมมุติฐาน คือ คำตอบที่ผู้วิจัยคาดคะเนไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล หรือสมมุติฐานคือข้อความที่อยู่ในรูปของการคาดคะเนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว หรือมากกว่า 2 ตัวเพื่อใช้ตอบปัญหาที่ต้องการศึกษา สมมุติติฐานที่ดีมีหลักเกณฑ์ที่สำคัญ 2 ประการคือ

1. เป็นข้อความที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

2.เป็นสมมุติฐานที่สามารถทดสอบได้โดยวิธีการทางสถิติ

ประเภทของสมมุติฐาน สมมุติฐานมี 2 ประเภท คือ

1. สมมุติฐานทางการวิจัย (Research hypothesis) เป็นคำตอบที่ผู้วิจัยคาดคะเนไว้ล่วงหน้า และเป็นข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างตัวแปร ตัวอย่างเช่น

ตัวอย่างที่ 1 นักเรียนในกรุงเทพฯจะมีทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์ดีกว่านักเรียนในชนบท

ตัวอย่างที่ 2 ผลการเรียนรู้ก่อนเข้าค่ายของนักศึกษาน้อยกว่าผลการเรียนรู้หลังเข้าค่ายของนักศึกษา

ตัวอย่างที่ 3 นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีการต่างกันจะมีวินัยในตนเองต่างกัน

ตัวอย่างที่ 4 ความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมุติฐานดังกล่าวเป็นเพียงการคาดคะเน ยังไม่เป็นความรู้ที่เชื่อถือได้ จนกว่าจะได้รับการทดสอบโดยใช้วิธีการทางสถิติ

ตัวอย่างที่ 1 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) ภูมิลำเนาของนักเรียน 2) ทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างที่ 2 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัวคือ 1) ผลการเรียนรู้ก่อนเข้าค่าย 2) ผลการเรียนรู้หลังเข้าค่าย

ตัวอย่างที่ 3 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) วิธีการอบรมเลี้ยงดู 2) วินัยในตนเอง

ตัวอย่างที่ 4 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) ความถนัดทางการเรียน และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมุติฐานทางการวิจัย มี 2 ชนิดคือ

1. สมมุติฐานทางการวิจัยมีแบบมีทิศทาง (Directional hypothesis) เป็นสมมุติฐานที่เขียนระบุอย่างชัดเจนถึงทิศทางของความแตกต่างถึงทิศทางของความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยมีคำว่า **" ดีกว่า " หรือ " สูงกว่า " หรือ " ต่ำกว่า " หรือ " น้อยกว่า"** ในสมมุติฐานนั้นๆ ดังตัวอย่างที่ 1 และที่ 2 ข้างต้น หรือระบุทิศทางของความสัมพันธ์ โดยมีคำว่า **" ทางบวก " หรือ "ทางลบ "** ดังตัวอย่างที่ 4 ข้างต้น ยกตัวอย่างเช่น

- ผู้บริหารเพศชายมีประสิทธิภาพในการบริหารงาน**มากกว่า**ผู้บริหารเพศหญิง
- ผู้บริหารชายมีการใช้อำนาจในตำแหน่ง**มากกว่า**ผู้บริหารหญิง
- ครูอาจารย์เพศชายมีความวิตกกังวลในการทำงาน**น้อยกว่า**ครูอาจารย์เพศหญิง
- เจตคติต่อวิชาวิจัยทางการศึกษามี**ความสัมพันธ์ทางบวก**กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา

2. สมมุติฐานทางการวิจัยไม่มีแบบไม่มีทิศทาง (Non-directional hypothesis) เป็นสมมุติฐานที่ไม่กำหนดทิศทางของความแตกต่างดังตัวอย่างที่ 3 หรือไม่กำหนดทิศทางของความสัมพันธ์ ดังตัวอย่าง

- นักเรียนที่มีเพศต่างกันมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์**แตกต่างกัน**
- ผู้บริหารที่มีเพศต่างกันมีปัญหาในการบริหารงานวิชาการ**แตกต่างกัน**
- ภาวะผู้ของผู้บริหาร**มีความสัมพันธ์**กับบรรยากาศองค์การ

2. สมมุติฐานทางสถิติ (Statistical hypothesis) เป็นสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นเพื่อใช้ทดสอบว่าสมมุติฐานทางการวิจัยที่ผู้วิจัยตั้งไว้เป็นจริงหรือไม่ เป็นสมมุติฐานที่เขียนอยู่ในรูปแบบของโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้อยู่ในรูปที่สามารถทดสอบได้ด้วยวิธีการทางสถิติ สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนในสมมุติฐานทางสถิติจะเป็นพารามิเตอร์เสมอ ที่พบบ่อยๆได้แก่

μ (อ่านว่า มิว) แทนตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

ρ (อ่านว่า โร) แทนสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

σ (อ่านว่า ซิกมา) แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร

สมมุติฐานทางสถิติ มี 2 ชนิดคือ

2.1 สมมุติฐานที่เป็นกลางหรือสมมุติฐานที่ไร้นัยสำคัญ (Null hypothesis) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ H_0

2.2 สมมุติฐานทางเลือก (Alternative hypothesis) สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ H_1

ในการวิจัยหลังจากที่ตั้งความมุ่งหมายของการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยมักจะตั้งสมมุติฐานทางการวิจัยเพื่อคาดคะเนคำตอบไว้ล่วงหน้า แล้วจึงเก็บรวบรวม ข้อมูลเพื่อทำการทดสอบสมมุติฐานทางการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยจะต้องแปลงสมมุติฐานทางการวิจัยให้เป็นสมมุติฐานทางสถิติก่อน จึงจะทดสอบได้ด้วย

วิธีการทางสถิติเวลาตั้งสมมุติฐานทางสถิติจะต้องตั้งทั้ง Null hypothesis และ Alternative hypothesis

สมมุติฐานไร้นัยสำคัญ แทนด้วย H_0 เป็นสมมุติฐานที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

หมายความว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เท่ากันหรือไม่มีความแตกต่างกัน

หรือ $H_0 : \mu_{ก่อน} = \mu_{หลัง}$

หมายความว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรก่อนและหลังการทดลองเท่ากันหรือไม่มีความแตกต่างกัน

หรือ $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

หมายความว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 เท่ากันหรือไม่มีความแตกต่างกัน

หรือ $H_0 : \rho = 0$

หมายความว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y

สมมุติฐานทางเลือก แทนด้วย H_1 เป็นสมมุติฐานที่แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

หมายความว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่เท่ากันหรือมีความแตกต่างกัน

หรือ $H_1 : \mu_{ก่อน} \neq \mu_{หลัง}$

หมายความว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรก่อนและหลังการทดลองไม่เท่ากันหรือมีความแตกต่างกัน

หรือ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$ หรือ มีค่า μ อย่างน้อย 1 คู่ที่ไม่เท่ากัน

หมายความว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ไม่เท่ากันหรือมีความแตกต่างกัน

หรือ $H_1 : \rho \neq 0$

หมายความว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

การตั้งสมมุติฐาน กรณีที่เป็นงานวิจัยในลักษณะเปรียบเทียบ จะมีได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (เท่ากันหรือไม่แตกต่างกัน)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ **(ไม่เท่ากันหรือต่างกัน)**

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (เท่ากันหรือไม่แตกต่างกัน)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ **(มากกว่า)**

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (เท่ากันหรือไม่แตกต่างกัน)

H_1 : $\mu_1 < \mu_2$ **(น้อยกว่า)**

ในกรณีที่เป็นงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร H_1 มีได้ 3 ลักษณะดังนี้

H_0 : $\rho = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กัน)

H_1 : $\rho \neq 0$ **(มีความสัมพันธ์กัน)**

H_0 : $\rho = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กัน)

H_1 : $\rho > 0$ **(มีควาสัมพันธ์เชิงบวก)**

H_0 : $\rho = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กัน)

H_1 : $\rho < 0$ **(มีควาสัมพันธ์เชิงลบ)**

ข้อสังเกต รูปแบบในการเขียนสมมุติฐานทางสถิติแต่ละครั้งจะต้องเขียนให้สอดคล้องกับสมมุติฐานทางการวิจัยซึ่งอาจเขียนได้แตกต่างกัน และเพื่อที่จะสามารถเลือกใช้สถิติที่จะทำการทดสอบได้อย่างถูกต้องตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ยกตัวอย่าง เช่น

ตัวอย่างที่ 1 นักเรียนในกรุงเทพฯจะมีทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์**ดีกว่า**นักเรียนในชนบท

จากตัวอย่างที่ 1 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) ภูมิลำเนาของนักเรียน (กรุงเทพฯ และชนบท) 2) ทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์ (วัดออกมาเป็นตัวเลข)

การตั้งสมมุติฐาน H_0 : $\mu_1 = \mu_2$

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$

โดยที่ μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยของทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกรุงเทพ

μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยของทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชนบท

สถิติที่จะใช้ในการทดสอบ คือ Independent t-test

ตัวอย่างที่ 2 ผลการเรียนรู้ก่อนเข้าค่ายของนักศึกษา**น้อยกว่า**ผลการเรียนรู้หลังเข้าค่ายของนักศึกษา

จากตัวอย่างที่ 2 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัวคือ 1) ผลการเรียนรู้ก่อนเข้าค่าย (วัดออกมาเป็นตัวเลข) 2) ผลการเรียนรู้หลังเข้าค่าย (วัดออกมาเป็นตัวเลข)

การตั้งสมมุติฐาน H_0 : $\mu_{ก่อน} = \mu_{หลัง}$

H_1 : $\mu_{ก่อน} < \mu_{หลัง}$

โดยที่ $\mu_{ก่อน}$ คือ ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ก่อนเข้าค่ายของนักศึกษา

$\mu_{หลัง}$ คือ ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้หลังเข้าค่ายของนักศึกษา

สถิติที่จะใช้ในการทดสอบ คือ Pair t-test

ตัวอย่างที่ 3 นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีการต่างกันจะมีวินัยในตนเอง**ต่างกัน**

จากตัวอย่างที่ 3 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) วิธีการอบรมเลี้ยงดู (มีหลายวิธี) 2) วินัยในตนเอง (วัดออกมาเป็นตัวเลข)

การตั้งสมมุติฐาน H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

หรือ มีค่า μ อย่างน้อย 1 คู่ที่ไม่เท่ากัน

โดยที่ μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยของวินัยในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีที่ 1

μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยของวินัยในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีที่ 2

μ_3 คือ ค่าเฉลี่ยของวินัยในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีที่ 3

สถิติที่จะใช้ในการทดสอบ คือ ANOVA

ตัวอย่างที่ 4 ความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์**ทางบวก**กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตัวอย่างที่ 4 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) ความถนัดทางการเรียน (วัดออกมาเป็นตัวเลข) และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (วัดออกมาเป็นตัวเลข)

การตั้งสมมุติฐาน H_0 : $\rho = 0$

H_1 : $\rho > 0$

โดยที่ ρ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถิติที่จะใช้ในการทดสอบ คือ ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ขั้นตอนการทดสอบสมมุติฐาน

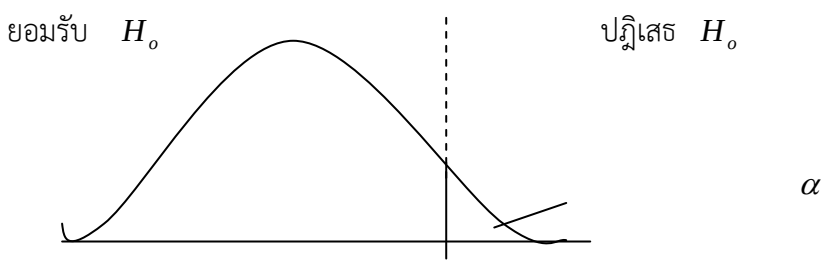
1. การทดสอบสมมุติฐานมีขั้นตอนดังนี้ (คำนวณด้วยมือ)

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมุติฐานทางสถิติ

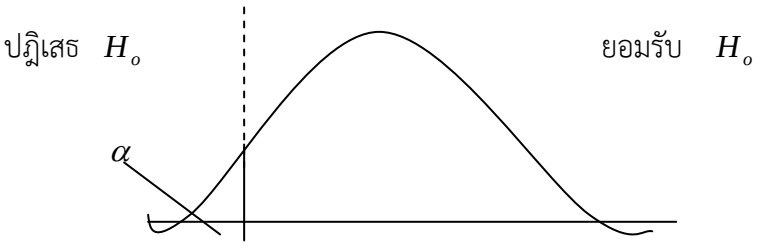
ขั้นที่ 2 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ(กำหนด α) และหาอาณาเขตวิกฤตหรืออาณาเขตที่จะปฏิเสษ H_0 (ได้จากตารางสถิติ)

2.1 การทดสอบแบบมีทิศทาง หรือบางทีเรียกว่า การทดสอบแบบหางเดียว (One- tailed test) มี 2 กรณี คือ

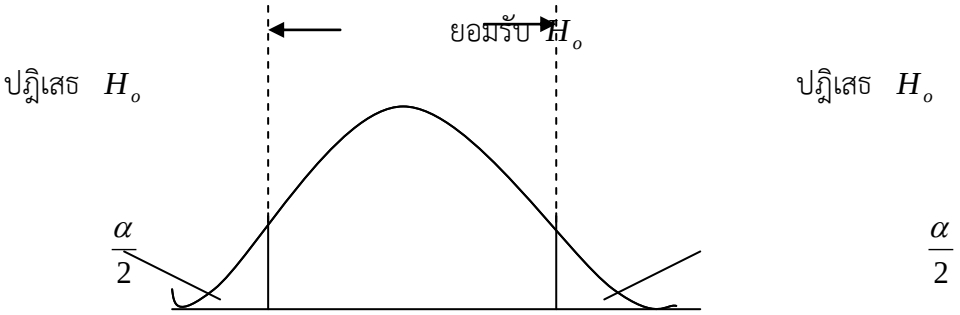
กรณีหางเดียวทางขวา H_1 : $\mu_1 > \mu_2$



กรณีหางเดียวทางซ้าย $H_1 : \mu_1 < \mu_2$



2.2 แบบไม่มีทิศทาง หรือการทดสอบแบบสองหาง (Two - tailed test) ซึ่งเป็นการทดสอบเมื่อ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$



ขั้นที่ 3 คำนวณค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

ขั้นที่ 4 นำค่าสถิติที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตที่ได้จากตารางสถิติ

ขั้นที่ 5 การตัดสินใจ มี 2 กรณี

1. ถ้าค่าที่คำนวณได้ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤตจะปฏิเสธ (reject) H_0 ยอมรับ (accept) H_1
2. ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้อยู่นอกอาณาเขตวิกฤตยอมรับ H_0

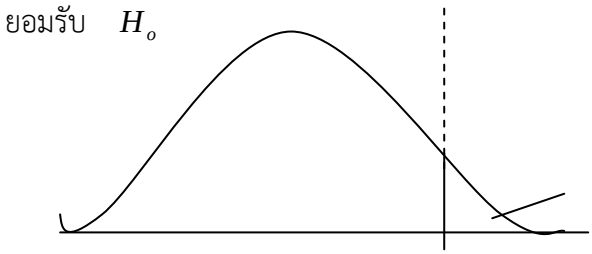
2. การทดสอบสมมุติฐานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมุติฐานทางสถิติ

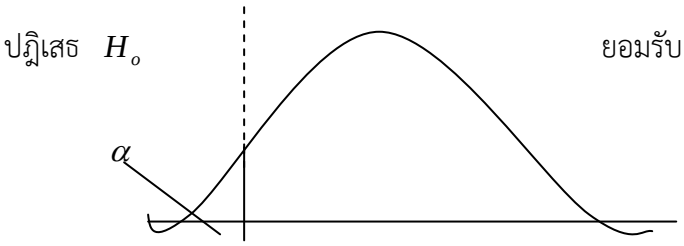
ขั้นที่ 2 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (กำหนด α) และหาอาณาเขตวิกฤต (อาณาเขตที่จะปฏิเศษ H_0)

2.1 การทดสอบแบบมีทิศทาง หรือบางทีเรียกว่า การทดสอบแบบหางเดียว (One- tailed test) มี 2 กรณี คือ

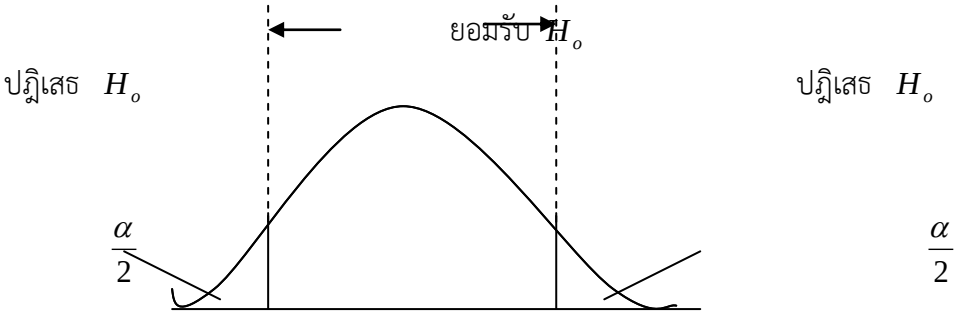
กรณีหางเดียวทางขวา $H_1 : \mu_1 > \mu_2$



กรณีหางเดียวทางซ้าย $H_1 : \mu_1 < \mu_2$



2.2 แบบไม่มีทิศทาง หรือการทดสอบแบบสองหาง (Two - tailed test) ซึ่งเป็นการทดสอบเมื่อ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$



ขั้นที่ 3 คำนวณค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานทางคอมพิวเตอร์

ขั้นที่ 4 นำค่าสถิติที่ได้จากคอมพิวเตอร์ (Sig.)ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต

ขั้นที่ 5 การตัดสินใจ มี 2 กรณี

กรณีที่ 1 กรณีสองหาง สรุปผลดังนี้

1. ถ้าค่า Sig. < α จะปฏิเสธ (reject) H_0 ยอมรับ (accept) H_1
2. ถ้าค่า Sig. > α จะยอมรับ H_0

กรณีที่ 2 กรณีหางเดียวทางขวาและกรณีหางเดียวทางซ้าย สรุปผลดังนี้

1. ถ้าค่า Sig./2 < α จะปฏิเสธ (reject) H_0 ยอมรับ (accept) H_1
2. ถ้าค่า Sig./2 > α จะยอมรับ H_0

การประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ : โปรแกรม SPSS for Windows

การประมวลผลข้อมูลเป็นการจัดการกับข้อมูลอย่างมีระบบ เพื่อให้ขอมูลที่ได้รับการประมวลผลแล้วอยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1 การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากรูปแบบต่างๆ เช่นแบบสอบถาม แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ ทั้งที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ

2. การเปลี่ยนสภาพข้อมูล เป็นการเปลี่ยนสภาพของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ให้อยู่ในรูปแบบที่สะดวกหรือเหมาะสมต่อการนำไปประมวลผล ซึ่งประกอบด้วย

2.1 การลงรหัส (Coding) เป็นการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลโดยให้รหัสแทนข้อมูลเพื่อทำให้สามารถจำแนกลักษณะข้อมูล รหัสที่ใช้แทนข้อมูลอาจจะอยู่ในรูปตัวเลข ตัวอักษร หรือข้อความ ซึ่งโดยปกตินิยมกำหนดรหัสข้อมูลให้เป็นตัวเลข (ยกเว้นโปรแกรมที่ใช้ประมวลผลข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพโดยเฉพาะ) ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ แต่การนำไปวิเคราะห์หรือประมวลผล และการตีความจะแตกต่างกันไป

2.2 การแก้ไข (Editing) เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลรวมทั้งข้อมูลที่ได้แปลงให้อยู่ในรูปรหัสแล้ว รวมทั้งการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล และแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง

3. การประมวลผล (Data processing) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการเปลี่ยนสภาพแล้ว มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งในปัจจุบันจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติช่วยในการวิเคราะห์ ซึ่งการวิเคราะห์ อาจจะเป็นการวิเคราะห์ขั้นต้น เช่น การเรียงลำดับ (Sorting) การรวบรวมข้อมูล (Merging) หรือการวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้นมาอีก เช่น การประมาณค่า (Estimate) การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing) หรือการวิเคราะห์โดยใช้สถิติชั้นสูงอื่นๆ

4. การแสดงผลลัพธ์ (Output) เป็นการนำเสนอผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย ซึ่งอาจเป็นรายงาน ตาราง กราฟ หรือแผนภูมิอื่นๆ

การสร้างรหัสสำหรับตัวแปร

โดยปกติในการวิจัย ผู้วิจัยจะออกแบบการวิจัยโดยกำหนดตัวแปรไว้ตั้งแต่ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ถ้าเป็นข้อมูลที่มีการรวบรวมเพื่อประมวลผลเพื่อวัตถุประสงค์ใดประสงค์หนึ่งอาจไม่ได้กำหนดตัวแปรไว้ล่วงหน้าก็ได้ ดังนั้นเมื่อมีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว จะต้อง**กำหนดตัวแปรหรือค่ารหัสของตัวแปร** การกำหนดชื่อตัวแปรนั้นจะต้องกำหนดทั้งข้อมูลที่เป็นเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ส่วนการให้ค่ารหัสนั้นมักจะใช้กับตัวแปรเชิงคุณภาพ เช่น เพศ อาชีพ ศาสนา วุฒิการศึกษา เป็นต้น ส่วนตัวแปรเชิงปริมาณก็ใช้ค่าที่ได้จากการเก็บรวบข้อมูลจริง เช่น อายุ ก็จะใส่ค่ารหัส ตามอายุจริงที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมา ยกเว้น แต่มีการกำหนดช่วงอายุหรือจัดกลุ่มอายุไว้ตั้งแต่ก่อนการเก็บข้อมูล ในลักษณะอย่างนี้จำเป็นต้องกำหนดค่ารหัสเช่นกัน

ในบางครั้งการกำหนดตัวแปรหรือกำหนดรหัสจะทำควบคู่กับเครื่องมือการวิจัย ซึ่งคำถาม 1 คำถาม จะสามารถสร้างตัวแปรได้อย่างน้อย 1 ตัวแปร และค่าของตัวแปรที่ได้ก็คือข้อมูลนั่นเอง สามารถแสดงตัวอย่างการกำหนดตัวแปรและการให้ค่ารหัสตัวแปรจากแบบสอบถาม ดังนี้

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย	หมายเลข..... สำหรับเจ้าหน้าที่
ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนบุคคล คำชี้แจง กรุณากาเครื่องหมาย √ ลงในช่อง □ ที่ตรงกับความเป็นจริงของท่าน 1. เพศ □ 1.ชาย □ 2. หญิง 2. อายุ.....ปี 3. ประสบการณ์ในการทำงาน..... ปี 4. ระดับการศึกษา □ 1. ต่ำกว่าปริญญาตรี □ 2. ปริญญาตรี □ 3.ปริญญาโทขึ้นไป 5. ขนาดโรงเรียนที่ทำงานอยู่ปัจจุบัน □ 1. ขนาดเล็ก □ 2. ขนาดกลาง □ 3. ขนาดใหญ่	SEX □ AGE □□ EXP □□ EDU □ SIZE □

จากตัวอย่างแบบสอบถาม จะเห็นว่า ทางด้านขวามีชื่อตัวแปรกำหนดไว้ โดยการตั้งชื่อตัวแปรจะเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษก็ได้ การกำหนดชื่อตัวแปรที่จะใช้ประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์นั้น ควรกำหนดชื่อให้สอดคล้องกับตัวตัวแปรในการวิจัยในเรื่องนั้นๆ ซึ่งจะทำให้สะดวกต่อการจำและทำความเข้าใจ ในกรณีที่ใช้โปรแกรม SPSS for Window จะมีความยาวไม่เกิน 8 ตัวอักษรซึ่งจะกล่าวถึงในรายละเอียดต่อไป นอกจากนี้จะมีชองสี่เหลี่ยมสำหรับใส่ค่ารหัสของตัวแปร ซึ่งได้มาจากการตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยควรทำสมุดคู่มือการกำหนดรหัสให้ตัวแปร โดยกำหนดชื่อตัวแปร ชนิดของตัวแปร ขนาดของตัวแปร และการให้ค่ารหัสตัวแปร

ตัวอย่างการจัดทำคู่มือการลงรหัส

คำถามที่	ชื่อตัวแปร	รายการข้อมูล	ขนาดตัวแปร (จำนวนหลัก)	ค่ารหัส	ข้อสังเกต
1	SEX	ชื่อ	1	1 →ชาย 2→หญิง 9→ไม่ตอบ/ตอบสองข้อ	เลือกได้คำตอบเดียว
2	AGE	อายุ	2	ตามจริง 99 →ไม่ตอบ	อายุจริง
3	EXP	ประสบการณ์	2	01 – 40→ ตามจริง 99 → ไม่ตอบ	ประสบการณ์จริง
4	EDU	การศึกษา	1	1→ ต่ำกว่าปริญญาตรี 2→ ปริญญาตรี 3→ ปริญญาโทขึ้นไป 9→ไม่ตอบ	เลือกได้คำตอบเดียว
5	SIZE	ขนาดโรงเรียน	1	1→ ขนาดเล็ก 2→ขนาดกลาง 3→ขนาดใหญ่ 9→ไม่ตอบ	เลือกได้คำตอบเดียว

การจัดทำคู่มือลงรหัสจะทำให้การลงข้อมูลได้ไม่ผิดพลาดโดยเฉพาะเมื่อตัวแปรมีจำนวนมาก อย่างไรก็ตามในบางครั้งจะนำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือการวิจัย ไปเขียนลงในกระดาษลงรหัส(Paper code) แล้วค่อยนำข้อมูลที่ลงรหัสในการกระดาษลงรหัสไปลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในกรณีอาจจะเป็นการทำข้อมูลซ้ำซ้อนแต่จะสะดวกต่อการลงรหัสในโปรแกรม SPSS มากขึ้น และยังสะดวกต่อการตรวจสอบในกรณีลงรหัสในโปรแกรมผิด เป็นประโยชน์ก็ได้ ซึ่งในกระดาษลงรหัสนี้จะมีลักษณะคล้ายกับหน้าต่าง Data editor ของ SPSS for window ซึ่งจะประกอบด้วย หมายเลขแบบสอบถาม ตัวแปร และค่ารหัสของตัวแปร ดังตัวอย่าง

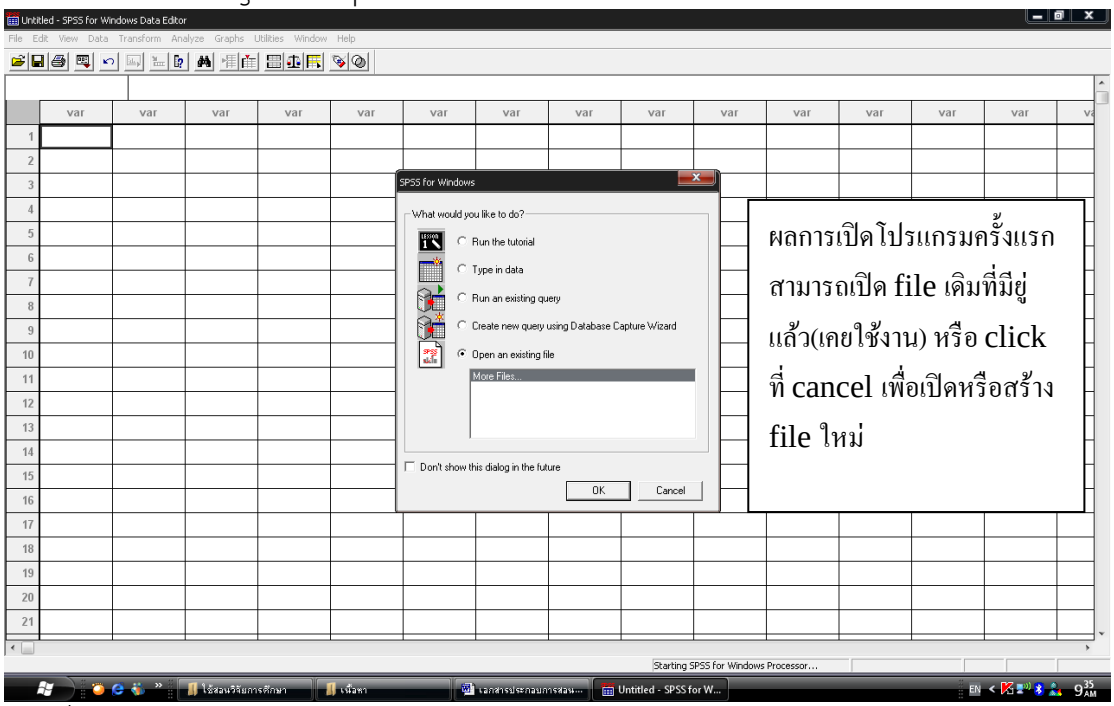
หมายเลขแบบสอบถาม	ตัวแปร (เท่ากับจำนวนข้อคำถามในเครื่องมือการวิจัย)					
	SEX	AGE	EXP	EDU	SIZE	....
1	1	42	5	1	1	....
2	1	35	7	1	1	....
3	2	39	9	2	2	....
4	1	48	10	3	3	....
5	2	50	7	2	3	....
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

การใช้โปรแกรม SPSS for Windows

โปรแกรม SPSS เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมานานตั้งแต่ ยังใช้ เวอร์ชัน DOS จนกระทั่ง เวอร์ชันที่ใช้ใน Windows ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงอยู่ตลอด โปรแกรม SPSS มีความสามารถมากมายแต่สำหรับการใช้โปรแกรม SPSS ในเนื้อหานี้จะพูดถึงส่วนที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนเท่านั้น

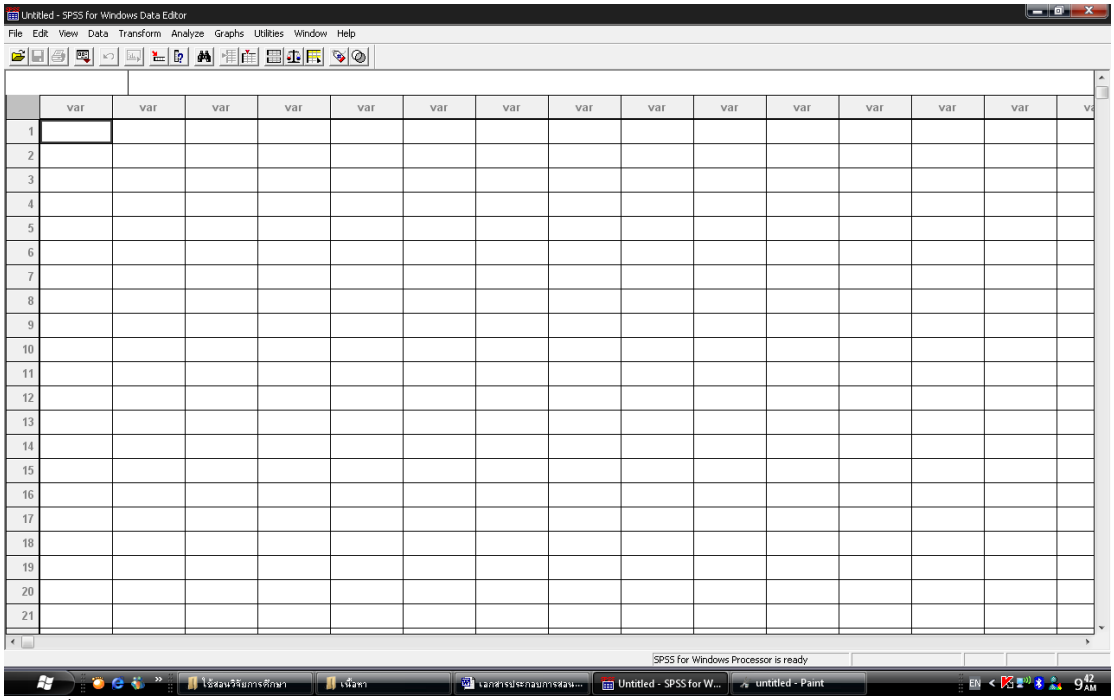
การเปิด File หรือ การสร้าง File ใหม่

Start > Program > Spss ได้ดังภาพที่ 1



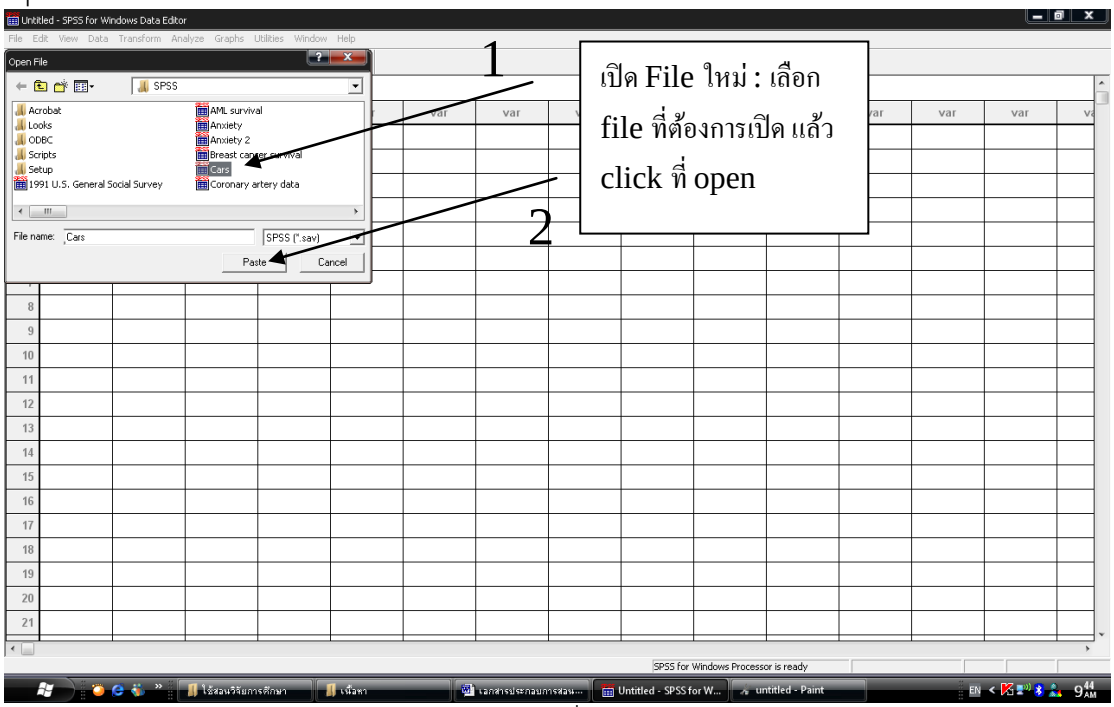
ภาพที่ 1

ในกรณีที่เรา กดปุ่ม Cancel เราจะได้ หน้าต่าง SPSS Data Editor ซึ่งเป็นหน้าต่างสำหรับกรอกและแก้ไขข้อมูล รวมทั้งการประมวลผลอื่นๆ



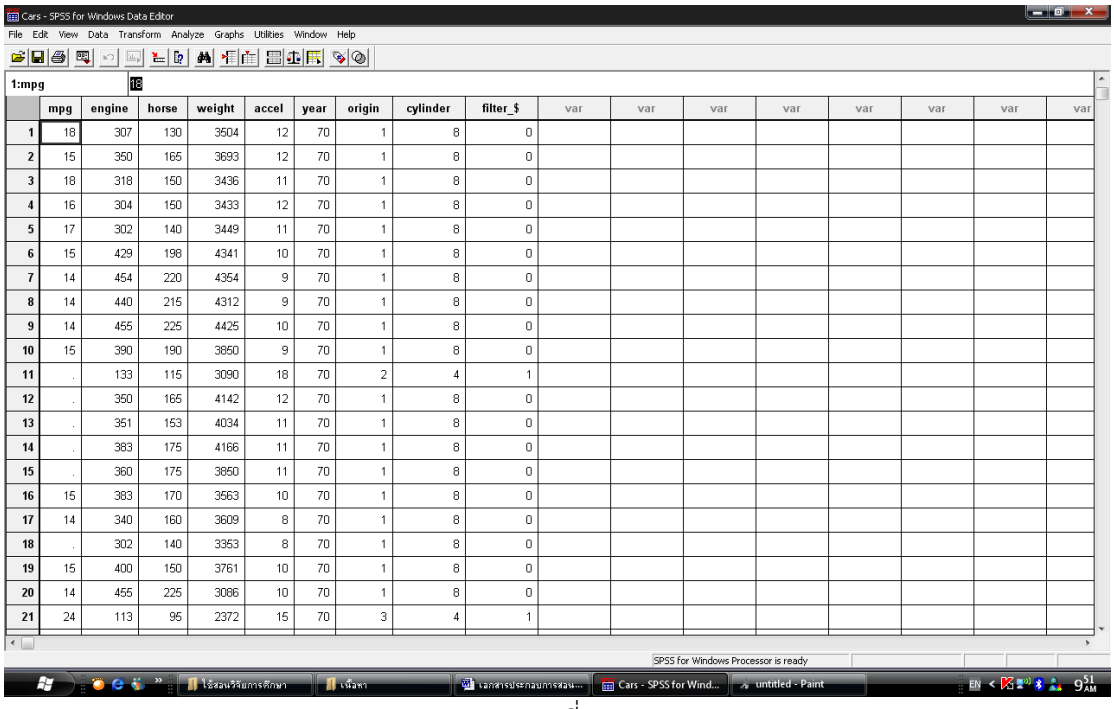
ภาพที่ 2

ในกรณีที่ต้องการเปิด File ที่มีอยู่แล้วให้ Click ที่ File > Open > Data หรือ Click ที่ บน Tool Bar จะได้หน้าจอ ดังภาพที่ 3 หลังจากนั้นให้เลือก File ทีเราต้องการ และ Click ที่ Open ในภาพเป็นการเปิด File ชื่อ Car



ภาพที่ 3

ผลการเปิด File จะได้ดังภาพที่ 4

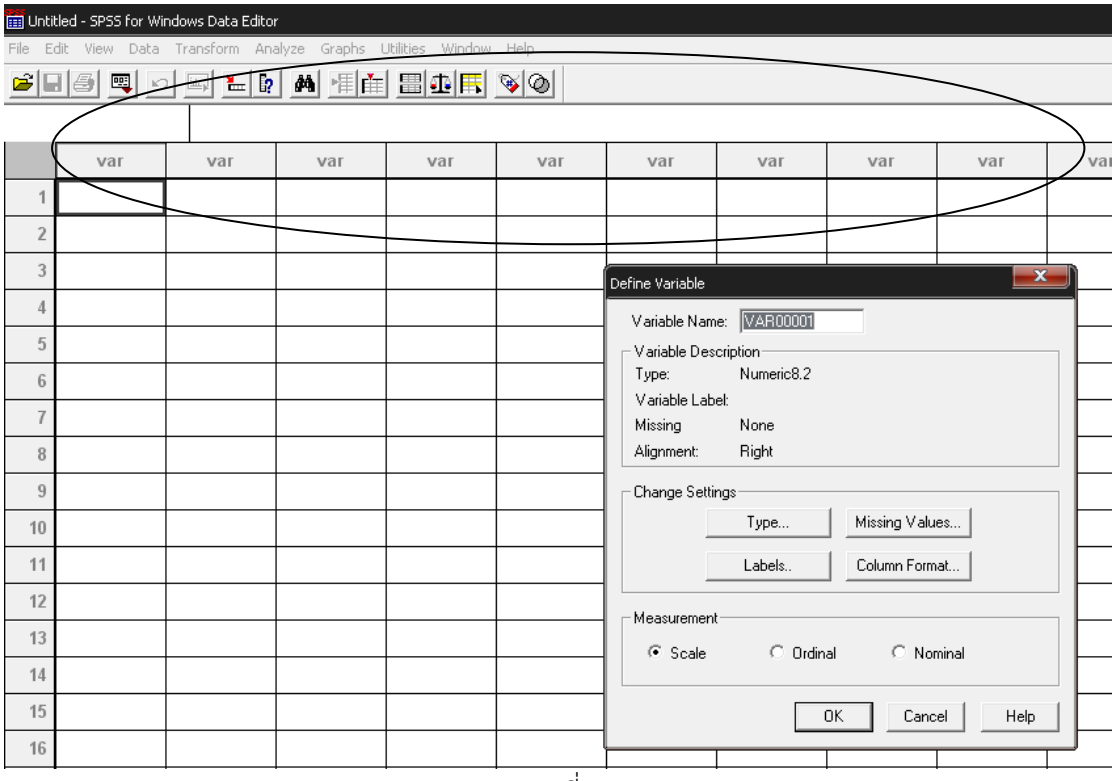


	mpg	engine	horse	weight	accel	year	origin	cylinder	filter_$	var	var	var	var	var	var	var	var
1	18	307	130	3504	12	70	1	8	0								
2	15	350	165	3693	12	70	1	8	0								
3	18	318	150	3436	11	70	1	8	0								
4	16	304	150	3433	12	70	1	8	0								
5	17	302	140	3449	11	70	1	8	0								
6	15	429	198	4341	10	70	1	8	0								
7	14	454	220	4354	9	70	1	8	0								
8	14	440	215	4312	9	70	1	8	0								
9	14	455	225	4425	10	70	1	8	0								
10	15	390	190	3850	9	70	1	8	0								
11	.	133	115	3090	18	70	2	4	1								
12	.	350	165	4142	12	70	1	8	0								
13	.	351	153	4034	11	70	1	8	0								
14	.	383	175	4166	11	70	1	8	0								
15	.	360	175	3850	11	70	1	8	0								
16	15	383	170	3563	10	70	1	8	0								
17	14	340	160	3609	8	70	1	8	0								
18	.	302	140	3353	8	70	1	8	0								
19	15	400	150	3761	10	70	1	8	0								
20	14	455	225	3086	10	70	1	8	0								
21	24	113	95	2372	15	70	3	4	1								

ภาพที่ 4

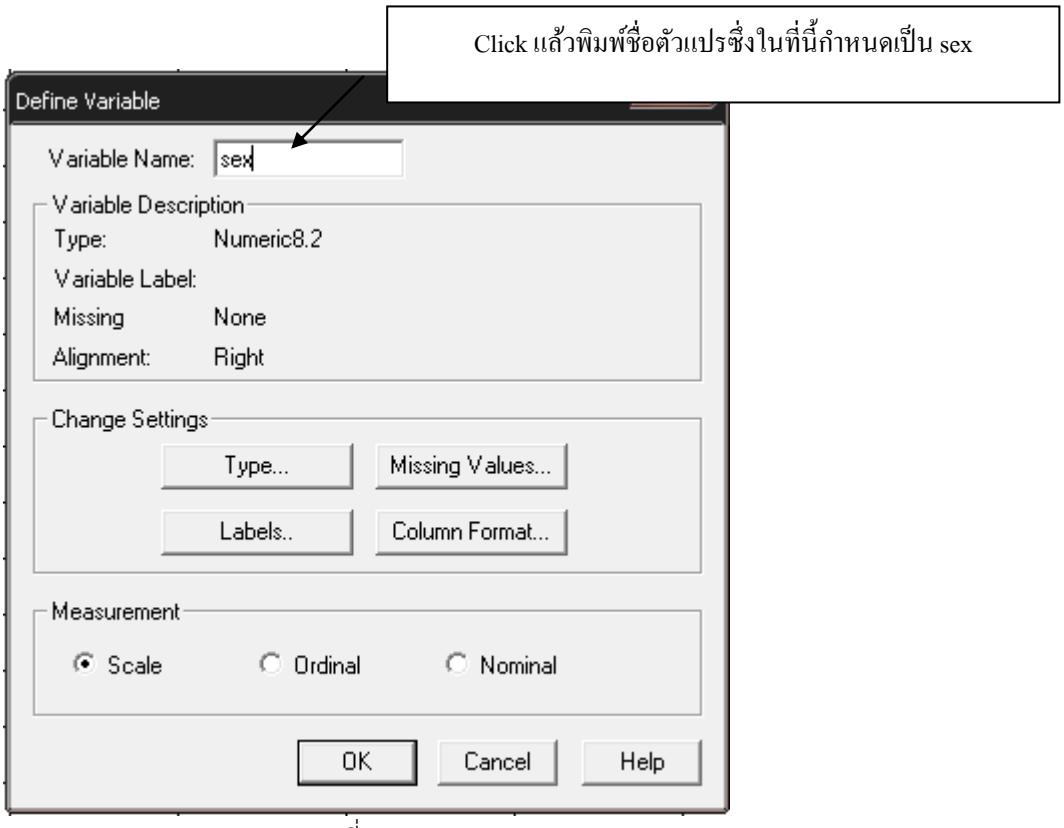
การกำหนดชื่อและค่าตัวแปร (Name)

อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่เป็น File ยังไม่กรอกข้อมูล หรือ ยังไม่กำหนดชื่อและค่าตัวแปร สิ่งที่เราต้องทำก่อนวิเคราะห์ข้อมูล ก็คือ การกำหนดชื่อและค่าต่างๆให้ตัวแปร โดยการ Double Click ที่ Var จะได้ผลดังภาพที่ 5



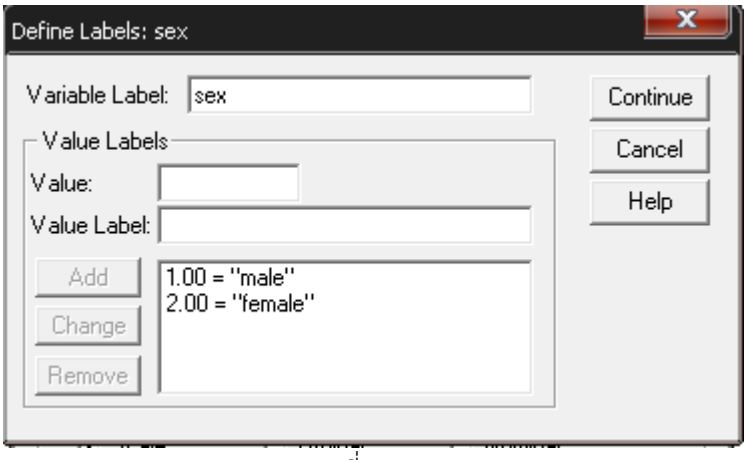
ภาพที่ 5

ในการกำหนดชื่อตัวแปรในโปรแกรม SPSS นั้นสามารถกำหนดได้ทั้งที่เป็น ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แต่จะกำหนดได้เพียง 8 ตัวอักษร และการกำหนดชื่อตัวแปรนั้นควรกำหนดให้สอดคล้องกับสภาพจริงของตัวแปร เช่น ตัวแปร เพศ ก็ควรกำ เพศ หรือ SEX เป็นต้น การกำหนดชื่อตัวแปรใน SPSS จะกำหนดได้ไม่เกิน 8 ตัวอักษร



ภาพที่ 6

จากคู่มือลงรหัสจะพบว่าเพศได้กำหนดให้เป็น Sex และยังพบอีกว่ากำหนดให้ 1 แทนชาย และ 2 แทนหญิง ดังนั้นในโปรแกรมจะต้องทำการแทนเลขดังดังกล่าวด้วย โดยคลิกที่ Labels.. จะได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7

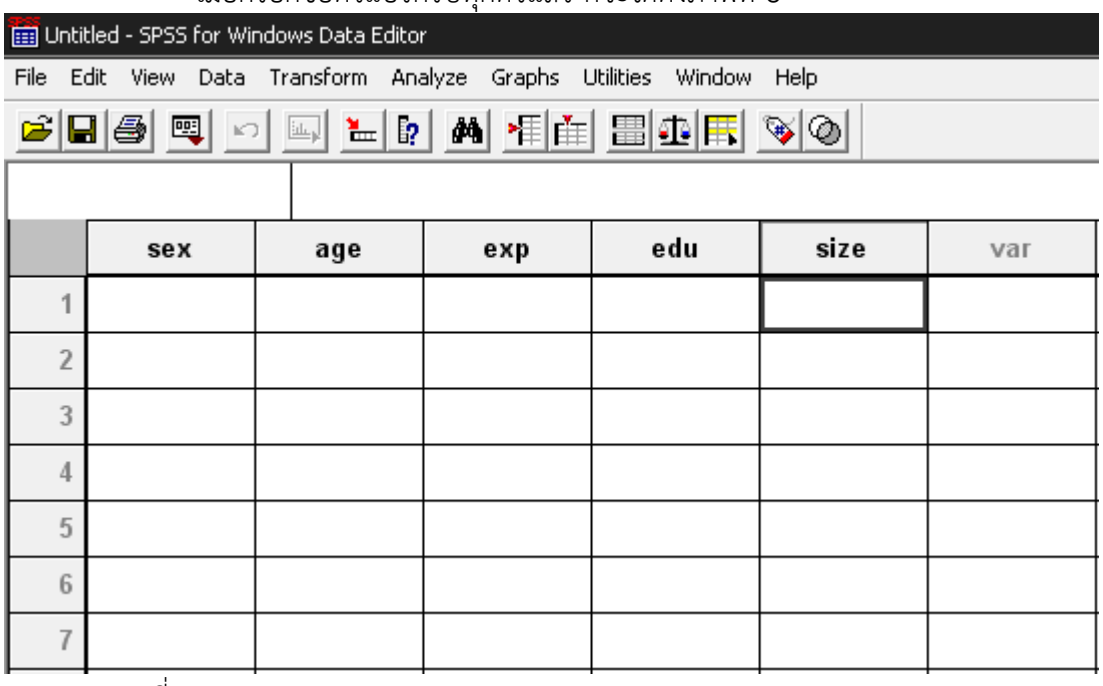
กรอกค่าที่กำหนดให้กับตัวแปร ในที่นี้ตัวแปรเพศ กำหนดให้ เพศชาย เป็น 1 และ เพศหญิง เป็น 2 ขั้นตอนในกำหนดค่าฉลาก

1. พิมพ์ เลข 1 ลงในช่อง Value
2. พิมพ์ male ลงในช่อง Value Label (สามารถกรอกเป็นภาษาไทยได้)
3. กดปุ่ม Add

ในกรณีกำหนดค่าให้เพศหญิง ทำเช่นเดียวกับ เพศชาย เพียงเปลี่ยนจาก 1 เป็น 2 และเปลี่ยนจาก mail เป็น female ส่วน ปุ่ม Change มีไว้สำหรับแก้ไข และถ้าต้องการลบออก ให้กด Remove

ส่วนตัวแปรตัวอื่นๆ ก็ทำเช่นเดียวกับตัวแปร sex

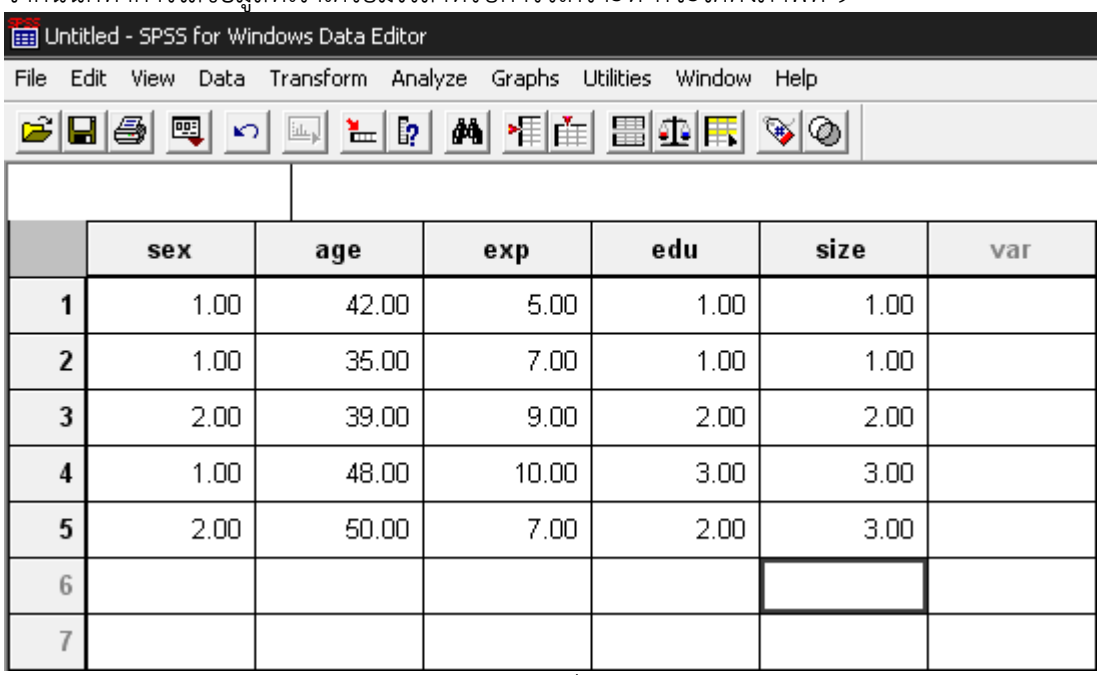
เมื่อกรอกชื่อตัวแปรครบทุกตัวแล้ว ก็จะได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8

โดยปกติ ตัวแปรที่ต้องกำหนดค่านี้ จะเป็นตัวแปรที่มีระดับการวัดเป็น Nominal หรือ Ordinal ส่วนตัวแปรที่มีระดับการวัดตั้งแต่ Interval ขึ้นไปมักไม่นิยมกำหนดค่า

จากนั้นก็ทำการใส่ข้อมูลที่เราเตรียมไว้สำหรับการวิเคราะห์ ก็จะได้ดังภาพที่ 9



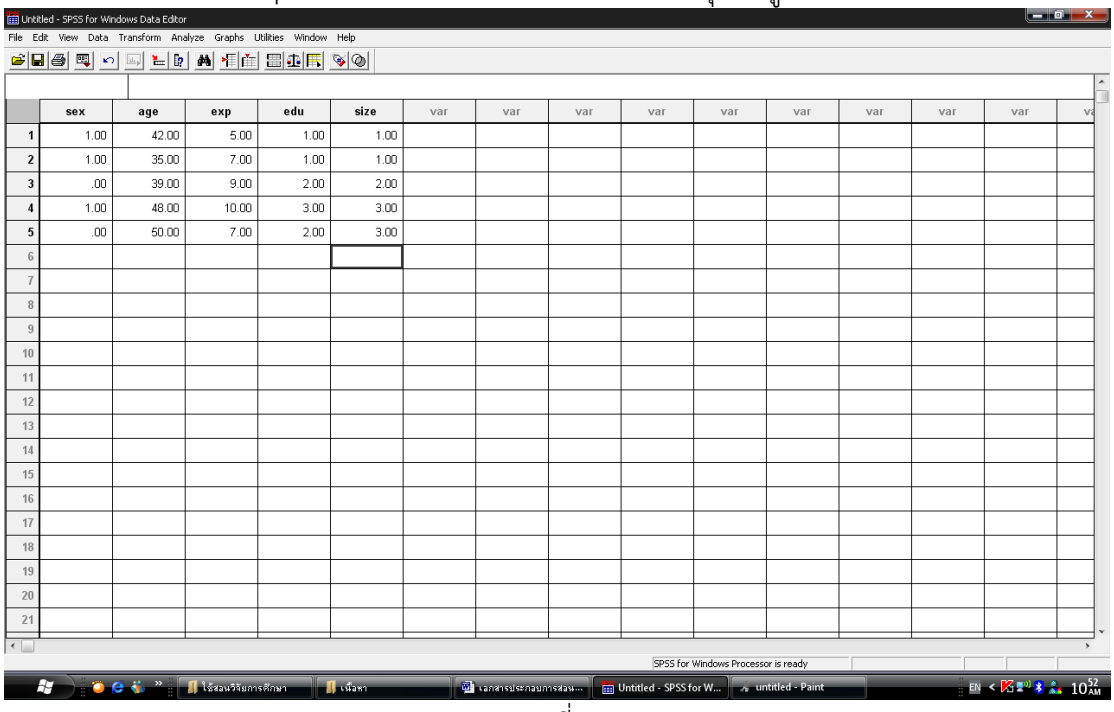
	sex	age	exp	edu	size	var
1	1.00	42.00	5.00	1.00	1.00	
2	1.00	35.00	7.00	1.00	1.00	
3	2.00	39.00	9.00	2.00	2.00	
4	1.00	48.00	10.00	3.00	3.00	
5	2.00	50.00	7.00	2.00	3.00	
6						
7						

ภาพที่ 9

การวิเคราะห์ข้อมูล (สถิติพรรณนา)

การหาค่าความถี่และร้อยละ (ข้อมูลเชิงคุณภาพ)

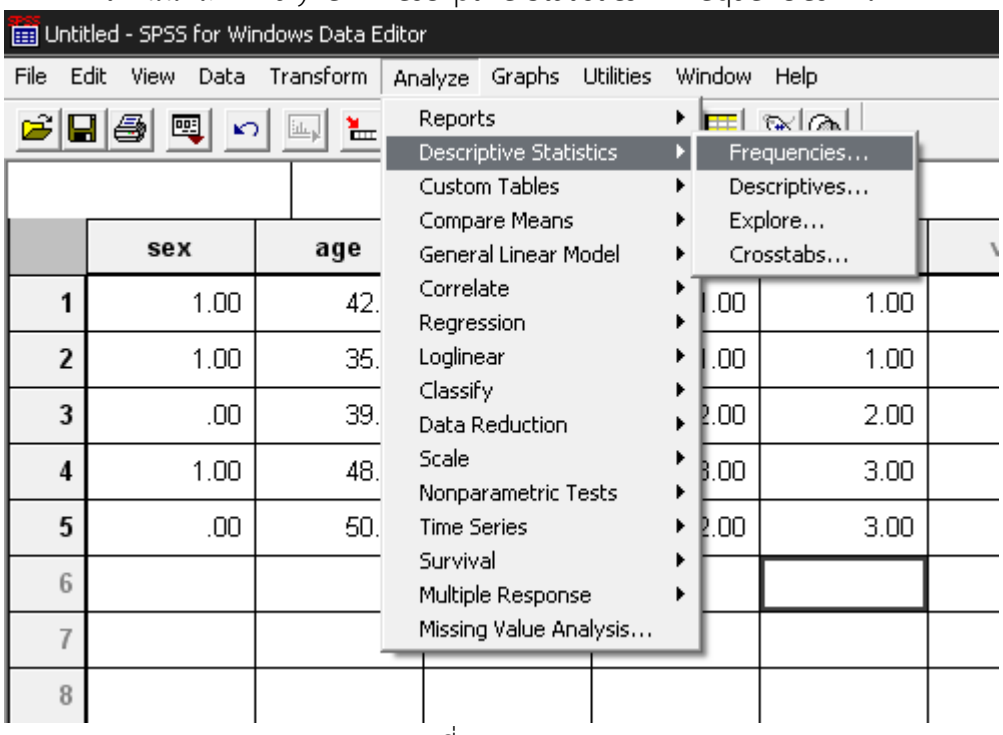
เปิดโปรแกรม Spss > เปิดไฟล์ที่ต้องการวิเคราะห์ (สมมุติข้อมูลข้างต้น) จะได้ภาพที่ 10



	sex	age	exp	edu	size	var	var	var	var	var	var	var	var	var	v
1	1.00	42.00	5.00	1.00	1.00										
2	1.00	35.00	7.00	1.00	1.00										
3	.00	39.00	9.00	2.00	2.00										
4	1.00	48.00	10.00	3.00	3.00										
5	.00	50.00	7.00	2.00	3.00										
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															

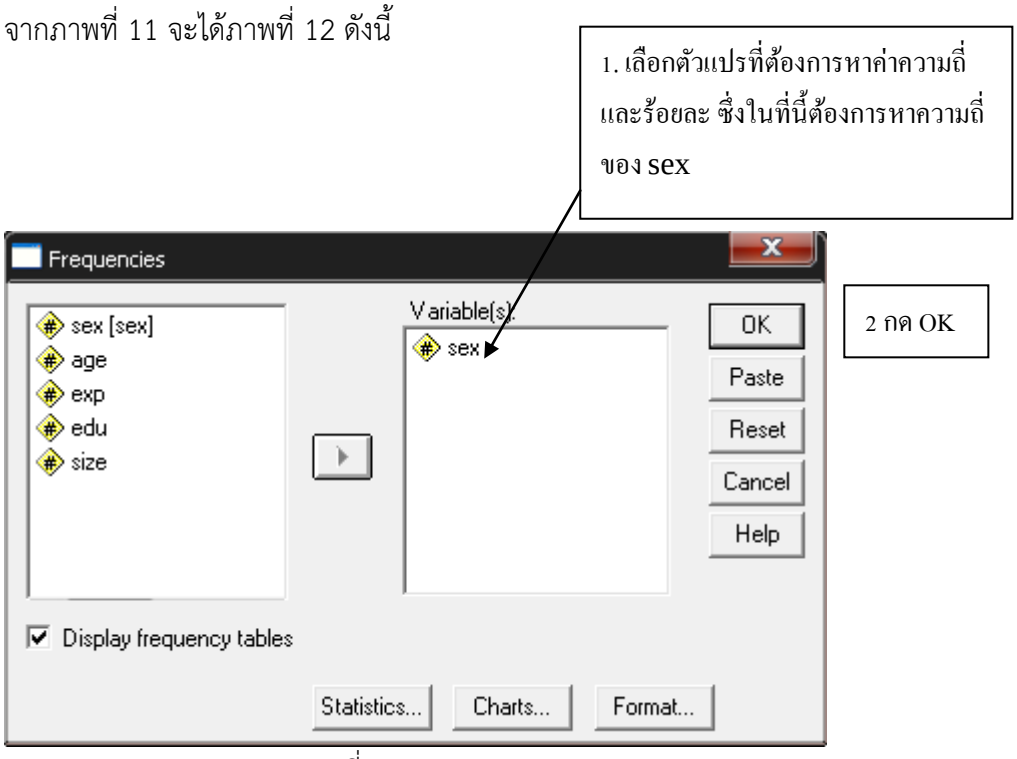
ภาพที่ 10

จากนั้นคลิก Analyze > Descriptive Statistics > Frequencies ดังภาพที่ 11



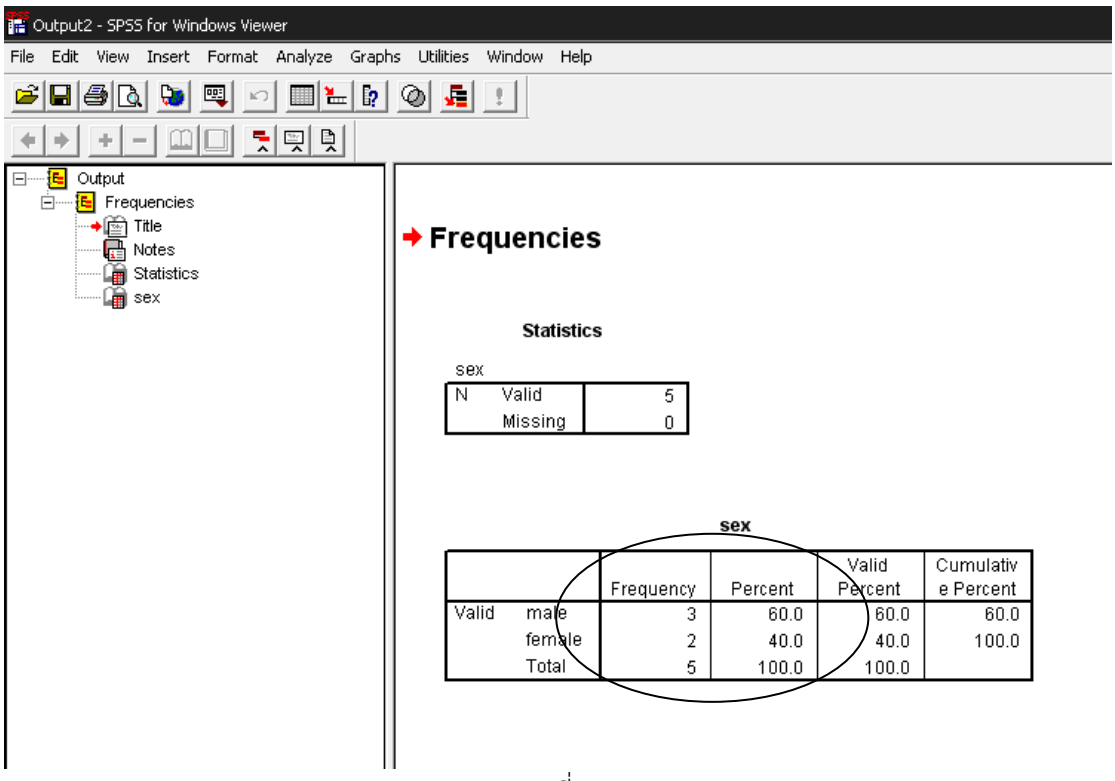
ภาพที่ 11

จากภาพที่ 11 จะได้ภาพที่ 12 ดังนี้



ภาพที่ 12

จะได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13

ตัวอย่างการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

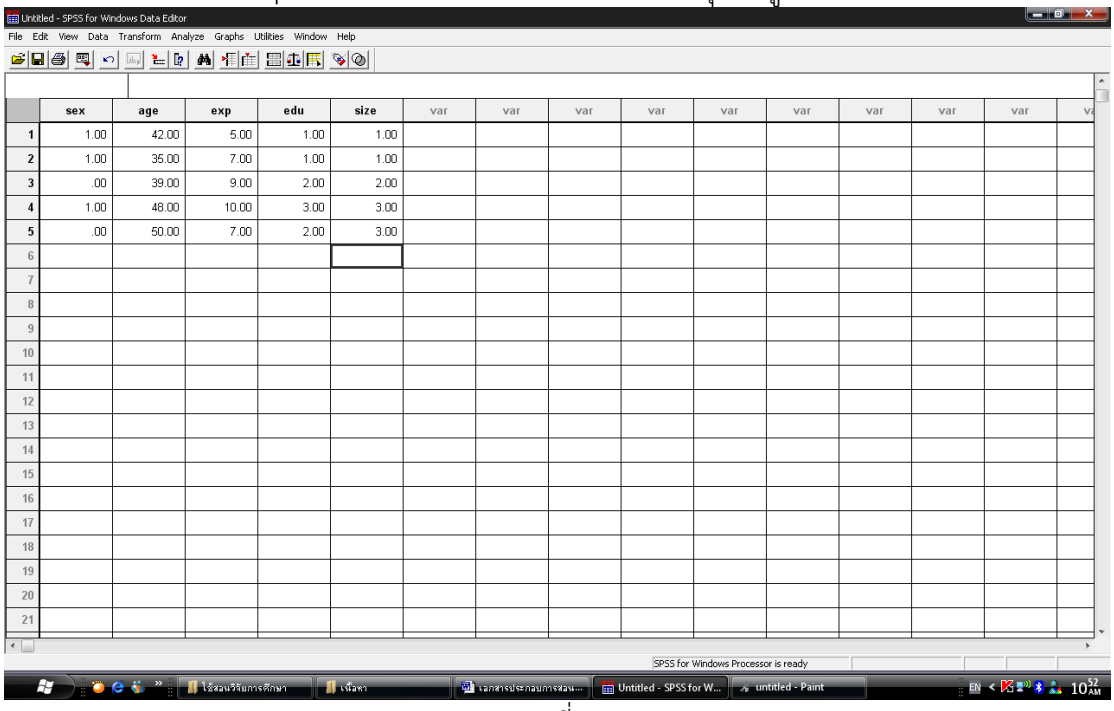
ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลส่วนบุคคล (n=100)	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	75	75.0
หญิง	25	25.0
ศาสนา		
พุทธ	60	60.0
คริสต์	30	30.0
อิสลาม	10	10.0

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชายมากที่สุด ร้อยละ 75.0 ส่วนศาสนากลุ่มตัวอย่างนับถือศาสนาพุทธมากที่สุด ร้อยละ 60.0 รองลงมานับถือศาสนาคริสต์ ร้อยละ 30.0

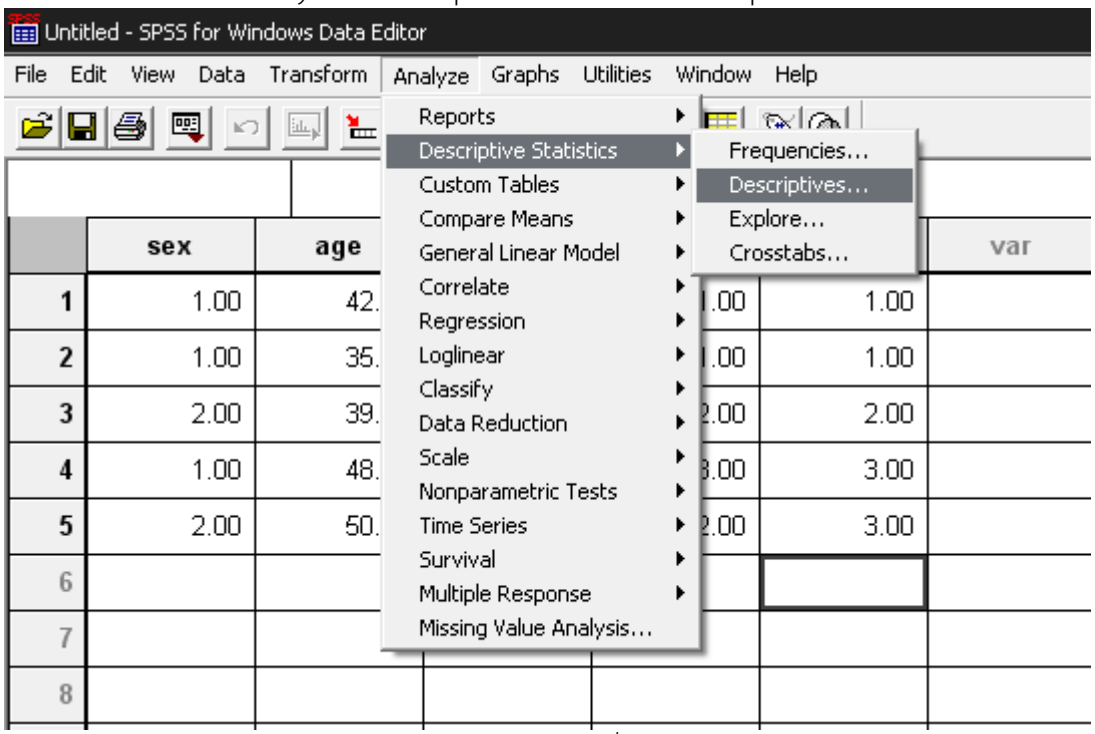
การหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ข้อมูลเชิงปริมาณ)

เปิดโปรแกรม Spss > เปิดไฟล์ที่ต้องการวิเคราะห์ (สมมุติข้อมูลข้างต้น) จะได้ภาพที่ 14



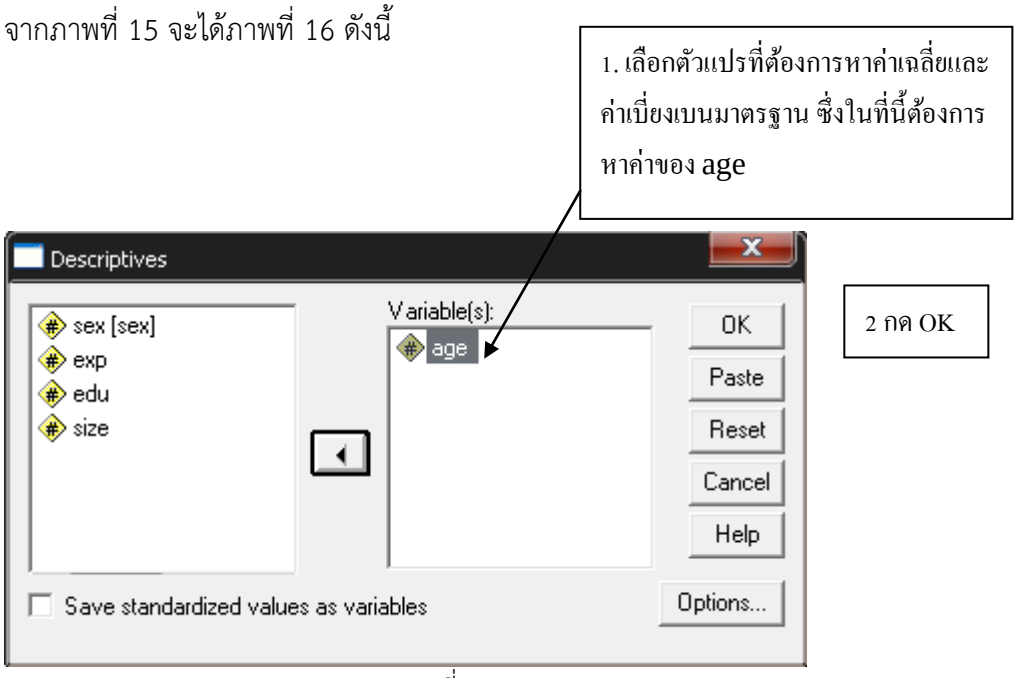
ภาพที่ 14

จากนั้นคลิก Analyze > Descriptive Statistics > Descriptive ดังภาพที่ 15



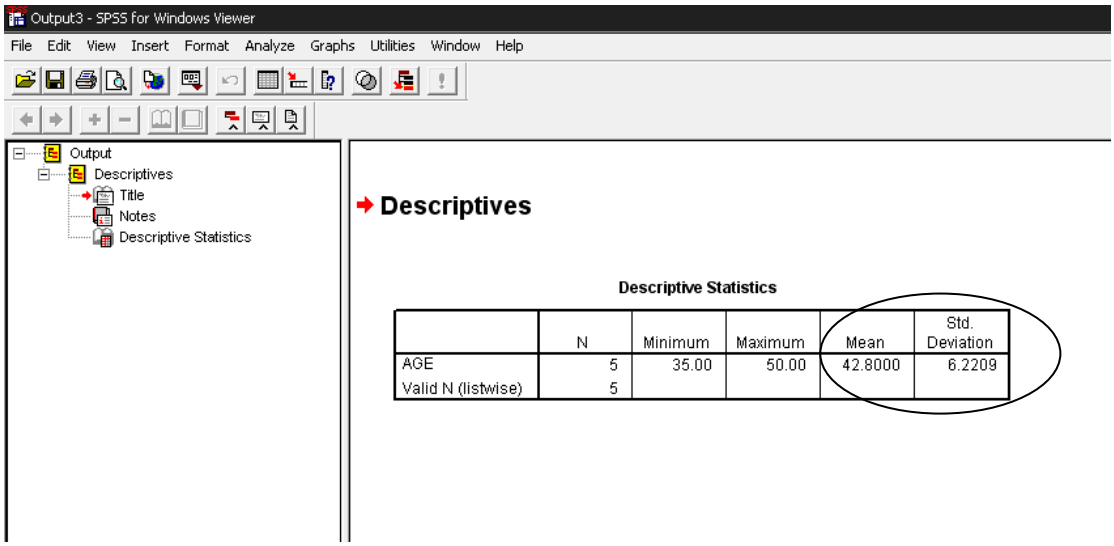
ภาพที่ 15

จากภาพที่ 15 จะได้ภาพที่ 16 ดังนี้



ภาพที่ 16

จะได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17

ตัวอย่างการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

ตาราง 2 แสดง อายุ รายได้ต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อายุ	35.5	12.0
รายได้	6750.57	38.75

จากตาราง 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 35.5 ปี มีรายได้เฉลี่ยเดือนละ 6750.57 บาท

การวิเคราะห์ข้อมูล (สถิติอนุมาน)

การทดสอบ t-test

กระบวนการทางสถิติ t-test เป็นการแจกแจกแบบ Student's สำหรับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 ค่า นอกจากนั้นยังแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในแต่ละตัวแปรด้วย ซึ่งสถิติ t-test สามารถแบ่งการวิเคราะห์ได้เป็น 2 กรณี

กรณีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 ไม่สัมพันธ์กัน (อิสระต่อกัน) เรียกว่า Independent t-test

ถ้ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 ไม่สัมพันธ์กัน (อิสระต่อกัน) ในการทดสอบสมมุติฐานที่ต้องการหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มหนึ่งว่าแตกต่างจากอีกกลุ่มหนึ่งหรือไม่ เช่น ต้องการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติกับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบพิเศษว่าจะมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างจากกันหรือไม่ ในกรณีนี้กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มเป็นอิสระจากกัน เราสามารถตั้งสมมุติฐานได้ดังนี้

สมมุติฐาน 1 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ หรือ

สมมุติฐาน 2 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ หรือ

สมมุติฐาน 3 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 < \mu_2$

สูตรคำนวณ

ขั้นแรก คำนวณหาว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความแปรปรวนแตกต่างกันหรือไม่ด้วยสูตร F-test มีสมมุติฐานดังนี้

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

คำนวณด้วยสูตร

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}; \qquad df_1 = n_1 - 1; df_2 = n_2 - 1$$

พิจารณาค่า F-test ถ้า F-test ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig > α) นั่นคือยอมรับ H_0 แสดงว่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มเท่ากัน จะใช้สูตรที่ 1 (Pooled Variance) ถ้าค่า F-test ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig < α) นั่นคือปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 แสดงว่าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน จะใช้สูตรที่ 2 แทน (Separate Variance)

ขั้นที่สอง เลือกใช้สูตรคำนวณค่า t-test

สูตรที่ 1 เมื่อ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

สูตรที่ 2 เมื่อ $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

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

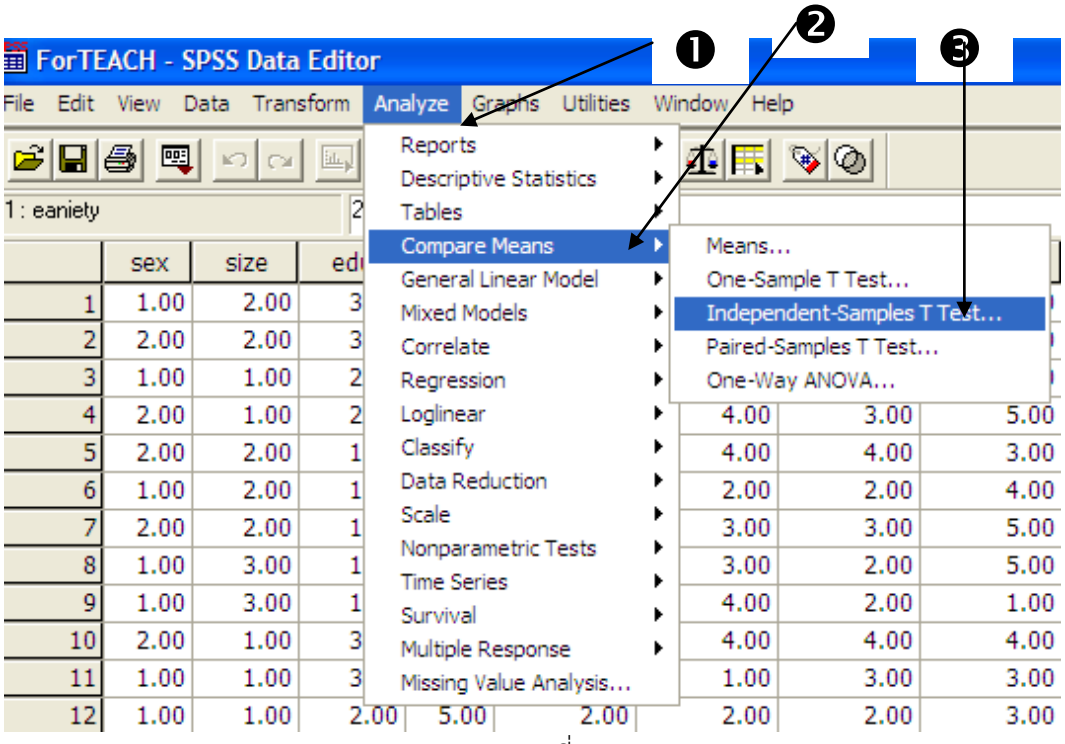
$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

การพิจารณาหากค่าสถิติ t ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig > α) นั่นคือยอมรับ H_0 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig < α) นั่นคือปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 แสดงว่ามีค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มแตกต่างกัน (มากกว่าหรือน้อยกว่า)

ขั้นตอนการทดสอบ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน

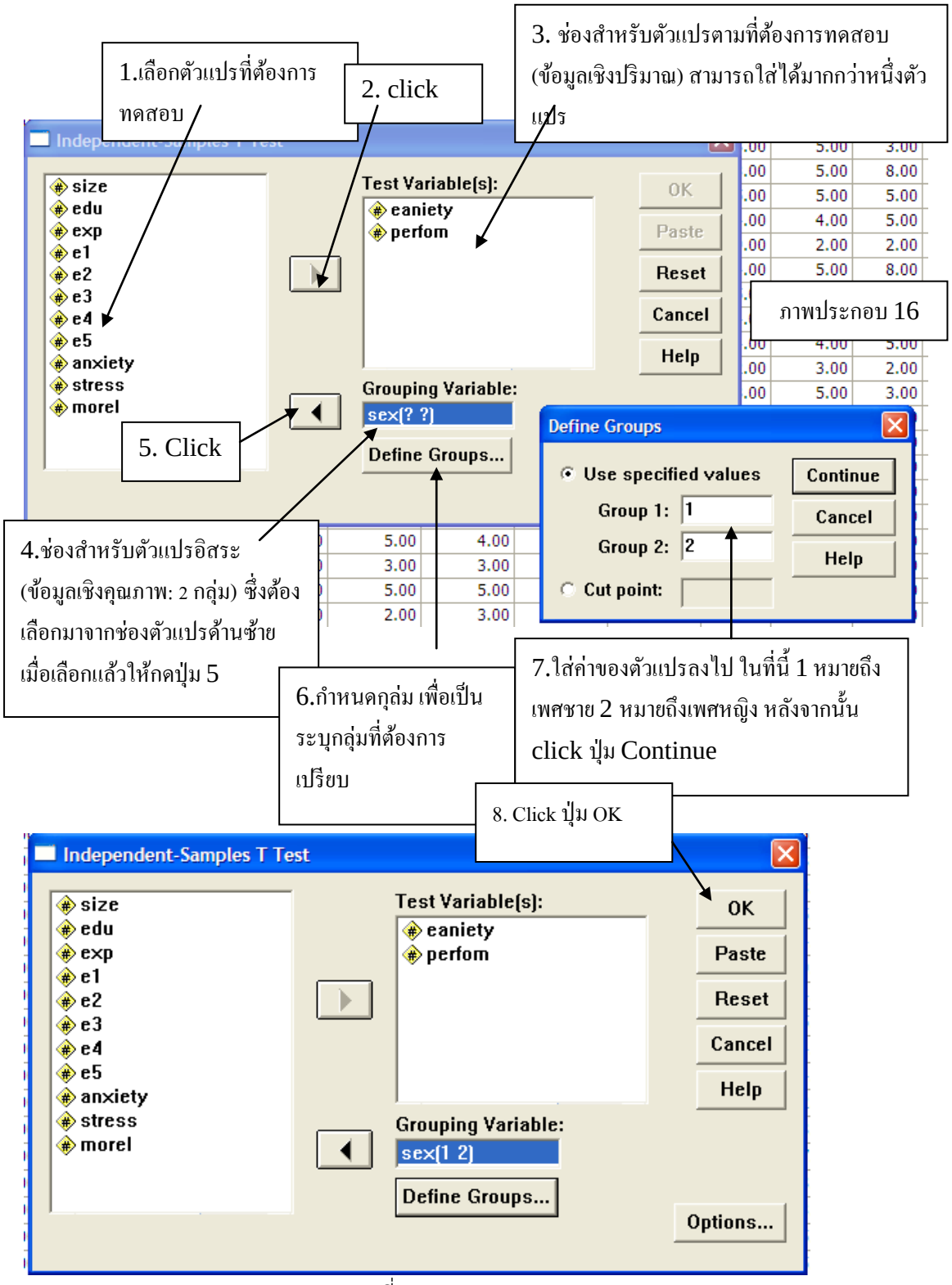
เปิดโปรแกรม SPSS

Analyze > Compare Means > Independent-Sample T Test ดังภาพที่ 18



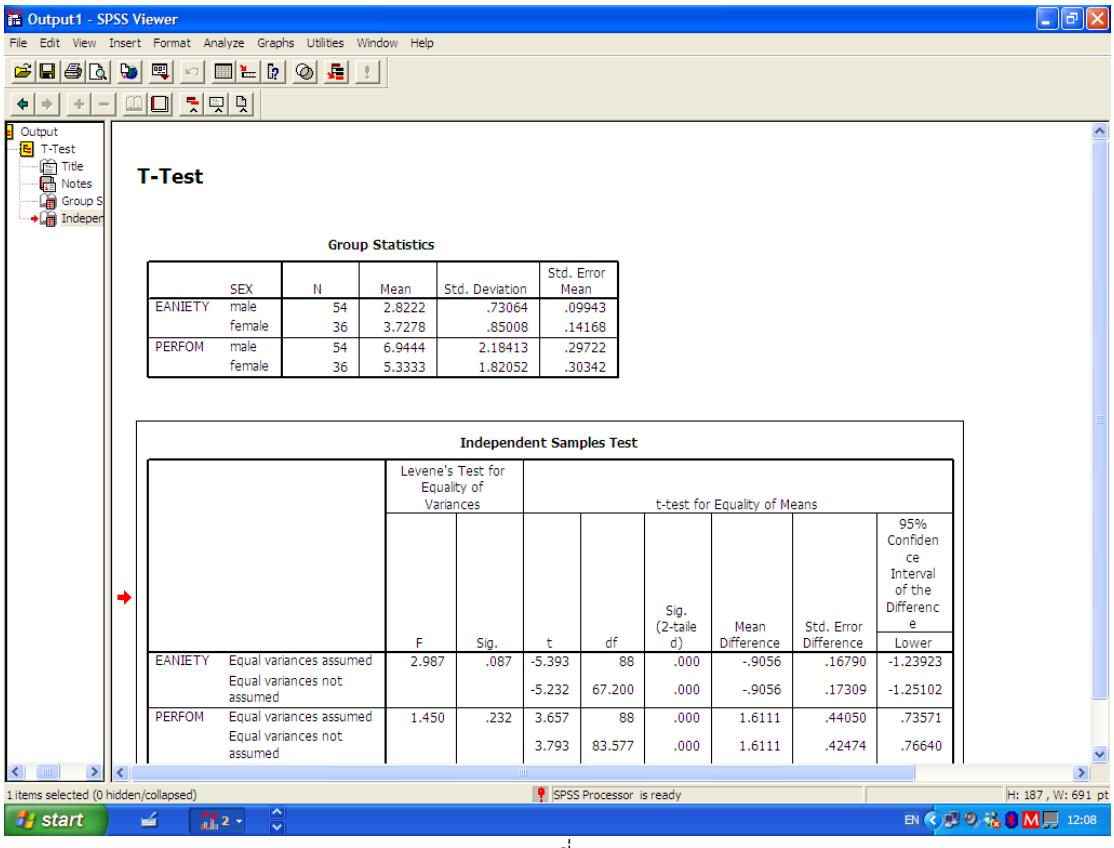
ภาพที่ 18

ผลจะได้ หน้าต่าง Independent Sample T test หลังจากนั้นให้ทำตามขั้นที่ 1 ถึง ขั้นตอนที่ 8 ดังภาพที่ 19



ภาพที่19

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะได้ หน้าต่างที่เรียกว่า SPSS Viewer ดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20

T-Test

ตัวแปรตาม ตัวแปรอิสระ

Group Statistics

	SEX	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
EANIETY	male	54	2.8222	.73064	.09943
	female	36	3.7278	.85008	.14168
PERFOM	male	54	6.9444	2.18413	.29722
	female	36	5.3333	1.82052	.30342

จากตารางเป็นการแสดงสถิติพรรณนา (ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) โดยที่ตัวแปร EANIETY ของเพศชายมีค่าเฉลี่ย 2.82 และของเพศหญิงมีค่าเฉลี่ย 3.72 เป็นต้น

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
									95% Confidence Interval of the Difference
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower
EANIETY	Equal variances assumed	2.987	.087	-5.393	88	.000	-.9056	.16790	-1.23923
	Equal variances not assumed			-5.232	67.200	.000	-.9056	.17309	-1.25102
PERFOM	Equal variances assumed	1.450	.232	3.657	88	.000	1.6111	.44050	.73571
	Equal variances not assumed			3.793	83.577	.000	1.6111	.42474	.76640

❶ ❷

❶การทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวน โดยใช้ F –test การพิจารณาว่าความแปรปรวนเท่ากันหรือไม่ให้ดูได้จากช่อง Sig (หมายถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ) ถ้าค่า Sig > 0.05 แสดงว่า ความแปรปรวนเท่ากัน แต่ถ้า Sig < 0.05 แสดงว่า ความแปรปรวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

❷ ผลการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test จะเห็นว่า ค่า t มี 2 ค่า จะใช้ค่าใดขึ้นอยู่กับผลการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวน ถ้า F-test ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig > 0.05) ให้ใช้ค่าบน แต่ถ้ามีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig < 0.05) ให้ใช้ค่าล่าง จากตาราง ในกรณีตัวแปร EANXIETY พบว่า ค่า F ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig > 0.05) แสดงว่าความแปรปรวนเท่ากัน ค่า t ที่ใช้ คือ -5.393 ,df=88 และ sig = .000 (sig < 0.05) ซึ่งหมายความว่า ครูอาจารย์ที่มีเพศต่างกันมีความวิตกกังวลในเหตุการณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนตัวแปร PERFOM ก็อ่านค่าในลักษณะเดียวกัน

ตัวอย่างที่ 1 นักเรียนในกรุงเทพฯจะมีทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์**ดีกว่า**นักเรียนในชนบท

จากตัวอย่างที่ 1 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) ภูมิลำเนาของนักเรียน (กรุงเทพฯ และชนบท) 2) ทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์ (วัดออกมาเป็นตัวเลข)

คนที่	ภูมิลำเนาของนักเรียน	ทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์
1	กรุงเทพ	4
2	กรุงเทพ	2
3	ชนบท	1
4	กรุงเทพ	5
5	ชนบท	3
6	กรุงเทพ	2
7	ชนบท	4
8	ชนบท	2
9	ชนบท	1
10	กรุงเทพ	3
11	กรุงเทพ	5
12	ชนบท	4
13	กรุงเทพ	2
14	ชนบท	3
15	กรุงเทพ	5
16	ชนบท	5
17	ชนบท	2
18	กรุงเทพ	2
19	กรุงเทพ	1
20	ชนบท	3

การตั้งสมมุติฐาน H_0 : $\mu_1 = \mu_2$

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$

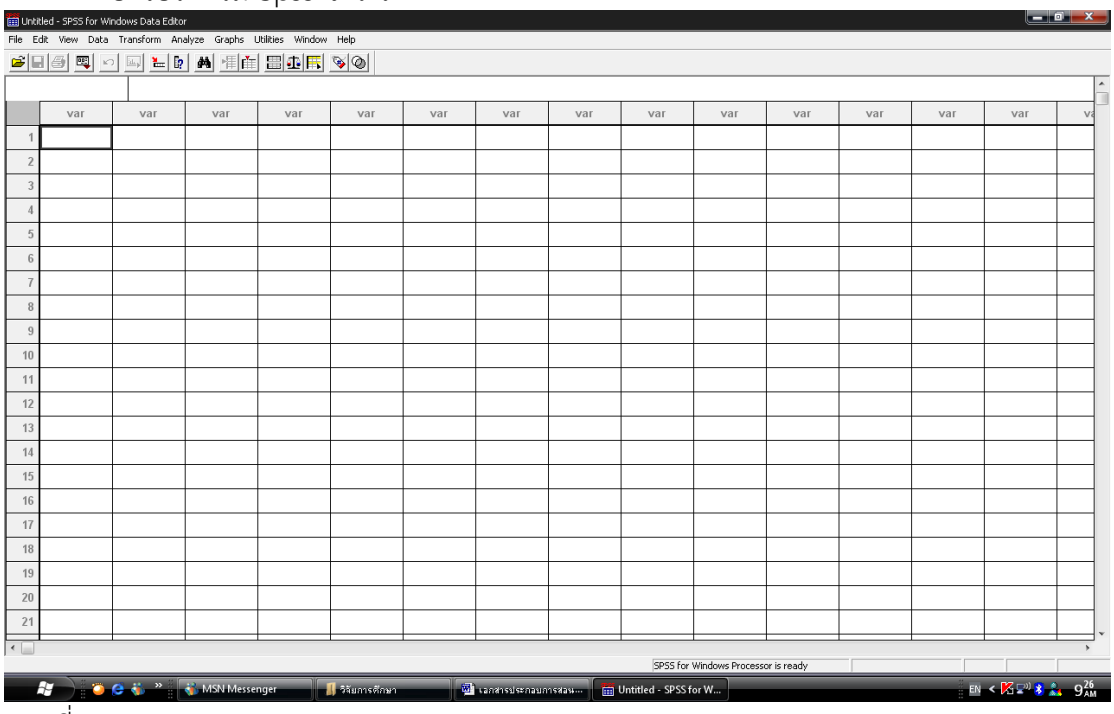
โดยที่ μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยของทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกรุงเทพ

μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยของทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชนบท

สถิติที่จะใช้ในการทดสอบ คือ Independent t-test

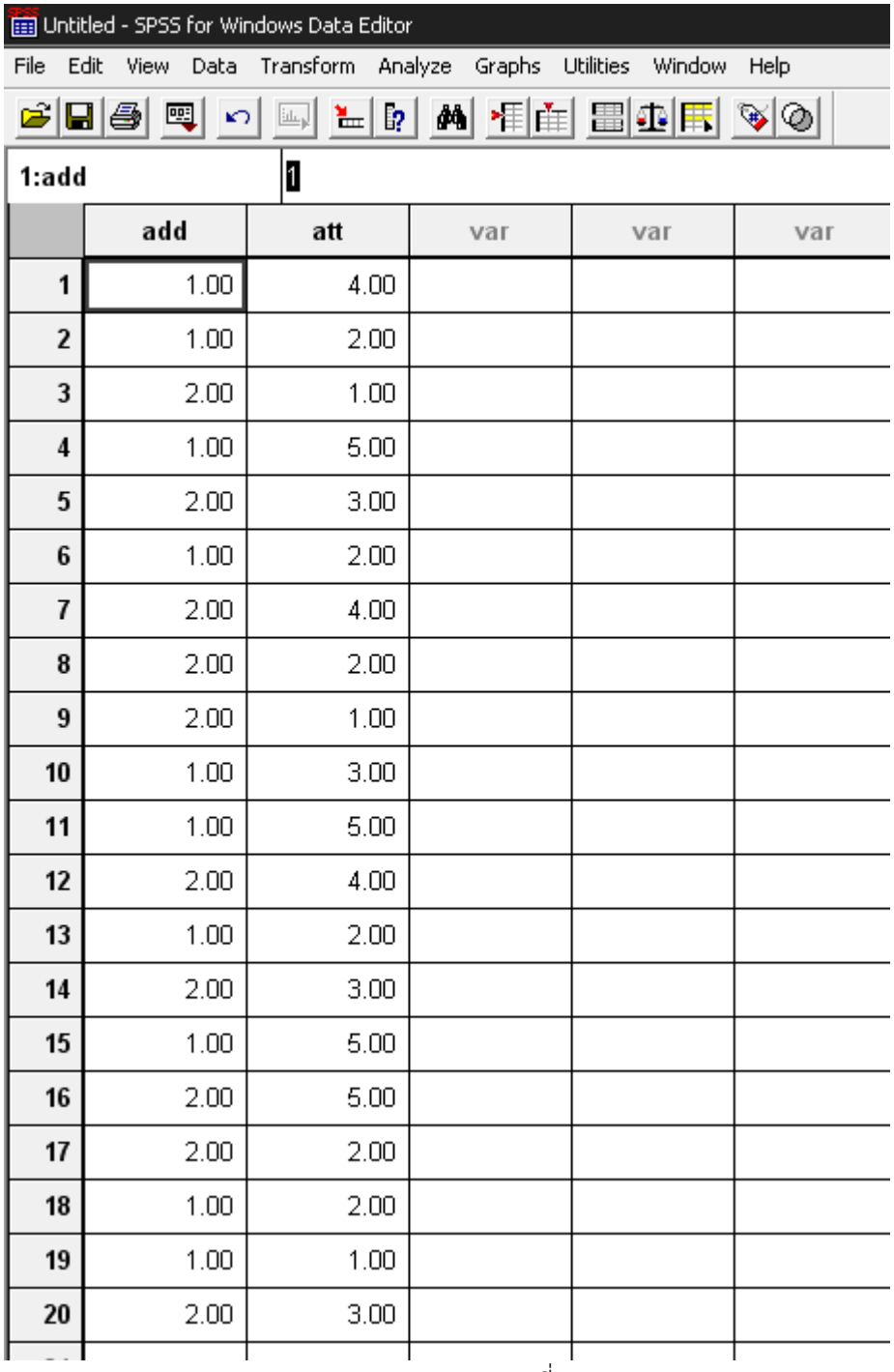
ขั้นตอนการวิเคราะห์

เปิดโปรแกรม Spss จะได้ภาพที่ 21



ภาพที่ 21

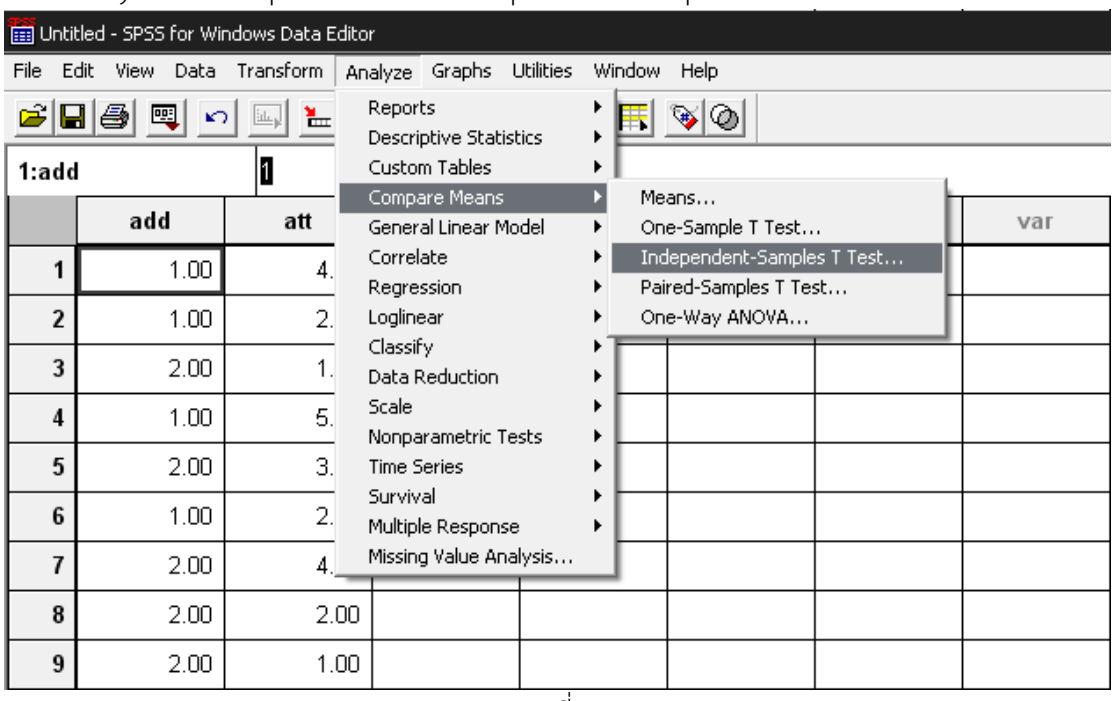
ทำการกำหนดชื่อตัวแปรและลงรหัสข้อมูล (ตามขั้นตอนข้างต้น) ดังภาพที่ 22



	add	att	var	var	var
1	1.00	4.00			
2	1.00	2.00			
3	2.00	1.00			
4	1.00	5.00			
5	2.00	3.00			
6	1.00	2.00			
7	2.00	4.00			
8	2.00	2.00			
9	2.00	1.00			
10	1.00	3.00			
11	1.00	5.00			
12	2.00	4.00			
13	1.00	2.00			
14	2.00	3.00			
15	1.00	5.00			
16	2.00	5.00			
17	2.00	2.00			
18	1.00	2.00			
19	1.00	1.00			
20	2.00	3.00			

ภาพที่ 22

คลิก Analyze > Compare Means > Independent-Sample T Test ดังภาพที่ 23



ภาพที่ 23

จะได้หน้าจอดังภาพที่ 24 ทำการใส่ตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์

ในช่อง Test Variable เลือกตัวแปร att

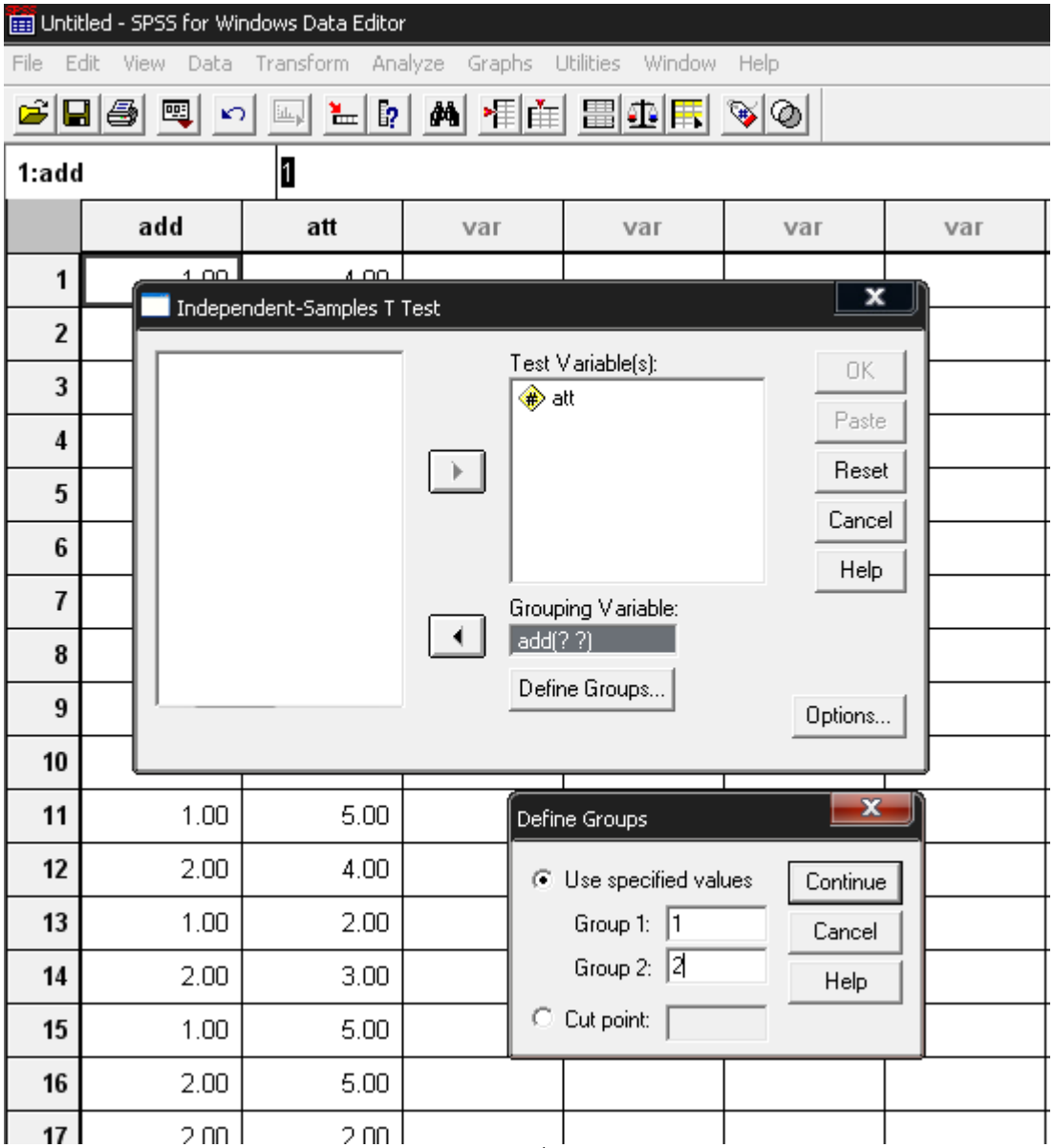
ในช่อง Grouping Variable เลือกตัวแปร add แล้วคลิก Define Groups... เพื่อกำหนดกลุ่ม

โดยที่ Group 1 ให้ใส่เลข 1 หมายถึงกลุ่มกรุงเทพ

Group 2 ให้ใส่เลข 2 หมายถึงกลุ่มชนบท

คลิก Continue

แล้วคลิก OK



ภาพที่ 24

ผลการวิเคราะห์จะได้ดังภาพที่

Group Statistics

	add	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ATT	bankok	10	3.1000	1.5239	.4819
	countryside	10	2.8000	1.3166	.4163

ตารางนี้แสดงค่าสถิติพื้นฐาน (ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) พบว่า ค่าเฉลี่ยทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกรุงเทพมีค่า 3.10 ส่วนของนักเรียนชนบนมีค่า 2.80

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ATT	Equal variances assumed	.854	.368	.471	18	.643	.3000	.6368	-1.0379	1.6379
	Equal variances not assumed			.471	17.628	.643	.3000	.6368	-1.0400	1.6400

จากตารางจะแบ่งการทดสอบเป็น 2 กรณี

กรณีที่ 1 เป็นการทดสอบความแปรปรวนโดยใช้สถิติ F-test ซึ่งมีสมมุติฐานดังนี้

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

พบว่า ค่าสถิติ F-test = 0.845 และค่า Sig = 0.368 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสรุปว่ายอมรับสมมุติฐาน H0 ดังนั้นสรุปว่า ความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มเท่ากันกัน

กรณีที่ 2 เป็นการทดสอบค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติ t-test ซึ่งมีสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

พบว่า ค่าสถิติ t-test = 0.471 และค่า Sig = 0.643 (2-tailed) แต่เราต้องการทดสอบทางเดียวดังนั้นค่า Sig = 0.643/2 = 0.3215 (1-tailed) ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสรุปว่ายอมรับสมมุติฐาน H0 ดังนั้นสรุปว่า $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ หมายความว่านักเรียนในกรุงเทพฯจะมีทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์**ที่เท่ากับ (ไม่แตกต่าง)** กับนักเรียนในชนบท

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วย Independent t-test

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกรุงเทพและชนบท

เพศ	**จำนวน**	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ค่า t**	**Sig.**
กรุงเทพ	10	3.10	1.52	0.471	0.322
ชนบท	10	2.80	1.31		

* P<0.05

จากการทดสอบ พบว่า นักเรียนในกรุงเทพฯ และในชนบทจะมีทัศนะคติทางวิทยาศาสตร์ที่**ไม่แตกต่างกัน**อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

กรณีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 สัมพันธ์กัน เรียกว่า Pair t-test

ถ้ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 สัมพันธ์กัน ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสองค่าว่าแตกต่างกันหรือไม่ โดยค่าเฉลี่ยทั้งสองค่านี้วัดมาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน โดยอาจจะวัดมาจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง หรือวัดมากจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ได้มาจากการจับคู่คุณลักษณะที่เท่าเทียมกัน มีวิธีการคำนวณหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ดังนี้

ลักษณะการตั้งสมมุติฐาน

$H_0 : \mu_{ก่อน} = \mu_{หลัง}$

$H_1 : \mu_{ก่อน} \neq \mu_{หลัง}$ หรือ

$H_0 : \mu_{ก่อน} = \mu_{หลัง}$

$H_1 : \mu_{ก่อน} > \mu_{หลัง}$ หรือ

$H_0 : \mu_{ก่อน} = \mu_{หลัง}$

$H_1 : \mu_{ก่อน} < \mu_{หลัง}$

สูตรคำนวณ

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยที่ } \bar{d} = \frac{\sum d}{n} \text{ และ } S_d = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})}{n-1}}$$

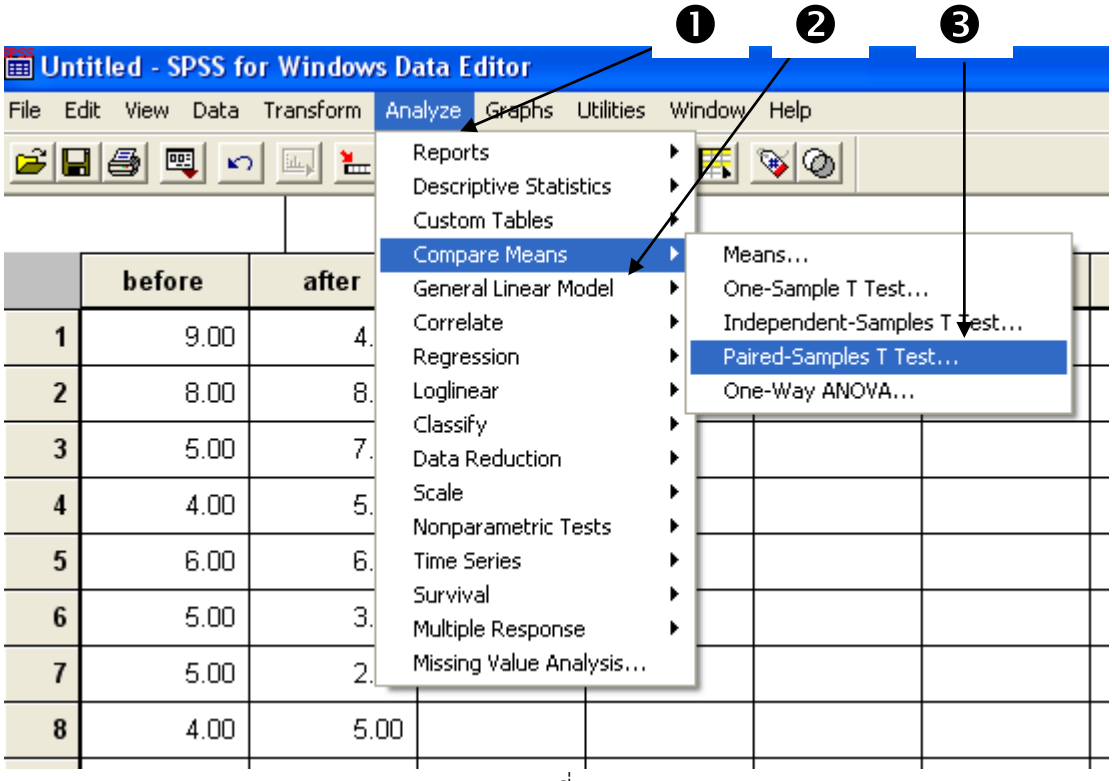
$$df = n - 1$$

การพิจารณาหากค่าสถิติ t ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig > α) นั่นคือยอมรับ H_0 แสดงว่าค่าเฉลี่ยก่อนและหลังไม่มีความแตกต่างกัน ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig < α) นั่นคือปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 แสดงว่ามีค่าเฉลี่ยก่อนและหลังแตกต่างกัน (ก่อนมากกว่าหลัง หรือก่อนน้อยกว่าหลัง)

ขั้นตอนการทดสอบ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน

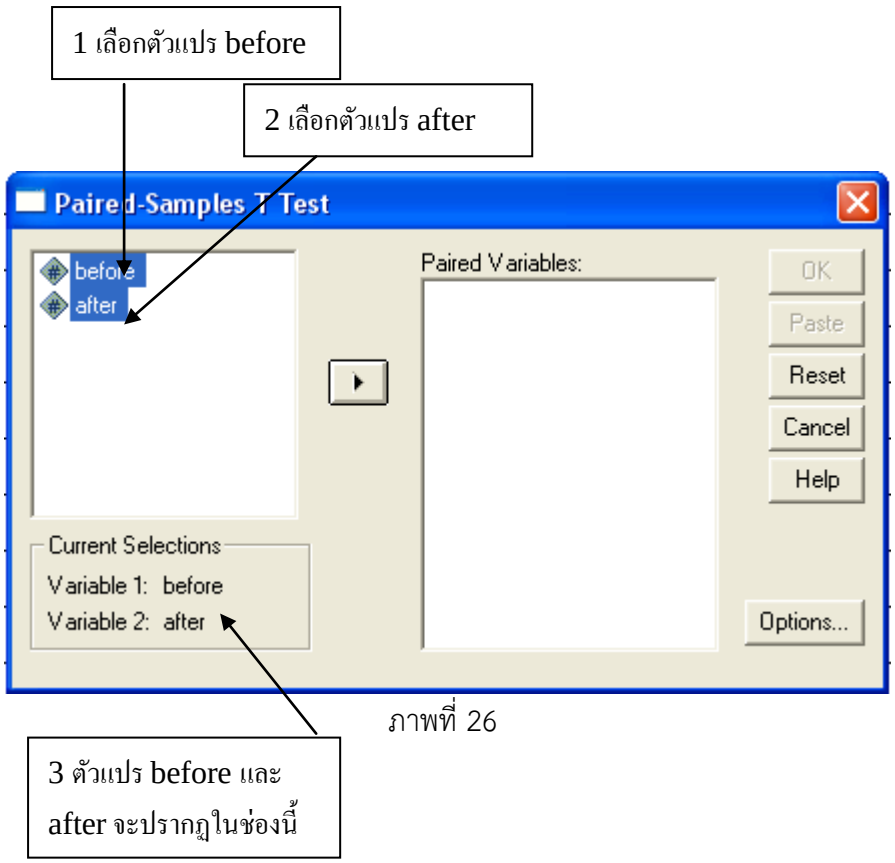
เปิดโปรแกรม SPSS

Analyze > Compare Means > Paired-Sample T Test ดังภาพที่ 25



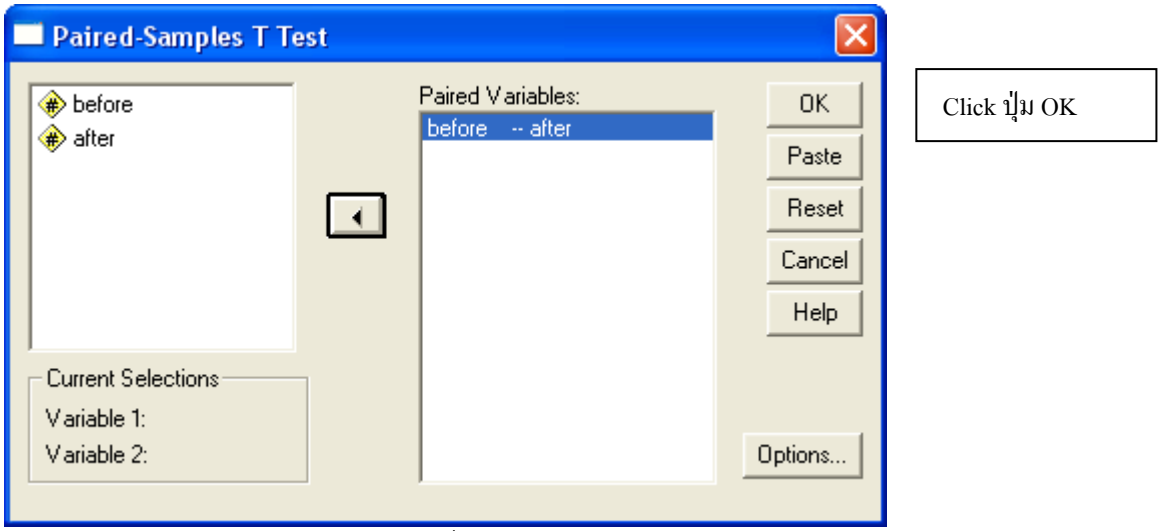
ภาพที่ 25

ผลจะได้ หน้าต่าง Paired Sample T test ดังภาพที่ 26



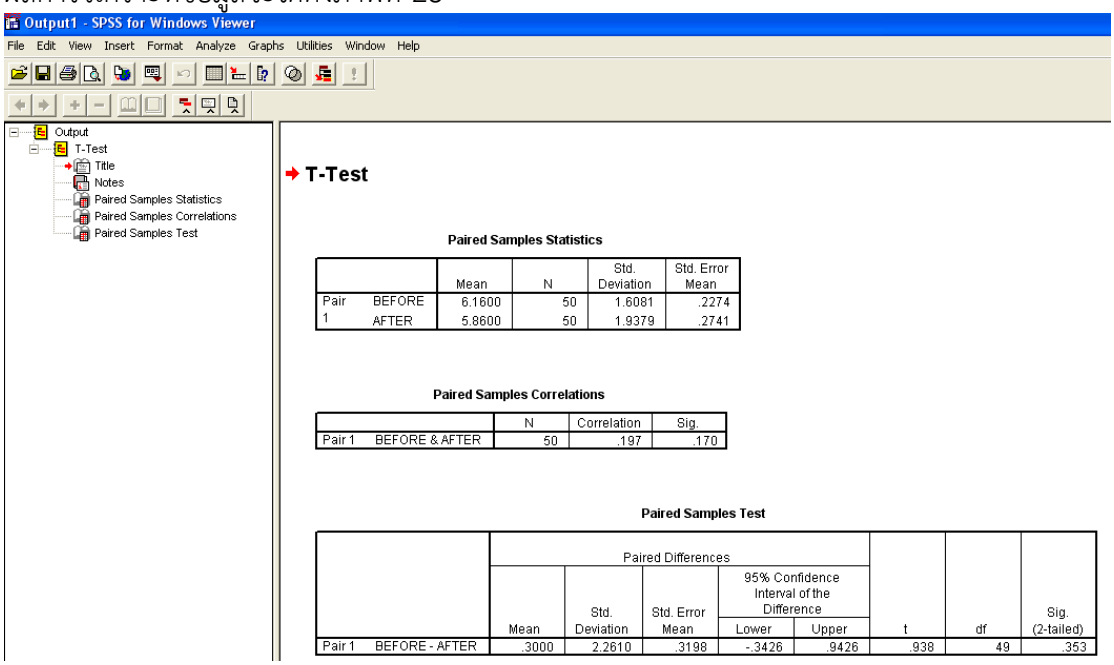
ภาพที่ 26

ต่อมาคลิก จะได้ภาพที่ 27 แล้วคลิก OK



ภาพที่ 27

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะได้ดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	BEFORE	6.1600	50	1.6081	.2274
	AFTER	5.8600	50	1.9379	.2741

จากตารางเป็นการแสดงสถิติพรรณนา (ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) โดยที่ตัวแปร BEFORE มีค่าเฉลี่ย 6.10 และ AFTER มีค่าเฉลี่ย 5.86

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	BEFORE & AFTER	50	.197	.170

จากตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร BEFORE และ AFTER ซึ่งมีความสัมพันธ์ 0.197 แต่ว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน (Sig > 0.05)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 BEFORE - AFTER	.3000	2.2610	.3198	-.3426	.9426	.938	49	.353

ผลการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test จะเห็นว่า ค่า t คือ 0.938 ,df=49 และ sig = .353 (sig > 0.05) ซึ่งหมายความว่า ก่อนและหลังการทดสอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตัวอย่างที่ 2 ผลการเรียนรู้ก่อนเข้าค่ายของนักศึกษา**น้อยกว่า**ผลการเรียนรู้หลังเข้าค่ายของนักศึกษา

จากตัวอย่างที่ 2 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัวคือ 1) ผลการเรียนรู้ก่อนเข้าค่าย (วัดออกมาเป็นตัวเลข) 2) ผลการเรียนรู้หลังเข้าค่าย (วัดออกมาเป็นตัวเลข)

คนที่	ผลการเรียนรู้ก่อนเข้าค่าย	ผลการเรียนรู้หลังเข้าค่าย
1	4.00	4.00
2	8.00	8.00
3	5.00	7.00
4	4.00	5.00
5	3.00	6.00
6	5.00	3.00
7	5.00	2.00
8	4.00	5.00
9	8.00	8.00
10	4.00	7.00
11	7.00	9.00
12	5.00	6.00
13	4.00	5.00
14	3.00	8.00
15	2.00	4.00
16	6.00	5.00
17	2.00	7.00
18	5.00	8.00
19	8.00	5.00
20	4.00	6.00

การตั้งสมมุติฐาน H_0 : $\mu_{ก่อน} = \mu_{หลัง}$

H_1 : $\mu_{ก่อน} < \mu_{หลัง}$

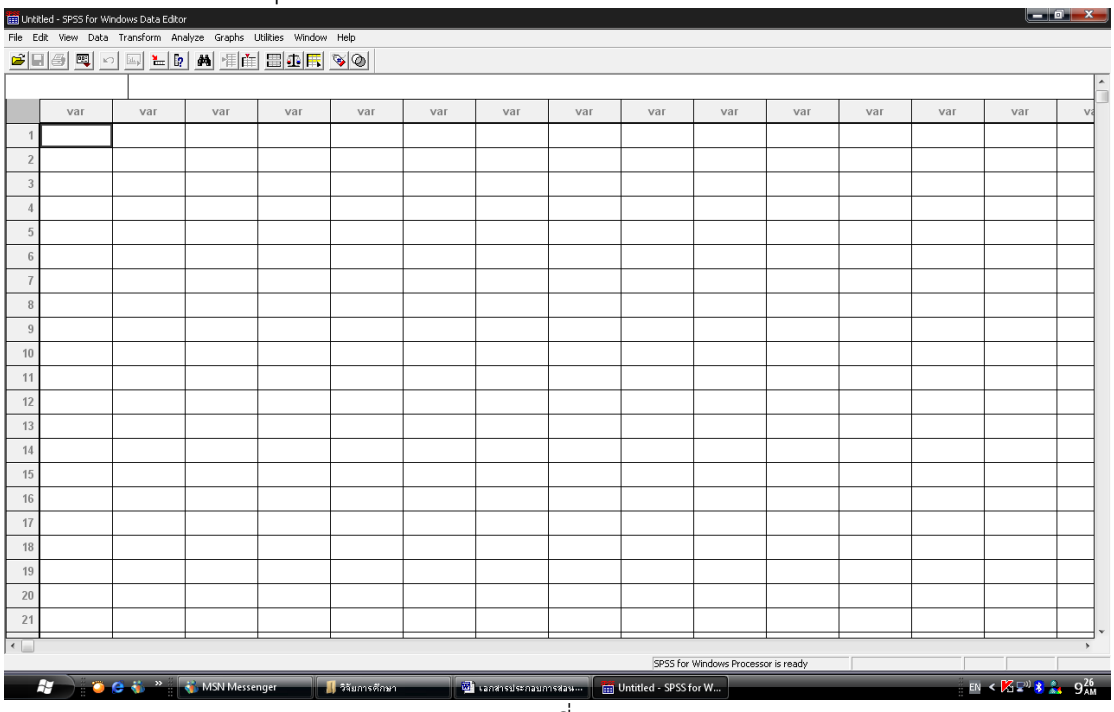
โดยที่ $\mu_{ก่อน}$ คือ ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ก่อนเข้าค่ายของนักศึกษา

$\mu_{หลัง}$ คือ ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้หลังเข้าค่ายของนักศึกษา

สถิติที่จะใช้ในการทดสอบ คือ Pair t-test

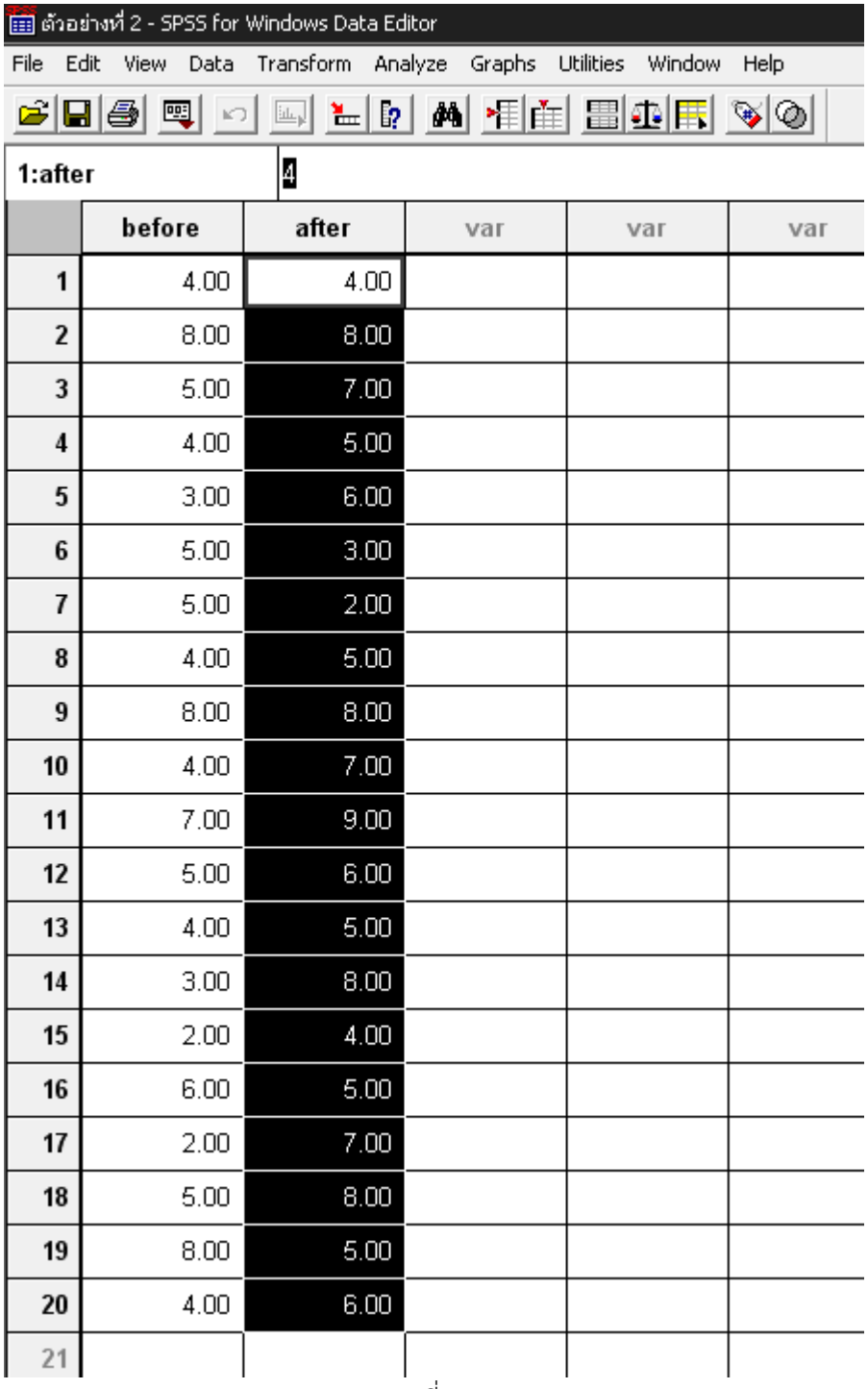
ขั้นตอนการวิเคราะห์

เปิดโปรแกรม Spss จะได้ภาพที่ 29



ภาพที่ 29

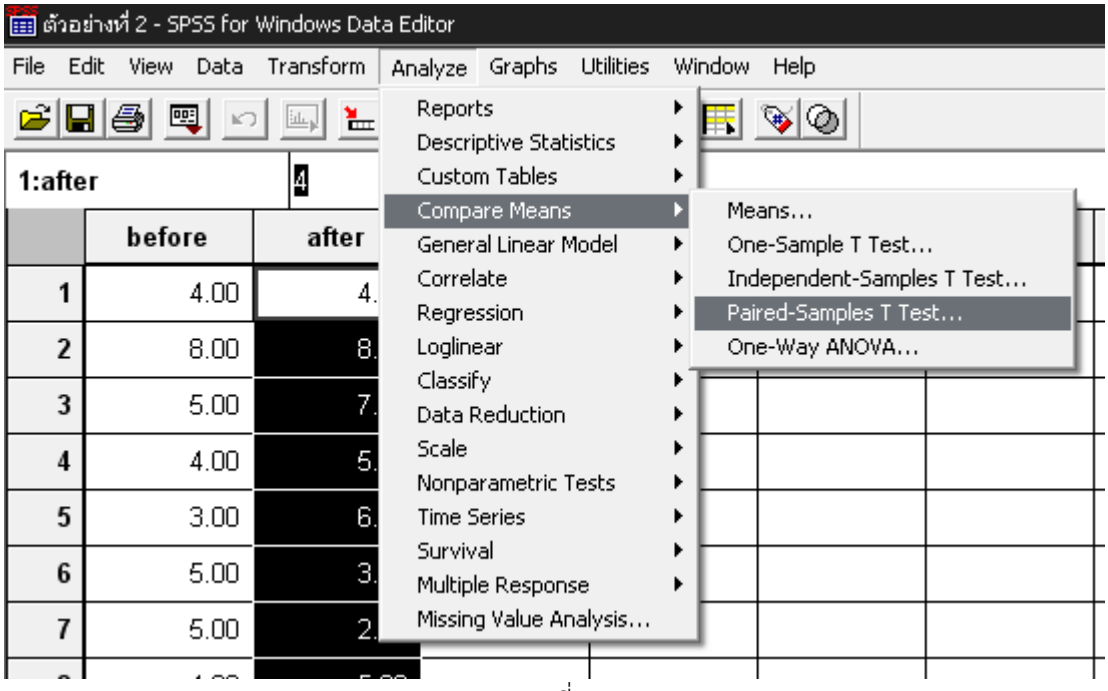
ทำการกำหนดชื่อตัวแปรและลงรหัสข้อมูล (ตามขั้นตอนข้างต้น) ดังภาพที่ 30



	before	after	var	var	var
1	4.00	4.00			
2	8.00	8.00			
3	5.00	7.00			
4	4.00	5.00			
5	3.00	6.00			
6	5.00	3.00			
7	5.00	2.00			
8	4.00	5.00			
9	8.00	8.00			
10	4.00	7.00			
11	7.00	9.00			
12	5.00	6.00			
13	4.00	5.00			
14	3.00	8.00			
15	2.00	4.00			
16	6.00	5.00			
17	2.00	7.00			
18	5.00	8.00			
19	8.00	5.00			
20	4.00	6.00			
21					

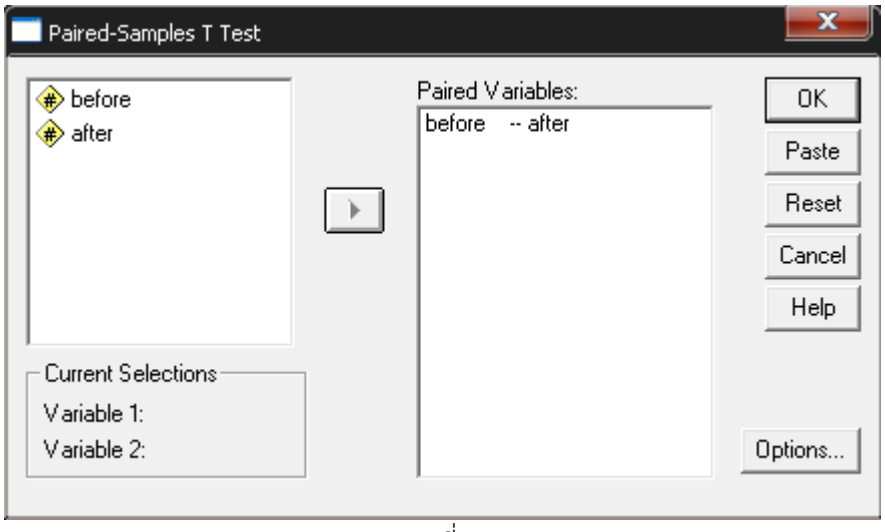
ภาพที่ 30

คลิก Analyze > Compare Means > Paired-Sample T Test ดังภาพที่ 31



ภาพที่ 31

จะได้หน้าจอดังภาพที่ 32 ทำการเลือกตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์ ในที่นี้เลือก before และ after แล้วคลิด OK



ภาพที่ 32

ผลการวิเคราะห์จะได้ดังนี้

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	BEFORE	4.8000	20	1.8238	.4078
	AFTER	5.9000	20	1.8610	.4161

จากตารางเป็นการแสดงสถิติพรรณนา (ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) โดยที่ตัวแปร BEFORE มีค่าเฉลี่ย 4.80 และ AFTER มีค่าเฉลี่ย 5.90

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	BEFORE & AFTER	20	.257	.273

จากตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร BEFORE และ AFTER ซึ่งมีความสัมพันธ์ 0.257 แต่ว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน (Sig > 0.05)

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	BEFORE - AFTER	-1.1000	2.2455	.5021	-2.1509	-4.91E-02	-2.191	19	.041

จากตารางเป็นการทดสอบสมมุติฐาน ดังนี้

$$H_0 : \mu_{ก่อน} = \mu_{หลัง}$$

$$H_1 : \mu_{ก่อน} < \mu_{หลัง}$$

ผลการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test จะเห็นว่า ค่า t คือ -2.191 ,df=19 และ sig = 0.041(2-tailed) แต่เราต้องการทดสอบทางเดียว ดังนั้นค่า sig = 0.041/2=0.0205 (1-tailed) ซึ่งน้อยกว่า 0.05ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมุติฐาน H0 ยอมรับสมมุติฐาน H1 คือ $H_1 : \mu_{ก่อน} < \mu_{หลัง}$ ซึ่งหมายความว่า ผลการเรียนรู้ก่อนการเข้าค่ายของนักศึกษาน้อยกว่าผลการเรียนรู้หลังการเข้าค่ายของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วย Paired t-test

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการเข้าค่ายของนักเรียน

การเรียนรู้	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t	Sig.
ก่อน	20	4.80	1.82	-2.191*	0.021
หลัง	20	5.90	1.86		

* P<0.05

จากการทดสอบ พบว่า ผลการเรียนรู้ก่อนการเข้าค่ายของนักศึกษา**น้อยกว่า**ผลการเรียนรู้หลังการเข้าค่ายของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One - way ANOVA

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) เป็นการทดสอบความแตกต่างของประชากรที่มีลักษณะที่สนใจลักษณะเดียวแต่มีข้อมูลจากหลายประชากร

จากความหมายดังกล่าวอาจกล่าวได้ว่าเป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรตั้งแต่สองประชากรขึ้นไปที่มีลักษณะที่ต้องการทดสอบเพียงลักษณะเดียว เช่น การทดสอบระหว่างคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่สอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย 4 โรงเรียน ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ ตัวแปรตามจะต้องมีระดับการวัดอยู่ในระดับอันตรภาค (Interval scale) ขึ้นไป ส่วนตัวแปรอิสระจะมีเพียงตัวเดียวและต้องอยู่ในระดับนามบัญญัติ (Nominal scale) ซึ่งจะแบ่งออกเป็น k ระดับ

ส่วนการทดสอบจะใช้สถิติ F-test ในการทดสอบ ซึ่งลักษณะการตั้งสมมุติฐานจะเป็นดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = ... = \mu_k$$

$$H_1 : \text{ค่า } \mu \text{ อย่างน้อย } 1 \text{ คู่แตกต่างกัน}$$

สถิติที่ใช้ทดสอบ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} \qquad df = k-1 \text{ และ } n-k$$

สามารถเขียนเป็นตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้ดังนี้

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
Between	SSb	k-1	MSb	$\frac{MSb}{MSw}$
Within	SSw	n-k	MSw	
Total	SSt	n-1		

การพิจารณาหากค่าสถิติ F ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig > α) นั่นคือยอมรับ H_0 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig < α) นั่นคือปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 แสดงว่ามีค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน หากต้องการทราบว่าคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันให้ดำเนินการเปรียบเทียบต่อไป ซึ่งก็มีวิธีเปรียบเทียบหลายวิธีดังนี้

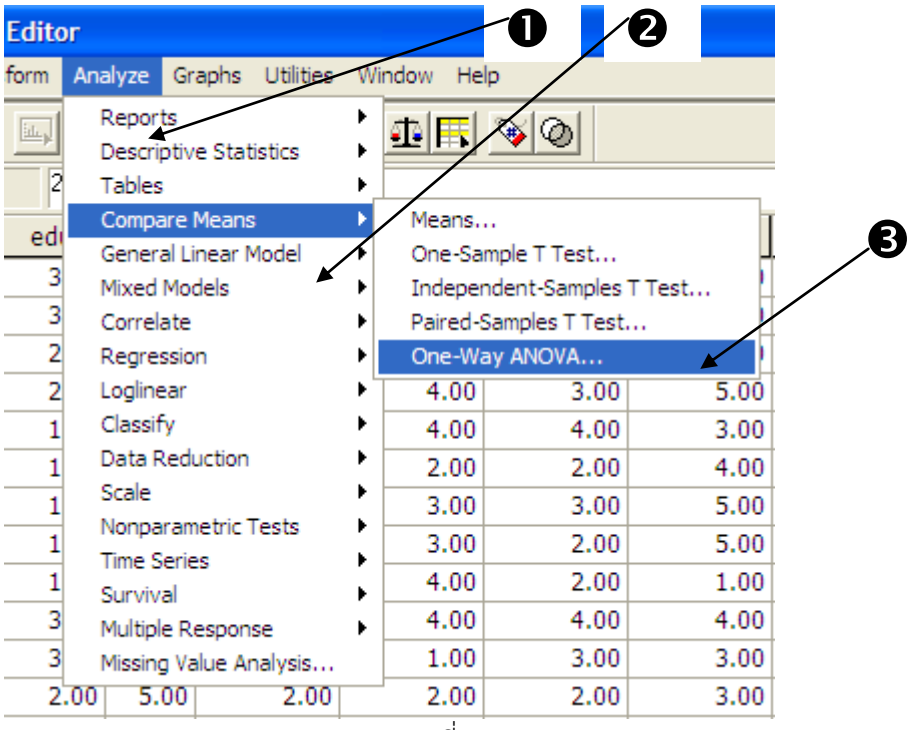
1. วิธี Lease significance difference
2. วิธี Duncan’s multiple-range test
3. วิธี Student-Newman-Keuls test

4. วิธี Turkey's alternate test
5. วิธี Scheffe's test เป็นต้น

ขั้นตอนการทดสอบ ANOVA

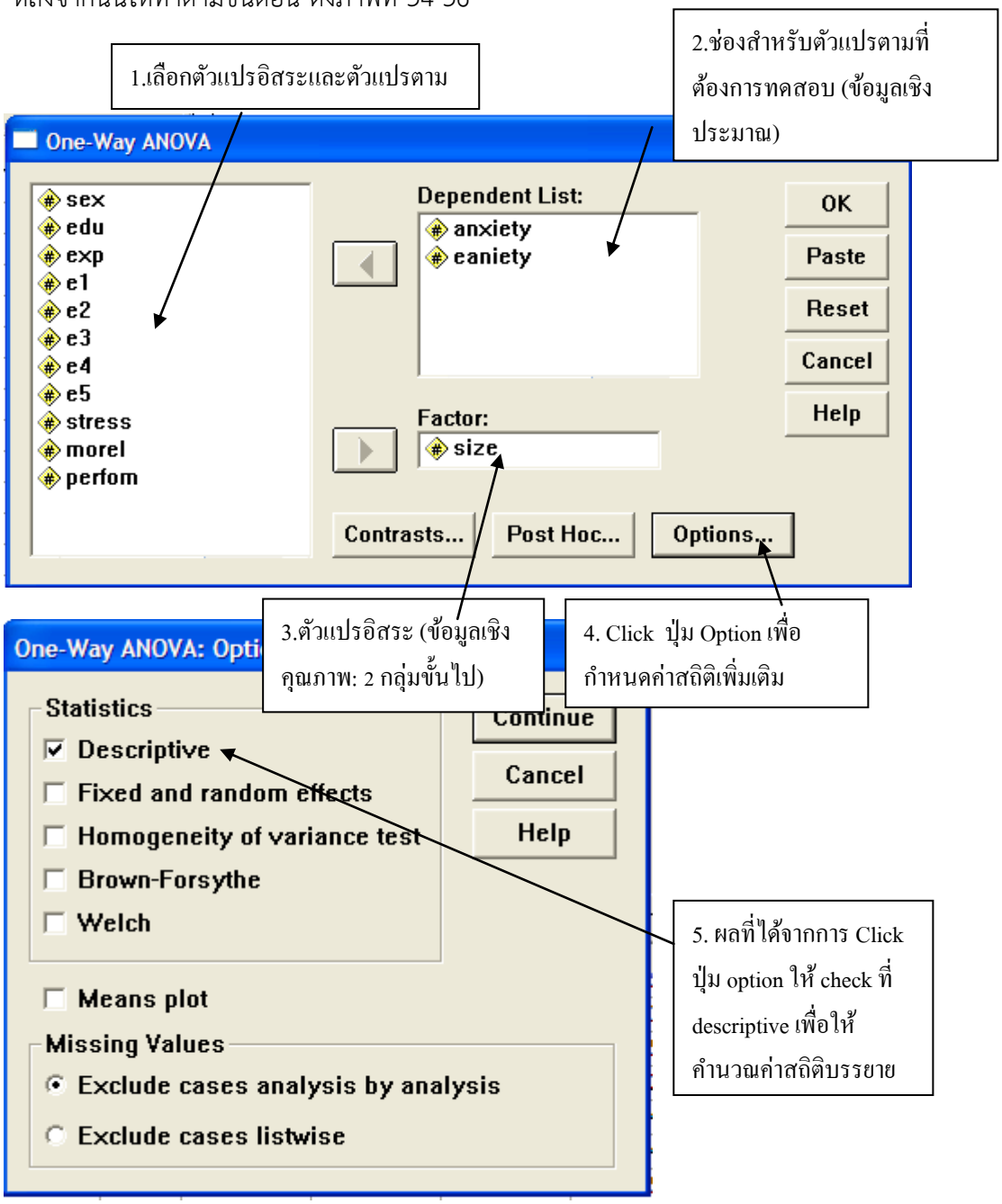
เปิดโปรแกรม SPSS

Analyze > Compare Means > One-way ANOVA ดังภาพที่ 33



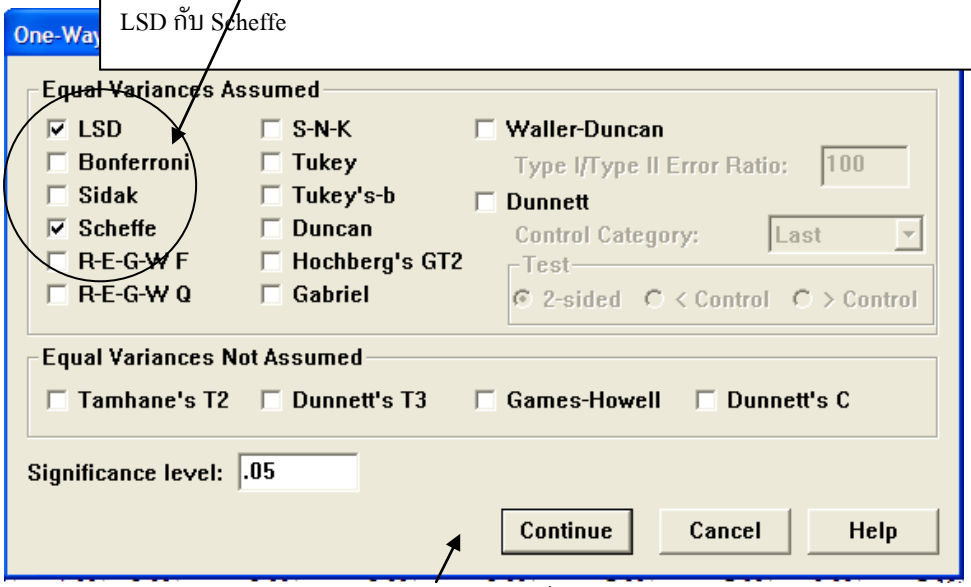
ภาพที่ 33

หลังจากนั้นให้ทาตามขั้นตอน ดังภาพที่ 34-36



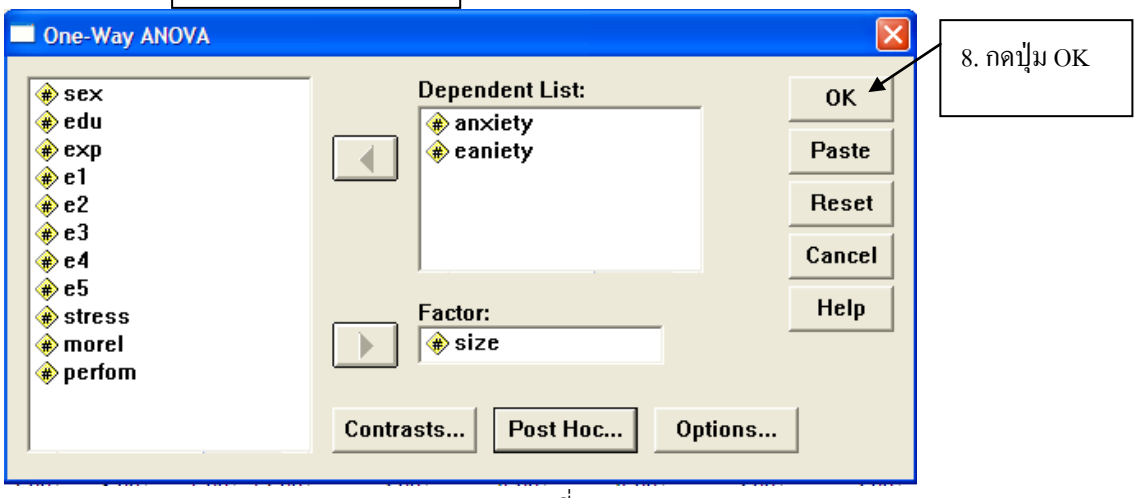
ภาพที่ 34

6. Click ปุ่ม Post Hoc เพื่อเลือกวิธีเปรียบเทียบพหุคูณ (multiple comparison) ซึ่งสามารถเลือกได้หลายวิธี แต่เวลานำเสนอผลการวิเคราะห์ ให้นำเสนอเพียงวิธีเดียว ในที่นี้เลือก LSD กับ Scheffe



ภาพที่ 35

7. Clickปุ่ม Continue



8. กดปุ่ม OK

ภาพที่ 36

ผลที่ได้จากการใช้คำสั่ง One way ANOVA

Oneway

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ANXIETY	small	30	4.4667	1.99540	.36431	3.7216	5.2118	1.00	9.00
	midle	17	4.9412	2.16421	.52490	3.8284	6.0539	1.00	9.00
	big	43	4.3953	2.10600	.32116	3.7472	5.0435	2.00	9.00
	Total	90	4.5222	2.06755	.21794	4.0892	4.9553	1.00	9.00
EANIETY	small	30	3.2400	.86207	.15739	2.9181	3.5619	1.80	4.80
	midle	17	3.3647	.93069	.22572	2.8862	3.8432	1.80	4.80
	big	43	3.0744	.90924	.13866	2.7946	3.3542	1.20	4.80
	Total	90	3.1844	.89504	.09435	2.9970	3.3719	1.20	4.80

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ANXIETY	Between Groups	3.769	2	1.884	.435	.649
	Within Groups	376.687	87	4.330		
	Total	380.456	89			
EANIETY	Between Groups	1.166	2	.583	.723	.488
	Within Groups	70.133	87	.806		
	Total	71.298	89			

❶ ❷

จากตาราง ANOVA

1. ตัวแปร Anxiety : พบว่า ค่า F = .435 sig = .649 (>0.05) ซึ่งแสดงว่า ครูอาจารย์ที่อยู่ในโรงเรียนขนาดการต่างกัน มีความวิตกกังวลในการทำงานไม่แตกต่างกัน

2. ตัวแปร Eanxiety : พบว่า ค่า F = .723 sig = .488 (>0.05) แสดงว่า ว่า ครูอาจารย์ที่อยู่ในโรงเรียนขนาดการต่างกัน มีความวิตกกังวลในเหตุการณ์ไม่แตกต่างหัน

ซึ่งถ้าผลการวิเคราะห์ออกมาเช่นนี้ ไม่จำเป็นต้องไปดู ผลการเปรียบเทียบพหุคูณ เพราะการทดสอบโดยภาพรวมไม่มีคู่ใดแตกต่างกัน

แต่ถ้าผลการวิเคราะห์ออกมาว่ามีค่าที่ไม่เท่ากัน 1 คู่ เราต้องการการทดสอบต่อไปว่าคู่ใดแตกต่างกัน ซึ่งผลออกจะจะได้ดังภาพที่

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable		(I) SIZE	(J) SIZE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
ANXIETY	Scheffe	small	midle	-.4745	.63168	.755	-2.0477	1.0987
			big	.0713	.49499	.990	-1.1615	1.3041
		midle	small	.4745	.63168	.755	-1.0987	2.0477
			big	.5458	.59614	.659	-.9389	2.0305
		big	small	-.0713	.49499	.990	-1.3041	1.1615
			midle	-.5458	.59614	.659	-2.0305	.9389
	LSD	small	midle	-.4745	.63168	.455	-1.7300	.7810
			big	.0713	.49499	.886	-.9125	1.0552
		midle	small	.4745	.63168	.455	-.7810	1.7300
			big	.5458	.59614	.362	-.6391	1.7307
		big	small	-.0713	.49499	.886	-1.0552	.9125
			midle	-.5458	.59614	.362	-1.7307	.6391
EANIETY	Scheffe	small	midle	-.1247	.27256	.901	-.8035	.5541
			big	.1656	.21358	.741	-.3663	.6975
		midle	small	.1247	.27256	.901	-.5541	.8035
			big	.2903	.25723	.531	-.3503	.9309
		big	small	-.1656	.21358	.741	-.6975	.3663
			midle	-.2903	.25723	.531	-.9309	.3503
	LSD	small	midle	-.1247	.27256	.648	-.6665	.4170
			big	.1656	.21358	.440	-.2589	.5901
		midle	small	.1247	.27256	.648	-.4170	.6665
			big	.2903	.25723	.262	-.2210	.8016
		big	small	-.1656	.21358	.440	-.5901	.2589
			midle	-.2903	.25723	.262	-.8016	.2210

ตัวอย่างที่ 3 นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีการต่างกันจะมีวินัยในตนเอง**ต่างกัน**

จากตัวอย่างที่ 3 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) วิธีการอบรมเลี้ยงดู (มีหลายวิธี) 2) วินัยในตนเอง (วัดออกมาเป็นตัวเลข)

คนที่	วิธีการอบรมเลี้ยงดู	วินัยในตนเอง
1	1	4
2	2	1
3	3	4
4	1	5
5	2	1
6	3	5
7	1	5
8	2	1
9	3	5
10	1	3
11	2	5
12	3	4
13	1	1
14	2	3
15	3	5
16	1	5
17	2	1
18	3	5
19	1	1
20	2	1

การตั้งสมมุติฐาน H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

หรือ มีค่า μ อย่างน้อย 1 คู่ที่ไม่เท่ากัน

โดยที่ μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยของวินัยในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีที่ 1

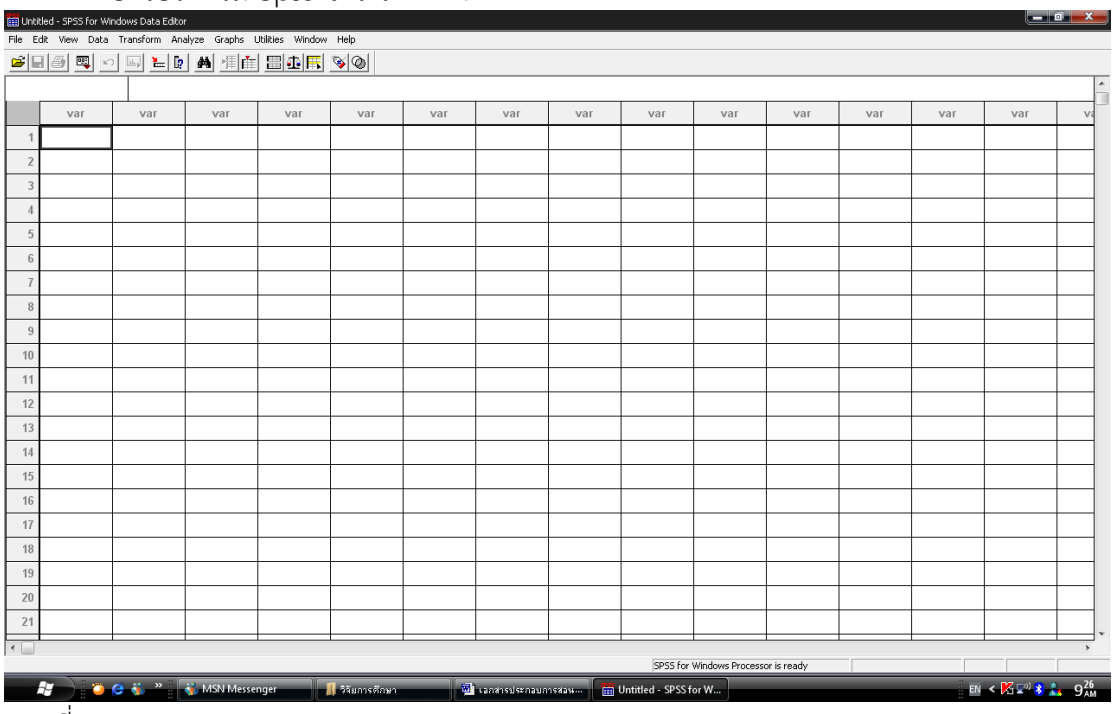
μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยของวินัยในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีที่ 2

μ_3 คือ ค่าเฉลี่ยของวินัยในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีที่ 3

สถิติที่จะใช้ในการทดสอบ คือ ANOVA

ขั้นตอนการวิเคราะห์

เปิดโปรแกรม Spss จะได้ภาพที่ 37



ภาพที่ 37

ทำการกำหนดชื่อตัวแปรและลงรหัสข้อมูล (ตามขั้นตอนข้างต้น) จะได้ภาพที่ 38

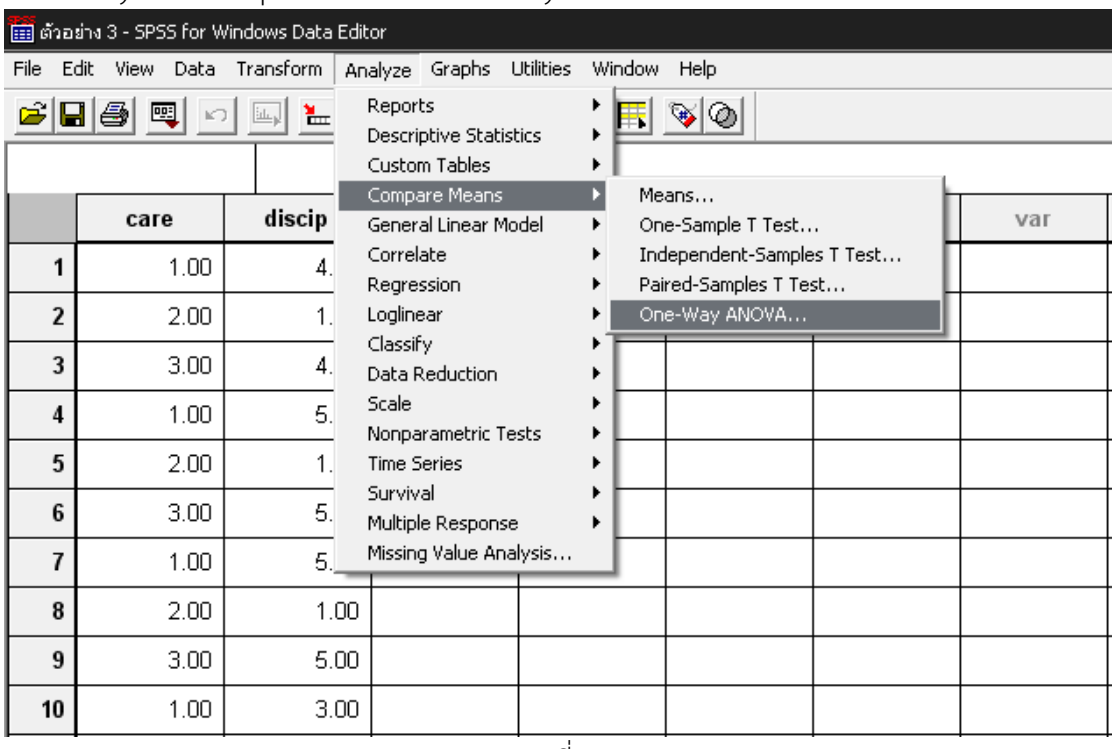
ตัวอย่าง 3 - SPSS for Windows Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

	care	discip	var	var	var
1	1.00	4.00			
2	2.00	1.00			
3	3.00	4.00			
4	1.00	5.00			
5	2.00	1.00			
6	3.00	5.00			
7	1.00	5.00			
8	2.00	1.00			
9	3.00	5.00			
10	1.00	3.00			
11	2.00	5.00			
12	3.00	4.00			
13	1.00	1.00			
14	2.00	3.00			
15	3.00	5.00			
16	1.00	5.00			
17	2.00	1.00			
18	3.00	5.00			
19	1.00	1.00			
20	2.00	1.00			

ภาพที่ 38

คลิก Analyze > Compare Means > One-way ANOVA ดังภาพที่ 39

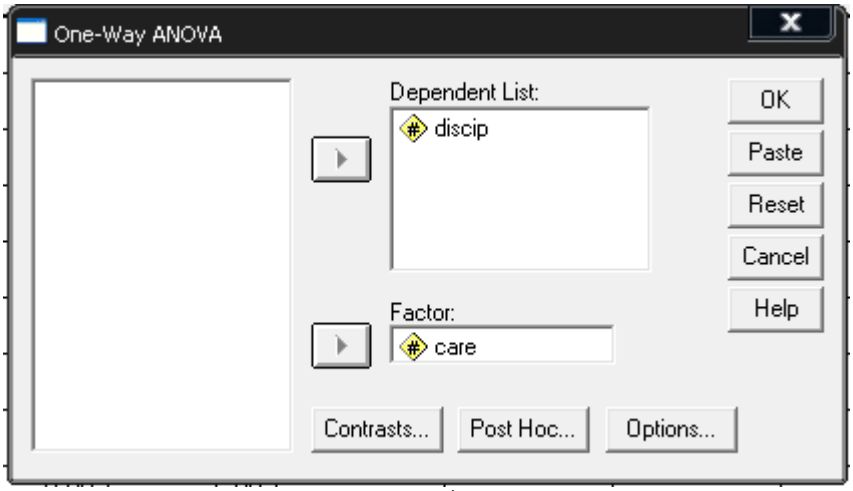


ภาพที่ 39

จะได้หน้าจอดังภาพที่ 40 ทำการใส่ตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์

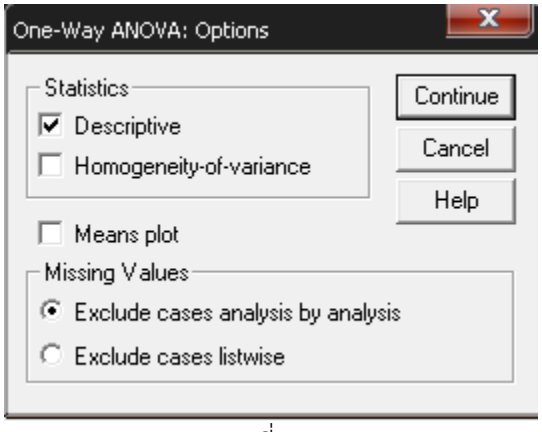
ในช่อง Dependent Variable เลือกตัวแปร discip

ในช่อง Factor เลือกตัวแปร care



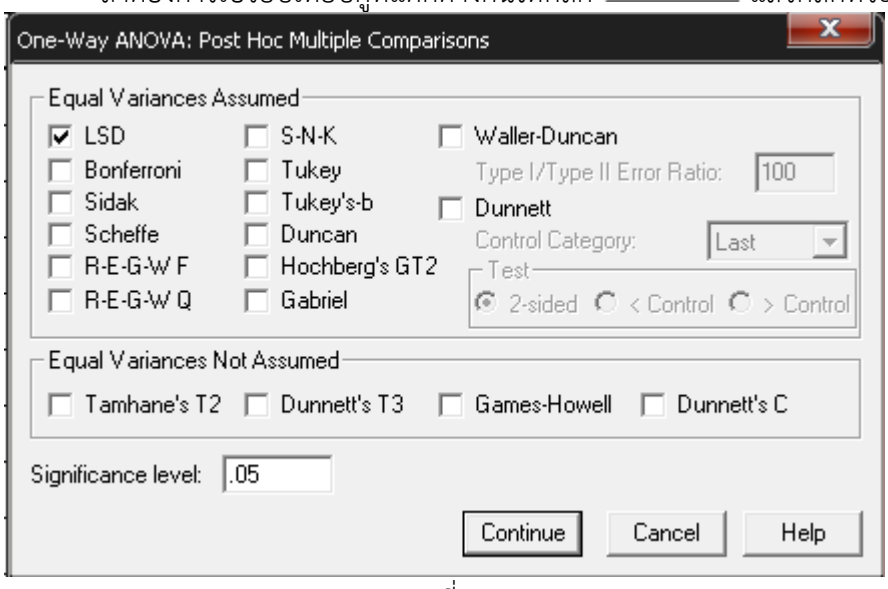
ภาพที่ 40

ถ้าต้องการแสดงสถิติพื้นฐานคลิกที่ Options... แล้วคลิกที่ Descriptive ดังภาพที่ 41



ภาพที่ 41

ถ้าต้องการเปรียบเทียบคู่ที่แตกต่างกันให้คลิก Post Hoc... แล้วคลิกที่วิธี LSD ดังภาพที่ 42



ภาพที่ 42

แล้วกด OK ผลการวิเคราะห์ดังนี้

Oneway

Descriptives

DISCIP

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	7	3.4286	1.8127	.6851	1.7521	5.1050	1.00	5.00
2.00	7	1.8571	1.5736	.5948	.4018	3.3125	1.00	5.00
3.00	6	4.6667	.5164	.2108	4.1247	5.2086	4.00	5.00
Total	20	3.2500	1.8028	.4031	2.4063	4.0937	1.00	5.00

จากตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐาน (ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) พบว่า ค่าเฉลี่ยวินัยในตนเองของนักเรียนที่เลี้ยงดูตามวิธีที่ 1 มีค่า 3.42 ส่วนวิธีที่ 2 มีวินัยในตนเองเฉลี่ย 1.85 และวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 4.66

ANOVA

DISCIP

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	25.845	2	12.923	6.119	.010
Within Groups	35.905	17	2.112		
Total	61.750	19			

จากตารางเป็นตาราง ANOVA

เป็นการทดสอบสมมุติฐานว่า $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

หรือ มีค่า μ อย่างน้อย 1 คู่ที่ไม่เท่ากัน

พบว่า ค่า F = 6.119 sig = 0.010 (< 0.05) หมายความว่า ปฏิเศษ H0 ยอมรับ H1 ซึ่งแสดงว่า $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$ หรือ มีค่า μ อย่างน้อย 1 คู่ที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นสรุปได้ว่าวิธีการเลี้ยงดูที่ต่างวิธีกันทำให้นักเรียนมีวินัยในตนเองแตกต่างกัน

เมื่อเราพบว่าวิธีการเลี้ยงดูที่ต่างกันทำให้วินัยในตนเองของนักเรียนต่างกันก็จะต้องดูต่อไปว่าแล้ววิธีการเลี้ยงดูคู่ไหนที่แตกต่างกันจาก Post Hoc Tests

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DISCIP

LSD

(I) CARE	(J) CARE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	1.5714	.7768	.059	-6.75E-02	3.2104
	3.00	-1.2381	.8085	.144	-2.9440	.4678
2.00	1.00	-1.5714	.7768	.059	-3.2104	6.751E-02
	3.00	-2.8095*	.8085	.003	-4.5154	-1.1037
3.00	1.00	1.2381	.8085	.144	-.4678	2.9440
	2.00	2.8095*	.8085	.003	1.1037	4.5154

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากตารางเป็นตารางแสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธี LSD

โดยมีสมมุติฐานดังนี้ $H_0 : \mu_i = \mu_j$

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$

วิธีที่ 1 กับวิธีที่ 2 พบว่า sig = 0.059 (> 0.05) จะยอมรับ H0 ซึ่งแสดงว่า วิธีการเลี้ยงดูวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ทำให้นักเรียนมีวินัยในตนเองไม่แตกต่างกัน (เท่ากัน)

วิธีที่ 1 กับวิธีที่ 3 พบว่า sig = 0.144 (> 0.05) จะยอมรับ H0 ซึ่งแสดงว่า วิธีการเลี้ยงดูวิธีที่ 1 และวิธีที่ 3 ทำให้นักเรียนมีวินัยในตนเองไม่แตกต่างกัน (เท่ากัน)

วิธีที่ 2 กับวิธีที่ 3 พบว่า sig = 0.003 (< 0.05) จะปฏิเศษ H0 ยอมรับ H1 ซึ่งแสดงว่า วิธีการเลี้ยงดูวิธีที่ 2 และวิธีที่ 3 ทำให้นักเรียนมีวินัยในตนเองแตกต่างกัน

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วย One-way ANOVA

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความมีวินัยในตนเองของนักเรียนระหว่างวิธีการเลี้ยงดู

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	25.845	2	12.923	6.119*	0.010
ภายในกลุ่ม	35.905	17	2.112		
รวม	61.750	19			

* P<0.05

จากการวิเคราะห์คะแนนความมีวินัยในตนเองของนักเรียนระหว่างวิธีการเลี้ยงดู พบว่า วิธีการเลี้ยงดูที่ต่างกันทำให้วินัยในตนเองของนักเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งจะต้องมีการทดสองรายคู่ต่อไปดังแสดงผลในตารางที่

ตาราง 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานในฝ่ายต่างๆ

วิธีการเลี้ยงดู	ค่าเฉลี่ย	วิธีการเลี้ยงดู		
		1	2	3
1	3.42			
2	1.85			*
3	4.66			

* P<0.05

จากการเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความมีวินัยในตนเองของนักเรียนวิธีการเลี้ยงดูวิธีที่ 2 แตกต่างกับวิธีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation)

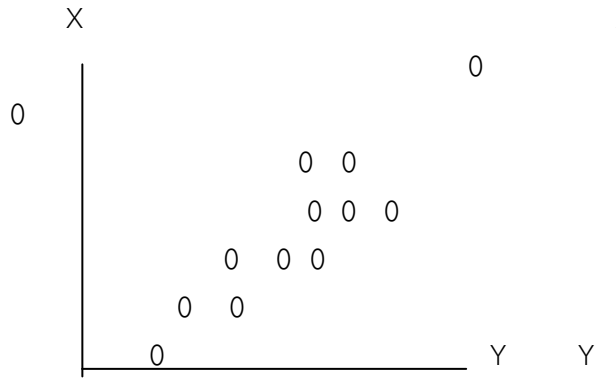
การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันเป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยทั้งสองตัวแปรจะต้องมีระดับการวัดตั้งแต่อันตรภาคขึ้นไป เช่น

- ความสัมพันธ์ของคะแนนการสอบวิชาคอมพิวเตอร์ (X) กับวิชาสถิติ (Y) ของนักศึกษา
- ความสัมพันธ์ของความสูง (X) กับน้ำหนัก (Y) ของนักเรียน
- ความสัมพันธ์ของราคาส่งออก (X) กับปริมาณส่งออก (Y) ของลำไย

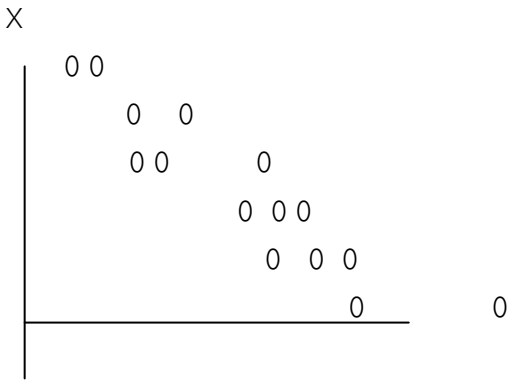
ความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว X และ Y อาจจะมีความสัมพันธ์อยู่ในรูปแบบต่างๆ เช่น ความสัมพันธ์ที่มีลักษณะแนวโน้มเป็นเส้นตรง หรือเส้นโค้งพาราโบลา หรือแบบอื่นๆ ก็ได้ แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะความสัมพันธ์ที่มีลักษณะแนวโน้มเป็นเส้นตรง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. ความสัมพันธ์เชิงบวก (positive Correlation) เป็นความสัมพันธ์ ที่เรียกว่า แปรผันตามกัน กล่าวคือ ถ้า X มีค่ามากขึ้น ค่าของ Y ก็จะมีแนวโน้มมากขึ้นด้วย แต่ถ้า X มีค่าน้อยลง ค่าของ Y ก็จะมีแนวโน้มน้อยลงด้วย

2. ความสัมพันธ์เชิงลบ (negative Correlation) เป็นความสัมพันธ์ ที่เรียกว่า แปรผันกลับกัน หรือแปรผกผัน กล่าวคือ ถ้า X มีค่ามากขึ้น ค่าของ Y ก็จะมีแนวโน้มลดลง แต่ถ้า X มีค่าน้อยลง ค่าของ Y ก็จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย



ความสัมพันธ์เชิงบวก



ความสัมพันธ์เชิงลบ

การพิจารณาความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของ X และ Y ว่ามีความสัมพันธ์มากน้อยเพียงใด สามารถคำนวณความสัมพันธ์นั้นออกมาเป็นค่าของตัวเลข ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีการของเพียร์สัน ที่เรียกว่า **สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)** ซึ่งมีสูตรในการคำนวณคือ

ถ้าสมมุติให้ r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของข้อมูลตัวแปรคู่ X และ Y ดังนั้นจะได้ว่า

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i Y_i - n\overline{X}\overline{Y}}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - n\overline{X}^2\right]\left[\sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - n\overline{Y}^2\right]}}$$

หรือ

$$r = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)}{\sqrt{\left[n\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2\right]\left[n\sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2\right]}}$$

หรือ

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})(Y_i - \overline{Y})}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2\right]\left[\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \overline{Y})^2\right]}}$$

โดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1

ถ้า r = 1 หมายความว่า ตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์เชิงบวกแบบตามกันโดยสมบูรณ์

ถ้า r = 0 หมายความว่า ตัวแปร X และ Y ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง

ถ้า r = -1 หมายความว่า ตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์เชิงลบกันโดยสมบูรณ์

การทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าความสัมพันธ์ (สมประสิทธิ์สหสัมพันธ์)

ลักษณะการตั้งสมมุติฐาน

$H_0 : \rho = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กัน)

$H_1 : \rho \neq 0$ (มีความสัมพันธ์กัน) หรือ

$H_0 : \rho = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กัน)

$H_1 : \rho > 0$ (มีความสัมพันธ์กันทางบวก) หรือ

$H_0 : \rho = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กัน)

$H_1 : \rho < 0$ (มีความสัมพันธ์กันทางลบ)

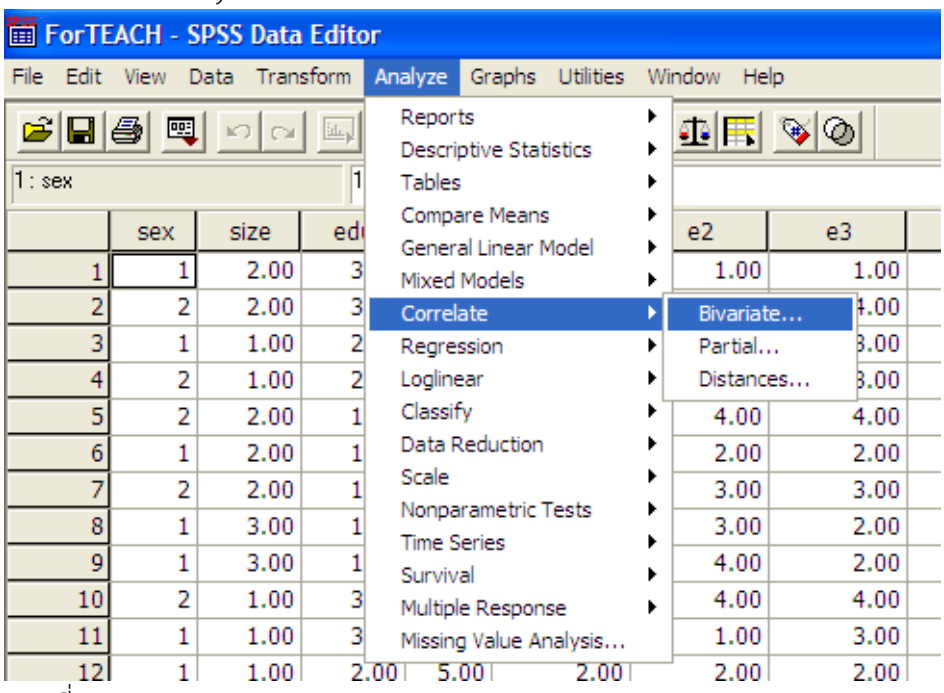
สถิติที่ใช้ทดสอบ $t = \frac{r}{\sqrt{\frac{(1-r^2)}{n-2}}}$ $df = n-2$

การพิจารณาหากค่าสถิติ t ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig > α) นั่นคือยอมรับ H_0 แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปร แต่ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig < α) นั่นคือปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปร (สัมพันธ์ทางบวก หรือสัมพันธ์ทางลบ)

ขั้นตอนการทดสอบค่าสหสัมพันธ์

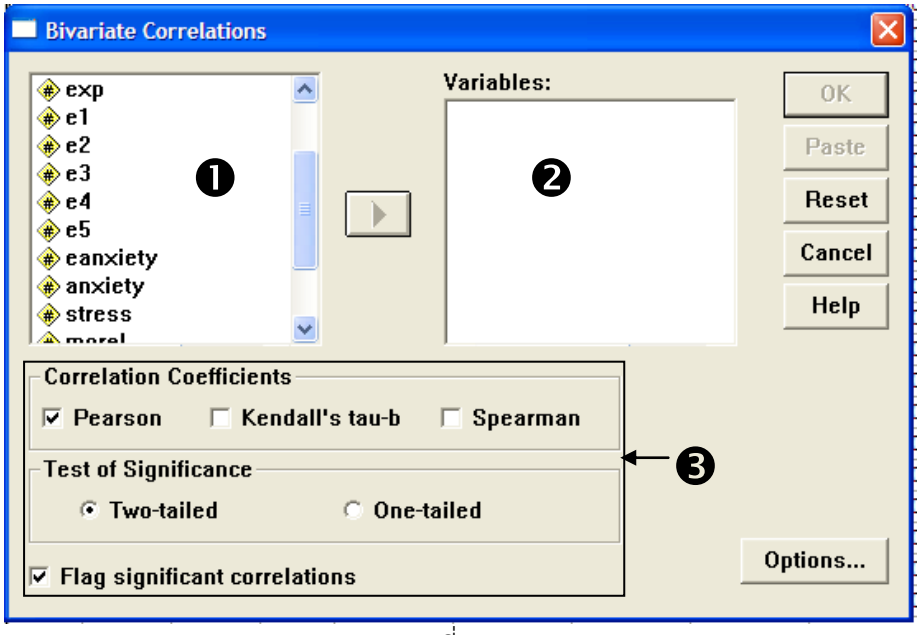
เปิดโปรแกรม SPSS

คลิก Analyze > Correlate > Bivariate ดังภาพที่ 43



ภาพที่ 43

จะได้ดังรูปที่ 44



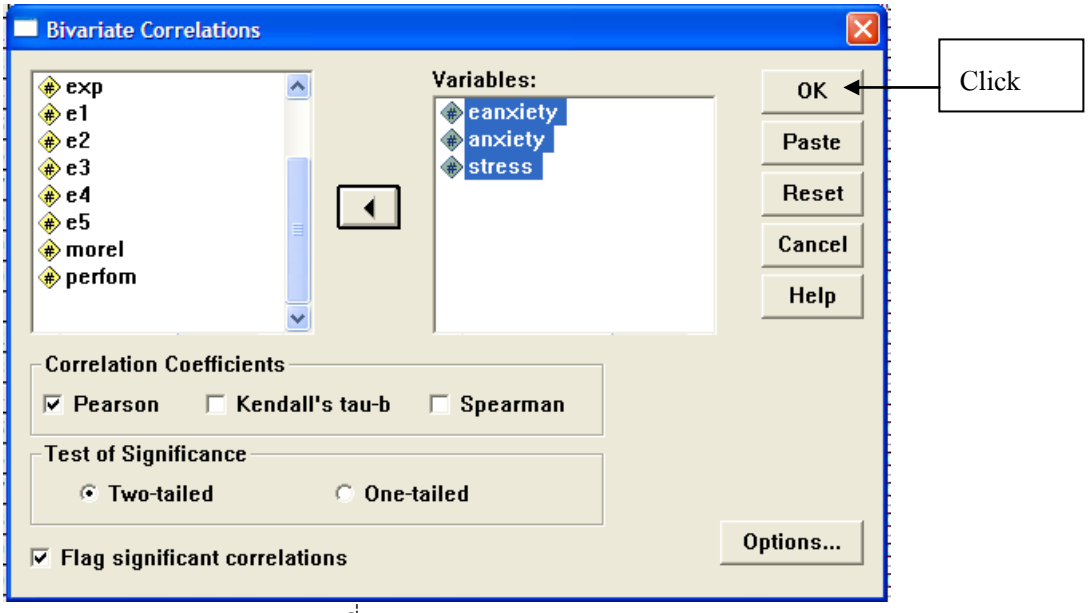
ภาพที่ 44

ให้เลือกตัวแปรที่เราต้องการหาความสัมพันธ์ในชอง ❶ มาไว้ในช่อง ❷ ในทีนี้ให้ท่านเลือกตัวแปร eanxiety anxiety stress หลังจากนั้นให้ Click ที่ ปุ่ม OK ดังภาพที่ 45

❸ Correlation Coefficients หมายถึง ค่าสหสัมพันธ์ที่เราต้องปารวิเคราะห์ โดยปกติโปรแกรมจะเลือก ค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

Test of Significant หมายถึง เลือกว่าจะทดสอบนัยสำคัญทาสถิติเป็นแบบ หางเดียว (One tailed) หรือ สองหาง (Two tailed)

Flag Siginficant Correlations หมายถึง ให้แสดงดอกจัน (*) ที่ค่าสหสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 45

ผลการวิเคราะห์ จากการประมวลผล ดังนี้

❶ ❷ ❸

Correlations

		EANXIETY	ANXIETY	STRESS
EANXIETY	Pearson Correlation	1	.269*	.047
	Sig. (2-tailed)	.	.010	.657
	N	90	90	90
ANXIETY	Pearson Correlation	.269*	1	.086
	Sig. (2-tailed)	.010	.	.422
	N	90	90	90
STRESS	Pearson Correlation	.047	.086	1
	Sig. (2-tailed)	.657	.422	.
	N	90	90	90

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

❶ Pearson Correlation หมายถึง ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน

❷ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (sig) ถ้ามีค่า sig น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05 แสดงว่าค่าสหสัมพันธ์นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ถ้า sig มากกว่า .05 ค่าสหสัมพันธ์นั้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

❸ N หมายถึง จำกลุ่มตัวอย่างที่เข้ากระบวนการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์คาสหสัมพันธ์พบว่า

ตัวแปร EANXIRTY มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปร ANXIETY อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (sig <0.05) โดยมีค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันเท่ากับ .269

ตัวแปร EANXIRTY ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปร stress (r= .047,sig >0.05) หรือมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ANXIETY ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปร STRESS (r= .086, sig >0.05) หรือมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวอย่างที่ 4 ความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์**ทางบวก**กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตัวอย่างที่ 4 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) ความถนัดทางการเรียน (วัดออกมาเป็นตัวเลข) และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (วัดออกมาเป็นตัวเลข)

ความถนัดทางการเรียน	**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**
84.00	85.00
45.00	52.00
76.00	65.00
98.00	85.00
85.00	75.00
86.00	63.00
69.00	56.00
63.00	58.00
73.00	78.00
79.00	96.00
74.00	85.00
58.00	84.00
75.00	69.00
95.00	88.00
86.00	96.00
62.00	68.00
53.00	45.00
83.00	75.00
71.00	85.00
94.00	63.00

การตั้งสมมุติฐาน $H_0 : \rho = 0$

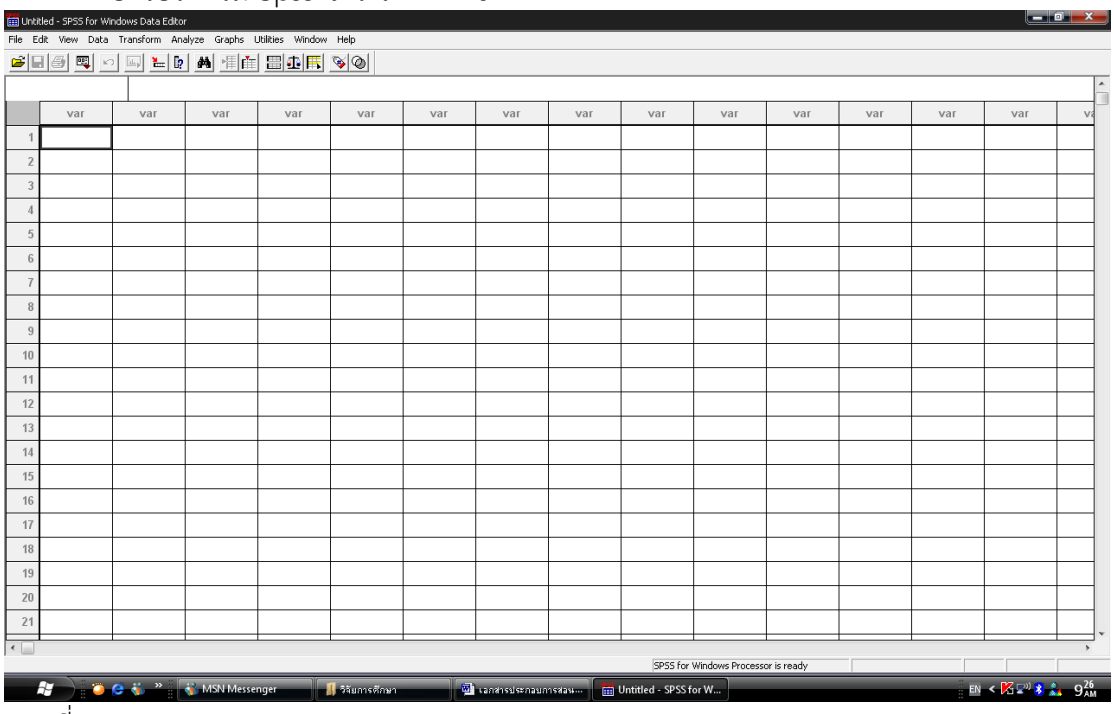
$H_1 : \rho > 0$

โดยที่ ρ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถิติที่จะใช้ในการทดสอบ คือ ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

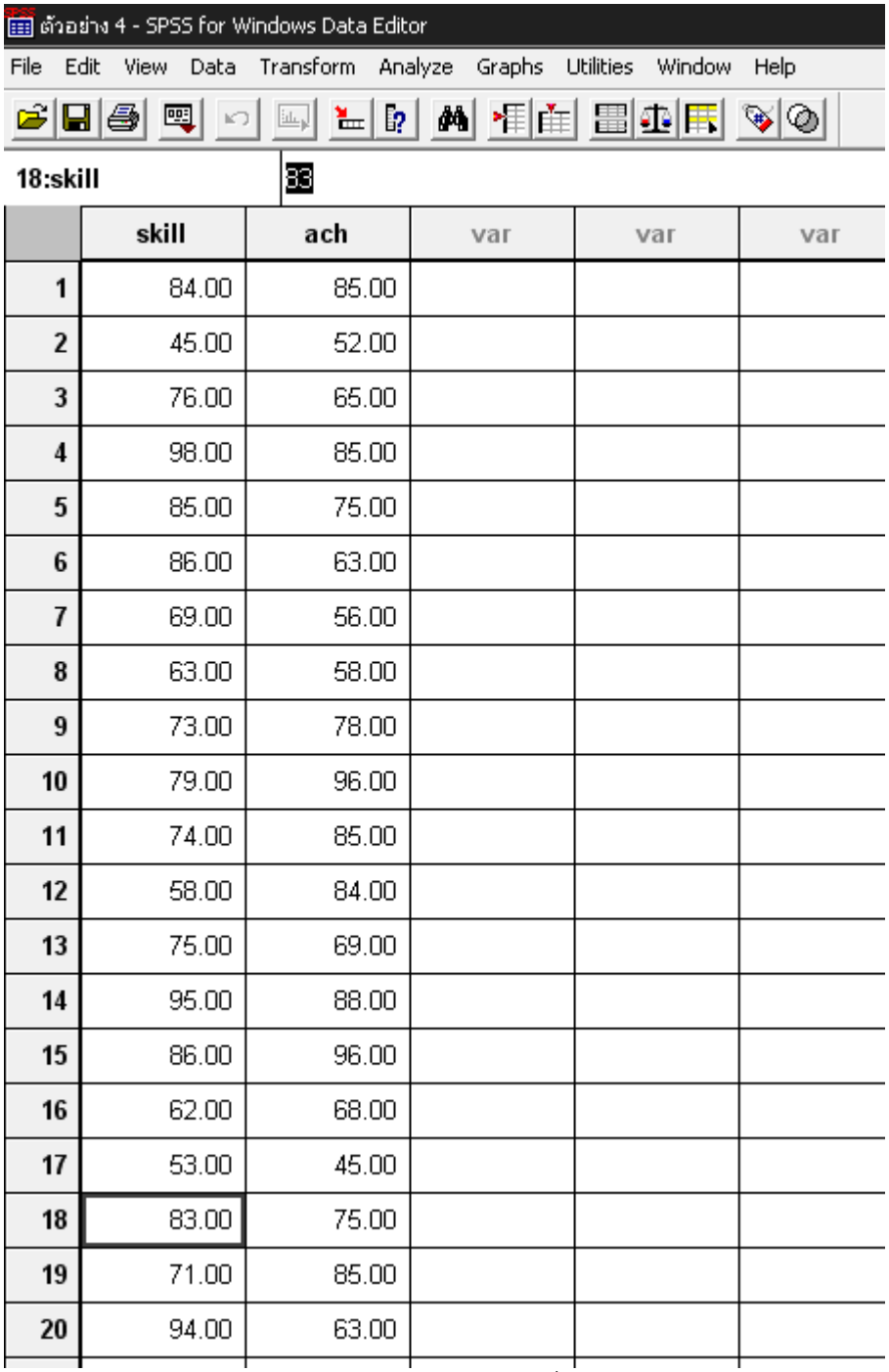
ขั้นตอนการวิเคราะห์

เปิดโปรแกรม Spss จะได้ภาพที่ 46



ภาพที่ 46

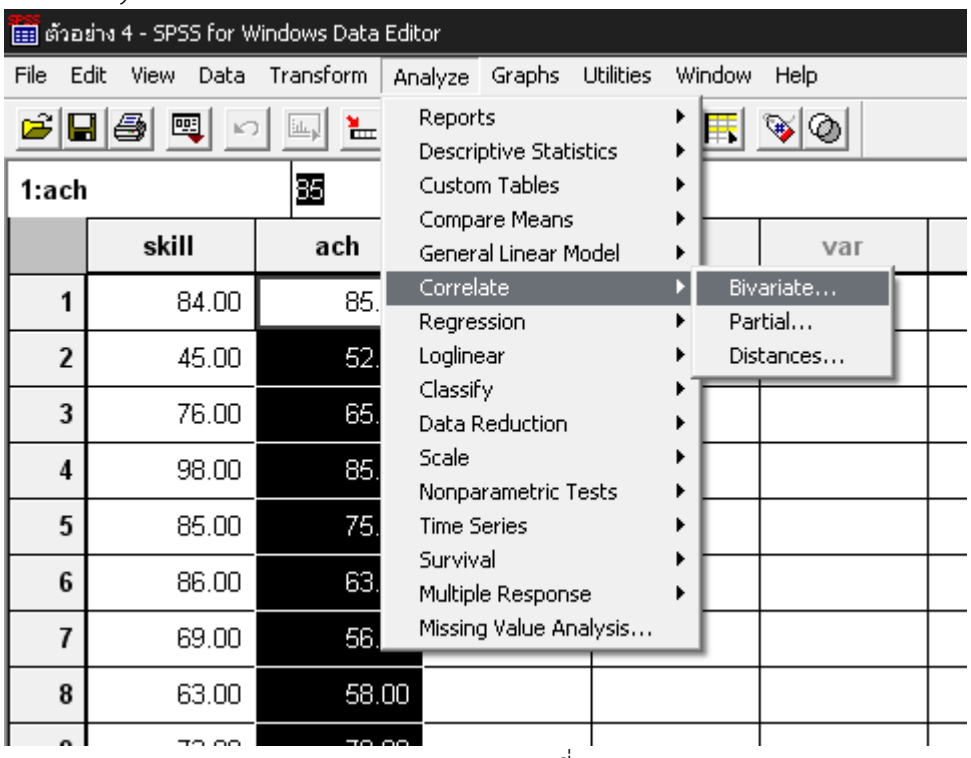
ทำการกำหนดชื่อตัวแปรและลงรหัสข้อมูล (ตามขั้นตอนข้างต้น) ดังภาพที่ 47



	skill	ach	var	var	var
1	84.00	85.00			
2	45.00	52.00			
3	76.00	65.00			
4	98.00	85.00			
5	85.00	75.00			
6	86.00	63.00			
7	69.00	56.00			
8	63.00	58.00			
9	73.00	78.00			
10	79.00	96.00			
11	74.00	85.00			
12	58.00	84.00			
13	75.00	69.00			
14	95.00	88.00			
15	86.00	96.00			
16	62.00	68.00			
17	53.00	45.00			
18	83.00	75.00			
19	71.00	85.00			
20	94.00	63.00			

ภาพที่ 47

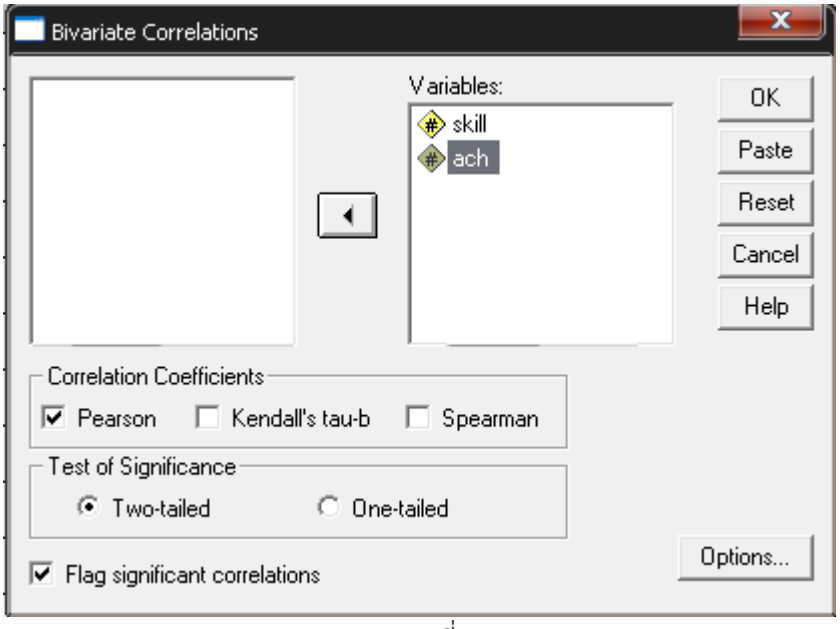
คลิก Analyze > Correlate > Bivariate ดังภาพที่ 48



ภาพที่ 48

จะได้หน้าจอดังภาพที่ 49 ทำการใส่ตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์

ในช่อง Variable เลือกตัวแปร skill และ ach (หาความสัมพันธ์ของ 2 ตัวนี้) แล้วคลิก OK



ภาพที่ 49

ผลการวิเคราะห์จะได้ดังนี้

Correlations

Correlations

		SKILL	ACH
SKILL	Pearson Correlation	1.000	.530*
	Sig. (2-tailed)	.	.016
	N	20	20
ACH	Pearson Correlation	.530*	1.000
	Sig. (2-tailed)	.016	.
	N	20	20

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

จากตารางเป็นการการทดสอบค่าสหสัมพันธ์

เป็นการทดสอบสมมุติฐาน H_0 : ρ = 0

H_1 : ρ > 0

พบว่า ค่า sig = 0.016 (<0.05) หมายความว่า ปฏิเศษ H0 ยอมรับ H1 ซึ่งแสดงว่า H_1 : ρ > 0 ดังนั้นสรุปได้ว่าความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีความสัมพันธ์กัน 0.530

การนำเสนอผลการทดสอบนัยสำคัญค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ตาราง 7 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสัมพันธ์ระหว่าง	**ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์**
ความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	0.53*

* P<0.05

จากการทดสอบพบว่า ความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และมีความสัมพันธ์กันสูงถึง 53%

การวิเคราะห์ ไคสแควร์ (Chi - Square)

การทดสอบ ไค-สแควร์ มีการทดสอบ 2 กรณีคือ

1. กรณีตัวแปรเดียว เป็นการทดสอบเพื่อดูว่าความถี่ที่สังเกตได้แตกต่างจากความที่ที่คาดหวังหรือไม่ หรือ อาจกล่าวได้ว่าจำนวน ความถี่หรือสัดส่วนที่ปรากฏในแต่ละกลุ่มนั้นแตกต่างกันหรือไม่
2. กรณี 2 ตัวแปร เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวที่ข้อมูลอยู่ในรูปจำนวน ความถี่ หรือร้อยละ

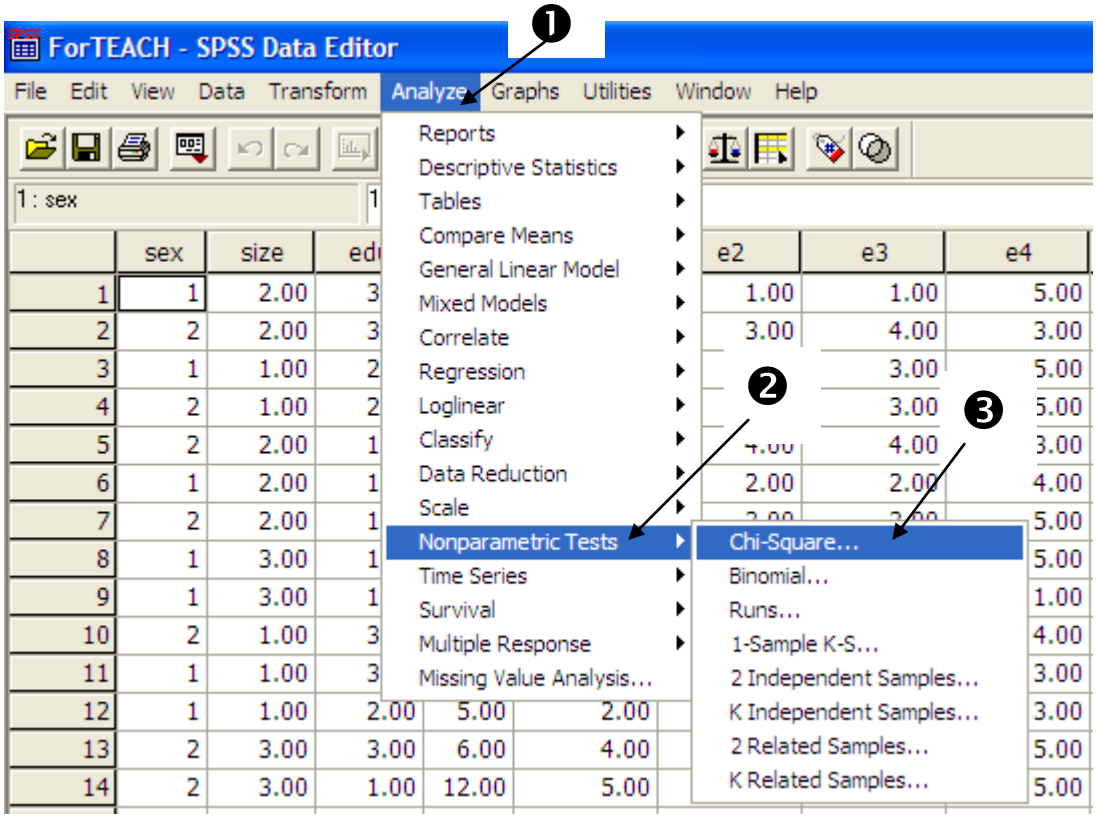
ขั้นตอนการวิเคราะห์

กรณีตัวแปรเดียว

Analyze > Nonparametric > Chi-Square

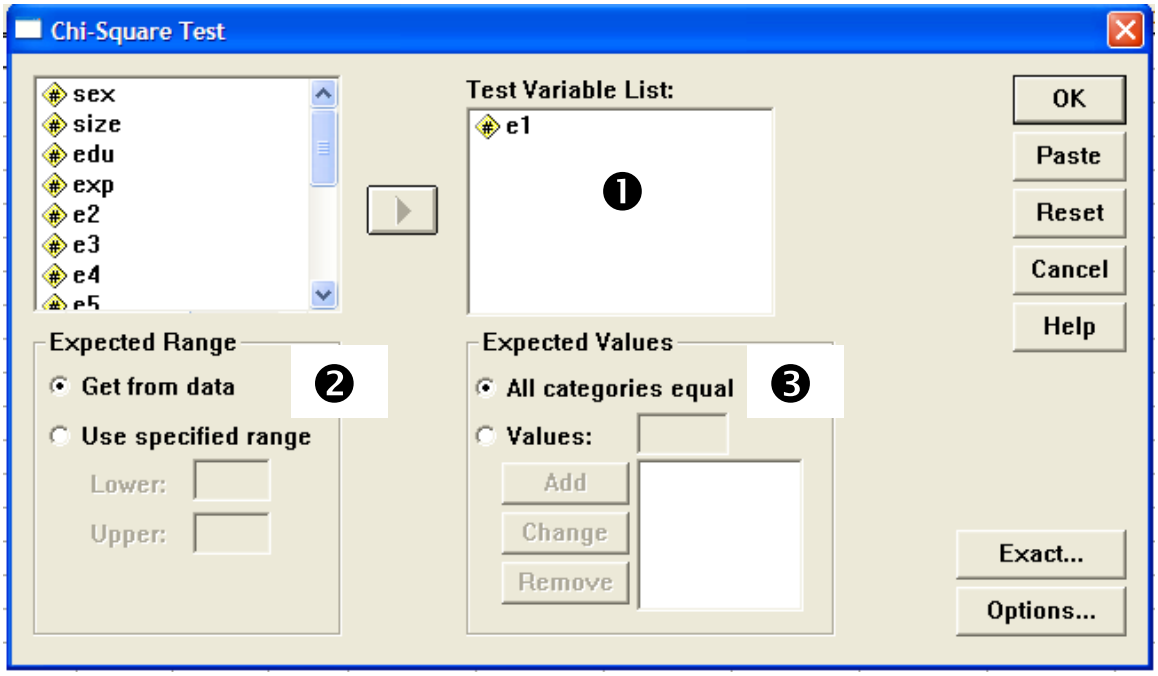
สมมติฐานการวิจัย

จำนวนครูอาจารย์มีระดับความวิตกกังวลในสถานการณ์แตกต่างกัน



ภาพประกอบ 50

ผลการใช้คำสั่ง



ภาพประกอบ 51

❶ Test Variable List หมายถึงตัวแปรที่เราต้องการทดสอบ สามารถเลือกได้ 1 ตัว ตัวแปรที่ใช้

ควรเป็นตัวแปรชนิด category เช่น เพศ อาชีพ ศาสนา หรือตัวที่มีข้อมูลเป็นจำนวนหรือความถี่ ในที่นี้เลือกตัวแปร e1 ซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความวิตกกังวลในสถานการณ์ของครูอาจารย์ โดยมีระดับความวิตกกังวลตั้งแต่น้อยที่สุด (1) จนถึงมากที่สุด (5) โดยข้อมูลที่ได้ในแต่ละระดับจะเป็นความถี่

❷ Expect Range หมายถึง เป็นการระบุช่วงของค่าตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์ สามารถเลือกได้ทางใดทางหนึ่ง

Get from data หมายถึง จะวิเคราะห์ทุกค่าของตัวแปร เช่น อาชีพ มี 5 อาชีพ ก็จะนำตัวแปรอาชีพ ที่มีค่าทั้ง 5 มาวิเคราะห์ ในกรณีนี้นำตัวแปร e1 มาวิเคราะห์ ซึ่งมีทั้งหมด 5 ระดับ

Use Specific range หมายถึง เลือกค่าบางค่าของตัวแปรมาวิเคราะห์ ซึ่งต้องระบุค่าต่ำสุดและสูงสุดของตัวแปร เช่น อาชีพ กำหนดค่าต่ำสุด (Lower) มีค่าเป็น 1 และค่าสูงสุด(Uper) มีค่าเป็น 3 หมายถึงนำเฉพาะ 3 อาชีพแรกเท่านั้นมาวิเคราะห์

❸ Expected Value เป็นการระบุค่าที่คาดหวัง (E) ของแต่ละค่าตัวแปร หรือระบุค่าสัดส่วนของแต่ละค่าของตัวแปร โดยมีทางเลือก 2 ทาง คือ

All Categories equal หมายถึง ต้องการทดสอบว่าจำนวน ความถี่หรือสัดส่วนของระดับต่างของตัวแปร ในแต่ละกลุ่มเท่ากันหรือไม่

Value หมายถึง ต้องการทดสอบว่าสัดส่วนของแต่ละระดับหรือกลุ่มเป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่ โดยต้องระบุสัดส่วน จำนวน หรือความถี่ลงไปในแต่ระดับหรือกลุ่ม โดยกำหนดทีละค่าของแต่ระละดับหรือกลุ่ม แล้ว Click ที่ปุ่ม Add

ในที่นี้จะเป็นการทดสอบ ตัวแปร e1 โดยใช้ All categories equal ซึ่งเป็นการทดสอบว่าจำนวนของครูอาจารย์ในแต่ละระดับเท่ากันหรือไม่ เมื่อกำหนดค่าต่างเสร็จแล้ว ให้ Click ที่ ปุ่ม OK ผลที่ได้ดังปรากฏดังนี้

E1

	Observed N	Expected N	Residual
1.00	7	18.0	-11.0
2.00	25	18.0	7.0
3.00	31	18.0	13.0
4.00	18	18.0	.0
5.00	9	18.0	-9.0
Total	90		

❶

Test Statistics

	E1
Chi-Square[a]	23.333
df	4
Asymp. Sig.	.000

❷

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 18.0.

❶ ตาราง แสดงความถี่ โดย

Observed N หมายถึง จำนวนความถี่จากการสังเกต(O) หรือความถี่ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล

Expectd N หมายถึง ความถี่คาดหวัง (E) ซึ่งในที่นี้ในแต่ละระดับมีค่าเท่ากันหมดคือ 18 คน

Residual หมายถึง ผลต่างระหว่างความถี่จาการสังเกตกับความถี่คาดหวัง (O -E)

❷ผลการวิเคราะห์

Chi – square หมายถึง ค่าสถิติไคสแควร์ ซึ่งพบว่ามีค่าเท่ากับ 23.333

df หมายถึง ค่าองศาอิสระ มาจาก K-1 (จำนวนกลุ่มหรือระดับลบด้วยหนึ่ง)

Asymp.Sig หมายถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ของค่าไคสแควร์ (23.33) ซึ่งพบว่ามีค่าต่ำกว่า .05 (Sig = .000) จึงปฏิเสธ H_0 : จวนของครูอาจารย์ในแต่ละระดับมีค่าเท่ากัน และยอมรับ H_1 : จำนวนครูอาจารย์ในแต่ละระดับแตกต่างกัน

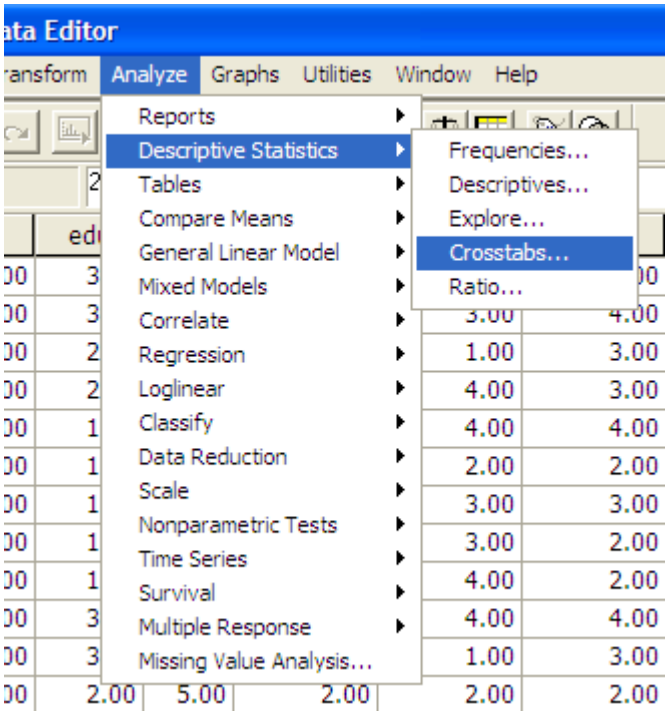
ผลการทดสอบสมมติฐาน สรุปได้ว่า จำนวนครูอาจารย์ในละระดับ(กลุ่ม)แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การทดสอบกรณี 2 ตัวแปร

เป็นการทดสอบเพื่อดูว่าตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่

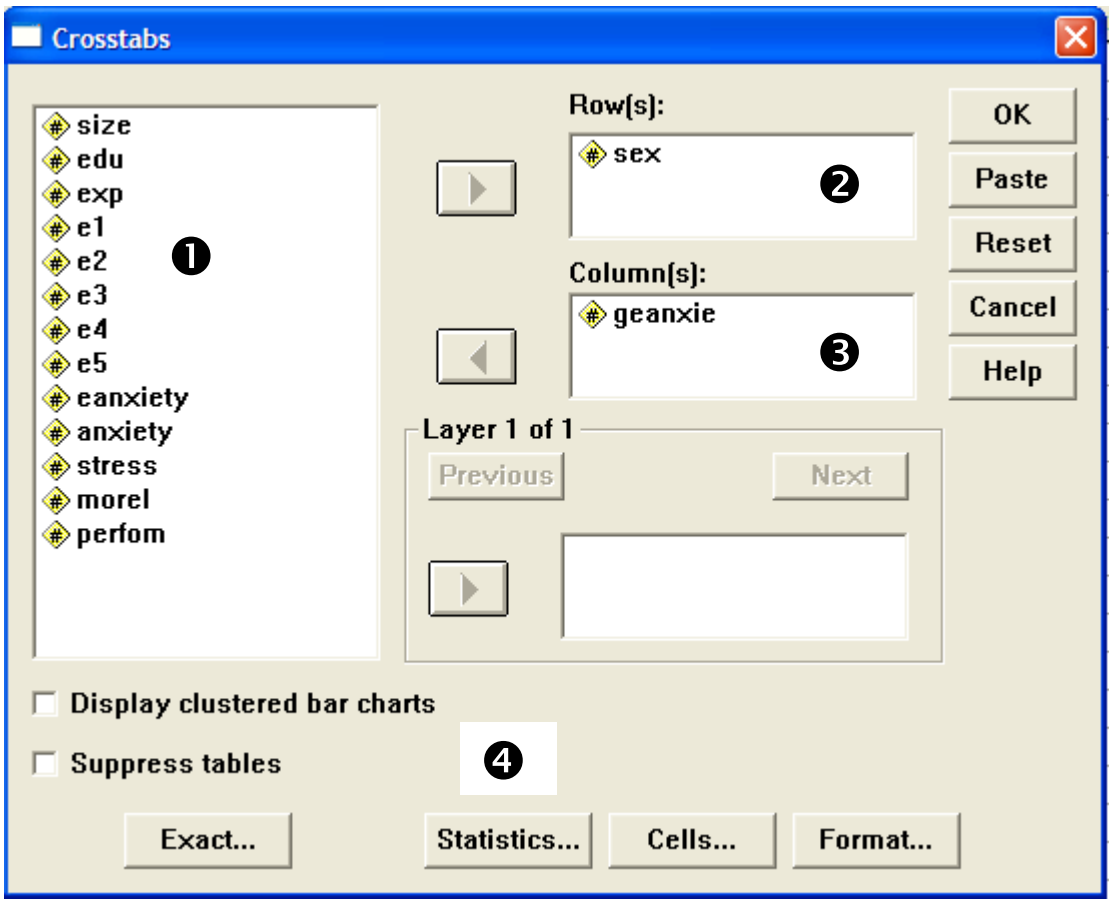
ขั้นตอนการทดสอบ

Analyze > Descriptive Statistics > Crosstabs



ภาพประกอบ 52

ผลที่ได้จากการใช้คำสั่ง ดังภาพประกอบ 53



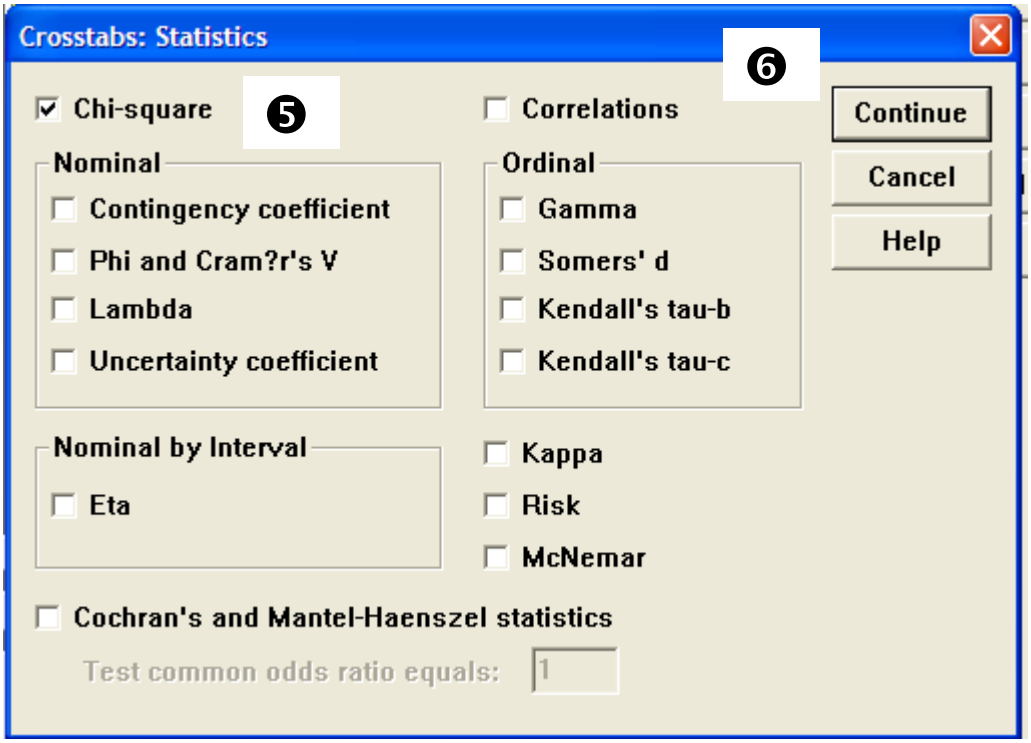
ภาพประกอบ 53

❶ ตัวแปรที่มีอยู่ทั้งหมดใน File ข้อมูล

❷ Row หมายถึง ตัวแปรที่เราต้องการทดสอบหาความสัมพันธ์ แต่กำหนดให้เป็นส่วนแถวของตารางผลการวิเคราะห์

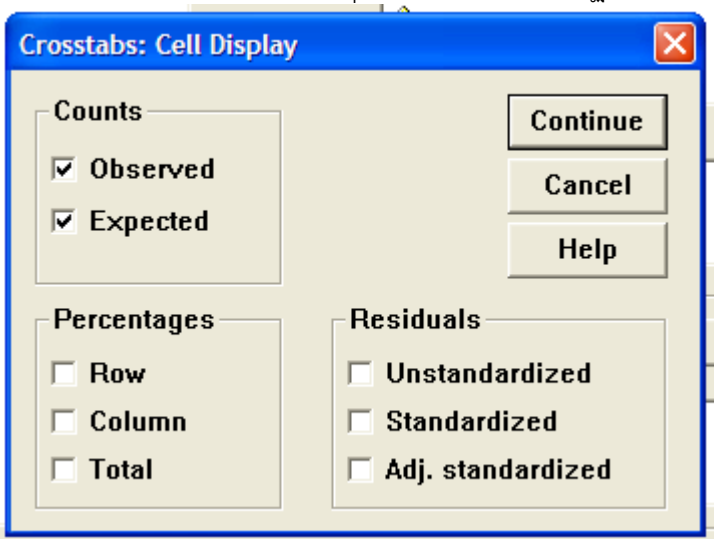
❸Colums หมายถึง ตัวแปรที่เราต้องการทดสอบหาความสัมพันธ์ แต่กำหนดให้เป็นส่วนColumnของตารางผลการวิเคราะห์

ในภาพประกอบ 53 นี้ผู้วิจัยสนใจที่จะทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความวิตกกังวลในสถานการณ์ (Geanxie) ซึ่งเดิมตัวแปรนี้มีการ Recode ให้มีข้อมูลเป็นความความถี่ ซึ่งจะทำให้ตัวแปรเป็นตัวแปรชนิด Category โดยกำหนดให้เพศ อยู่ใน Row(s) และ geanxie อยู่ที่ Column(s) หลังจากนั้น ให้ Click ที่ ปุ่ม Statistics... ได้จะปรากกฎดังภาพประกอบ 54



ภาพประกอบ 54

จากภาพประกอบ 54 ให้ check ที่ Chi-square และ Click ที่ Continue จะได้ผลกลับไปเหมือนภาพประกอบ 53 แล้ว Click ที่ ปุ่ม Cells... จะปรากฏผลดังภาพประกอบ 55



ภาพประกอบ 55

จากภาพประกอบ 55 ให้ Check ที่ Observed และ Expected เพื่อให้แสดงค่าที่สังเกตได้กับค่าคาดหวัง แต่ถ้าต้องการให้แสดงค่าร้อยละด้วยให้ Check ที่ กลุ่ม Percentage หลังจากนั้นให้ Click ที่ Continue

ผลการวิเคราะห์

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
SEX * GEANXIE	90	100.0%	0	.0%	90	100.0%

❶ ❷

SEX * GEANXIE Crosstabulation

			GEANXIE					
			1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	Total
SEX	male	Count	2	14	29	8	1	54
		Expected Count	1.2	10.8	24.0	12.6	5.4	54.0
	female	Count	0	4	11	13	8	36
		Expected Count	.8	7.2	16.0	8.4	3.6	36.0
Total		Count	2	18	40	21	9	90
		Expected Count	2.0	18.0	40.0	21.0	9.0	90.0

เป็นการแสดงค่าความถี่ที่ได้จากสังเกต(❶)และค่าความถี่ที่คาดหวัง(❷) จำแนกตามกลุ่มของตัวแปรทั้งสองตัวแปร

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	19.469[a]	4	.001
Likelihood Ratio	20.830	4	.000
Linear-by-Linear Association	17.106	1	.000
N of Valid Cases	90		

a. 3 cells (30.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .80.

เป็นผลการวิเคราะห์ ค่าไคสแควร์ (ดู Pearson Chi-Square) พบว่า มีค่าเท่ากับ 19.469 , df = 4 sig = .001 แสดงว่า ตัวแปรเพศและความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 หรือกล่าวได้ว่า ความวิตกกังวลใสถานการณ์ขึ้นอยู่กับเพศ

แหล่งข้อมูล อ้างอิงจาก: www.crc.ac.th/online/75106/20091117092414.doc