การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ t-test ANOVA และ Correlation ด้วยโปรแกรม Jamovi

Data analysis with t-test, ANOVA, and correlation By Jamovi

ศุกลรัตน์ อิงชาติเจริญ[1]

Sukolrat Ingchatcharoen[1]

[1]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

[1]Assistant Professor Dr., The Office of Registration, Records and Evaluation Sukhothai Thammathirat Open University

E-mail: sukolrat.ing@stou.ac.th

Received: February 4, 2026; Revised: April 4, 2026; Accepted: April 7, 2026

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถใช้โปรแกรมคำนวณทางสถิติต่าง ๆ โปรแกรม R จัดเป็นโปรแกรมลำดับต้น ๆ ที่ได้รับความนิยมแพร่หลายเนื่องจากมีระบบปฏิบัติการ Open Source แต่มีจุดอ่อนในเรื่องของความยากในการเขียนและการปรับแก้คำสั่ง (syntax) ให้สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์ออกมาได้ Jamovi เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้วิเคราะห์ทางสถิติที่ใช้งานได้ฟรีแตกต่างจากโปรแกรมสำเร็จรูปอื่น ๆ เช่น SPSS และ SAS ที่ต้องซื้อโปรแกรมเพื่อการใช้งาน Jamovi ได้รับการพัฒนาต่อยอดมาจากโปรแกรม R เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน จุดเด่นของโปรแกรมคือการออกแบบที่พิเศษโดยฝั่งซ้ายจะมีเฉพาะเมนูที่คัดสรรมาเฉพาะที่สำคัญและจำเป็นต่อการใช้งานในการวิเคราะห์สถิติประเภทต่าง ๆ รวมถึงการเพิ่มเมนูการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นในสถิตินั้น ๆ ให้มาด้วย ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่ค่อยถนัดหรือมีความรู้ทางด้านสถิติมากนักก็สามารถใช้งานและแปลผลได้ง่าย โปรแกรมในหน้าจอฝั่งขวาจะแสดงเป็นตารางซึ่งพร้อมที่จะแสดงผลลัพธ์ได้ทันที ในบทความนี้จะนำเสนอวิธีการใช้งาน Jamovi สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ t-test, ANOVA และ Correlation

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ข้อมูล, การทดสอบที, การวิเคราะห์ความแปรปรวน, การหาความสัมพันธ์, โปรแกรมจาโมวี

Abstract

Currently, data analysis can be performed using various statistical software programs. R is one of the most popular due to its open-source operating system. However, its weaknesses lie in the difficulty of writing and modifying syntax to achieve results. Jamovi is a free, ready-to-use statistical analysis software, unlike other software like SPSS and SAS which require purchase. Jamovi is developed from the R programming language to make it easier to use. Its primary advantage is its easy-to-use design; the left-hand side displays only the essential menus for various statistical analyses, including one for checking statistical assumptions. This makes it accessible even to users with limited statistical knowledge, facilitating easy use and interpretation of results. The right-hand side displays results in a table, allowing instant results. This article will present how to use Jamovi for data analysis using t-test, ANOVA, and correlation statistics.

Keywords: Data analysis, T-test, ANOVA, Correlation, Jamovi

บทนำ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ เป็นการใช้เครื่องมือหรือวิธีการทางสถิติในการจัดระเบียบข้อมูลเพื่อให้ได้ค่าสถิติซึ่งแสดงด้วยตัวเลข เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ที่สามารถอธิบายคุณลักษณะบางอย่างของกลุ่มข้อมูลได้ นอกจากนี้ช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ตรวจสอบความเป็นตัวแทนข้อมูลของประชากร ตรวจสอบความแตกต่างของชุดข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล รวมถึงสามารถพยากรณ์ตัวแปรต่าง ๆ เป็นต้น (Vogt & Johnson, 2015; ชัชวาลย์ ศิลปกิจ, ม.ป.ป.) ในการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถใช้โปรแกรมคำนวณทางสถิติต่าง ๆ ซึ่งมีตั้งแต่การใช้งานโดยการเขียนคำสั่ง (syntax) ที่ส่วนใหญ่มักใช้ในการวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น R / Rstudio, Python, Stata ไปจนถึงโปรแกรมที่มีการใช้งานง่ายโดยการคลิกเมนู เช่น SPSS, Minitab, JASP, Jamovi

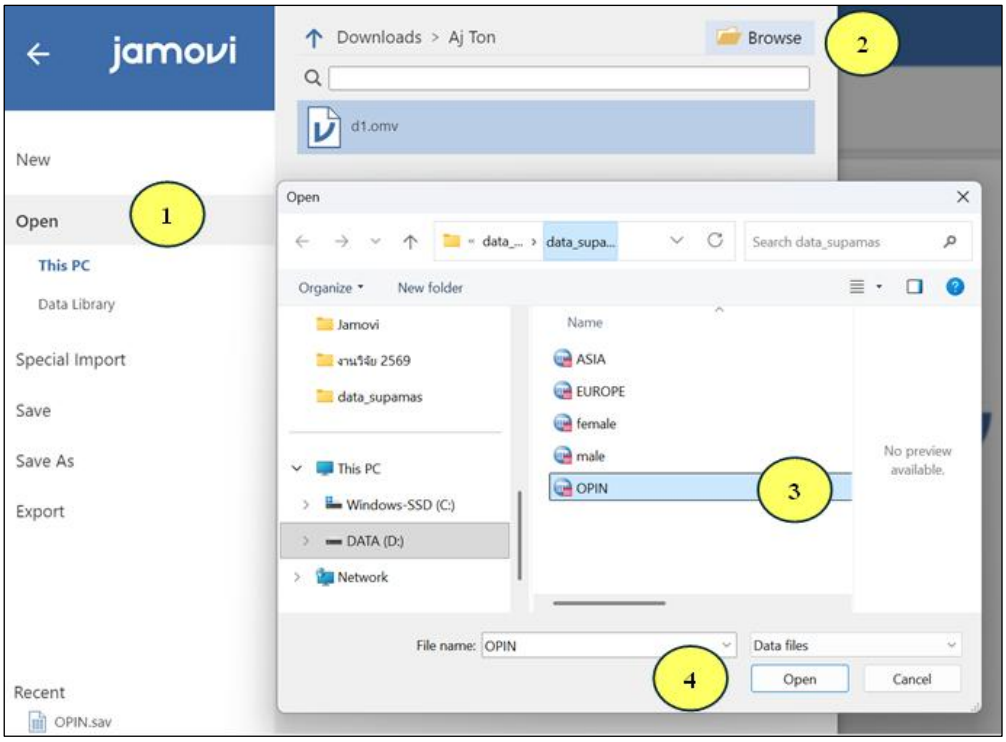
Jamovi เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูปที่ใช้งานได้ฟรี พัฒนาขึ้นโดยกลุ่มคนที่สนใจด้านวิทยาศาสตร์จากหลายประเทศ โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มทางสถิติแบบฟรีและเปิดกว้าง โปรแกรมนี้ได้รับการพัฒนาต่อยอดมาจากโปรแกรม R เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน สามารถดาวน์โหลดที่เว็บไวต์ https://www.jamovi.org/ และติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการใช้งานหรือสามารถใช้งานได้ทันทีบนคลาวด์ https://www.jamovi.org/cloud.html โดยไม่ต้องดาวน์โหลดลงเครื่อง รวมถึงสามารถใช้งานบนคลาวด์ในแท็บเล็ตได้ แต่การใช้งานบนคลาวน์จะมีข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น จำนวนคนในการเข้าใช้ทำให้อาจต้องรอคิว ช่วงเวลาการใช้งานแต่ละครั้งจำกัดที่ 45 นาที ขนาดไฟล์ของชุดข้อมูลไม่เกิน 16 MB และสัญญาณอินเตอร์เน็ตที่ใช้ต้องมีความเสถียร (The jamovi project, 2025) ลักษณะการใช้งานโปรแกรม Jamovi ทำได้ค่อนข้างง่ายโดยการคลิกเลือกเมนูคำสั่งที่มีมาให้ และในการวิเคราะห์สามารถเลือกให้สร้าง R syntax เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ในโปรแกรม R ได้ด้วย นอกจากนี้โปรแกรมยังมีความพิเศษที่นอกจากจะสามารถใช้วิเคราะห์สถิติต่าง ๆ เช่น Descriptives, t-test, ANOVA, Correlations, Regression, Binomial test, Chi-square test, McNemar test, Factor analysis แล้วยังมีโมดูลให้ดาวน์โหลดเพิ่มเพื่อการวิเคราะห์อื่น ๆ ได้ฟรี เช่น Power analysis, SEM, Bayesian methods, Meta-Analysis, Path analysis, IRT ซึ่งในบทความนี้จะขอนำเสนอการใช้งาน Jamovi สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ t-test, ANOVA และ Correlation

1. การนำเข้าข้อมูลลงใน Jamovi

โปรแกรมสามารถเปิดไฟล์ข้อมูลได้หลายประเภท ได้แก่ Comma-Separated Values (ไฟล์นามสกุล csv), Microsoft Excel (ไฟล์นามสกุล xlsx), SPSS (ไฟล์นามสกุล sav), OpenDocument Spreadsheet (ไฟล์นามสกุล ods), Stata (ไฟล์นามสกุล dta), R / Rstudio (ไฟล์นามสกุล Rdata) ทั้งนี้ในการทำตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในบทความนี้อย่าลืมกดบันทึก (Save) เป็นระยะ ๆ

คำสั่งในโปรแกรม Jamovi

- กรณีที่มีข้อมูลอยู่แล้ว ขั้นตอนในการนำเข้าข้อมูลลงใน Jamovi เริ่มต้นที่คลิกเมนูสามขีด (มุมซ้าย)
- Open เพื่อนำเข้าข้อมูล ❶
- คลิก Browse ที่มุมขวา ❷
- ทำการเลือกที่อยู่ของไฟล์ ❸
- คลิก Open ❹ จะเป็นการนำเข้าข้อมูลโดยการเปิดไฟล์ที่มีข้อมูลอยู่แล้ว ในตัวอย่างจะเป็นไฟล์ SPSS ดังภาพ 1



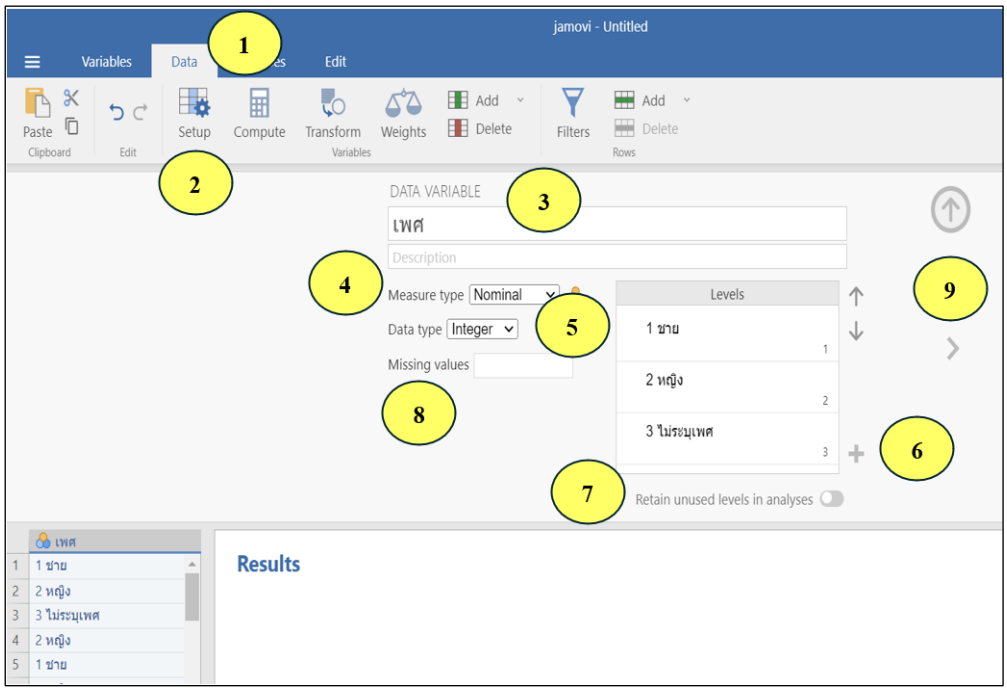
ภาพ 1 การนำเข้าข้อมูลโดยการเปิดไฟล์ที่มีข้อมูลอยู่แล้ว

2. กรณีที่ยังไม่มีไฟล์ข้อมูล โดยต้องการลงข้อมูลเองใน Jamovi

เมื่อเริ่มต้นจะเห็นคอลัมน์ A, B, C ทางซ้าย ซึ่งเป็นตัวแปรที่โปรแกรมกำหนดไว้ให้เบื้องต้น จากนั้นจะมีขั้นตอนในโปรแกรมดังนี้

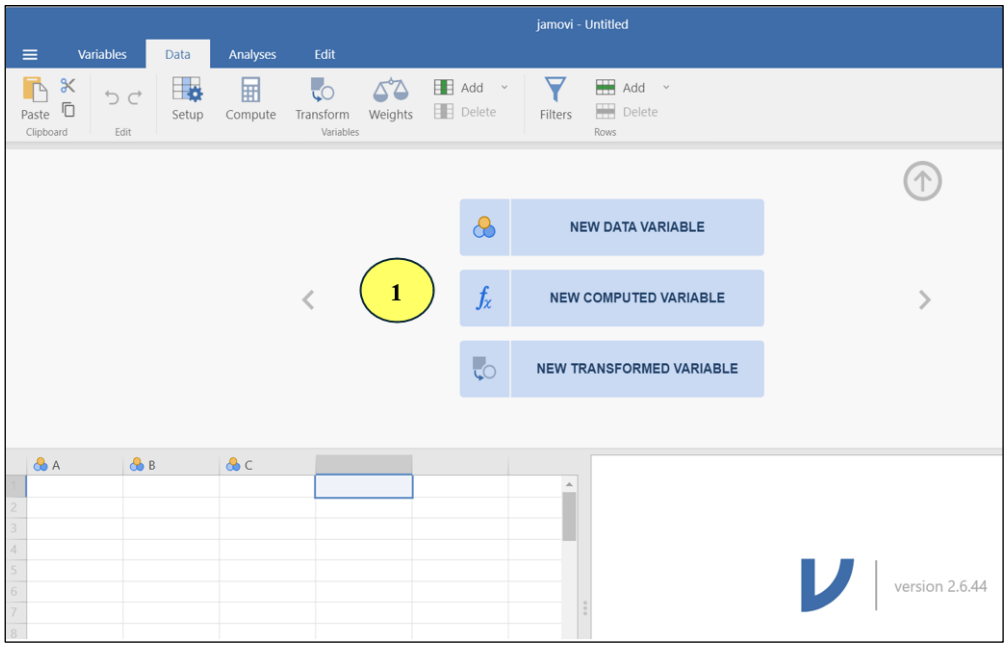
คำสั่งในโปรแกรม Jamovi

- ไปที่ Data ❶ เลือก Setup ❷
- ในช่อง Data variable แก้ไขชื่อตัวแปร (เป็นภาษาไทยได้) และอาจใส่คำอธิบายตัวแปรที่ช่อง Description ❸
- คลิกเลือกระดับการวัด (Measure type) ❹ ซึ่งมี 4 แบบ ได้แก่ Nominal (มาตรานามบัญญัติ), Ordinal (มาตราเรียงลำดับ), Continuous (ตัวแปรต่อเนื่อง ได้แก่ มาตราอันตรภาคและมาตราอัตราส่วน) และ ID (รหัสลำดับ)
- คลิกเลือกชนิดของข้อมูล (Data type) ❺ ได้ซึ่งมี 3 แบบ แก่ จำนวนเต็ม (Integer) ทศนิยม (Decimal) และข้อความ (Text)
- กรณีที่ตัวแปรชนิดมาตรานามบัญญัติและมาตราเรียงลำดับ สามารถพิมพ์ระบุความหมายของตัวเลขที่ใช้แทนค่าในช่อง Levels โดยคลิก + ที่มุมขวาด้านล่างของช่อง Levels ❻ เช่น 1 ชาย, 2 หญิง, 3 ไม่ระบุเพศ
- เลือกว่าในการวิเคราะห์ต้องการหรือไม่ต้องการให้คงไว้ซึ่งระดับของตัวแปรทั้งหมดถึงแม้จะไม่มีข้อมูลของบางระดับก็ตาม (retain unused levels in analyses) ❼
- ถ้าต้องการกำหนด Missing values สามารถใส่ค่าที่ต้องการได้ ❽
- กรณีที่ต้องการเพิ่มตัวแปรให้คลิกเลือกสัญลักษณ์ > ที่ด้านขวา ❾ ดังภาพ 2



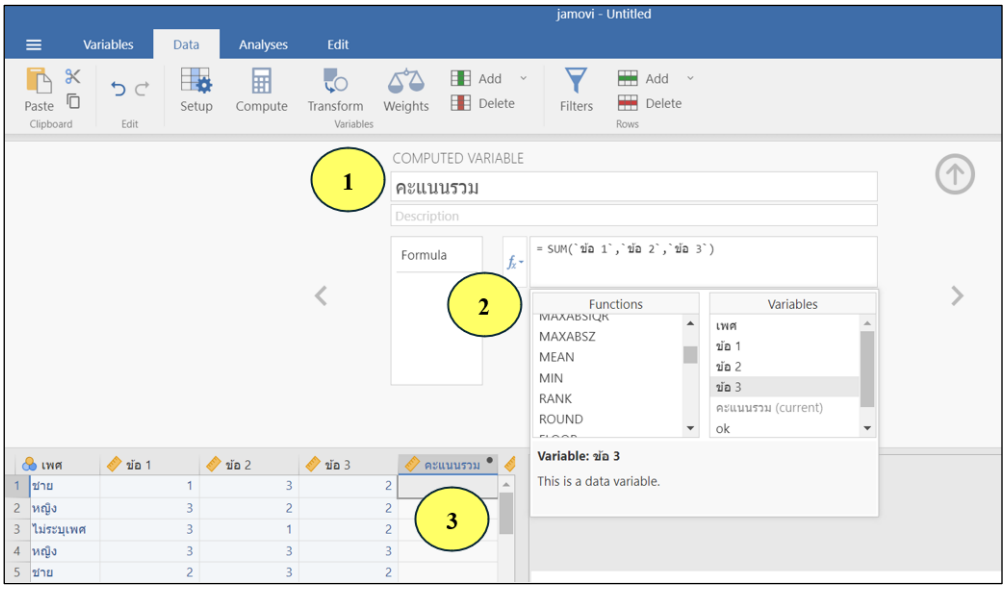
ภาพ 2 การใส่ข้อมูลตัวแปร

- จะปรากฏเมนูให้เลือก ได้แก่ New data variable (เพิ่มตัวแปรใหม่โดยการพิมพ์), New Computed variable (เพิ่มตัวแปรใหม่โดยการใช้ฟังก์ชันการคำนวณ), และ New transformed variable (เพิ่มตัวแปรใหม่โดยใช้การแปลงค่าของตัวแปรเก่าที่ลงข้อมูลไว้ก่อนหน้านี้แล้ว) ❶ ดังภาพ 3



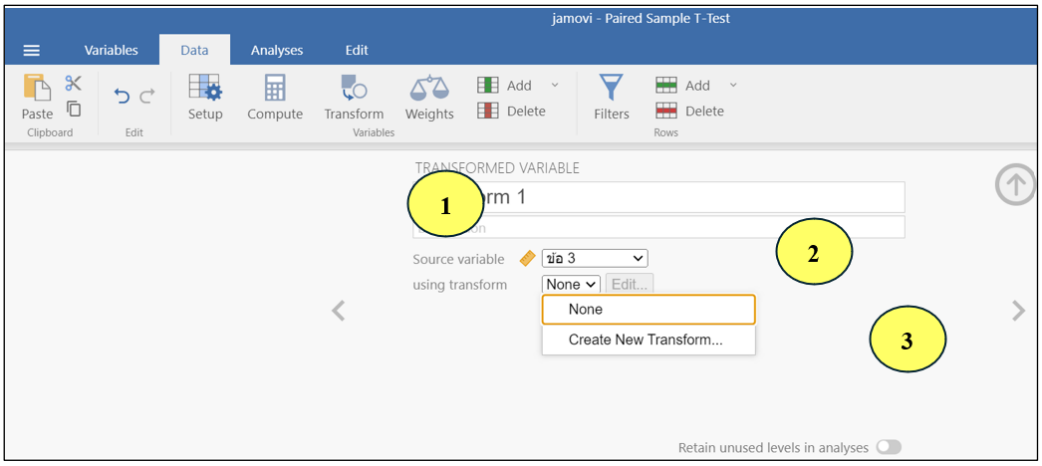
ภาพ 3 การเพิ่มตัวแปรใหม่

- การเพิ่มตัวแปรใหม่โดยการใช้ฟังก์ชันการคำนวณ (New Computed variable) ให้พิมพ์ตั้งชื่อตัวแปรใหม่ที่ในช่อง Computed variable และอาจใส่คำอธิบายตัวแปรที่ช่อง Description ❶
- กดเลือก f_x ❷ ในตัวอย่างใช้ SUM เนื่องจากต้องการสร้างตัวแปรคะแนนรวมที่เป็นผลบวกของตัวแปรข้อ 1 ข้อ 2 และข้อ 3 เมื่อพิมพ์เสร็จจะปรากฏคอลัมน์ตัวแปรคะแนนรวมพร้อมทั้งค่าที่ได้ ❸ ดังภาพ 4



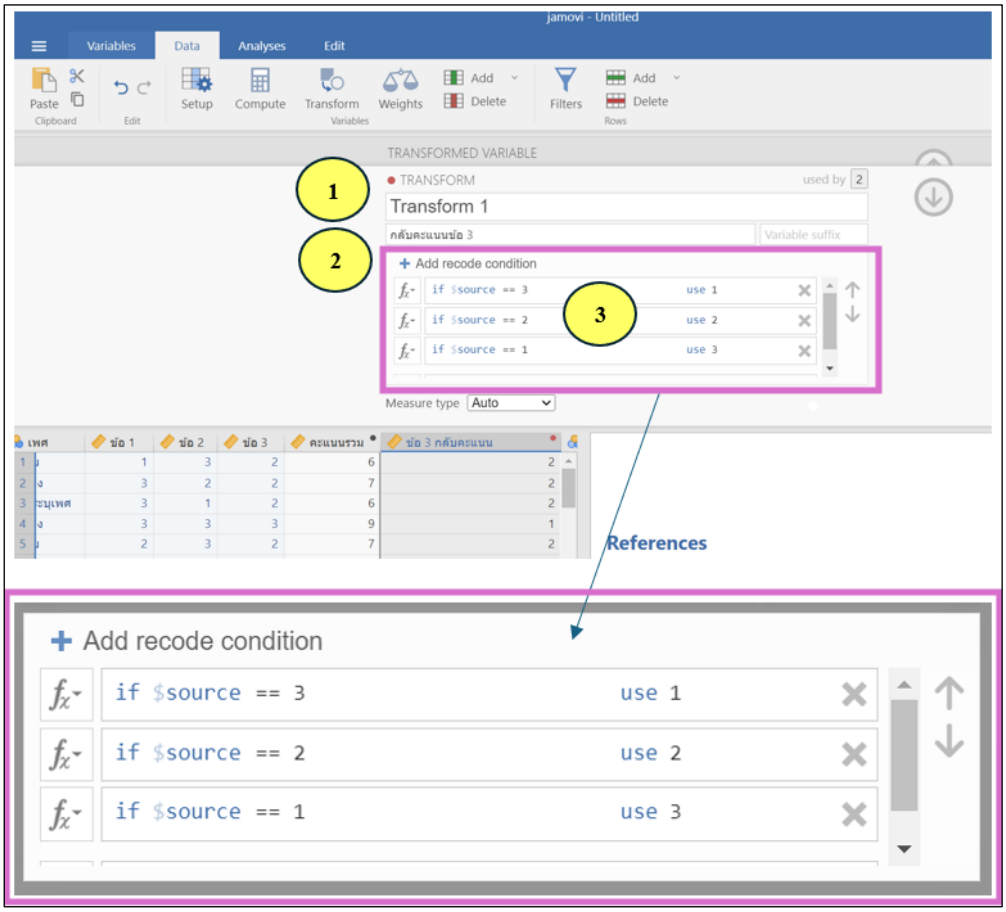
ภาพ 4 การเพิ่มตัวแปรใหม่โดยการใช้ฟังก์ชันการคำนวณ

- การเพิ่มตัวแปรใหม่โดยใช้การแปลงค่าของตัวแปรเก่าที่ลงข้อมูลไว้ก่อนหน้านี้แล้ว (New transformed variable) ให้พิมพ์ตั้งชื่อตัวแปรใหม่ที่ในช่อง Transformed variable และอาจใส่คำอธิบายตัวแปรที่ช่อง Description ❶
- กดเลือก Source variable ❷ ในตัวอย่างใช้ตัวแปรข้อ 3 เนื่องจากต้องการกลับคะแนนของตัวแปรข้อ 3
- ที่ช่อง Using transform ให้เลือก Create new transform... ❸ ดังภาพ 5



ภาพ 5 การเพิ่มตัวแปรใหม่โดยใช้การแปลงค่าของตัวแปรเก่า (1)

- พิมพ์คำอธิบายตัวแปรที่ช่อง Description ❶
- คลิก Add recode condition ❷
- กรณีตัวอย่างต้องการแปลงคะแนนจาก 3 เป็น 1 ในช่อง f_x หลังคำว่า if $ source ให้คลิกเลือกเครื่องหมาย == แล้วพิมพ์เลข 3 ส่วนในช่อง use ให้พิมพ์เลข 1 -> ทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอน คลิก Add recode condition จนกระทั่งเสร็จ 3 เงื่อนไข ❸ ดังภาพ 6



ภาพ 6 การเพิ่มตัวแปรใหม่โดยใช้การแปลงค่าของตัวแปรเก่า (2)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ t-test ใน Jamovi

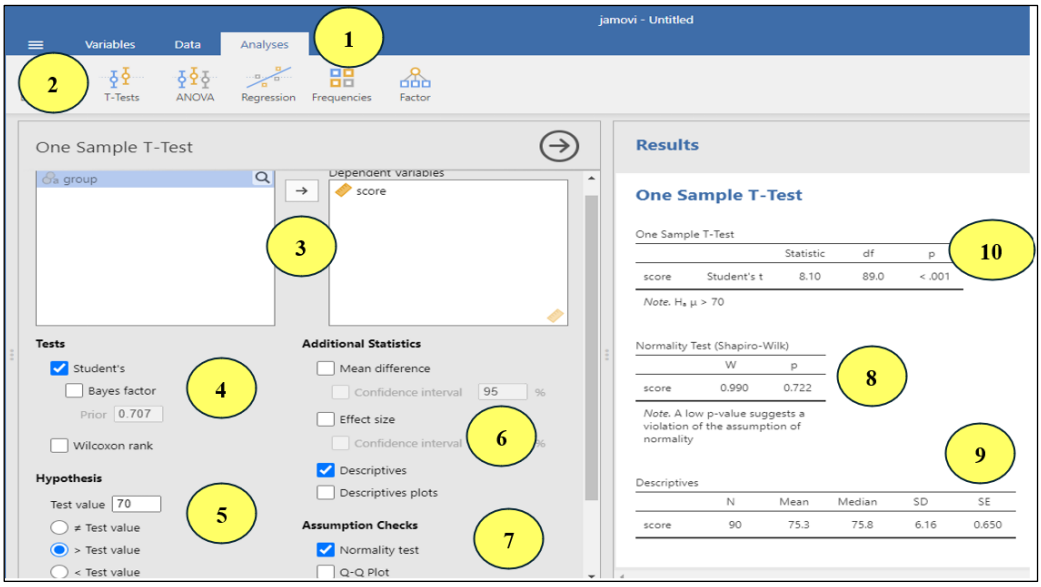
t-test เป็นสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร โดยสามารถแบ่งประเภทของการทดสอบเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว และการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่ม โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิตินี้ ได้แก่ 1) ข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval scale) หรืออัตราส่วน (Ratio scale) 2) ข้อมูลมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ (Normality) 3) กรณีการปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่มที่อิสระต่อกัน (independent t-test) ต้องมีความแปรปรวนระหว่างกลุ่มเท่ากัน (Homogeneity of variance) 4) กรณีที่จำนวน samples ในแต่ละกลุ่มมีมากและขนาดใกล้เคียงกันหรือการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ การใช้ t-test จะยังคงแม่นยำ (Robust) ยกเว้นกรณีที่ใช้การทดสอบหางเดียว (One-tailed test) และกลุ่มตัวอย่าง Highly skewed (ค่าเกิน 1.5) ผลการวิเคราะห์จะไม่แม่นยำ

1) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว (Single Sample) เป็นการทดสอบว่าค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะประชากรกลุ่มที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาเป็นไปตามที่คาดหวังหรือเป็นไปตามทฤษฎีที่กล่าวไว้หรือไม่ เช่น ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษาของประชากรมีค่ามากกว่า น้อยกว่า หรือแตกต่างจากค่าคงที่ (ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้) หรือไม่ โดยสามารถตั้งสมมติฐานทางการวิจัยแบบมีทิศทาง (>, <) หรือไม่มีทิศทาง (≠) ก็ได้

ตัวอย่าง 1 ต้องการทดสอบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 70 คะแนนหรือไม่

คำสั่งในโปรแกรม Jamovi

- Analyses ❶ เลือก T-Test เลือก One Sample T-Test ❷
- เลือกตัวแปรที่ต้องการทดสอบ คือ คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ (score) ใส่ในช่อง Dependent variables ❸
- ช่อง Test เลือก Student's (กรณีข้อมูลมีการแจกแจงไม่เป็นแบบโค้งปกติสามารถเปลี่ยนไปเลือก Wilcoxon rank แทน ❹
- ช่อง Hypothesis ใส่ค่าที่ต้องการทดสอบ คือ Test value 70 และเลือกประเภทสมมติฐานทางสถิติ จากตัวอย่างให้เลือก > Test value ❺
- ใน Additional Statistics เลือก Descriptives ❻
- ใน Assumption Checks เลือก Normality test ❼ ดังภาพ 7



ภาพ 7 ตัวอย่างการทดสอบ One Sample T-Test

การแปลผล

- จากภาพ 7 ผลการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล โดยดูจากตาราง Normality Test (Shapiro-Wilk) ได้ค่า p = 0.722 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ❽
- การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์มากกว่า 70 คะแนน (M=75.3, SD=6.16) ❾ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t(89)=8.10, p < .001) ❿

2) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่ม เป็นการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 กลุ่ม โดยแบ่งประเภทตามลักษณะของประชากรดังนี้

(1) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างระหว่างประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (Independent Samples) เป็นการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน เช่น เปรียบเทียบรายได้ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง เปรียบเทียบสุขภาพจิตระหว่างคนกรุงเทพมหานครกับคนต่างจังหวัด เปรียบเทียบคุณภาพชีวิตระหว่างผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีกับบัณฑิตศึกษา ประถมศึกษาปีที่ 1กับ 2 เป็นต้น ซึ่งตัวแปรกลุ่มหรือตัวแปรต้นที่ใช้เปรียบเทียบจะเป็นตัวแปรระดับ Nominal หรือ Ordinal ที่มีแค่ 2 ระดับหรือ 2 กลุ่มเท่านั้น จำนวน 1 ตัวแปร กับตัวแปรตามที่เป็นระดับ Continuous (มาตราอันตรภาคหรืออัตราส่วน) จำนวน 1 ตัวแปร โดยสามารถตั้งสมมติฐานการวิจัยแบบมีทิศทาง (>, <) หรือไม่มีทิศทาง (≠) ก็ได้

สมมติฐานทางสถิติ

แบบที่ 1 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ **และ** $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

เช่น รายได้เฉลี่ยระดับปริญญาตรีในกทม. (μ_1) แตกต่างจากรายได้เฉลี่ยระดับปริญญาตรีในต่างจังหวัด (μ_2)

แบบที่ 2 $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$ **และ** $H_1: \mu_1 < \mu_2$

เช่น เกรดเฉลี่ยวิชาภาษาไทยในกลุ่มนักเรียนเพศชาย (μ_1) มีค่าน้อยกว่าเกรดเฉลี่ยวิชาภาษาไทยในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง (μ_2)

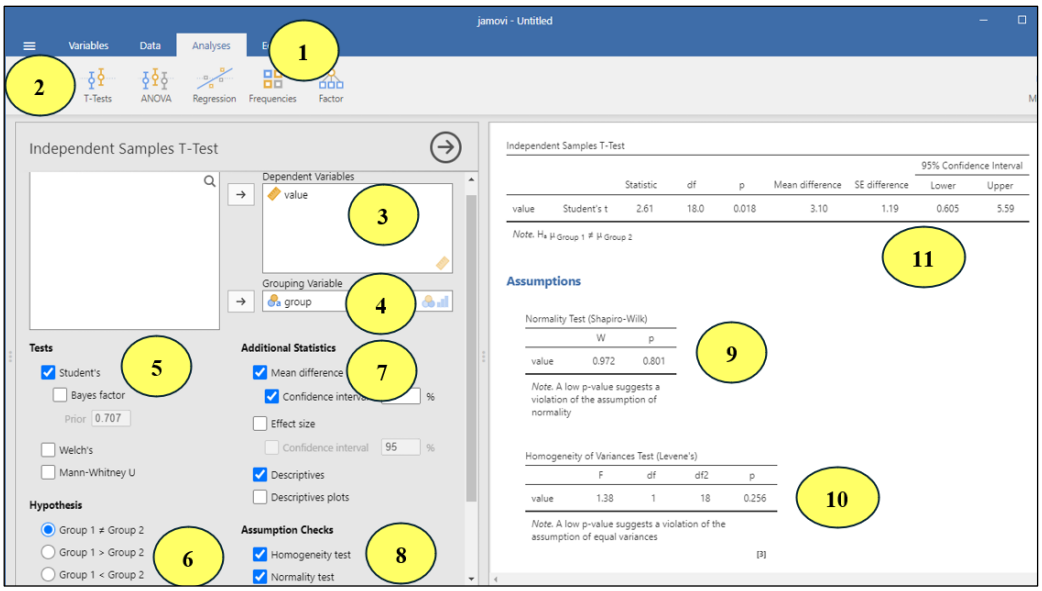
แบบที่ 3 $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ **และ** $H_1: \mu_1 > \mu_2$

เช่น คะแนนทดสอบหลังเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบPBL (μ_1) มีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุม (μ_2) ที่ได้รับการสอนแบบบรรยายตามปกติ

ตัวอย่าง 2 ต้องการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยภายหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพระหว่างกลุ่มทดลอง (μ_1) กับกลุ่มควบคุม (μ_2) ว่าแตกต่างกันหรือไม่

คำสั่งในโปรแกรม Jamovi

- Analyses ❶ เลือก T-Test ❷ เลือก Independent Sample T-Test
- เลือกตัวแปรที่ต้องการทดสอบ คือ value ใส่ในช่อง dependent variables ❸
- ช่อง Grouping variable ใส่ตัวแปรกลุ่มที่ต้องการเปรียบเทียบ คือ group ❹
- เลือกสถิติ Student' s ❺
- เลือกประเภทสมมติฐานทางสถิติจากตัวอย่างต้องเลือก Group 1 ≠ Group 2 ❻
- ใน Additional Statistics เลือก Mean difference, Confidence interval 95%, Descriptives ❼
- ใน Assumption Checks เลือก Homogeneity test และ Normality test ❽ ดังภาพ 8



ภาพ 8 ตัวอย่างการทดสอบ Independent Sample T-Test

การแปลผล

- จากภาพ 8 ผลการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล โดยดูจากตาราง Normality Test (Shapiro-Wilk) ได้ค่า p = 0.801 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ❾ * กรณีที่การแจกแจงไม่ใช่โค้งปกติจะใช้สถิติ Mann-Whitney U แทน ❺
- ทดสอบความแปรปรวนของข้อมูลทั้ง 2 กลุ่ม โดยดูจากตาราง Homogeneity of variances test ค่า p = 0.256 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่า ความแปรปรวนของข้อมูลทั้ง 2 กลุ่ม เท่ากัน❿ * กรณีที่ค่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน จะใช้สถิติ Welch แทน ❺
- การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างเพศชาย (M=14.5,SD=3.03) และเพศหญิง (M=11.4,SD=2.22) แตกต่างกัน (t(18)=2.61, p =0.018) ⓫
- โอกาส 95% ที่ช่วงความเชื่อมั่น 0.605 ถึง 5.59 จะครอบคลุมค่า parameter ⓫

(2) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของของประชากรสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระ (Dependent or Paired Samples) เป็นการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน โดยอาจเป็นข้อมูลที่เก็บได้จากคน ๆ เดียวกัน ที่มีการเก็บข้อมูลมา 2 ครั้ง เช่น คะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียน คะแนนความคาดหวังกับคะแนนความพึงพอใจ คะแนนความสามารถในการมองเห็นระหว่างตาซ้ายกับตาขวา เป็นต้น โดยสามารถตั้งสมมติฐานการวิจัยแบบมีทิศทาง หรือไม่มีทิศทางก็ได้

สมมติฐานทางสถิติ

แบบที่ 1 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ และ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

เช่น เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มทดลอง คะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อน (μ_1) และหลังทดลอง (μ_2) ไม่แตกต่างกัน

แบบที่ 2 $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$ และ $H_1: \mu_1 < \mu_2$

เช่น เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนได้รับโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ (μ_1) น้อยกว่าหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ (μ_2)

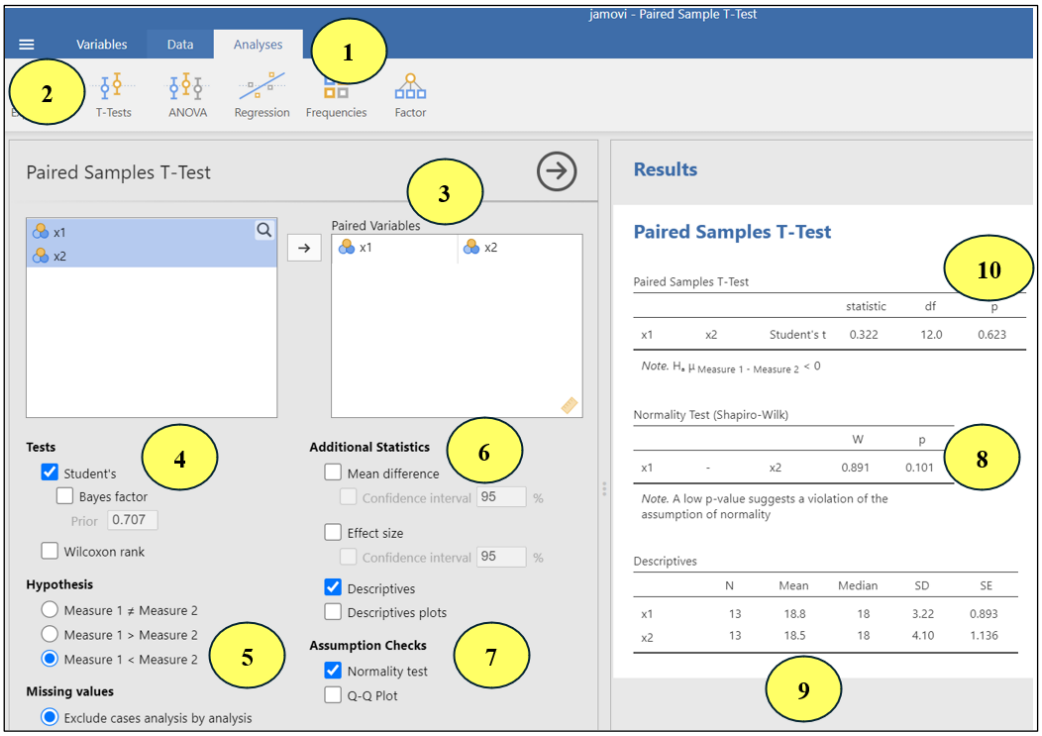
แบบที่ 3 $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ และ $H_1: \mu_1 > \mu_2$

เช่น เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มตัวอย่าง คะแนนเฉลี่ยความคาดหวัง (μ_1) มากกว่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ (μ_2)

ตัวอย่าง 3 ต้องการทดสอบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังอบรม (post-test) มากกว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนอบรม (pre-test) หรือไม่

คำสั่งในโปรแกรม Jamovi

- Analyses ❶ เลือก T-Test ❷ เลือก Paired Sample T-Test
- เลือกตัวแปรที่ต้องการทดสอบ คือ x1 และ x2 ใส่ในช่อง Paired variables ❸
- เลือกสถิติ Student' s หากกรณีที่การแจกแจงไม่ใช่โค้งปกติจะใช้สถิติ Wilcoxon rank แทน ❹
- เลือกประเภทสมมติฐานทางสถิติจากตัวอย่างต้องเลือก Measure 1<Measure2 ❺
- ใน Additional Statistics เลือก Descriptives ❻
- ใน Assumption Checks เลือก Normality test ❼ ดังภาพ 9



ภาพ 9 ตัวอย่างการทดสอบ Paired Sample T-Test

การแปลผล

- จากภาพ 9 ผลการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล โดยดูจากตาราง Normality Test (Shapiro-Wilk) ได้ค่า p = 0.101 ❽ ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (หากข้อมูลไม่ใช่การแจกแจงแบบปกติจะต้องใช้สถิติ Wilcoxon rank แทน) ❹
- การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนอบรม (M=18.8, SD=3.22) และคะแนนเฉลี่ยหลังอบรม (M=18.5, SD=4.10) ❾ ไม่แตกต่างกัน (t(12)=0.32, p =0.623) ❿

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA)

เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป หรือเป็นการศึกษาความแปรปรวนของตัวแปรตามที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระ วิเคราะห์โดยใช้หลักการแยกความแปรปรวนออกเป็นส่วน ๆ ตามแหล่งที่มา โดยตัวแปรตามจะมีเพียง 1 ตัว อยู่ในมาตรการวัดระดับ Interval หรือ Ratio Scale หรือเรียกว่าตัวแปรชนิดต่อเนื่อง (continuous variable) และตัวแปรอิสระตั้งแต่ 1 ตัว ขึ้นไปอยู่ในมาตรวัดระดับ Nominal หรือ Ordinal หรือเรียกว่าตัวแปรชนิดแบ่งกลุ่ม (categorical variable) ซึ่งกรณีตัวแปรอิสระ 1 ตัว เรียกว่า One-way ANOVA ส่วนกรณีตัวแปรอิสระ 2 ตัว เรียกว่า Two-way ANOVA ซึ่งในบทความนี้จะกล่าวเฉพาะ One-way ANOVA

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA)

เป็นการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกรณีประชากรตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป ที่มีตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเพียงอย่างละ 1 ตัวแปร โดยตัวแปรตามมีระดับการวัดอยู่ในมาตรต่อเนื่อง (Continuous Variable) เช่น การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อเดือนระหว่างอาชีพ 3 กลุ่ม (ทหาร อาจารย์ และวิศวกร) ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนอาการปวดภายหลังได้รับยาใน 15 นาทีแรก ระหว่างยาแก้ปวด 3 ชนิด (morphine, pethidine, fentanyl) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะใช้สถิติ F-test ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้น (assumption) ได้แก่

- ความเป็นอิสระต่อกันของตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (Independent of samples)
- ตัวอย่างแต่ละกลุ่มสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติหรือใกล้เคียงปกติ (Normally distributed or approximately normally distributed) กรณีที่การแจกแจงของข้อมูลไม่เป็นปกติ ถ้าข้อมูลมีความเบ้ (skewness) ไม่เกิน 1.5 ยังสามารถใช้ ANOVA ได้ เนื่องจากจะมีผลต่อระดับนัยสำคัญและอำนาจการทดสอบน้อย
- ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน หรือตัวอย่างแต่ละกลุ่มสุ่มมาจากประชากรที่มีความแปรปรวนเท่ากัน (Variances of populations are equal) กรณีที่มีค่าความแปรปรวนไม่เท่ากันจะใช้สถิติ F-test ไม่ได้ ควรใช้สถิติ Brown-Forsythe หรือ Welch แทน

สมมติฐานทางสถิติ

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

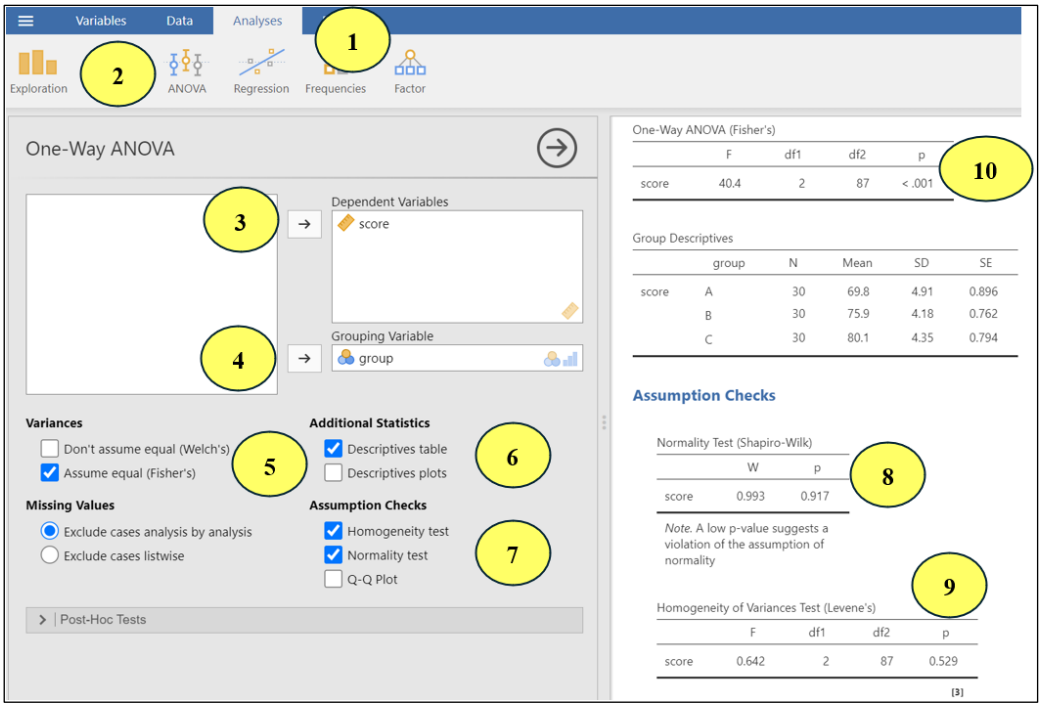
H_1 : มี μ_i อย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน หรือ H_0 ไม่ถูกต้อง

หากผลการทดสอบ F-test หรือ Welch’s พบนัยสำคัญทางสถิติ ให้ทำการทดสอบภายหลัง (Post hoc multiple comparisons) ต่อด้วยวิธี Tukey กรณีความแปรปรวนระหว่างกลุ่มเท่ากัน หรือใช้วิธี Games Howell กรณีความแปรปรวนระหว่างกลุ่มไม่เท่ากัน

ตัวอย่าง 4 ต้องการทดสอบว่า อัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วแตกต่างกันระหว่างปุ๋ยทั้ง 3 ชนิด (A, B, C) หรือไม่

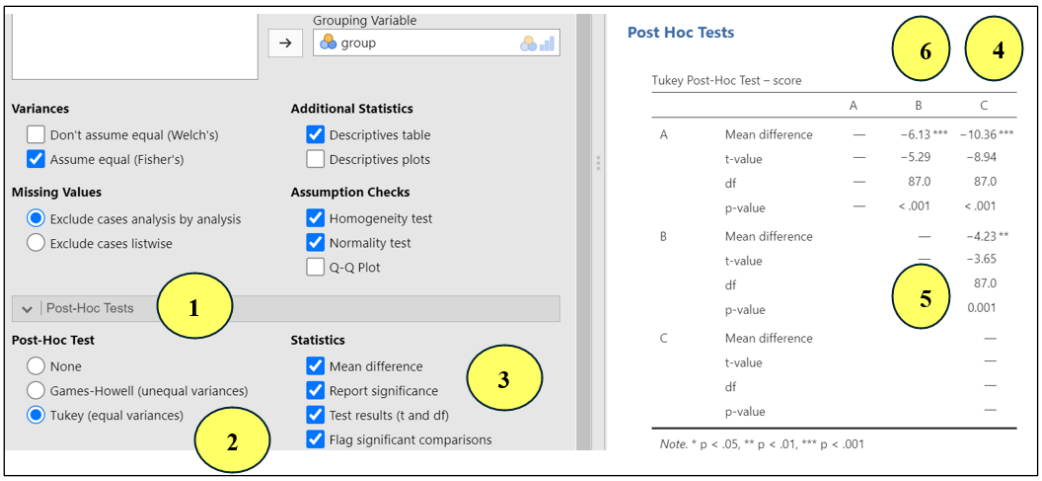
คำสั่งในโปรแกรม Jamovi

- Analyses ❶ เลือก ANOVA ❷ เลือก One-Way ANOVA
- เลือกตัวแปรที่ต้องการทดสอบ score ใส่ในช่อง Dependent variables ❸
- เลือก ตัวแปร group ใส่ในช่อง Grouping Variable ❹
- เลือกสถิติ Fisher's หากความแปรปรวนระหว่างกลุ่มเท่ากัน แต่ถ้าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มไม่เท่ากันให้เลือกสถิติ Welch's แทน ❺
- ใน Additional Statistics เลือก Descriptives table ❻
- ใน Assumption Checks เลือก Homogeneity test และ Normality test ❼ ดังภาพ 10



ภาพ 10 ตัวอย่างการทดสอบ One-Way ANOVA

- หากผลการทดสอบ One-Way ANOVA พบ Significance ต้องทำการทดสอบภายหลัง (Post hoc multiple comparisons) โดยคลิกที่ Post-Hoc Tests ❶
- กรณีที่ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มเท่ากัน (equal variances) ให้เลือก Tukey แต่ถ้าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มไม่เท่ากัน (unequal variances) ให้เลือก Games-Howell ❷
- ใน Statistics เลือก Mean difference, Report significance, Test results (t and df), และ Flag significant comparisons ❸ ดังภาพ 11



ภาพ 11 ตัวอย่างการทดสอบ Post-Hoc Test

การแปลผล

- จากภาพ 10 ผลการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล ผลดูค่า p = 0.917 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ❽
- ทดสอบความแปรปรวนของข้อมูลทั้ง 3 กลุ่ม ดูผลจากค่า p = 0.529 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่า ความแปรปรวนของข้อมูลทั้ง 3 กลุ่มเท่ากัน ❾
- การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วระหว่างปุ๋ยทั้ง 3 ชนิดมีอย่างน้อย 2 ชนิดที่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($F(2,87) = 40.4$, $p < .001$) ❿
- จากภาพ 11 ผลการทดสอบภายหลัง (Post hoc multiple comparisons) ด้วยวิธี Tukey พบว่า 1) ปุ๋ย C (M = 80.1, SD = 4.35) มีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่า A (M = 69.8, SD = 4.91) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .001) ❹ 2) ปุ๋ย C (M = 80.1, SD = 4.35) มีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่า B (M = 75.9, SD = 4.18) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = .001) ❺ และ 3) ปุ๋ย B (M = 75.9, SD = 4.18) มีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่า A (M = 69.8, SD = 4.91) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .001) ❻

5. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation)

เป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวแปร โดยสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสัมพันธ์มีหลายชนิด ซึ่งทั่วไปนิยมใช้มี 3 สถิติ ได้แก่

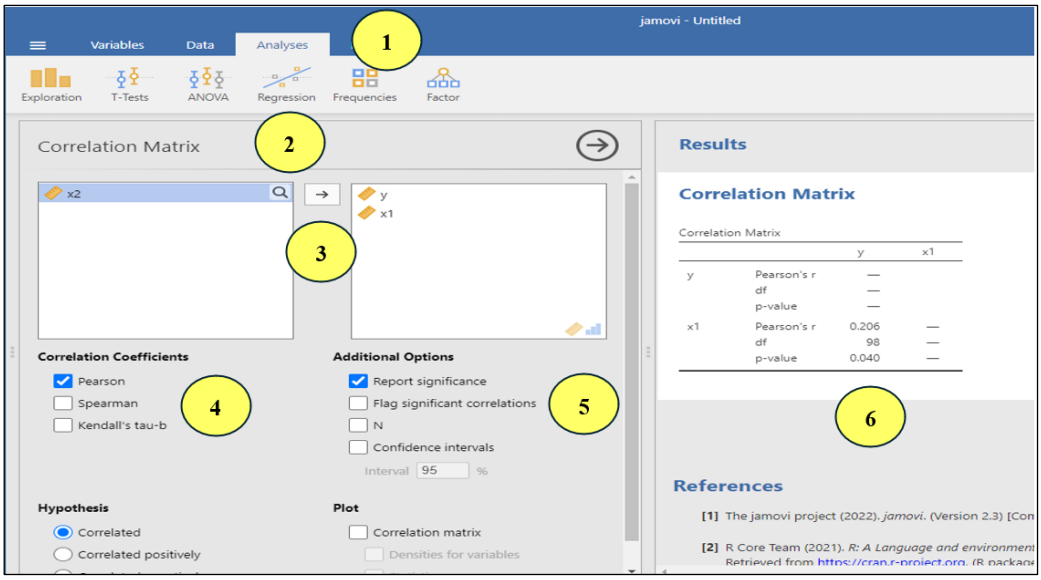
- Pearson product-moment correlation coefficient หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณที่มีมาตรวัดอันตรภาค (Interval Scale) ขึ้นไป ในรูปแบบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (linear correlation) และมีข้อตกลงเบื้องต้น คือ ข้อมูลต้องมีการแจกแจงแบบปกติหรือใกล้เคียงปกติ (approximately normally distributed)
- Spearman's rank correlation coefficient หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีมาตรวัดจัดอันดับ (Ordinal Scale) ขึ้นไป
- Kendall rank correlation coefficient หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีมาตรวัดจัดอันดับ (Ordinal Scale) ขึ้นไป เหมาะสำหรับข้อมูลจำนวนน้อย ๆ

โดยค่าความสัมพันธ์จะมีค่าอยู่ระหว่าง −1.00 ถึง +1.00 ดังนี้ +1= total positive correlation, 0 = no correlation, −1 = total negative correlation

ตัวอย่าง 5 ต้องการทดสอบว่า ตัวแปร x1 และตัวแปร y มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

คำสั่งในโปรแกรม Jamovi

- Analyses ❶ เลือก Regression ❷ เลือก Correlation Matrix
- เลือกตัวแปรที่ต้องการทดสอบใส่ในช่องขวา ซึ่งในตัวอย่างคือ y และ x1 ❸
- เลือกสถิติ Pearson ใน Correlation Coefficients หากการแจกแจงของข้อมูลไม่เป็นปกติให้เลือกสถิติ Spearman หรือ Kendall's tau-b แทน ❹
- ใน Additional Statistics เลือก Report significance ❺ ดังภาพ 12



ภาพ 12 ตัวอย่างการทดสอบ Pearson product-moment correlation

การแปลผล

- จากภาพ 12 ผลการวิเคราะห์ตัวแปร x1 และตัวแปร y มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r= 0.206, p = 0.04) ❻

บทสรุป

Jamovi เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ Open-source สามารถดาวน์โหลดติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์หรือสามารถใช้งานได้ทันทีบนคลาวด์ จุดเด่นของโปรแกรมคือมีลักษณะการใช้งานค่อนข้างง่ายหรือเน้น GUI (Graphical User Interface) โดยมีการออกแบบเมนูที่คัดสรรมาอย่างดีเฉพาะที่สำคัญและจำเป็นต่อการใช้งานทำให้ง่ายต่อผู้ที่เริ่มต้นใช้งาน (Beginners) ไปจนถึงผู้ใช้งานขั้นสูง (Advanced users) โดยมีโมดูลให้ดาวน์โหลดเสริมได้ เช่น Power analysis, SEM, Bayesian methods, Meta-Analysis, Path analysis, IRT นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรม R โดยการสร้าง R

syntax เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ในโปรแกรม R ได้ หากผู้อ่านสนใจคู่มือสอนสถิติโดยใช้ jamovi สามารถอ่านเพิ่มเติมได้ เช่น jamovi: an easy to use statistical software for the social scientists (Şahin & Aybek, 2020) learning statistics with jamovi (Navarro & Foxcroft, 2019) เป็นต้น และปัจจุบันมีการใช้ Jamovi ในงานวิจัยหลายสาขาวิชารวมถึงการยอมรับในการตีพิมพ์ระดับชาติและนานาชาติ

เอกสารอ้างอิง

ชัชวาลย์ ศิลปกิจ. (ม.ป.ป.). *สถิติเบื้องต้น (Basic Statistics)*. https://www.rama.mahidol.ac.th/psych/sites/default/files/public/pdf/Conference/Research_conference/57/Basic%20Statistics.pdf

Navarro, D. J., & Foxcroft, D. R. (2019). *Learning statistics with jamovi: A tutorial for psychology students and other beginners* (Version 0.70). https://doi.org/10.24384/hgc3-7p15

Şahin, M., & Aybek, E. (2020). Jamovi: An Easy to Use Statistical Software for the Social Scientists. *International Journal of Assessment Tools in Education*, *6*(4), 670–692. https://doi.org/10.21449/ijate.661803

The jamovi project (2025). *jamovi* (Version 2.6) [Computer Software]. https://www.jamovi.org

Vogt, W., & Johnson, R. B. (2015). *The SAGE Dictionary of Statistics & Methodology: A nontechnical guide for the social sciences*. https://www.amazon.com/Sage-Dictionary-Statistics-Methodology-Nontechnical/dp/1483381765