

การทดสอบเบื้องต้น

1. การทดสอบแบบสองด้าน

- หาค่ารายได้เฉลี่ยประชากรแบบช่วงที่ระดับความเชื่อมั่น 90%
- ทดสอบว่ารายได้เฉลี่ยของประชากรเป็น 20,000 บาท หรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

วิธีทำ

- เปิดแฟ้มข้อมูล ShowerGel04.sav
- กำหนดสมมติฐาน $H_0 =$ รายได้เฉลี่ยของประชากร = 20,000 บาท และ $H_1 =$ รายได้เฉลี่ยของประชากร \neq 20,000 บาท
- ทดสอบว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้คำสั่ง Analyze > Nonparametric Tests > One-Sample... เลือกตัวแปรที่ต้องการทดสอบ แบบ normal โดยตั้งสมมติฐานการทดสอบ ดังนี้
 $H_0 =$ รายได้มีการแจกแจงแบบปกติ (Sig. $>$ 0.1)
 $H_1 =$ รายได้มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (Sig. $<$ 0.1)

ผลลัพธ์

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Income
N		200
Normal Parameters	Mean	22075.35
	Std. Deviation	9550.57
Most Extreme Differences	Absolute	.07
	Positive	.07
	Negative	-.04
Kolmogorov-Smirnov Z		.93
Asymp. Sig. (2-tailed)		.348

สรุปได้ว่า.....Asymp. Sig. มีค่า 0.348 มีค่ามากกว่า 0.1 ซึ่งสามารถยอมรับได้
ดังนั้น รายได้มีการแจกแจงแบบปกติ

4. ทดสอบรายได้เฉลี่ยแบบช่วง Analyze > Compare Means > One sample t-test (ดูตารางที่มีค่าเฉลี่ย)
5. ทดสอบว่ารายได้เฉลี่ยของประชากรเป็น 20,000 บาท หรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 (ดูตารางที่มีค่าช่วงรายได้)

H_0 = รายได้เฉลี่ยประชากร = 20,000 บาท (Sig. \geq 0.1)

H_1 = รายได้เฉลี่ยประชากร \neq 20,000 บาท (Sig. $<$ 0.1)

อธิบายตารางผลลัพธ์

ตาราง One-Sample Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation-	S.E. Mean
Income	200	22075.35	9550.57	675.33

One-Sample Test

	Test Value = 20000					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference-	90% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Income	3.07	199	.002	2075.35	959.34	3191.36

One-sample Test	การระบุว่าผลการทดสอบในตารางสถิติเป็นของข้อมูลชุดเดียว
Test value = 20,000	ค่าทดสอบที่ใช้ $\mu_0 = \dots 20,000 \dots$
t	สถิติทดสอบของการทดสอบ $H_0: \mu = \dots 20,000 \dots$ $H_1: \mu \neq \dots 20,000 \dots$ $t = \dots 3.07 \dots$
df	องศาอิสระของการทดสอบ $df = n-1 = \dots 199 \dots$
Sig. (two-tailed)	ค่า Significant ของการทดสอบแบบสองด้าน = $\dots 0.02 \dots$ ซึ่งน้อยกว่า 0.1 จึงปฏิเสธ H_0 ได้ นั่นคือรายได้เฉลี่ยของประชากรไม่เท่ากับ 20,000 บาท ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

Mean difference	\bar{x} – Test value = ... 22.015.35 -20,000 = ... 2.015.35 บาท <u>ซึ่งเป็นค่าบวก</u> แสดงว่า $\bar{x} >$ Test value
90% Confidence	ค่าประมาณแบบช่วงของ μ ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% โดยมีค่า Interval of the Difference = Lower (L) = 9.59.34 และค่า Upper (U) = 31.91.36 นั่นคือ $L < \mu - 20,000 < U$

ก. หาค่ารายได้เฉลี่ยประชากรแบบช่วงที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

ดังนั้น 1. ค่าประมาณค่าแบบช่วง จะนำค่า L, U ไปบวกหรือลบจากค่า Test value ดังนั้นจะได้การประมาณแบบช่วง ดังนี้

$$9.59.34 + 20,000 < \mu < 31.91.36 + 20,000 = \dots 20,959.34 \dots < \mu < \dots 23,196.36 \dots$$

นั่นคือ รายได้เฉลี่ยของประชากรจะอยู่ในช่วง.. 20,959.34...บาท ถึง..23,196.36...บาท ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ซึ่งพบว่าค่าที่ทดสอบคือ 20,000 ไม่ได้อยู่ในช่วง... 20,959.34...บาท ถึง...23,196.36...บาท

2. ทดสอบว่ารายได้เฉลี่ยของประชากรเป็น 20,000 บาท

$$H_0 = \mu = 20,000 \text{ บาท (Sig. } \geq 0.1)$$

$$H_1 = \mu \neq 20,000 \text{ บาท (Sig. } < 0.1)$$

หรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 จากค่าในตาราง Sig. (2-tailed) = 0.002

จึงสรุปได้ว่า Sig. (2-tailed) = 0.002 < 0.1

นั่นคือ รายได้เฉลี่ยของประชากร..... 20,000 บาท ไม่เท่ากับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

โดยสามารถใช้ค่าประมาณแบบช่วงที่คำนวณได้มาสรุปว่าค่าทดสอบมากกว่า น้อยกว่า เท่ากับ หรือไม่เท่ากับค่าเฉลี่ย

การสรุปโดยทั่วไปสามารถทำได้ดังนี้

- ค่าลบ < $\mu - \mu_0$ < ค่าบวก แสดงว่า μ ไม่แตกต่างจาก μ_0 หรือยอมรับว่า $H_0 : \mu = \mu_0$ เป็นจริง
- ค่าลบ < $\mu - \mu_0$ < ค่าลบ แสดงว่า $\mu < \mu_0$ หรือยอมรับว่า $H_1 : \mu \neq \mu_0$ เป็นจริง
- ค่าบวก < $\mu - \mu_0$ < ค่าบวก แสดงว่า $\mu > \mu_0$ หรือยอมรับว่า $H_1 : \mu \neq \mu_0$ เป็นจริง

2. การทดสอบด้านเดียว

ค่าใช้จ่ายรวม (ค่าอาหาร+ค่าใช้จ่ายอื่นๆ) เป็น 18,000 บาท หรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

H_0 = ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยประชากร $\geq 18,000$ บาท (Sig. > 0.05)

H_1 = ค่าใช้จ่ายประชากร $< 18,000$ บาท (Sig. < 0.05)

วิธีทำ

1. จากแฟ้มข้อมูล ShowerGel4.sav ต้องคำนวณค่าใช้จ่ายรวมก่อน โดยให้ใช้คำสั่ง Transform > Compute ตั้งชื่อตัวแปรเป็น Total_exp
2. กำหนดสมมติฐาน H_0 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของประชากร $\geq 18,000$ บาท และ H_1 = ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของประชากร $< 18,000$ บาท
3. ทดสอบว่าตัวแปร Total_exp มีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่สามารถดูได้จากคำสั่งในชื่อก่อนหน้านี้ หรือสามารถใช้คำสั่ง Analyze > Nonparametric Tests > One-Sample... เลือกตัวแปรที่ต้องการทดสอบ แบบ normal โดยตั้งสมมติฐานการทดสอบ ดังนี้

..... H_0 = ค่าใช้จ่ายมีการแจกแจงปกติ (Sig. > 0.05)

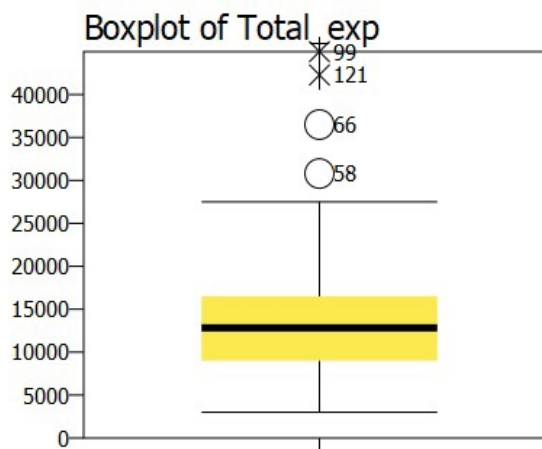
..... H_1 = ค่าใช้จ่ายมีการแจกแจงไม่ปกติ (Sig. ≤ 0.05)

ผลลัพธ์

จากการดูกราฟแสดงถึงข้อมูล
ที่ผิดปกติ

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Total_exp
N		200
Normal Parameters	Mean	13746.96
	Std. Deviation	6786.92
Most Extreme Differences	Absolute	.10
	Positive	.10
	Negative	-.06
Kolmogorov-Smirnov Z		1.38
Asymp. Sig. (2-tailed)		.032



สรุป..... Asymp. Sig. = 0.032 มีค่าน้อยกว่า 0.05 ซึ่งไม่สามารถยอมรับได้
..... ดังนั้น ค่าใช้จ่ายมีการแจกแจงไม่ปกติ

4. ใช้คำสั่งในการทดสอบ ช่วง Analyze > Compare Means > One sample t-test

- เลือกตัวแปร Total_exp ใส่ใน Test Variable
- ใส่ค่าทดสอบ 18,000 ใน Test Value
- เลือก Options กำหนด Confidence interval เป็น 95%
- เลือก OK เพื่อให้ระบบแสดงค่าตามที่กำหนด

ตารางผลลัพธ์

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation-	S.E. Mean
Total_exp	200	13746.96	6786.92	479.91

One-Sample Test

	Test Value = 18000					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference-	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Total_exp	-8.86	199	.000	-4253.04	-5199.40	-3306.68

One-sample Test	การระบุว่าผลการทดสอบในตารางสถิติเป็นของข้อมูลชุดเดียว
Test value = 18,000	ค่าทดสอบที่ใช้ $\mu_0 = \dots\dots\dots 18,000 \dots\dots\dots$
t	สถิติทดสอบของการทดสอบ $H_0 : \mu \geq \dots\dots\dots 18,000 \dots\dots\dots$ $H_1 : \mu < \dots\dots\dots 18,000 \dots\dots\dots$ $t = \dots\dots\dots -8.86 \dots\dots\dots$
df	องศาอิสระของการทดสอบ $df = n-1 = \dots\dots\dots 199 \dots\dots\dots$
Sig. (one-sided p)	ค่า Significant ของการทดสอบแบบด้านเดียว = $\dots\dots\dots 0.000 \dots\dots\dots$ ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธ H_0 ได้ และ t มีค่าเป็นลบ นั่นคือ $\dots\dots\dots$ ค่าใช้จริงเฉลี่ยประชากร ไม่เท่ากับ 18,000 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
Mean difference	$\bar{x} - \text{Test value} = \dots\dots\dots 13746.96 \dots\dots\dots - 18,000 = \dots\dots\dots -4,253.04 \dots\dots\dots$ บาท <u>ซึ่งเป็นค่าลบ</u> แสดงว่า $\bar{x} < \text{Test value}$

95% Confidence	ค่าประมาณแบบช่วงของ μ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีค่า Interval of the Difference = Lower (L) = -5199.40 และค่า Upper (U) = -3306.64 นั่นคือ $L < \mu - 18,000 < U$
----------------	---

จะพบว่าค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดเป็นลบ แสดงว่าทั้งค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด น้อยกว่าค่าทดสอบคือ 18,000 บาท

3. ทดสอบค่าเฉลี่ยแบบด้านเดียวเพื่อดูว่าคะแนนความพึงพอใจรวมเฉลี่ยมากกว่า 8 หรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

วิธีทำ

- จากแฟ้มข้อมูล ShowerGel.sav ต้องคำนวณคะแนนความพึงพอใจรวมก่อน โดยให้ใช้คำสั่ง Transform > Compute ตั้งชื่อตัวแปรเป็น Overall_sat ซึ่งจะทำการคำนวณความพึงพอใจรวมมีคะแนนเป็น 10 คะแนน
- การทดสอบว่าคะแนนความพึงพอใจมากกว่า 8 หรือไม่ เนื่องจากสิ่งที่ต้องการทดสอบไม่รวมเครื่องหมายเท่ากับจึงใส่ไว้ใน H_1
 - H_0 = คะแนนความพึงพอใจรวมเฉลี่ย ≤ 8
 - H_1 = คะแนนความพึงพอใจรวมเฉลี่ย > 8
- ตรวจสอบการแจกแจงของคะแนนความพอใจรวม ว่ามีการแจกแจงปกติหรือไม่ ด้วย Analyze > Nonparametric Tests > One-Sample
- ใช้คำสั่งในการทดสอบ ช่วง Analyze > Compare Means and Proportion > One sample t-test
 - เลือกตัวแปร Overall_sat ใส่ใน Test Variable
 - ใส่ค่าทดสอบ 8 ใน Test Value
 - เลือก Options กำหนด Confidence interval เป็น 95%
 - เลือก OK เพื่อให้ระบบแสดงค่าตามที่กำหนด

อธิบายตารางผลลัพธ์

ตาราง One-Sample Test

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Overall_sat
N		200
Normal Parameters	Mean	7.16
	Std. Deviation	2.03
Most Extreme Differences	Absolute	.16
	Positive	.16
	Negative	-.16
Kolmogorov-Smirnov Z		2.23
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	S.E. Mean
Overall_sat	200	7.16	2.03	.14

One-Sample Test

	Test Value = 8					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Overall_sat	-5.86	199	.000	-.84	-1.12	-.56

3. การทดสอบค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรที่สุ่มตัวอย่างอิสระ โดยจากชุดข้อมูลเดิม ให้ทดสอบว่าอายุเฉลี่ยของลูกค้าเพศชายมากกว่าของเพศหญิงหรือไม่ ให้ระดับนัยสำคัญ 0.05

วิธีทำ

ประชากรที่ 1 - ชาย	ประชากรที่ 2 - หญิง
X_{1j} = อายุของชายคนที่ j	X_{2j} = อายุของหญิงคนที่ j
n_1 = จำนวนเพศชายตัวอย่าง	N_2 = จำนวนเพศหญิงตัวอย่าง
μ_1 = อายุเฉลี่ยของเพศชาย	μ_2 = อายุเฉลี่ยของเพศหญิง

1. ตรวจสอบว่า X_{1j} และ X_{2j} มีการแจกแจงแบบปกติ หรือใกล้เคียงปกติ

2. การทดสอบ $H_0 : \mu_{\text{ชาย}} \leq \mu_{\text{หญิง}}$

$$H_1 : \mu_{\text{ชาย}} > \mu_{\text{หญิง}} \text{ หรือ } H_1 : \mu_{\text{ชาย}} - \mu_{\text{หญิง}} > 0$$

ใช้คำสั่ง Analyze > Compare Means > Independent-sample t-test

- a. Test Variable - age

- b. Grouping Variable – ตัวแปรที่ใช้แบ่งอายุเป็นกลุ่มย่อย ในที่นี้ต้องการแบ่งอายุตามเพศ (ชาย/หญิง) จึงเลือก gender ใส่ในช่องนี้

- c. เมื่อเลือกตัวแปรเพศแล้วจะต้องมีการกำหนดค่าที่จะใช้แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม โดยเลือก Define Groups ซึ่งจากข้อมูลใช้ 0 – ชาย และ 1 - หญิง จึงระบุกลุ่มเป็น 0 และ 1 ตามลำดับ

- d. ที่เมนู Options จะต้องเข้าไปกำหนดระดับนัยสำคัญ โดยระบุ 95% (ตามที่โจทย์กำหนด) ในส่วนของ Missing Value ให้เลือก Exclude cases analysis by analysis คือไม่รวม case ที่มี Missing value

ผลลัพธ์

Group Statistics

Group	N	Mean	Std. Deviation	S.E. Mean
Age Male	110	36.95	8.85	.84
Female	90	36.13	8.28	.87

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-Test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Age	Equal variances assumed	.38	.540	.66	198.00	.507	.81	1.22	-1.60	3.22
	Equal variances not assumed			.67	194.41	.504	.81	1.21	-1.58	3.21

การแปลผลตารางสถิติ

- ตรวจสอบว่าค่าแปรปรวนประชากรทั้ง 2 เท่ากันหรือไม่ คือต้องตรวจสอบว่าค่าแปรปรวนของอายุชายหญิง เท่ากันหรือไม่ เนื่องจากเป็นการสุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมาอย่างเป็นอิสระกันไม่มีการควบคุมปัจจัย อื่นๆ เช่น ระดับการศึกษา ฯลฯ ที่ซึ่งมีผลต่ออายุ และขนาดตัวอย่างไม่จำเป็นต้องเท่ากันซึ่งในที่นี้ขนาดตัวอย่าง เพศชาย = 110 คน และเพศหญิง 90 คน

$$H_0 : \sigma_{\text{ชาย}}^2 = \sigma_{\text{หญิง}}^2 \text{ หรือ ค่าแปรปรวนอายุชาย} = \text{ค่าแปรปรวนอายุหญิง (Sig. > 0.05)}$$

$$H_1 : \sigma_{\text{ชาย}}^2 \neq \sigma_{\text{หญิง}}^2 \text{ หรือ ค่าแปรปรวนอายุชาย} \neq \text{ค่าแปรปรวนอายุหญิง (Sig. < 0.05)}$$

สถิติทดสอบ F โดยดูได้จาก Levene's Test for Equality of Variances เนื่องจากในที่นี้เป็นการทดสอบ 2 ด้าน จึงเปรียบเทียบ Sig. กับค่า α กับค่าที่กำหนด ในข้อนี้ Sig. = 0.540 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่า α ปรากฏว่า..... มากกว่า 0.05 จึง..... จำลองรับ H_0 นั่นคือ..... ค่าความแปรปรวนชายและค่าความแปรปรวนหญิง เท่ากัน

- การทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบอายุเฉลี่ยชายและหญิง
 - ถ้าผลการทดสอบการแปรปรวนยอมรับสมมติฐาน H_0 หรือค่าแปรปรวนของ 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ให้ใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 1 หรือ Equal Variances Assumed ในตารางผลการวิเคราะห์
 - ถ้าผลการทดสอบการแปรปรวนปฏิเสธสมมติฐาน H_0 หรือค่าแปรปรวนของ 2 กลุ่มแตกต่างกัน ให้ใช้ค่าสถิติทดสอบ t ในบรรทัดที่ 2 หรือ Equal Variances Not Assumed ในตารางผลการวิเคราะห์
 - ดังนั้นในที่นี้ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็น Equal Variances จึงใช้ค่าสถิติ t ในบรรทัดที่...1... โดยมีสมมติฐานดังนี้ Assumed

H_0 : อายุเฉลี่ยของลูกค้าเพศชายไม่มากกว่าอายุเฉลี่ยของลูกค้าเพศหญิง

H_1 : อายุเฉลี่ยของลูกค้าเพศชายมากกว่าอายุเฉลี่ยของลูกค้าเพศหญิง

หรือ

ทดสอบด้านเดียว

$$H_0 : \mu_{\text{ชาย}} \leq \mu_{\text{หญิง}} \quad \text{หรือ} \quad H_0 : \mu_{\text{ชาย}} - \mu_{\text{หญิง}} \leq 0 (\mu_0 = 0)$$

$$H_1 : \mu_{\text{ชาย}} > \mu_{\text{หญิง}} \quad \text{หรือ} \quad H_1 : \mu_{\text{ชาย}} - \mu_{\text{หญิง}} > 0$$

อธิบายตารางสถิติ

t	สถิติทดสอบ
df	องศาอิสระ $t = n_1 + n_2 - 2$
Sig. (2-tailed)	ค่า Significance ของการทดสอบแบบสองด้าน 0.254
Mean Difference	ผลต่างของรายได้เฉลี่ยชายและหญิง $\bar{x}_{\text{ชาย}} - \bar{x}_{\text{หญิง}}$
Std. Error Difference	ค่าเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง
95% Confidence Interval of the Difference	ค่าประมาณแบบช่วงของ $\mu_1 - \mu_2$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นั่นคือผลต่างระหว่างอายุเฉลี่ยของลูกค้าชายและหญิง

สรุป.....ค่า (Sig.) 0.254 ซึ่งมากกว่า 0.5 และค่า t เป็นบวก
จึงสรุปได้ว่า ยอมรับ H_0 ตัวนั้น อายุค่าเฉลี่ยของเพศชายไม่มากกว่าอายุเฉลี่ยของเพศหญิง
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. ถ้าอยากทราบว่าค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของเพศหญิงมากกว่าเพศชายเกิน 1,000 บาทต่อเดือน หรือไม่ กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยที่ค่าใช้จ่ายรวม คือ ค่าอาหาร + ค่าใช้จ่ายอื่นๆ

วิธีทำ กำหนดให้

ประชากรที่ 1 - ชาย	ประชากรที่ 2 - หญิง
X_m = ค่าใช้จ่ายรวมของชาย	X_f = ค่าใช้จ่ายรวมของหญิง
N_m = จำนวนเพศชายตัวอย่าง	N_f = จำนวนเพศหญิงตัวอย่าง
μ_m = ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของเพศชาย	μ_f = ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของเพศหญิง

ต้องการทดสอบ

H_0 : ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของเพศหญิงมากกว่าเพศชาย น้อยกว่าเท่ากับ 1,000 บาท

H_1 : ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของเพศหญิงมากกว่าเพศชาย เกิน 1,000 บาท

หรือ

H_0 : $\mu_f - \mu_m \leq 1,000$

H_1 : $\mu_f - \mu_m > 1,000$

โดยให้ $\mu_N = \mu_m + 1,000$ นั่นคือ μ_N เป็นรายจ่ายรวมเฉลี่ยของเพศชาย + 1,000 ดังนั้นสมมติฐานจะเป็น

H_0 : $\mu_f \leq \mu_m + 1,000$

H_1 : $\mu_f > \mu_m + 1,000$

- สร้างตัวแปรใหม่เป็นรายจ่ายรวมของเพศชาย + 1,000 ตั้ง Label เป็น Total Expense + 1,000 โดยใช้เงื่อนไขให้คำนวณเฉพาะเพศชาย ตั้งชื่อตัวแปรใหม่เป็น newexpense
- ปรับค่าใช้จ่ายรวมของเพศหญิงมาในตัวแปรใหม่ Transform > Compute ใส่ชื่อตัวแปรใหม่เป็น newexpense โดยเลือกตัวแปร total_exp ใส่ใน Numeric Expression กำหนดเงื่อนไข gender = 1
- ตรวจสอบว่าค่าใช้จ่ายรวมของเพศชายและหญิงมีการแจกแจงปกติหรือไม่
- ขั้นตอนทดสอบสมมติฐาน

H_0 : $\mu_f \leq \mu_m + 1,000$ H_1 : $\mu_f > \mu_m + 1,000$

ใช้คำสั่ง Analyze > Compare Means > Independent-sample t-test

- Test Variable - newexpense
- Grouping Variable -gender

- Define Groups ซึ่งจากโจทย์เพศหญิงเป็นตัวตั้งจึงใส่ เพศหญิง ใน Group1 และ เพศชาย ใน Group 2
- ที่เมนู Options จะต้องเข้าไปกำหนดระดับนัยสำคัญ โดยระบุ 95% (ตามที่โจทย์กำหนด) ในส่วนของ Missing Value ให้เลือก Exclude cases analysis by analysis คือไม่รวม case ที่มี Missing value

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation	S.E. Mean
newExpense	Male	110	14498.56	6698.46	638.67
	Female	90	14050.56	6918.91	729.32

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-Test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
									Lower Upper
newExpense	Equal variances assumed	.47	.495	.46	198.00	.643	448.01	966.29	-1457.53 2353.54
	Equal variances not assumed			.46	187.71	.645	448.01	969.44	-1464.38 2360.40

การแปลผลตารางสถิติ

- ตรวจสอบว่าค่าแปรปรวนประชากรทั้ง 2 เท่ากันหรือไม่

$$H_0 : \sigma^2_{\text{ชาย}} = \sigma^2_{\text{หญิง}}$$

$$H_1 : \sigma^2_{\text{ชาย}} \neq \sigma^2_{\text{หญิง}}$$

- สถิติทดสอบ F โดยดูได้จาก Levene's Test for Equality of Variances เนื่องจากในที่นี้เป็นการทดสอบด้านเดียวจึงเปรียบเทียบ Sig.(one-sided p) กับค่า α กับค่าที่กำหนด ในข้อนี้ Sig. = 0.495 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่า α ปรากฏว่า..... Sig. > 0.05 จึง..... ยอมรับ H_0 นั่นคือ..... ความแปรปรวนของทั้ง 2 เพศเท่ากัน

- การทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายชายและหญิง สามารถสรุปได้ว่า

Sig. > 0.05 จึงยอมรับ H_0 สรุปคือ ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยรวมผู้หญิงน้อยกว่าเท่ากับผู้ชาย 1,000 บาท
ที่ $\alpha = 0.05$

5. การทดสอบแบบจับคู่

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการขายของพนักงานชายเพศชายและหญิง ว่าแตกต่างกันหรือไม่ และพบว่าพนักงานชายที่มีประสบการณ์มากจะขายได้มากกว่าพนักงานชายที่มีประสบการณ์น้อยกว่า จึงเลือกพนักงานชายและหญิงมา 8 คู่ โดยให้แต่ละคู่มีประสบการณ์ทำงานเท่ากันและพิจารณาจากผลตอบแทนของยอดขายในปีที่ผ่านมา ดังตารางนี้

ประสบการณ์ทำงาน	ค่าตอบแทน (บาท)	
	พนักงานหญิง	พนักงานชาย
5	35,000	29,000
3	27,000	28,000
2	24,000	29,000
4	22,000	20,000
10	55,000	51,000
12	52,000	49,000
1	14,000	12,000
7	44,000	37,000

วิธีทำ

1. สร้างชุดข้อมูล Com.sav ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ดังนี้

Name	Type	Width	Decimal	Label	Measure
Fecom	Numeric	5	0	Commission of Female	Scale
Malcom	Numeric	5	0	Commission of Male	Scale

2. ตั้งสมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ค่าตอบแทนเฉลี่ยของพนักงานชายและหญิงไม่แตกต่างกัน \neq

H_1 : ค่าตอบแทนเฉลี่ยของพนักงานชายและหญิงแตกต่างกัน

3. กำหนดระดับนัยสำคัญ (กำหนดให้เป็น 0.05)

4. ใช้คำสั่ง Analyze > Compare Means and Proportion > Paired-Sample t-test เลือก Fecom เป็น Variable 1

และ Malcom เป็น Variable 2

ตารางผลลัพธ์

Paired Sample Statistics					
		N	Mean	Std. Deviation	S.E. Mean
Pair 1	Commission of Female	8	34125.00	14923.02	5276.08
	Commission of Male	8	31875.00	13378.42	4729.99

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Commission of Female & Commission of Male	8	.969	.000

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	S.E. Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Commission of Female - Commission of Male	2250.00	3845.22	1359.49	-964.68	5464.68	1.66	7	.142

อธิบายตารางผลลัพธ์

Mean	ค่าตอบแทนเฉลี่ยของพนักงานชายและหญิง ค่าตอบแทนเฉลี่ยของพนักงานหญิง =34,125.....บาท ค่าตอบแทนเฉลี่ยของพนักงานหญิง =31,875.....บาท
Std. Error Mean	ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าตอบแทนเฉลี่ย

ตารางผลลัพธ์

Paired Sample Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	S.E. Mean
Pair 1	Commission of Female	8	34125.00	14923.02	5276.08
	Commission of Male	8	31875.00	13378.42	4729.99

อธิบายตารางผลลัพธ์

เป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ของค่าตอบแทนชายและหญิง ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร Fecom และ Malcom

H_0 = ตัวแปร Fecom และ Malcom ไม่มีความสัมพันธ์กัน = ตรง H_0 ต้องเป็น =

H_1 = ตัวแปร Fecom และ Malcom มีความสัมพันธ์กัน ≠ H_1 ≠

โดยที่ $-1 \leq \text{Correlation} \leq 1$

Sig. ของการทดสอบ < 0.05 จึงปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าค่าตอบแทนชายและหญิงมีความสัมพันธ์กัน และสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน หรือทิศทางบวก นั่นคือ ถ้าพนักงานชายได้ค่าตอบแทนสูง พนักงานหญิงก็จะได้ค่าตอบแทนสูงด้วย

ตารางผลลัพธ์

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Commission of Female & Commission of Male	8	.969	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation-	S.E. Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Commission of Female - Commission of Male	2250.00	3845.22	1359.49	-964.68	5464.68	1.66	7	.142

อธิบายตารางผลลัพธ์

Pair 1	การหาค่าแตกต่างระหว่างค่าตอบแทนหญิง – ค่าตอบแทนชาย หรือ $d = \text{Fecom} - \text{Malcom}$
Mean	ค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่างของค่าตอบแทนชายและหญิง (\bar{d}) =2,250..... บาท
Std. Deviation	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าแตกต่าง (S_d) หรือ SD (Fecom – Malcom)
Std. Error Mean	ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่าง

95% Confidence	ค่าประมาณแบบช่วงของค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่าง = - 964.68 < μ_d < 5464.68
t	สถิติทดสอบของการทดสอบ
df	องศาอิสระ n-1
Sig. (two-sided p)	ค่า Significance ของสถิติทดสอบ t = 0.142 ซึ่งมากกว่า 0.05

สรุป เนื่องจาก t = 1.66 น้อยกว่าค่า $t_{0.95,7}$ ที่เปิดได้จากตาราง = 1.89 หรือค่า Sig. (two-sided p) มากกว่าระดับ

นัยสำคัญที่กำหนด จึง..... **ต้องยอมรับ** นั่นคือ..... **ค่าเฉลี่ยของพนักงานชายและหญิง ไม่แตกต่างกัน**