

ชื่อ-นามสกุล..... นายสก.วิหง..... สกุลวิชัย..... รหัสนิสิต..... 6821651370..... หมู่..... 800.....

การทดสอบเบื้องต้น

1. การทดสอบแบบสองด้าน

- หากรายได้เฉลี่ยประชากรแบบทั่วไประดับความเชื่อมั่น 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 Std. Deviation	22075.35 9550.57
Most Extreme Differences	Absolute Positive Negative	.07 .07 -.04
Kolmogorov-Smirnov Z		.93
Asymp. Sig. (2-tailed)		.348

สรุปได้ว่า..... Ansysmp. ร้อย.... เป็น 0.348.... สูงกว่า 0.1.... ซึ่งสามารถอนุมัติ.....

ลักษณะ 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. ≥ 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	
Income	3.07	199	.002	2075.35	959.34	3191.36

One-sample Test	การระบุว่าผลการทดสอบในตารางสถิติเป็นของข้อมูลชุดเดียว
Test value = 20,000	ค่าทดสอบที่ใช้ $\mu_0 = 20,000$
t	สถิติทดสอบของการทดสอบ $H_0: \mu = 20,000$ $H_1: \mu \neq 20,000$ $t = 3.07$
df	องศาอิสระของการทดสอบ df = n-1 = 199
Sig. (two-tailed)	ค่า Significant ของการทดสอบแบบสองด้าน = 0.02 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 = 2015.35 บาท ซึ่งเป็นค่าบวก แสดงว่า $\bar{x} >$ Test value
90% Confidence	ค่าประมาณแบบช่วงของ μ ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% โดยมีค่า Interval of the Difference = Lower (L) = 9,59.34 และค่า Upper (U) = 3191.36 นั้นคือ $L < \mu - 20,000 < U$

ก. หาค่ารายได้เฉลี่ยประชากรแบบช่วงที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

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

$$959.34 + 20,000 < \mu < 3191.36 + 20,000 = 20,959.34 < \mu < 23,191.36$$

นั้นคือ รายได้เฉลี่ยของประชากรจะอยู่ในช่วง 20,959.34 บาท ถึง 23,191.36 บาท ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ซึ่งจะพบว่าค่าที่ทดสอบคือ 20,000 ไม่ได้อยู่ในช่วง 20,959.34 บาท ถึง 23,191.36 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

นั้นคือ รายได้เฉลี่ยของประชากร เท่ากับ 20,000 บาท ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

โดยสามารถใช้ค่าประมาณแบบช่วงที่คำนวนได้มาสรุปว่าค่าทดสอบมากกว่า 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

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

$$H_1 = \text{ค่าใช้จ่ายประชากร} < 18,000 \text{ บาท} (\text{Sig.} < 0.05)$$

วิธีทำ

1. จากแฟ้มข้อมูล ShowerGet4.sav ต้องคำนวนค่าใช้จ่ายรวมก่อน โดยให้เข้าคำสั่ง Transform > Compute ตั้งชื่อตัวแปลรูปเป็น Total_exp
2. กำหนดสมมติฐาน H_0 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของประชากร $\geq 18,000$ บาท และ H_1 = ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของประชากร $< 18,000$ บาท
3. ทดสอบว่าตัวแปร Total_exp มีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่สามารถดูได้จากคำสั่งในข้อก่อนหน้านี้ หรือสามารถใช้คำสั่ง Analyze > Nonparametric Tests > One-Sample... เลือกตัวแปรที่ต้องการทดสอบ แบบ normal โดยตั้งสมมติฐานการทดสอบ ดังนี้

$$H_0 = \text{ค่าใช้จ่ายส่วนกลางจากการแจกแจงปกติ} \quad (\text{Sig.} > 0.05)$$

$$H_1 = \text{ค่าใช้จ่ายไม่ถูกแจกแจงไปตามปกติ} \quad (\text{Sig.} \leq 0.05)$$

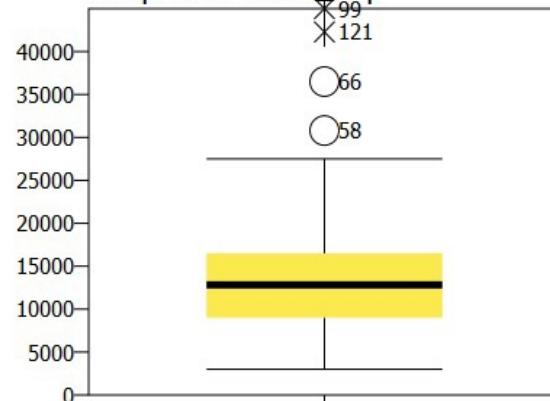
ผลลัพธ์

หากการดูกราฟแสดงว่าข้อมูล
ที่เป็นปกติ

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

Boxplot of Total_exp



สรุป..... Asymp. Sig. = 0.032 มีค่าต่ำกว่า 0.05 ซึ่งไม่สามารถยอมรับได้

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายส่วนกลางจากการแจกแจงไม่ปกติ

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	
Total_exp	-8.86	199	.000	-4253.04	-5199.40	-3306.68

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

95% Confidence	ค่าประมาณแบบช่วงของ μ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีค่า Interval of the Difference = Lower (L) = - 5149.40 และค่า Upper (U) = - 3306.66 นั้นคือ $L < \mu - 18,000 < U$
----------------	---

จะพบว่าค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดเป็นลบ แสดงว่าหักค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด น้อยกว่าค่าทดสอบคือ 18,000 บาท

3. ทดสอบค่าเฉลี่ยแบบด้านเดียวเพื่อถูกว่าคะแนนความพึงพอใจรวมเฉลี่ยมากกว่า 8 หรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

วิธีทำ

1. จากแฟ้มข้อมูล ShowerGel.sav ต้องคำนวณคะแนนความพึงพอใจรวมก่อน โดยให้ใช้คำสั่ง Transform > Compute ตั้งชื่อตัวแปรเป็น Overall_sat ซึ่งจะทำให้คะแนนความพึงพอใจรวมมีคะแนนเป็น 10 คะแนน
2. การทดสอบว่าคะแนนความพึงพอใจมากกว่า 8 หรือไม่ เนื่องจากสิ่งที่ต้องการทดสอบไม่รวมเครื่องหมายเท่ากับจึงใส่ไว้ใน H_1
 - a. $H_0 = \text{คะแนนความพึงพอใจรวมเฉลี่ย} \leq 8$
 - b. $H_1 = \text{คะแนนความพึงพอใจรวมเฉลี่ย} > 8$
3. ตรวจสอบการแจกแจงของคะแนนความพึงพอใจรวม ว่ามีการแจกแจงปกติหรือไม่ ด้วย Analyze > Nonparametric Tests > One-Sample
4. ใช้คำสั่งในการทดสอบ ช่วง Analyze > Compare Means and Proportion > One sample t-test
 - a. เลือกตัวแปร Overall_sat ใส่ใน Test Variable
 - b. ใส่ค่าทดสอบ 8 ใน Test Value
 - c. เลือก Options กำหนด Confidence interval เป็น 95%
 - d. 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

One-sample Test	การระบุว่าผลการทดสอบในตารางสถิติเป็นของข้อมูลใดเดียวกัน
Test value = 8	ค่าทดสอบที่ใช้ $\mu_0 = 8$
t	สถิติทดสอบของการทดสอบ $H_0: \mu \leq 8$ VS $H_1: \mu > 8$ $t = -5.86$
df	องศาอิสระของการทดสอบ df = $n-1 = 199$
Sig. (one-sided p)	ค่า Significant ของการทดสอบแบบด้านเดียว = 0.000 ปัจจัยสำคัญทางวิทยาศาสตร์ ค่า Sig. 0.000 น้อยกว่า 0.05 จึงต้องรับ หันด้านซ้าย นั่นคือ คะแนนความพึงพอใจ ≤ 8 ก็จะลับฝั่งซ้าย 0.05

สรุปได้ว่า ค่า (Sig.) น้อยกว่า 0.05 จึงต้องยอมรับ หันด้านซ้าย คะแนนความพึงพอใจ น้อยกว่า 8 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. การทดสอบค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรที่สูมตัวอย่างอิสระ โดยจากนั้นข้อมูลเดิม 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 หรือไม่คือคี่ยงปกติ

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

$H_1 : \mu_{\text{ชาย}} > \mu_{\text{หญิง}}$ 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 ซึ่งจากข้อมูลให้ 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	36.95	8.85	.84
	Female	36.13	8.28	.87

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances				T-Test for Equality of Means											
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							

การแปรผลตารางสถิติ

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

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

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

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

- การทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบอายุเฉลี่ยชายและหญิง

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

$$H_0 : \text{อายุเฉลี่ยของลูกค้าเพศชายไม่มากกว่าอายุเฉลี่ยของลูกค้าเพศหญิง}$$

$$H_1 : \text{อายุเฉลี่ยของลูกค้าเพศชายมากกว่าอายุเฉลี่ยของลูกค้าเพศหญิง}$$

หรือ
ทั้งสองข้างเดียว

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

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

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

สูตร.....ค่า (Fig.) 0.264 ช่องมากกว่า 0.5 และค่า t เมื่อ หา.....
 จึงสรุปได้ว่า บุลังคน H_0 ตัวนี้ ภัยค่าเฉลี่ยของเพศชายไม่มากกว่าภัยเฉลี่ยของเพศหญิง
 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....

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

วิธีทำ กำหนดให้

ประชากรที่ 1 - ชาย	ประชากรที่ 2 - หญิง
$X_m = \text{ค่าใช้จ่ายรวมของชาย}$	$X_f = \text{ค่าใช้จ่ายรวมของหญิง}$
$N_m = \text{จำนวนเพศชายตัวอย่าง}$	$N_f = \text{จำนวนเพศหญิงตัวอย่าง}$
$\mu_m = \text{ค่าเฉลี่ยของเพศชาย}$	$\mu_f = \text{ค่าเฉลี่ยของเพศหญิง}$

ต้องการทดสอบ

$H_0 : \text{ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของชาย} \leq \text{ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของหญิง} \quad 1,000 \text{ บาท}$

$H_1 : \text{ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของชาย} > \text{ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของหญิง} \quad \text{เกิน } 1,000 \text{ บาท}$

หรือ

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

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

โดยให้ $\mu_N = \mu_m + 1,000$ นั้นคือ 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 โดยใช้เงื่อนไขให้คำนวนเฉพาะเพศชาย ตั้งชื่อตัวแปรใหม่เป็น newexpense
- ปรับค่าใช้จ่ายรวมของเพศหญิงมาในตัวแปรใหม่ Transform > Compute ใช้ชื่อตัวแปรใหม่เป็น newexpense โดยเลือกตัวแปร total_exp ใส่ใน Numeric Expression กำหนดเงื่อนไข gender = 1
- ตรวจสอบว่าค่าใช้จ่ายรวมของเพศชายและหญิงมีการแยกเจาะปักติดหรือไม่
- ขั้นตอนทดสอบสมมติฐาน

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

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

- Test Variable - newexpense
- Grouping Variable - gender

- Define Groups ซึ่งจากโจทย์เพศหญิงเป็นตัวตั้งจึงใส่ เพศหญิง ใน Group1 และ เพศชาย ใน Group2
- 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	14498.56	6698.46	638.67
	Female	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

- ตรวจสอบว่าค่าเบรปวนป่วยากรทั้ง 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 เมื่อจากในที่นี้เป็นการทดสอบด้านเดียวจึงเปรียบเทียบ Sig.(one-sided p) กับค่า α กับค่าที่กำหนด ในข้อนี้ Sig. = ... 0.495 ... ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่า α ปรากฏว่า ... Sig. > 0.05 ... จึง..... ยอมรับ H_0

นั่นคือ..... ความไม่ประ�องของทั้ง 2 เพศเท่ากัน

- การทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายชายและหญิง สามารถสรุปได้ว่า

Sig. > 0.05 จึง..... ยอมรับ H_0 หรือคือ ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของผู้หญิงต่อหัวกว่าผู้ชาย 1,000 บาท
ที่ $\alpha = 0.05$

5. การทดสอบแบบจับคู่

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการขายของพนักงานชายและหญิง ว่าแตกต่างกันหรือไม่ และพบว่า พนักงานชายที่มีประสบการณ์มากจะขายได้มากกว่าพนักงานชายที่มีประสบการณ์น้อยกว่า จึงเลือกพนักงานชาย และหญิงมา 8 คู่ โดยให้เดิมคู่มีประสบการณ์ทำงานท่ากันและพิจารณาจากผลตอบแทนของยอดขายในปีที่ผ่านมา 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

- 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

- ตั้งสมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ค่าตอบแทนเฉลี่ยของพนักงานชายและหญิงไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าตอบแทนเฉลี่ยของพนักงานชายและหญิงแตกต่างกัน

- กำหนดระดับนัยสำคัญ (กำหนดให้เป็น 0.05)

- 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

เป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ (Correlation) ของค่าตอบแทนชายและหญิง ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร Fecom และ Malcom

$$H_0 = \text{ตัวแปร Fecom และ Malcom ไม่มีความสัมพันธ์กัน} \quad H_0 \text{ ต้องเป็น } = \\ H_1 = \text{ตัวแปร Fecom และ Malcom มีความสัมพันธ์กัน} \quad H_1 \text{ } \neq \\ \text{โดยที่ } -1 \leq \text{Correlation} \leq 1$$

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

	Mean	Std. Deviation	S.E. Mean	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
				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}) = 7,250 บาท
Std. Deviation	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าแตกต่าง (S_d) หรือ SD ($\text{Fecom} - \text{Malcom}$)
Std. Error Mean	ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่าง

95% Confidence	ค่าประมาณแบบช่วงของค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่าง = - 9.64 , 6.8 < μ_d < 54.64 , 6.8
t	สถิติทดสอบของกราฟทดสอบ
df	องศาอิสระ g-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 หักลบ นั่นคือ ค่าเฉลี่ยของพัฒนาช้ายาก น้อยกว่าแตกต่างกัน