

סטטיסטיקה לתואר שני במדרשה פינברג

פרק 38 - רוח סマー להפרש תוחלות (ממוצעים) במדגים בלתי תלויים

תוכן העניינים

- 1.....
1. כישרונות האוכלוסייה לא ידועות והמדגים גדולים.
- 2.....
2. כישרונות האוכלוסייה לא ידועות ובחינת שווין שונות.
- 3.....

כשונותיות האוכלוסייה לא ידועות והדגמים גדולים:

רקע:

המטרה היא לאמוד את פער התוחולות: $\mu_2 - \mu_1$, כלומר ההבדלים של הממוצעים בין שתי האוכלוסיות.

האומד נקודתי: $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$.

התנאים לבניית רוחח הסמן:

1. **דגמים גדולים.**

2. **דגמים בלתי תלויים.**

$$\text{רווח סמך : } (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm Z_{\frac{1-\alpha}{2}} \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

אם הערך אפס נופל בגבולות רוחח הסמן נגיד שבביטחון של $\alpha-1$, לא קיים הבדל בין התוחולות.

דוגמה (פתרון בהקלטה):

יבואן רכב מעוניין להשוות בין רכבים יפנים לעומת אמריקאים מבוחינת תצורת הדלק שלהם. נדגונו 40 רכבים מכל סוג. לכל רכב נבדק כמות הק"ם שהמכונית נסעה עבור 1 ליטר דלק בmph של 100 קמ"ש. התוצאות שהתקבלו בדוגמא הם: ברכבים היפנים ממוצע 12.5 עם סטיית תקן 1.5 וברכבים האמריקאים הממוצע 11.3 עם סטיית תקן של 1.4.

- א. בנו רוחח סמך ברמת סמך של 95% לפער הממוצעים של צריית הדלק של מכוניות יפניות לעומת אמריקאיות.
- ב. האם על סמך רוחח הסמן ניתן לקבוע שקיים הבדל בין שני סוגי הרכבים מבוחינת צריית הדלק?

שאלות:

- 1)** במדגם של 45 תלמידים הלומדים משפטים התקבל ששבועם לומדים בממוצע 4 שעות עם סטטיסטית תקן 2 שעות מעבר לשעות הלימוד בכיתה. במדגם של 55 תלמידים הלומדים הנדסה התקבל ששבועם לומדים בממוצע 10 שעות עם סטטיסטית תקן של 3 שעות.
- א. אמדדו את הפרש ממוצעי שעות הלימידה של סטודנטים למשפטים לעומת סטודנטים להנדסה ברמת בטיחון של 90%.
- ב. האם קיים הבדל בין סטודנטים למשפטים ולסטודנטים להנדסה מבחינת ההשकעה שלהם מעבר לשעות הלימוד בכיתה?
- 2)** מחקר טוען שאנשים החיים במרכז הארץ צופים בממוצע בטלוויזיה יותר מאשר לא חיים במרכז. נדגוו 100 אנשים מהמרכז ו-107 אנשים לא מהמרכז. אנשים אלו נשאלו כמה שעות ביום הם נוהגים לצפות בטלוויזיה. במדגם של מרכז הארץ התקבל ממוצע 2.7 שעות וסטטיסטית תקן של 0.7 שעות. במדגם של מוחץ למרכז הארץ התקבל ממוצע 1.8 שעות וסטטיסטית תקן של 1.1 שעות. מצאו רוח סמך לפער בין ממוצע שעות הצפייה בטלוויזיה בין שני האזורים בביטחון של 95%.

תשובות סופיות:

- 1)** א. $\mu_1 - \mu_2 < -5.17$. ב. כן.
- 2)** כן, בביטחון של 90% 90% סטודנטים להנדסה לומדים יותר מסטודנטים למשפטים.

כשונות האוכלוסייה לא ידועות ובהנחה שוויון שונוויות:

רקע:

המטרה היא לאמוד את פער התוחולות: $\mu_2 - \mu_1$, כולם ההבדלים של הממוצעים בין שתי האוכלוסיות.

האומד נקודתי: $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$.

התנאים לבניית רוח סמך:

$$\cdot \sigma^2_1 = \sigma^2_2 \cdot 1$$

$$\cdot X_1, X_2 \sim N \cdot 2$$

3. מוגדים בلتוי תלויים.

השונות המשוקלلت: כיון שאנו מניחים שבין שתי האוכלוסיות השונות שווות אנו אומדים את השונות הזו על ידי שקולן שתי השונות של שני המוגדים על ידי

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

דרגות החופש: $d.f = n_1 + n_2 - 2$

$$\text{רוח סמך: } (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}}^{n_1+n_2-2} \cdot \sqrt{\frac{S_p^2}{n_1} + \frac{S_p^2}{n_2}}$$

אם הערך אפס נופל בגבולות רוח סמך נגד שבביטחון של $\alpha - 1$, לא קיים הבדל בין התוחולות.

דוגמה (פתרון בהקלטה):

מחקר מעוניין לבדוק האם קיים הבדל בין תל אביב לברק שבע מבחן הכנסה הממוצעת של אקדמאים. להלן תוצאות המוגדים שנעשה:

תל אביב	ברק שבע	מספר האקדמאים
10	20	9500
9500	11,000	250
250	200	סטיית התקן של הכנסות אקדמאים

בנו רוח סמך ברמת ביטחון של 90% להפרש תוחולות הכנסה בשני האזוריים. הניחו שהשכר מתפלג נורמלית עם אותה שוננות בכל אחד מהאזורים.

שאלות:

- 1) נדגמו 15 ישראלים ו-15 אמריקאים. כל הנדגמים נגשו ל מבחן IQ.
להלן תוצאות המדגמים :

ארה"ב	ישראל	המדינה
15	15	גודל המדגמים
1470	1560	סכום הציוניים
147,560	165,390	סכום ריבועי הציוניים

מצאו רוח סמך ברמת סמך של 95% לסתיטה בין ממוצע הציוניים בישראל למוצע הציוניים בארה"ב. רשמו את כל הנקודות הדרושים לצורך פתרון התרגילים.

- 2) להלן 4 תצפיות על משתנה X שמתפלג: $N(\mu_x, \sigma^2)$, ומשתנה Y שמתפלג: $N(\mu_y, \sigma^2)$.

X	22	20	21	25
Y	18	25	17	12

חשבו רוח סמך ל- $\mu_x - \mu_y$ ברמת הסמך 90%, בהנחה שני המדגמים בלתי תלויים.

תשובות סופיות:

- 1) הנקודות :

1. השונות שווה.
2. שהציוניים מתפלגים נורמלית.
3. המדגמים אינם תלויים זה בזה.
 $-5.52 < \mu_1 - \mu_2 < 17.52$
 $-9.6 < \mu_y - \mu_x < 1.6$ (2)