

## סטייסטיקה והסתברות

### פרק 35 - שאלות מסכמת בבדיקה השערות

#### תוכן העניינים

- |         |                                   |
|---------|-----------------------------------|
| 1 ..... | שאלות פתוחות מסכמות .....         |
| 4 ..... | שאלות רב ברירה ( אמריקאיות) ..... |

## שאלות מסכימות בבדיקה השערות על פרמטרים

### שאלות

1) שני חוקרים נתקשו לבדוק את ההשערות הבאות:  $H_0: \mu = 520$ ,  $H_1: \mu > 520$ . כל חוקר בדק מדגם של 225 נחקרים. ידוע ש-  $\sigma = 20$ . חוקר א' קבע את כלל ההכרעה לפי  $\alpha = 0.05$ . חוקר ב' מחליט לדחות  $H_0$  אם  $\bar{X} > 522$ .

- א. למי מהחוקרים הסתברות לטעות מסווג ראשוני יותר?
- ב. מהי ההסתברות לטעות מסווג שני של חוקר ב' עבור  $\mu = 525$ .
- ג. הסבר לא Chi-square, האם ההסתברות לטעות מסווג שני עבור  $\mu = 525$ , של חוקר א' שווה/קטנה/גדולה לו של חוקר ב'.
- ד. חוקר א' קיבל במדגם שלו  $\bar{X} = 523$ . מהי מסקנותו?

2) ידוע כי תוחלת מספר הליקים היומי של דנה היא 12 עם סטיית תקן 5. דני טוען שהוא יותר פופולארי ממנה בכך שהוא מקבל יותר ליקים ממנה ביום. על מנת לבדוק זאת ספר דני כמה ליקים הוא קיבל בכל יום במשך 7 שבועות (כלומר, ב- 49 ימים) וקיבל סך-הcole 637 ליקים. נניח כי סטיית התקן של מספר הליקים שדן מקבל ביום זהה לסטיית התקן של דנה.

- א. מהי רמת המובהקות שכך לדני לדרוש, כדי שדנה תשוכנע בזכות טענתו (shedni פופולרי יותר בכך שהוא מקבל יותר ליקים ממנה ביום).
- ב. אם דני משער שתוחלת מספר ה"ליקים" שהוא מקבל ביום היא 14 וקובע רמת מובהקות 2.5%, מהי עצמת המבחן של דני?

B	A	רשות	מוצר / רשות
5	5		1
5	4		2
3	5		3
4	7		4

3) ברצוננו להשוות בין רשותות A לבין B. לשם כך בחרנו 4 מוצרים, ובדקנו את מחיריהם בשתי הרשותות. להלן התוצאות:

הניבו כי המחירים מתפלגים נורמלית.

- אם יש הנחות נוספות כדי לבצע את המבחן הפרטורי רשמו אותן.
- א. בדקו האם קיים הבדל בין הרשותות מבחינת תוחלת המחיר. רמת מובהקות של 5%.
  - ב. חזרו על הסעיף הקודם בהנחה ונבחרו בכל רשות מוצרי באקראי ולא בהכרח אותם מוצריים.

4) במטרה לבדוק האם סטודנטים הלומדים במכילות משקיעים יותר זמן ללימודים מאשר סטודנטים באוניברסיטה נציגו 12 סטודנטים ובדקו לכל סטודנט את הזמן שהוא משקיע ביום ללימודים. הזמנים נמדדו בדקות:

סטודנטים באוניברסיטה					
סטודנטים במכילות					
180	140	171	189	156	176
150	204	186	191	190	180

- א. נסחו את ההשערות ובודק אותן ברמת מובהקות של 5%. רשום את כל ההחלטה ואת ההנחות הדרושים לביצוע המבחן הפרמטרי.
- ב. חשבו את p-value.
- ג. ישנה טענה שממוצע זמן השקעה בלימודים במכילות הוא 3.5 שעות ביום. בדוק את הטענה כאשר רמת המובהקות הינה 5%.
- 5) בשנת 2000 ל-60% היה מדיח כלים בבית. מחקר רוצה לבדוק האם כיום פרופורציית המשפחות עם מדיח כלים עלה. הוחלט לבצע מדגם אקראי של 150 משפחות.

ברמת בmadgoem	גברים					מה היא מסקנת המחקר 證明ה ב-5% אם ל-102 משפחות היה מדיח כלים.
	1.1	1.2	0.7	0.9	2	
	1.2	1.8	1.9	1.1	1.4	

א. רשמו את השערות המחקר.

ב. מה היא מסקנת המחקר

ג. מהי הטעות האפשרית במסקנה מהすべיף הקודם.  
האם ניתן לדעת את הסתירותה?

- 6) נערך מחקר על הקשר בין עישון ויתר לחץ דם. נבדק מדגם מקרי של 200 מעשנים ונמצא כי 30 סבלו מיתר לחץ דם.  
ידעו שבאוכולוסייה 18% סובלים מיתר לחץ דם.
- א. בדקו ברמת מובהקות 0.1 את ההשערה כי אחוז הסובלים מיתר לחץ דם בקרב המעשנים גדול מאשר כלל האוכלוסייה.
- ב. מהי רמת המובהקות המינימלית לקבלת הטענה שאחוז הסובלים מיתר לחץ דם בקרב המעשנים גדול מאשר כלל האוכלוסייה.
- ג. מהי עצמת המבחן, אם אחוז הסובלים מיתר לחץ דם בקרב אוכלוסייה המעשנים היא בפועל 25%.

- 7) להלן התפלגות מספר הנסיעות לחופשה השנתית במדגם של משפחות ישראליות. בדקו ברמת מובהקות של 5% :

מספר הנסיעות					
מספר המשפחות					
4	3	2	1	0	
12	20	26	102	84	

- א. באיטליה משפחות נסעות ב ממוצע פעמיים בשנה לחופשה. האם בישראל משפחות נסעות פחות מאשר באיטליה?
- ב. בהולנד 80% מהמשפחות נסעות לפחות פעם אחת בשנה לחופשה, האם בישראל אחוז המשפחות שננסעות לפחות פעם אחת בשנה לחופשה נמוך מאשר בהולנד?

8) נתון כי:  $X \sim N(\mu, \sigma^2 = 10^2)$

.  $H_0: \mu = 40$ ,  $H_1: \mu > 40$  מעוניינים לבדוק את ההשערות:

.  $\bar{X} = 45$  דגמו 25 תצפיות מהאוכלוסייה והתקבל

א. חשבו את p-value (МОובחיקות התוצאה).

ב. חזרו על סעיף א אם ההשערה האלטרנטיבית הייתה:  $\mu < 40$

ג. חזרו על סעיף א אם ההשערה האלטרנטיבית הייתה:  $\mu \neq 40$

### תשובות סופיות

1)	א. חוקר אי'	
2)	א. לפחות 0.0808	
3)	א. לא נדחה $H_0$	
4)	א. לא נדחה $H_0$	
5)	א. $H_0: p = 0.6$ $H_1: p > 0.6$	
6)	א. לא נדחה $H_0$	
7)	א. נדחה $H_0$ .	
8)	א. 0.0062	
	ב. 0.0122	ג. גדלתה.
	ב. 0.7995	ד. נדחה $H_0$
	ב. לא נדחה $H_0$	ג. בין 5% ל-10%
	ב. נדחה $H_0$	ג. טעות מסוג ראשון בסיכון של 0.05
	ב. נדחה $H_0$	ג. 0.8749
	ב. 0.8643	ג. 0.0124
	ב. 0.9938	ג. 0.9938

## שאלות סיוכם – שאלות רב ברירה על בדיקת השערות

1) בבדיקה השערה חד-צדדית ימנית ברמת מובהקות  $\alpha = 0.01$ , נדחתה השערת האפס. מה הייתה המסקנה לו נבדקה אותה ההשערה באמצעות נתונים ברמת מובהקות  $\alpha = 0.05$  ?

- א. השערת האפס הייתה נדחתה.
- ב. השערת האפס לא הייתה נדחתה.
- ג. ההשערה המדעית הייתה נדחתה.
- ד. בהעדר נתונים נוספים, לא ניתן לדעת.

2) על מנת לבדוק האם ההסתברות לילדת בן הינה חצי, נבחר מוגם מקרי של 200 ילדים, ונמצא שישנם 120 בניים. מהו ההשערה האלטרנטיבית להשערת האפס?

- א.  $H_1: p = 0.5$
- ב.  $H_1: p = 0.6$
- ג.  $H_1: p > 0.5$
- ד.  $H_1: p \neq 0.5$

3) לצורך בדיקת השפעת היפנוזה על לימוד אנגלית, נבחרו 10 זוגות תאומים זהים. אחד התאומים למד אנגלית בהשפעת היפנוזה, והשני לא היפנוזה. לאחר מכן נערך לשניהם מבחן באנגלית. נניח שצינוי המבחן מתפלגים נורמלית ללא ידיעת השונות האמיתית. המבחן שיש לבצע כאן הוא :

- א. מבחן Z למוגם יחיד.
- ב. מבחן Z למדוגמים יחיד.
- ג. מבחן T למוגדים בלתי תלויים.
- ד. מבחן T למוגדים מזוגניים.

4) כדי לבדוק את הטענה שגברים רווקים שוקלים פחות מגברים נשואים ללח חוקר מוגם מקרי של 4 גברים ומדד את משקלם לפני נישואיהם ולאחר נישואיהם. הנה התוצאות :

מהו ההשערות הנבדקות? (ההפרש חושב  $Y - X$ )

68	82	93	69	X לפני הנישואין -
71	84	88	80	Y לאחר הנישואין -

- א.  $H_1: \mu_d < 0, H_0: \mu_d = 0$
- ב.  $H_1: \mu_X - \mu_Y < 0, H_0: \mu_X - \mu_Y = 0$
- ג.  $H_1: \mu_X - \mu_Y < 0, H_0: \mu_X - \mu_Y = 0$
- ד.  $H_1: \mu_d > 0, H_0: \mu_d = 0$

5) חוקר ביצע מחקר ובו עשה טעות מסווג שני לכך :

- השערת האפס נcona.
- השערת האפס נדחתה.
- השערת האפס לא נדחתה.
- אף אחת מהתובשות לא נcona בהכרח.

6) ידוע כי ילד בגיל שנתיים ישן בממוצע 9 שעות בלילה. במדגם של 20 תינוקות

בני שנתיים המתגוררים בצפון נמצא, כי ממוצע שעות השינה בלילה הינו 10 עם סטיית תקן של 1.1. במדגם של 10 תינוקות בדרום נמצא, כי ממוצע שעות השינה בלילה הינו 7.9 עם סטיית תקן של 1.1. על מנת להשוות בין ממוצע שעות השינה של ילדים אלה לבין ממוצע המתגוררים בצפון יש לערוך \_\_\_\_\_.

יש להניח שההנחה הדרושים מתקיימות.

- מבחן Z למדגם יחיד ; מבחן T למדגם יחיד.
- מבחן T למדגם יחיד ; מבחן T למדגמים תלויים.
- מבחן T למדגם יחיד ; מבחן T למדגמיםבלתי תלויים.
- מבחן T למדגמיםבלתי תלויים ; מבחן T ממוצע יחיד.

7) מובהקות התוצאה (PV) היא גם :

- רמת המובהקות המינימאלית לדחות השערת האפס.
- רמת המובהקות המקסימאלית לדוחית השערת האפס.
- רמת המובהקות שנקבעה מראש על ידי החוקר טרם קיבל את תוצאות המחקר.
- רמת המובהקות המינימאלית לאי דוחית השערת האפס.

כדי לבדוק את הטענה שגברים רווקים שוקלים פחות מגברים נשואים לעומת חוקר מדגם מקורי של 4 גברים ומדד את משקלם לפני נישואיהם ולאחר נישואיהם. הנה התוצאות:

	לפני הנישואין	לאחר הנישואין	
68	82	93	69
71	84	88	80

בדיקות

באיזה התפלגות משתמשים

ההשערות, ובכמה דרגות חופש :

- התפלגות Z ללא דרגות חופש.
- התפלגות T ו-3 דרגות חופש.
- התפלגות T ו-6 דרגות חופש.
- התפלגות  $\chi^2$  ו-3 דרגות חופש.

- 9)** שני סטטיסטיקים בודקים השערות ברמת מובהקות  $\alpha = 0.05$  על סמך אותו מבחן. סטטיסטיקי א' בודק את ההשערה:  $H_0: \mu = 20$  נגד האלטרנטיבית  $H_1: \mu \neq 20$  ומחליט לא לדוחות את השערת האפס. סטטיסטיקי ב' בודק את ההשערה  $H_0: \mu \leq 20$  נגד האלטרנטיבית  $H_1: \mu > 20$ . מה יחליט סטטיסטיקי ב'?
- לדוחות את השערת האפס.
  - לא לדוחות את השערת האפס.
  - לא נתוניים נוספים אי אפשר לדעת מה יחליט.
- 10)** חוקר בדק השערה מסוימת והחליט לדוחות את השערת האפס ברמת מובהקות 5%. מה נכון לו?
- הוא בודאות ידחה את השערת האפס ברמת מובהקות 9% ואילו ברמת מובהקות 2% יש לבדוק מחדש.
  - הוא בודאות לא ידחה את השערת האפס ברמת מובהקות 9% ואילו ברמת מובהקות 2% יש לבדוק מחדש.
  - הוא בודאות ידחה את השערת האפס ברמת מובהקות 9% וברמת מובהקות 2%.
  - הוא בודאות לא ידחה את השערת האפס ברמת מובהקות 9% ואילו ברמת מובהקות 2% יש לבדוק מחדש.
- 11)** רמת הcolesterol בדם של אנשים מתפלג נורמלית עם תוחלת של 180 מ"ג (ל 100 סמ"ק דם). וטיפות התקן של 10 מ"ג. מעוניינים לבדוק את הטענה שצמחיים הם בעלי רמתコレsterol נמוכה יותר. נניח שטיפות התקן אצל צמחוניים זהה לטרופית התקן של כלל האנשים. במקרה של 20 צמחוניים התקבל ממוצע רמתコレsterol 174.5 מ"ג. אם הוחלט לקבל את הטענה שצמחיים הם בעלי רמתコレsterol נמוכה יותר אז סוג טעות אפשרית במסקנה?
- טעות מסוג ראשון.
  - טעות מסוג שני.
  - טעות מסוג שלישי.
  - לא ניתן לדעת כיון שאין לנו ידיעות מה התוחלת האמיתית אצל הצמחוניים.

**12)** בסקר שנערך התקבל ש 60% מתוך 220 נשאלים מבקרים אצל השיננית לפחות פעם אחת בשנה. עבור אילו רמות מובהקות ניתן יהיה לקבוע שרוב האוכלוסייה מבקרת אצל השיננית לפחות פעם אחת בשנה?

- א. רמת מובהקות הגדולה מ-5%.
- ב. רמת מובהקות הקטנה מ-5%.
- ג. רמת מובהקות הגדלה מ-0.0015.
- ד. רמת מובהקות הקטנה מ-0.0015.

**13)** שני חוקרים העוסקים בתחום מחקרי משותף החליטו להסתמך על נתונים של מדגם שפורסם על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

חוקר א' ניסח השערה זו צדדית ואילו חוקר ב' ניסח השערה חד צדדית. מסקנתו של איזה מבין המשפטים הבאים הוא הנכון בנוגע למסקנות החוקרים?

- א. אם חוקר א' ידחה את השערת האפס לא ניתן לדעת מה יחליט חוקר ב' באוטה רמת מובהקות.
- ב. אם חוקר א' קיבל את השערת האפס גם חוקר ב' קיבל את השערת האפס באותה רמת מובהקות.
- ג. אם חוקר ב' ידחה את השערת האפס גם חוקר א' ידחה את השערת האפס באותה רמת מובהקות.
- ד. אם חוקר א' ידחה את השערת האפס גם חוקר ב' ידחה את השערת האפס בתנאי שרמת המובהקות כפולה בגודלה.

**14)** ידוע מנתוני העבר כי תוחלת הציונים בבחינה בפסיכולוגיה היא 79. הועלתה השערה כי תוחלת הציונים בקרב העולים החדשניים נמוכה יותר. לצורך בדיקת הטענה נלקח מדגם מקרי של 47 סטודנטים עולים ונמצא ממוצע של 75. מה משמעות הפרמטר בניסוח השערות?

- א. תוחלת ציוני העולים באוכלוסייה.
- ב. ממוצע ציוני העולים במדגם.
- ג. תוחלת ציוני האוכלוסייה מנתוני העבר.
- ד. ממוצע ציוני שאר האוכלוסייה במדגם.

**15)** חוקר ביצע מחקר וידוע כי עשה טעות מסווג 1. מה מהබאים נכון?

- א. החוקר דחה את השערת  $H_0$  כאשר היא הייתה נכון.
- ב. החוקר דחה את השערת  $H_1$  כאשר היא הייתה נכון.
- ג. החוקר לא דחה את השערת  $H_0$  כאשר היא הייתה לא נכון.
- ד. המדגם של החוקר שייך בפועל להתפלגות הדגימה של  $H_1$ .

**16)** חוקר ביקש לבחון האם תאומים זהים אשר הופרדו בילדותם שונים מתאומים זהים אשר גדלו יחדיו מבחינות מידת הפער בין התאומים בלחץ הדם. הוא דגם 20 זוגות תאומים מכל אוכלוסייה ומדד את הפרש בין לחץ הדם בכל זוג תאומים. מהו המבחן הסטטיסטי המתאים?

- מבחן D למדגים בלתי תלויים עם 38 דרגות חופש.
- מבחן T למדגים מזוגיים, עם 39 דרגות חופש.
- מבחן D למדגים בלתי תלויים עם 39 דרגות חופש.
- מבחן T למדגים מזוגיים עם 38 דרגות חופש.

**17)** בינוואר השנה פורסם שהשכר הממוצע במשק הוא 900,9₪. במדגם שנעשה בחודש יוני על 60 עובדים רשום עבר כל עובד במדגם האם השכר שלו נמוך או לא נמוך מהשכר הממוצע שפורסם בחודש ינואר. מהו המבחן המתאים כדי לבדוק שרוב העובדים בחודש יוני קיבלו שכר הנמוך מהשכר הממוצע שפורסם בחודש ינואר?

- מבחן Z על פרופורציה.
- מבחן T על תוחלת אחת.
- מבחן T על שתי תוחלות במדגים בלתי תלויים.
- מבחן T על שתי תוחלות במדגים תלויים.

**18)** שלושה חוקרים רצו לבדוק את השפעתו של שידור פרסומות נגד תאונות דרכים על מהירות הנהיגה של נהגים בישראל (השינויים של מהירות הנהיגה בישראל אינה ידועה). עידו השווה את מהירות הנהיגה של קבוצת נהגים אחת, חודש לפני שידור הפרסומות וחודש לאחר שידור הפרסומות. רון השווה את מהירות הנהיגה של קבוצת נהגים, שראו את הפרסומות, ל מהירות הנהיגה של קבוצת נהגים, שלא ראו את הפרסומות. יואב השווה את מהירות הנהיגה הממוצעת בישראל על פי נתוני משרד התחבורה. הפרסומות, ומהירות הנהיגה הממוצעת בישראל להשתמש הם :

- שלושתם במבחן T למדגים בלתי תלויים.
- עידו במבחן T למדגים מזוגיים, רון ויואב במבחן T למדגים בלתי תלויים.
- עידו במבחן T למדגים מזוגיים, רון במבחן T למדגים בלתי תלויים ויואב במבחן T למדגם יחיד.
- עידו במבחן T למדגים מזוגיים, רון ויואב במבחן T למדגם יחיד.

19) במחקר נמצא שתוצאה היא מובהקת ברמת מובהקות של 5%. מה תמיד נכון?

- א. הגדלת רמת המובהקות לא תשנה את מסקנת המחקר.
- ב. הגדלת רמת המובהקות תשנה את מסקנת המחקר.
- ג. הקטנת רמת המובהקות לא תשנה את מסקנת המחקר.
- ד. הקטנת רמת המובהקות תשנה את מסקנת המחקר.

20) חוקר ערך מבחן דו צדי ברמת מובהקות של  $\alpha$  והחליט לדוח את השערת האפס. אם החוקר היה עורך מבחן חד צדי ברמת מובהקות של  $\frac{\alpha}{2}$  איזי בהכרח:

- א. השערת האפס הייתה נדחתה.
- ב. השערת האפס הייתה לא נדחתה.
- ג. לא ניתן לדעת מה תהיה מסקנתו במקרה זה.

21) ליאור ורוני העלו את אותן השערות על ממוצע האוכלוסייה. כמו כן הם התבססו על אותן תוצאות של מדגמים.

ליאור השתמש בטבלה של התפלגות Z.  
רוני השתמשה בטבלה של התפלגות T.

מה יוכל לומר בנווגע להחלטת המחקר שלהם?

- א. אם ליאור ידחה את השערת האפס אז גם בהכרח רוני.
- ב. אם רוני תדחה את השערת האפס אז גם בהכרח ליאור.
- ג. שני החוקרים בהכרח הגיעו לאותה מסקנה.
- ד. לא ניתן לדעת על היחס בין דחינת השערת האפס של שני החוקרים.

22) נתון ש  $(\sigma^2, \mu) \sim N$  כמו כן נתונים ההשערות הבאות:  $H_0: \mu = \mu_0$ ,  $H_1: \mu < \mu_0$ .

חוקר בדק את ההשערות הללו על סמך מדגם שככל 10 תוצאות.  $\sigma^2$  לא הייתה ידועה לחוקר. החוקר החליט לדוח את השערת האפס ברמת מובהקות של 5% לאחר מכן כדי לחזק את קביעתו הוא דגם עוד 5 תוצאות וشكל את תוצאות אלה גם למדגםכך שככל עכשו 15 תוצאות.

- א. כתע בברור הוא ידחה את השערת האפס.
- ב. כתע הוא דוקoa קיבל את השערת האפס.
- ג. כתע לא ניתן לדעת מה תהיה מסקנתו.

23) אם חוקר החליט להגדיל את רמת המובהקות במחקר שלו איזי:

- א. הסיכוי לטעות מסוג ראשוני גדול.
- ב. העוצמה של המבחן גבוהה.
- ג. הסיכוי לטעות מסוג שני��大.
- ד. תשובות או-וב נכונות.

24) חוקר ביצע מחקר ובו עשה טעות מסווג שני לכך :

- השערת האפס נכונה.
- השערת האפס נדחתה.
- השערת האפס לא נדחתה.
- אף אחת מהתובשות לא נכון בהכרח.

25) מה המצב הרצוי לחוקר המבצע בבדיקה השערה :

- |          |             |
|----------|-------------|
| $\alpha$ | $1 - \beta$ |
| א. גדולה | גדולה       |
| ב. גדולה | קטנה        |
| ג. קטנה  | גדולה       |
| ד. קטנה  | קטנה        |

26) נערך שינוי בכלל החלטה של בדיקת השערה מסוימת ובקבוקתו איזור דחיתת  $H_0$  קטן. כל שאר הגורמים נשארו ללא שינוי. כתוצאה מכך :

- הן  $\alpha$ , והן  $(\beta - 1)$ , יקטנו.
- $\alpha$  יישאר ללא שינוי ואילו  $(\beta - 1)$  יגדל.
- $\alpha$  יגדל ואילו  $(\beta - 1)$  יקטנו.
- הן  $\alpha$  והן  $(\beta - 1)$  יגדלו.

27) ידוע כי לחץ דם תקין באוכלוסייה הוא 120. רופא מניה שלחץ הדם בקרוב עיתונאים גבוה יותר מה ממוצע באוכלוסייה. הואלקח מדגם של 60 עיתונאים וקיים ממוצע 137. על סמך המדגם, הוא בודק טענתו ברמת מובהקות 0.02 ומסיק שלחץ הדם בקרוב העיתונאים אינו גבוה יותר. מה הטעות האפשרית שהרופא עושה?

- טעות מסווג ראשון.
- טעות מסווג שני.
- טעות מסווג שלישי.
- אין טעות במסקنته.

28) בבדיקה השערות התקבל שה-  $p-value = 0.02$ . מה תהיה מסקנת חוקר המשמש ברמת מובהקות 1%? בחר בתשובה הנכונה :

- יקבל את השערת האפס בכל מקרה.
- ידחה את השערת האפס מקרה.
- ידחה את השערת האפס רק אם המבחן הינו דו צדדי.
- לא ניתן לדעת כי אין מספיק נתונים.

**29)** מובಹקות התוצאות (PV) היא גם :

- א. רמת המובಹקות המינימאלית לדוחות השערת האפס.
- ב. רמת המובಹקות המקסימאלית לדוחות השערת האפס.
- ג. רמת המובಹקות שנקבעת מראש על ידי החוקר טרם קיבל את תוצאות המחקר.
- ד. רמת המובಹקות המינימאלית לאי דוחות השערת האפס.

**30)** בבדיקה השערות מסוימת התקבל  $p value = 0.0254$ , לכן :

- א. ברמת מובಹקות של 0.01 אך לא של 0.05 נדחה את  $H_0$ .
- ב. ברמת מובಹקות של 0.01 ושל 0.05 לא נדחה את  $H_0$ .
- ג. ברמת מובಹקות של 0.05 אך לא של 0.01 נדחה את  $H_0$ .
- ד. ברמת מובಹקות של 0.01 ושל 0.05 נדחה את  $H_0$ .

**31)** רמת המובಹקות במחקר הייתה 2% לכן.

- א. בסיכוי של 2% נדחה את השערת האפס.
- ב. בסיכוי של 2% לא נדחה את השערת האפס.
- ג. בסיכוי של 2% השערת האפס לא נכונה.
- ד. אף תשובה לא נכונה.

**32)** נתון ש:  $(\mu, \sigma^2) \sim N$ . כמו כן נתונות ההשערות הבאות:  $H_0: \mu = \mu_0$ ,  $H_1: \mu < \mu_0$ .

חוקר בדק את ההשערות הללו על סמך מדגם שכלל 10 תצפיות.

$\sigma^2$  לא הייתה ידועה לחוקר. החוקר החליט לדוחות את השערת האפס ברמת מובಹקות של 5%. אם הוא היה מגדיל את רמת המובಹקות ל-10% אזי:

- א. כעת בוורור הוא ידחה את השערת האפס.
- ב. כעת הוא דוחוק לקבל את השערת האפס.
- ג. כעת לא ניתן לדעת מה תהיה מסקנתו.

**33)** לצורך בדיקת השפעת היפנוזה על לימוד אנגלית, נבחרו 10 זוגות תאומים זהים. אחד התאומים למד אנגלית בהשפעת היפנוזה, והשני ללא היפנוזה.

לאחר מכן נערכן לשניהם מבחן באנגלית. ננית שצינוי המבחן מתפלגים נורמללית ללא ידיעת השונות האטומית. מספר דרגות החופש במבחן הוא:

- א. 9
- ב. 19
- ג. 18
- ד. 8

(34) בתקנת טיפת חלב מסויימת יש שני מכשירי שקילה. על מנת להשוות בין שני המשקלים נדגו 4 תינוקות. כל תינוק בן חודשיים נשקל בכל אחד מהמשקלים. להלן תוצאות השקילה (בק"ג) :

משקל במיכס'ר 1	4.5	9.6	0.7	2.5
משקל במיכס'ר 2	3.5	6.9	1.7	0.5

נניח שהמשקלים מתפלגים נורמלית.

המבחן שיש לבצע כאן הוא :

- א. מבחן Z למדגם יחיד.
- ב. מבחן T למדגם יחיד.
- ג. מבחן T למדגמים בלתי תלויים.
- ד. מבחן T למדגמים מזוגים.

(35) כדי להשוות בין שני אצנים נדגו 5 תוצאות מריצת 100 מטר של כל אצן. זמני הריצה נרשמו ויש להניח שמתפלגים נורמלית. המטרה להשוות בין האצנים.

המבחן שיש לבצע כאן הוא :

- א. מבחן Z למדגם יחיד.
- ב. מבחן T למדגם יחיד.
- ג. מבחן T למדגמים בלתי תלויים.
- ד. מבחן T למדגמים מזוגים.

(36) סטטיסטיκאי ערך מבחן סטטיסטי. הוא חישב את עצמת המבחן וקיבל 0. המשמעות של תוצאה זו היא :

- א. לעולם לא לדוחות את השערת האפס כאשר היא לא נכונה.
- ב. תמיד לדוחות את השערת האפס כאשר היא נכונה.
- ג. לעולם לא לדוחות את השערת האפס כאשר היא נכונה.
- ד. תמיד לדוחות את השערת האפס כאשר היא לא נכונה.

(37) סטטיסטיκאי נתקבש לאמוד את הפרש הממוצעים של שני טיפולים לפי שני מדגמים מקרים בלתי תלויים. הוא חישב רוחסן סמך להפרש ברמת סמך 0.98 וקיבל את הרוחסן  $\mu_2 - \mu_1 < 4.5$ . אילו יתבקש החוקר לבדוק לפי אותן

נתונים את השערות :  $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$  ;  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ ,

ברמת מובהקות 0.05 מסקנתנו תהיה :

- א. לדוחות את השערת האפס.
- ב. לא לדוחות את השערת האפס.
- ג. שלא ניתן לדעת את המסקנה עבור רמת מובהקות 0.05.
- ד. שלא נתנות בשאלת סטיות התקן של האוכלוסיות, ולכן לא ניתן להסיק דבר.

**38)** במטרה לבדוק האם קיים הבדל בין קוווי זהב לבזק מבחינת ממוצע המחרירים לשיחות בינייל. נגדמו באקראי 7 מדינות ועבור כל מדינה נבדקה עלות דקט שיחה. בהנחה והמחרירים מתפלים נורמלית בנו רוח סמך לממוצע ההפרשים וקיבלו:  $\bar{x} = 0.2145$ ,  $s_d = 0.0293$ . רוח הסמך הוא ברמת סמך של 95%. לכן מסקנת המחקר היא:

- ברמת מובהקות של 5% לא נוכל לקבוע שקיים הבדל בין החברות.
- ברמת מובהקות של 5% נקבע שקיים הבדל מובהק בין החברות.
- לא ניתן לדעת מה המסקנה ברמת מובהקות של 5% כיון שלא נאמר מה ההגדרה של  $D$ .

**39)** אם רמת מובהקות של מבחן סטטיסטי הינה 0, הכוונה היא:

- תמיד נדחה  $H_0$  כאשר היא נכונה, אך לא תמיד נדחה אותה כאשר היא לא נכונה.
- לא נדחה את  $H_0$  אף פעם.
- לא נדחה את  $H_0$  כאשר היא נכונה אך יתכן ונדחה אותה כאשר היא לא נכונה.
- כל התשובות לא נכונות.

**40)** חוקר ביצע ניסוי. הוא ניסח את ההשערות הבאות:  $H_0: \mu = 10$ ,  $H_1: \mu \neq 10$ . לצורך בדיקה הואלקח מדגם מקרי בגודל 5 מתוך אוכלוסייה המתפלגת נורמלית עם שונות לא ידועה. על סמך תוצאות המדגם הוא חישב וקיבל:  $t_{\bar{x}} = -2.63$ . לכן המסקנה היא:

- הוא ידחה  $H_0$  ברמת מובהקות 0.1 אך לא כן ברמת מובהקות 0.05.
- הוא ידחה  $H_0$  ברמת מובהקות 0.05 אך לא כן ברמת מובהקות 0.025.
- הוא ידחה  $H_0$  ברמת מובהקות 0.025 אך לא כן ברמת מובהקות 0.01.
- הוא לא ידחה  $H_0$  ברמת מובהקות 0.1.

**41)** האיגוד האמריקני לרפואת ילדים מפרסם הנחיות חדשות הקובעות כי יש ליטול תוספת יוד במהלך תקופת ההריון וההנקה. מחסור במינרל זה עלול לגרום לפגיעה מוחית אצל העובר והתינוק. החלטה זו נקבעה על סמך מחקר בו השתתפו 1050 נשים שנטלו יוד במהלך תקופת ההריון וההנקה. מתוך הנשים שהשתתפו במחקר, רק ל-21 נמצאו ילדים בעלי פגיעה מוחית לעומת 3% באוכלוסייה הכללית. בנוסף, פורסם שהאיגוד האמריקאי מגיע למסקנותיו על סמך רמת מובהקות של 0.5%. מה הסיכוי לבצע טעות מסווג ראשון במחקר?

- 0.005
- 0.03
- 0.0287
- 0.05

- 42)** חוקרת שיערה, כי משקלן של נשים כשנה לאחר החתונה גבוהה ממשקלן בעת החתונה. החוקרת דגמה 15 נשים, ובדקה את משקלן בשתי נקודות הזמן (בעת החתונה, ו שנה לאחריה), אך לא מצאה הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.01. בהנחה, כי במציאות השערתה של החוקרת נכונה, סביר כי אם היא תגדיל את גודל המדגם, אז:
- יקטן הסיכוי לטעות מסווג שני ( $\beta$ ).
  - תגדל רמת הביטחון ( $\alpha - 1$ ).
  - אף תשובה לא נכונה.
  - כל התשובות נכונות.

**43)** איזה מה המשפטים הבאים נכון תמיד?

- $\text{POWER} + \alpha + \beta = 1$
- $\text{POWER} = 0.5 - \beta$
- $\text{POWER} + \alpha = 1$
- $\beta + \alpha = 1$
- הقول לא נכון.

- 44)** מה נכון לומר לגבי הנחת שיוויון השווניות ב מבחן T למדגים בלתי תלויים?
- היא אומרת שהשווניות המדגימות שוות.
  - בלעדיה אין שום דרך לבדוק השערת על הפרש בין תוחלות.
  - היא חשובה הן עבור מדגים מזוגיים והן עבור מדגים בלתי תלויים.
  - אף תשובה אינה נכונה.

- 45)** חוקר החליט לא לדוחות השערת ברמת מובהקות של  $\alpha$ . במידה וחוקר זה היה בודק השערת זו ברמת מובהקות של  $\alpha/2$  על סמך אותם נתונים, האם ההשערה תדחה?
- ההשערה תדחה.
  - ההשערה לא תדחה.
  - התשובה תלוי בעוצמת המבחן.
  - לא ניתן לדעת בוודאות אם ההשערה תדחה או לא.

- 46)** חוקרת שיערה, כי בגילאי הגן בנות יותר תקשורתית מבנים. אם החוקרת תדגום אקרואית 30 בנים ו-30 בנות, ובמדגם יתקבלו ממוצע של ציון תקשורת. סטטיסטי המבחן יהיה:

- אפס
- חיובי
- שלילי
- לא ניתן לדעת

47) עצמה שווה ל-1 פרושה :

- לעולם לא לדחות את השערת האפס כאשר היא נכונה.
- תמיד לדחות את השערת האפס כאשר היא נכונה.
- לעולם לא לדחות את השערת האפס כאשר היא לא נכונה.

48) מה מהבאים נכון לגבי מבחן T מוגדים מזווגים?

- כל התצפיות במחקר אינן תלויות זו בזו.
- כל התצפיות במחקר תלויות זו בזו.
- כל הצמידים של תצפיות במחקר אינם תלויים זה זה.
- התצפיות בתוך כל צמד אינם תלויים זו בזו.

49) לבדיקת ההשערה חד צדדית על התוחלת של התפלגות נורמלית  $\mu \geq 10$ ,  $H_0: \mu = 10$ . נלקח מבחן ותקבלה רמת מובהקות מינימאלית לדחיה השערת האפס 0.058. לו רצינו לבדוק את ההשערה הדו צדדית  $\mu \neq 10$ ,  $H_1: \mu = 10$ , אז על סמך תוצאות אותו המבחן ברמת מובהקות 0.05:

- ניתן להכיריע בין ההשערות רק אם שונות האוכלוסייה נתונה.
- מקבלים את השערת האפס.
- זוחים את השערת האפס.
- לא ניתן להכיריע בין ההשערות שכן חסרים נתונים.

50) לבדיקת ההשערה חד צדדית ימנית  $\mu = 55$ ,  $H_0: \mu = 55$ ,  $H_1: \mu > 55$ . נלקח מבחן מקרי בגודל  $n$  מאוכלוסייה בעלת התפלגות נורמלית ושונות  $\sigma^2$ . רמת המובהקות היא 5%. נמצא שהעוצמה היא 0.9. להלן 3 טענות:

- עבור מבחן בגודל  $n$  ורמות מובהקות 5% לבדיקת ההשערות:  
 $H_0: \mu = 55$ ,  $H_1: \mu = 60$  העוצמה תהיה גדולה מ-0.9.
  - עבור מבחן בגודל  $n$  ורמות מובהקות 5% לבדיקת ההשערות:  
 $H_0: \mu = 55$ ,  $H_1: \mu = 65$  העוצמה תהיה גדולה מ-0.9.
  - עבור מבחן בגודל  $n$  ורמות מובהקות 10% לבדיקת ההשערות:  
 $H_0: \mu = 55$ ,  $H_1: \mu = 65$  העוצמה תהיה קטנה מ-0.9.
- שלושת הטענות אינן נכונות.
  - טענות 2 ו-3 אינן נכונות וטענה 1 נכונה.
  - טענת 1 ו-2 נכונות וטענה 3 אינה נכונה.
  - טענות 1 ו-3 אינן נכונות וטענה 2 נכונה.

**תשובות סופיות:**

שאלה	תשובה	שאלה	תשובה	שאלה
א	26	א	א	1
ב	27	ד	ד	2
א	28	ד	ג	3
א	29	א	א	4
ג	30	ג	ג	5
ד	31	ג	ג	6
א	32	א	א	7
א	33	ב	ב	8
ד	34	ג	ג	9
ג	35	א	א	10
א	36	א	א	11
ג	37	ג	ג	12
א	38	א	א	13
ג	39	א	א	14
א	40	א	א	15
א	41	א	א	16
א	42	א	א	17
ה	43	ג	ג	18
ד	44	א	א	19
ד	45	ג	ג	20
א	46	ב	ב	21
ד	47	ג	ג	22
ג	48	ד	ד	23
ב	49	ג	ג	24
ד	50	ג	ג	25