

תרגיל 8- רב"סים ובדיקת השערות

סעיפים בדרגת קושי גבוהה יותר סומנו בכוכבית(*). כדאי להשתדל לענות עליהם אבל אין הכרח.

1. בפאבים באנגליה מקובל להחליט על מוצאו של אדם לפי המשקה אותו יזמין בבאר. בכל הפאבים מניחים שאדם הוא אנגלי אך ידחו את ההנחה הזו לפי כללי החלטה שונים (מבחנים) כמפורט בסעיף b.

(a) מהי השערת האפס? מהי האלטרנטיבה? מהו סטטיסטי המבחן?

(b) חשב את הסיכוי לטעות (כלומר לזהות בריטי כצרפתי) בפאבים הבאים:

i. בפאב A יחליטו שאדם הוא צרפתי אם יעדיף וויסקי או בירה.

ii. בפאב B יחליטו שאדם הוא צרפתי אם יעדיף ברנדי.

(c) כעת חשבו את הסיכוי שהפאבים לא יהיו רגישים מספיק, כלומר שיזהו צרפתי כבריטי? (זו נקראת טעות מ"סוג שני" או False Negative ועוד נלמד עליה רבות).

כמובן שלצורך הפתרון תצטרכו לדעת את התפלגות ההעדפות בכל מדינה:

	יין	וויסקי	ברנדי	בירה
צרפת	60%	10%	20%	10%
אנגליה	50%	10%	20%	20%

(d) איזה מהפאבים מזהה יותר טוב את מוצאו של אדם?

(e) כמה מבחנים שונים אפשר לבנות?

2. שני סטטיסטיקאים בדקו את אותה השערת אפס על התוחלת כאשר השונות ידועה ובאותה רמת מובהקות. שני החוקרים קבלו אותו ממוצע במדגם אך לחוקר א' היה מדגם בגודל 100 ולחוקר ב' מדגם בגודל 200.

(a) אם חוקר א' החליט לדחות את H_0 , מה יחליט חוקר ב' בתרחישים להלן? נמקו.

i. כאשר האלטרנטיבות אינן בהכרח זהות.

ii. כאשר האלטרנטיבות זהות.

(b) אם חוקר א' יחליט לא לדחות את H_0 , מה יחליט חוקר ב'? נמקו.

i. כאשר האלטרנטיבות אינן בהכרח זהות.

ii. כאשר האלטרנטיבות זהות.

מבוא לסטטיסטיקה למדמ"ח- תשס"ט

3. טוענים כי בירושלים יורדים בממוצע 800 מ"מ גשם בשנה (כמות הגשם השנתית כמובן מתפלגת נורמלית על פני השנים).

במדידות שבוצעו נמצא כי ב- 10 השנים האחרונות ירדה כמות גשמים כמפורט להלן:
801, 802, 799, 797, 795, 790, 800, 750, 789, 810.

(a) בנו מבחן לבדיקת הטענה שכמות הגשמים **עלתה** כתוצאה מהתחממות כלומר:

i. נסחו את ההשערות במונחים סטטיסטיים.

ii. בחרו סטטיסטי מבחן.

iii. מהו הכיוון של איזור הדחייה ומהו הערך הקריטי ברמת מובהקות של 0.05?

iv. מהי המסקנה שלכם?

(b) חיזרו על הסעיף הקודם מול הטענה שכמות הגשמים פשוט **אינה** 800 מ"מ? האם אפשר לדחות את הטענה? ($\alpha=0.05$)

הערה: שימו לב שהיות שהאלטרנטיבה היא "דו-כיוונית" הרי שתוצאות "מפתיעות" יהיו הרבה יותר מ-800, והרבה פחות מ-800 מ"מ. כלומר איזור הדחייה הוא לשני הכיוונים.

(c) תנו רווח בר-סמך ברמת סמך 99% עבור כמות הגשם השנתית הממוצעת בירושלים.

4. רופאי שיניים טוענים שיותר ממחצית האוכלוסיה הבוגרת בארץ אינם מבקרים אצל רופא שיניים באופן קבוע, כנדרש. כדי לבדוק טענה זו, נערך סקר בקרב 144 אנשים בוגרים. 60 נשאלים השיבו שהם מבקרים בקביעות אצל רופא שיניים.

(a) נסחו את ההשערות אם ברצונכם להראות שלאור המדגם, לא סביר שמחצית מהאנשים מבקרים אצל רופא באופן קבוע אלא כנראה פחות.

(b) האם ניתן לקבוע שרופאי השיניים צודקים בטענתם? בנו מבחן לבדיקת ההשערה וציינו מהי המסקנה עבור $\alpha=0.01$.

(c) אמדו את אחוז האנשים באוכלוסיה שמבקרים בקביעות אצל רופא שיניים, ומצא עבורו רווח סמך ברמת סמך של 80% (רגיל ושמרני).

5. חוקר מציע סוג מסוים של הורמון לתרנגולות, שעשוי להגדיל את משקל הביצים. נתון שהמשקל של ביצה (של תרנגולות ללא הטיפול ההורמונלי) מתפלג נורמלית עם ממוצע של 40 גרם וסטיית תקן של 14 גרם. במדגם מקרי של 15 תרנגולות, שקבלו טיפול הורמונלי, נלקחה ביצה אחת מכל תרנגולת ונמצא שהמשקל הממוצע לביצה היה 43.5 גרם. הנח כי הטיפול ההורמונלי אינו משפיע על סטיית התקן.

(a) מהי מסקנת המחקר ברמת מובהקות $\alpha=0.04$? (יש לפרט את השלבים בדרך).

(b) מצאו רווח סמך ברמת סמך 97% לתוחלת משקל הביצה בעקבות הטיפול.

6. בבית חרושת מייצרים ברגים בעלי קוטר עם תוחלת μ מ"מ וסטיית תקן 0.5 מ"מ.

μ - הגודל אליו מכיילים את המכונה בכל בוקר. בבוקר מסוים כוילה המכונה ל- $\mu=5$ מ"מ. לאחר יצור 100 ברגים נבדקו קוטריהם. מה הכלל שתציע לבעל המפעל כדי לבדוק אם אכן כוילה המכונה כראוי, ברמת מובהקות $\alpha=0.05$? וברמת מובהקות

מבוא לסטטיסטיקה למדמ"ח- תשס"ט

$$\alpha = 0.10 \text{ ?}$$