

1. טוענים, כי זמני הבילוי של תלמידי י.ש. במסיבות צומצמו, לאחר שקבלו ממנו הסברים מפורטים המשכנעים כי מסיבות מהוות בזבוז זמן. כדי לדון בטענה, בדקו סטודנטים שזכו ללמוד אצל י.ש., ובררו אצלם, כמה זמן הם בילו במסיבות בחודש מסויים לפני המהפך ובחודש מסויים אחריו. להלן, התוצאות:

הסטודנט	בילוי במסיבות אחרים...	בילוי במסיבות לפני...
א	3.1	3.8
מ	1.5	2.3
ת	5.3	6.4
י	4.8	5.6
ב	2.1	2.5
ר	1.6	1.2
נ	2.5	3.5
צ	5.1	6.6
ד	6.6	8.1
פ	2.3	4.9

א. מהי המסקנה?
 ב. מהי הטענה החזקה ביותר המעידה ברמת מובהקות 10% על השפעתו המבורכת של המרצה?

2. מכון התקנים חושש שמפעל מסויים מרמה ביחס למשקל הרשום על האריזה של המוצר שלו. היצרן מכריז על משקל ממוצע של 1 ק"ג, ומכון התקנים חושד שהמשקל הממוצע הוא 990 גרם בלבד. לבדיקת הנושא, נלקח מדגם של 100 חבילות, וכמצא כי ממוצעו הוא 992 גרם וסטית התקן שלו היא 40 גרם. הוחלט לבדוק את הטענות ברמת מובהקות 5%.

א. האם צודק מכון התקנים?
 ב. האם צודק היצרן?

ג. אם מבצעים את הבדיקה בכל יום, ומעוניינים לתחום את אזור הקבלה, כך שאורכו לא יעלה על 6 גרם, מהו גודל המדגם הדרוש?

3. נביח כי ישנם 8000 מאושרים שלמדו אי פעם אצל המרצה הידוע י.ש., ומוחותיהם התפתחו מאד עקב כך. נביח כי אוסף מנות המישכל שלהם מהווה אוכלוסיה נורמלית בעלת ממוצע 124 וסטיות תקן 6.
 א. מה מספר האנשים באוכלוסיה זו שמנת המישכל שלהם היא מעל 140?
 ב. מה מספר האנשים באוכלוסיה זו שמנת המישכל שלהם היא פחות מ-106?
 ג. הוחלט כי 100 החכמים ביותר יזכו במדליה. מהי מנת המישכל המינימלית המזכה במדליה?

4. ישנם המעוניינים לבדוק את משך הזמן הממוצע (בדקות) שהסטודנטים צוחקים למשמע בדיחותיו של המרצה י.ש. לשם כך, בחרו מדגם מייצג של 16 סטודנטים בעלי חוש הומור, ובדקו את משך הזמן (בדקות) שבו הם צחקו לאחר בדיחה מוצלחת במיוחד של ה-נ"ל. להלן התוצאות:

0.7 1.3 1.2 1.5 0.6 0.4 0.6 0.9 1.3 0.7 0.5 1.2 0.6
 0.7 1.1 1.0

באמצעות מדגם זה, בדקו טענה חד צדדית מסויימת, ודחו אותה ברמת מובהקות 10%. מה תוכל לומר על הנחה זו (ייתכן שיש הרבה מה לומר, וייתכן שאין כלום. עליך להשתדל לומר את המקסימום האפשרי)?

5. כידוע, מעדיף המרצה י.ש. סטודנטיות בהרצאותיו לעומת סטודנטים. בין שאר הסיבות לכך, קיימת אמונתו כי הסטודנטיות נהנות מבדיחותיו יותר מהסטודנטים. כדי לבדוק האם יש לכאורה צידוק להרגשתו זו, בדקו 2 מדגמים כ-נ"ל. נניח, כי המדגם הקודם הוא המדגם הסטודנטים. עוד נניח, כי במדגם של 10 סטודנטיות התקבלה סטיית תקן הגדולה פי 1.5 מזו של המדגם הנ"ל. ועוד נניח, כי הבדיקה אכן הוכיחה ברמת מובהקות 1% שיש הצדקה לתחושותיו של י.ש. מה תוכל לומר על המדגם השני?

6. נחזור לאוכלוסית מנות המיטב של המאושרים שזכו ללמוד אצל י.ש. (משאלה 3). נניח כי אין אנו יודעים את הממוצע של אוכלוסיה זו, אך אנו יודעים שסטיית התקן שלה היא 6. עוד נניח כי 20 מביניכם החליטו לעשות ניסוי בנושא. כל אחד מ-20 החרוצים האלו בחר מדגם בגודל 25 מתוך אוכלוסיה זו, ובדק ברמת מובהקות 10% את ההנחה שממוצע האוכלוסיה הוא 124. האם יש לך השערה, מה יהיה מספר האנשים שידחו הנחה זו? נמק!

7. לעומת זאת, טוענים כי לאחר השתתפות בקורס של י.ש., נעשים המשתתפים אניכי טעם ביחס להלצות של מרצים אחרים. כדי לשפוך אור על נושא זה, בדקו את משך הצחוק של 9 סטודנטים אצל מרצה מסוים אחר, לפני שטעמו מבדיחותיו של י.ש., ולאחר חוויה זו:

הסטודנט	ג	נ	א	י	מ	ט	ע	מ	צ
משך הצחוק בתקופה הטרם י.שינית	0.8	0.5	0.3	0.6	1.2	0.9	1.1	0.8	0.6
משך הצחוק בתקופה הפוסט י.שינית	0.1	0.2	0.2	0.7	0.7	0.4	0.8	0.4	0.2

א. מה דעתך?

ב. מה תוכל לומר בבטחון של 95% על משך הצחוק בתקופה השנייה?
ג. תן הערכה ברמת בטחון 90% לירידה בכמות הצחוק אצל המרצה ביש המזל, שגורלו גרם לו ללמד סטודנטים שכבר חוו את שיעוריו של י.ש..

8. נחזור (שוב) לאוכלוסית מנות המיטב של המאושרים שזכו ללמוד אצל י.ש. (משאלה 3). שוב נניח כי אין אנו יודעים את הממוצע של אוכלוסיה זו, אך אנו יודעים שסטיית התקן שלה היא 6. עוד נניח כי לקחנו מדגם בגודל 16, ודנו באמצעותו בטענה שממוצע האוכלוסיה גדול מ-120. ועוד נניח, כי קבלנו את הטענה ברמת מובהקות 5%. מה אפשר לומר על המדגם?

9. קיימים שני קורסים שבהם כותבים הרבה. האחד הוא סטטיסטיקה (כמובן...), והשני הוא כלכלה. הסטודנטים טוענים כי בממוצע כותבים בשיעור סטטיסטיקה לפחות 320 מילים יותר מאשר בשיעור כלכלה. מובן, שבנושא כה רציני אין להסתמך על תחושה בלבד. לכן, נמצאו סטודנטים רבי יוזמה, אשר בדקו סוגיה זו באופן מדעי. לשם כך, הם הישוו 30 שיעורי סטטיסטיקה, מול 20 שיעורי כלכלה. אצל הראשונים התקבל ממוצע של 900 וסטיית תקן 80. בכלכלה התקבלה סטיית תקן של 50.

א. נניח, כי התברר ברמת מובהקות 20% שהתלמידים צודקים, ולעומת זאת ברמת מובהקות 10% הדבר אינו בטוח. מה תוכל לומר על ממוצע מדגם השיעורים בכלכלה (תשובה חוקית למהדרין, אבל לאו דוקא נכונה, היא: כלום)?
ב. נניח, כי ברמת מובהקות 5% אי אפשר לקבל שום החלטה. מה תוכל לומר על ממוצע מדגם השיעורים בכלכלה במצב זה?

10. לפניך מספר שאלות של מחשבה. נסה לענות עליהן, חרף המגבלות. לכל שאלה יש

לתת תשובה מלווה בהסבר בעברית צחה ומלוטטת:

- א. אם מחליטים לפי רמת מובהקות 20%, אזי ב-20% מהמקרים נקבל את H_0 . האם המשפט נכון?
ב. בכל מבחן סטטיסטי אפשר לטעות בהחלטה. האם המשפט נכון?
ג. ההחלטה שלא לדחות את H_0 מוכיחה את נכונותה. האם המשפט נכון?
ד. במבחן דו צדדי לא ייתכן שנקבל את H_0 , אבל במבחן חד צדדי הדבר ייתכן.
ה. הערכה בטוחה יותר למוצע האוכלוסיה היא גם מדוייקת יותר.
ו. במבחן Z לקחנו מדגם בגודל 25 ובגללו דחינו את הנחה ברמת מובהקות 40%. מה יקרה אם נקח מדגם בגודל 49 ונקבל בו אותו ממוצע?

11. מאז ומתמיד היה ידוע כי בנים צריכים להתחנף ל-י.ש., כדי לקבל ציונים טובים, ע"י צחוק פרוץ וממושך לשמע בדיחות הקרש שהוא משמיע חדשים לבקרים. כדי לשפוך אור על הנושא, בדקו מדגם של משכי הצחוק (בדקות) של סטודנט מסויים, אשר עבר, בסופו של דבר, את המבחן:

0.7 0.8 1.2 0.5 0.9 1.3 0.8 0.7 1.4 0.9 0.8 1.3 1.0 0.9 0.6 0.5

- א. תן הערכה בבטחון של 90% למוצע משך הצחוק הדרוש לסטודנט, כדי לעבור בשלום את המבחן של י.ש..
ב. מה צריך להיות גודל המדגם שבאמצעותו תתקבל ברמת בטחון 95% הערכה מדוייקת עד כדי 0.1 למוצע זה?

12. ההשתתפות בשיעוריו של י.ש. עושה נפלאות (גם) לשרירי היד. כדי לקבל מושג ברור על כך, בדקו את חוזק שרירי היד של 10 מתלמידי י.ש., וקבלו את התוצאות הבאות:

9.5 8.3 11.2 13.5 9.6 11.3 6.8 12.1 11.9 10.3

- במקביל, בדקו את מצב שרירי היד אצל 15 מסכנים שטרם זכו ללמוד אצל י.ש.. אצלם, התקבלו התוצאות הבאות:

9.2 7.3 6.5 10.2 8.1 7.5 11.0 10.2 8.1 7.5 9.1 8.4 6.7 7.0 5.8

מהי הטענה החזקה ביותר שתתקבל ממימצאים אלו ברמת מובהקות 1%?

תמו השאלות. אפשר לגשת לעבודה. אבל לפני כן, מספר "עצות":

1. ברור שאין מספיק זמן. יש לעשות את המכסימום.
2. אפשר להניח כל מה שרוצים. כל הנחה הגיונית תתקבל.
3. רצוי מאד להסביר בעברית צחה ותמציתית את התשובות.
4. אין בטחון בכך שהניקוד שווה לכל השאלות.
5. התשובות צריכות להיות קצרות יחסית. הכתבות מאסיביות נעשות רק בשיעורים!
6. על כל שאלה: האם התכוונתי ל... , התשובה היא: כן.

ולמרות הכל: ב ה צ ל ח ה