

## תוכן העניינים:

- 2 ..... סטטיסטיקה תיאורית – טרנספורמציה לינארית
- 2.....:רקע
- 3.....:שאלות
- 4.....:תשובות סופיות

**לתשומת לבך, יש ללמוד לפי הסרטונים באתר. ייתכנו שאלות בספר הפרק אשר אינן חלק מחומר הלימוד שלך.**

# סטטיסטיקה תיאורית – טרנספורמציה לינארית

## רקע:

מצב שבו מבצעים שינוי מסוג הוספה (או החסרה) של קבוע, והכפלה (או חילוק) של קבוע, לכל התצפיות:  $y = a \cdot x + b$ . כך יושפעו המדדים השונים:

$$\begin{array}{ll}
 R_y = |a| R_x & MR_y = a \cdot MR + b \\
 S_y = |a| S_x & MO_y = a \cdot MO + b \\
 S_y^2 = a^2 S_x^2 & \bar{y} = a \cdot \bar{x} + b \\
 & Md_y = a \cdot Md_x + b
 \end{array}$$

מדדי המרכז:  $\bar{y} = a \cdot \bar{x} + b$

מדדי הפיזור:  $S_y = |a| S_x$

$$\begin{array}{l}
 Y_p = a \cdot X_p + b \\
 Z_Y = \frac{a}{|a|} Z_x
 \end{array}$$

מדדי המיקום היחסי:

## שלבי העבודה:

1. נזהה שמדובר בטרנספורמציה לינארית (שינוי קבוע לכל התצפיות).
2. נרשום את כלל הטרנספורמציה לפי נתוני השאלה.
3. נפשט את הכלל ונזהה את ערכי  $a$  ו- $b$ .
4. נציב בנוסחאות שלעיל בהתאם למדדים שנשאלים.

## דוגמה (פתרון בהקלטה):

השכר הממוצע של עובדים הנו 9000 ₪ וטווח 6000 ₪. חשבו את המדדים הללו לאחר שהעלו את כל המשכורות ב-10% ואחר כך קנסו אותם ב-100 ₪.

## שאלות:

- (1) עבור סדרת נתונים התקבל:  $\bar{x} = 80$  ,  $S = 15$  ,  $MO = 70$  .  
הוחלט להכפיל את כל התצפיות ב-4 ולהחסיר מהתוצאה 5.  
חשבו את המדדים הללו לאחר השינוי.
- (2) בחברה מסוימת השכר הממוצע הוא 40 שעה לשעה עם סטיית תקן של 5 שעה לשעה.  
הוחלט להעלות את כל המשכורות ב-10% , אך זה לא סיפק את העובדים ולכן הם קיבלו לאחר מכן תוספת של 2 שעה לשעה.  
מה הממוצע ומהי השונות של השכר לשעה לאחר כל השינויים.
- (3) במבחן מסוים הציון החציוני היה 73 , טווח הציונים היה 40 נקודות והעשירון העליון היה הציון 87 . כיוון שהציונים בבחינה היו נמוכים , המורה החליט לתת פקטור של 4 נקי לכל התלמידים.  
חשבו את המדדים לאחר הפקטור.
- (4) דגמו מקו ייצור 50 קופסאות של גפרורים . בדקו בכל קופסא בה יש 40 גפרורים את כמות הגפרורים הפגומים . התקבל שבממוצע יש 3 גפרורים פגומים בקופסא , עם סטיית תקן של 1.5 גפרורים .  
מה יהיה הממוצע ומה תהיה סטיית התקן של מספר התקינים בקופסא?
- (5) חברת בזק הציעה את ההצעה הבאה : שלושים שקלים דמי מנוי חודשיים קבועים וכן 10 אגורות לכל דקה של שיחה יוצאת . אדם בדק במשך שנה את דקות השיחות היוצאות שלו , וקיבל שבממוצע חודשי יש לו 600 דקות שיחות יוצאות עם שונות של 2500 דקות רבועות , כמו כן בחודש ינואר ציון התקן היה 2 .  
חשבו את המדדים הללו עבור חשבון הטלפון החודשי של אותו אדם בשקלים אם היה משתמש בחבילה המוצעת לו על ידי בזק .
- (6) הוכיחו שאם כל התצפיות בהתפלגות עברו טרנספורמציה לינארית :  $Y_i = a \cdot X_i + b$  , אזי הממוצע והשונות של כלל התצפיות לאחר הטרנספורמציה יהיו בהתאמה :  
$$\bar{y} = a \cdot \bar{x} + b \quad , \quad S_y^2 = a^2 S_x^2$$

## תשובות סופיות:

- |    |             |                 |                   |
|----|-------------|-----------------|-------------------|
| (1 | ממוצע: 315, | סטיית תקן: 60,  | שכיח: 275.        |
| (2 | ממוצע: 46,  | שונות: 30.25.   |                   |
| (3 | טווח: 40,   | חציון: 77,      | עשירון עליון: 91. |
| (4 | ממוצע: 37,  | סטיית תקן: 1.5. |                   |
| (5 | ממוצע: 90,  | שונות: 25,      | ציון תקן: 2.      |