

bijostatistika لרפואת שינוי

פרק 11 - סטטיסטיקה תיאורית - טרנספורמציה לינארית

תוכן העניינים

1. כללי

סטטיסטיקה תיאורית – טרנספורמציה לינארית:

רקע:

מצב שבו מבצעים שינוי מסווג הוספה (או החסלה) של קבוע, והכפלת (או חילוק) של קבוע, לכל הtcpיות: $y = a \cdot x + b$. כך יושפעו המזדים השונים:

$$MR_y = a \cdot MR_x + b$$

$$MO_y = a \cdot MO_x + b$$

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

$$Md_y = a \cdot Md_x + b$$

מדדי המרכז:

$$R_y = |a| R_x$$

$$S_y = |a| S_x$$

$$S_y^2 = a^2 S_x^2$$

$$Y_p = a \cdot X_p + b$$

$$Z_Y = \frac{a}{|a|} Z_x$$

שלבי העבודה:

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

דוגמה (פתרון בהקלטה):

השכר הממוצע של עובדים הינו 9000 ל"י וטוחה 6000 ל"י. חשבו את המזדים הללו לאחר שהעלו את כל המשכורות ב-10% ולאחר כך קנסו אותם ב-100 ל"י.

שאלות:

- 1) עברו סדרת נתוניים התקבל: $70, S = 15, MO = 70, \bar{x} = 80$.
הוחלט להכפיל את כל התצפויות ב-4 ולהחסיר מההתוצאה 5.
חשבו את המדדים הללו לאחר השינוי.
- 2) בחברה מסוימת השכר הממוצע הוא 40 ש' לשעה עם סטיית תקן של 5 ש' לשעה.
הוחלט להעלות את כל המשכורות ב-10%, אך זה לא סיפק את העובדים ולכן
הם קיבלו לאחר מכן תוספת של 2 ש' לשעה.
מה הממוצע ומה הבדלים של השכר לשעה לאחר כל השינויים.
- 3) במחקר מסויים הציון החיצוני היה 73, טווח הציונים היה 40 נקודות והעשורון
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 ייוצר 50 קופסאות של גפרורים. בדקו בכל קופסה בה יש 40
גפרורים את כמות הגפרורים הפגומים. התקבל שבממוצע יש 3 גפרורים
פגומים בקופסה, עם סטיית תקן של 1.5 גפרורים.
מה יהיה הממוצע ומה תהיה סטיית התקן של מספר התקינים בקופסה?
- 5) חברת בזק הציעה את ההצעה הבאה: שלושים שקלים דמי מנוי חודשיים
קבועים וכן 10 אגרות לכל דקה של שיחת יוצאת. אדם בדק במשך שנה את
דקות השיחות היוצאות שלו, וkiemל שבממוצע חודשי יש לו 600 דקות שיחות
יוצאות עם שנות של 2500 דקות רבעות, כמו כן בחודש ינואר ציון התקן
היה 2.
חשבו את המדדים הללו עבור חשבון הטלפון החודשי של אותו אדם בשקלים
אם היה משתמש בחיבור המוצעת לו על ידי בזק.
- 6) הוכחו שאם כל התצפויות בהתפלגות עברו טרנספורמציה לינארית:
$$Y_i = a \cdot X_i + b$$

אזី הממוצע והשונות של כל התצפויות לאחר הטרנספורמציה יהיו בהתאם:
$$\bar{y} = a \cdot \bar{x} + b, S_y^2 = a^2 S_x^2$$

תשובות סופיות:

- (1) ממוצע : 315, סטיית תקן : 60, שכיח : .275.
- (2) ממוצע : 46, שונות : .30.25.
- (3) טוח : 40, חzion : 77, עשירון עליון : .91.
- (4) ממוצע : 37, סטיית תקן : 1.5.
- (5) ממוצע : 90, שונות : 25, ציון תקן : 2.
- (6) $a^2 \cdot S_x^2$