

דוגמא (פתרון מבדקון + שאלות נוספות)

1. הקשר בין הרייטינג לימים בשבוע. הוגדרו 6 משתני דמים  $1 \leq D_i \leq 6$ . מהי המשוואה?
  2. מהי ההשערה שהרייטינג בשבת הוא הגבוה ביותר?
  3. מהי ההשערה שהרייטינג לא מושפע מימות השבוע?
  4. מהי ההשערה שיש לבדוק אם בימי חמישי ושישי הרייטינג גבוה מהרייטינג של שבת ובימים ראשון עד רביעי הרייטינג נמוך משבת?
  5. מהי ההשערה שיש לבדוק אם בימים ראשון ושני הרייטינג נמוך מ-20%?
  6. מהי ההשערה שיש לבחון אם הרייטינג ביום רביעי גבוה ב-10% מיום שלישי?
  7. מהי ההשערה שיש לבחון אם הרייטינג ביום ראשון כפול מהרייטינג ביום שני?
- כל ההשערות הנ"ל יופיעו בהשערת האפס והשערת האחד תהיה "אחרת".

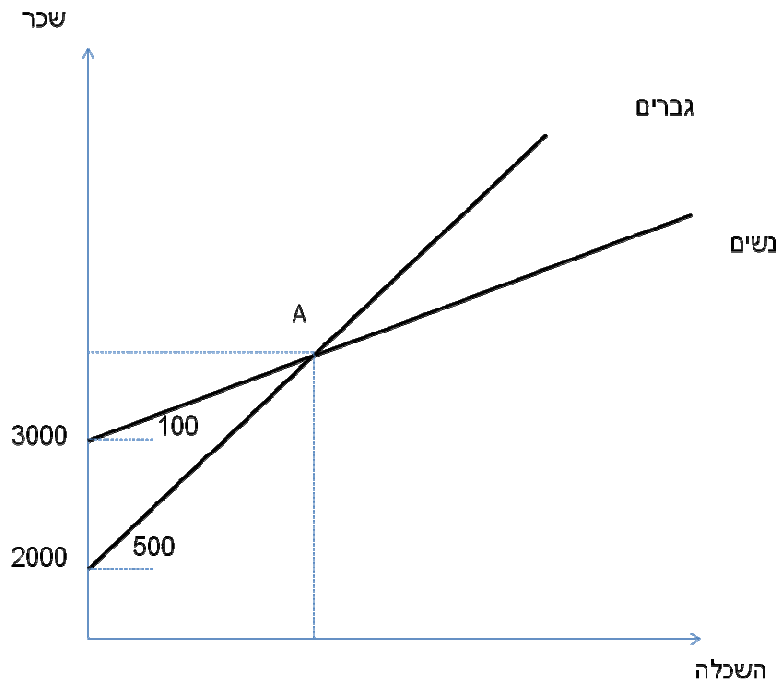
פתרון

1.  $Y = \alpha + \beta_1 * D_1 + \beta_2 * D_2 + \beta_3 * D_3 + \beta_4 * D_4 + \beta_5 * D_5 + \beta_6 * D_6 + u$
2. עבור יום א' הרייטינג שווה:  $D_1=1$ , כל השאר 0.  $Y = \alpha + \beta_1 + u$   
עבור יום ב':  $Y = \alpha + \beta_2 + u$   
עבור יום ו':  $Y = \alpha + \beta_6 + u$   
עבור יום ש':  $Y = \alpha + u$
3. מכאן כדי שביום ש' יהיה הרייטינג הגבוה ביותר צריך שכל ה- $\beta$  יהיו קטנים מ-0.  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = 0 \leftarrow$  אסור לשכוח להשוות ל-0 כי אחרת לא לוקחים בחשבון את שבת (כאשר הביטא שווה 0).
4.  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 < 0$  וגם  $\beta_5, \beta_6 > 0$ .
5.  $\beta_1 + \alpha < 0.2$  וגם  $\beta_2 + \alpha < 0.2 \leftarrow$  האלפא גם מהווה חלק מהרייטינג. אין התייחסות ל-U כיוון שהתוחלת שלו היא 0 ולכן אין התייחסות אליו. יש צורך לנסח את ההשערות בצורה של קטן, גדול או שווה ל-0 ולכן ההשערה תראה כך:  
 $\beta_1 + \alpha - 0.2 < 0$  וגם  $\beta_2 + \alpha - 0.2 < 0$
6.  $\beta_3 + 0.1 - \beta_4 = 0$
7.  $\beta_1 - 2 * \beta_2 - \alpha = 0$

**הבדלי שכר בין גברים לנשים**

בשבוע שעבר ראינו שהשיפועים של הגרפים של שכר הנשים ושכר הגברים שווים (כלומר כל שנת השכלה תורמת את אותה תרומה לשכר גבר ולשכר אישה) אך החותך לא היה שווה (כלומר שכר הבסיס שונה).

היום נבחן את המצב בו גם החותך שונה (שכר בסיס) וגם השיפוע שונה (תרומת כל שנת השכלה לשכר). בדוגמא שלנו שכר הבסיס של גברים הוא 3000 ₪ וכל שנה של השכלה מוסיפה 100 ₪ לשכר. שכר הבסיס של הנשים הוא 2000 ₪ וכל שנה של השכלה מוסיפה 200 ₪. ברמת השכלה הקטנה מנקודה A לנשים שכר גבוה יותר. ברמת השכלה הגדולה מנקודה A לגברים שכר גבוה יותר.



$$Y = \alpha + \beta_1 * X + \beta_2 * Z + \beta_3 * (X * Z) + u$$

- $\beta_3$  ← המקדם של **משתנה אינטראקציה** (תמיד יהיה בכפל). המשתנה הזה נמצא רק כאשר השיפועים שונים- הוא ההבדל בין 2 השיפועים.
- $Z$  ← מקבל 1 לאישה ו-0 לגבר.

משוואת השכר עבור נשים ←  $Z=1$

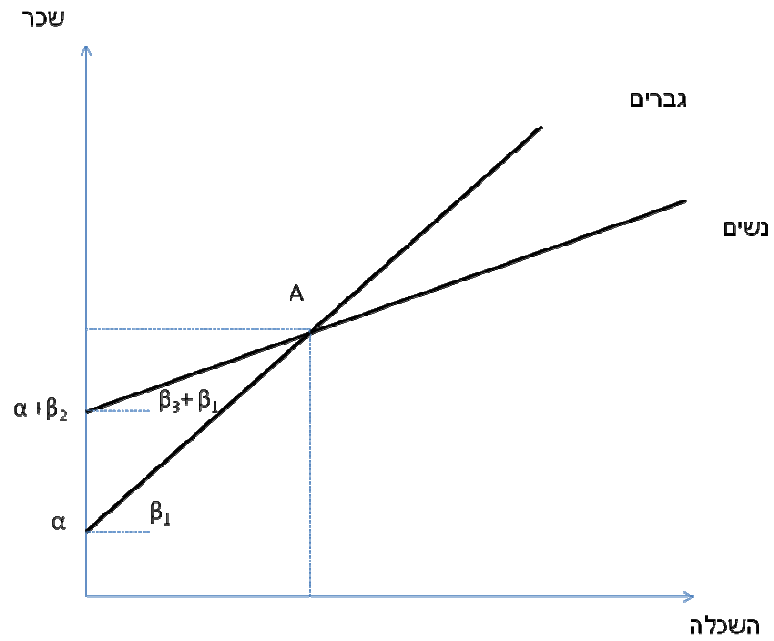
$$Y = \alpha + \beta_1 * X + \beta_2 + \beta_3 * X + u = \alpha + \beta_2 + (\beta_3 + \beta_1) * X + u$$

- $\beta_3 + \beta_1$ : השיפוע הוא:
- $\alpha + \beta_2$ : החותך הוא:

משוואת השכר עבור גברים  $Z=0$  ←

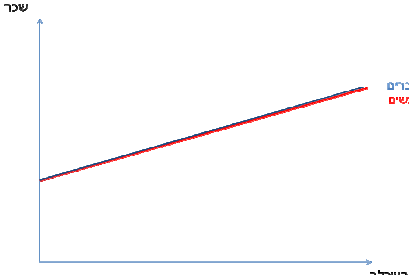
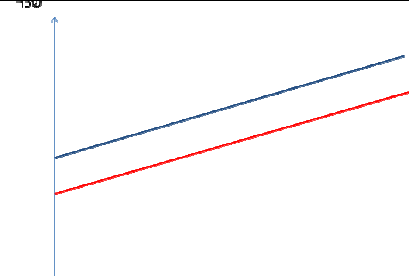
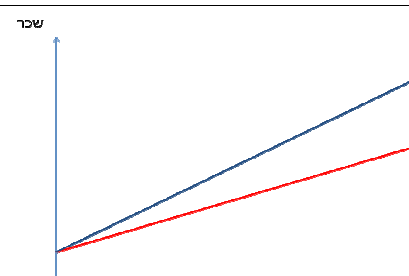
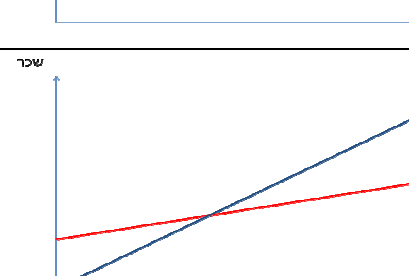
$$Y = \alpha + \beta_1 * X + u$$

- השיפוע הוא:  $\beta_1$
- החותך הוא:  $\alpha$



- כיוון ששכר הבסיס של הנשים הוא גבוה יותר  $\alpha + \beta_2 > \alpha$  מכאן  $\beta_2 > 0$ .
- כיוון שתרומה של שנת השכלה אצל גברים גבוהה יותר  $\beta_1 + \beta_3 < \beta_1$  מכאן  $\beta_3 < 0$ .

סיכום הבדלי שכר בין גברים לנשים

מקרה	השערות	שרטוט	רגסיה
אין הבדל בין שכר נשים לגברים	$\beta_2 = 0$ $\beta_3 = 0$		$Y = \alpha + \beta_1 X + u$
קיים הבדל רק בחותך	$\beta_2 \neq 0$ $\beta_3 = 0$		$Y = \alpha + \beta_1 X + \beta_2 Z + u$
קיים הבדל רק בשיפוע	$\beta_2 = 0$ $\beta_3 \neq 0$		$Y = \alpha + \beta_1 X + \beta_3 (X * Z) + u$
קיים הבדל גם בחותך וגם בשיפוע	$\beta_2 \neq 0$ $\beta_3 \neq 0$		$Y = \alpha + \beta_1 X + \beta_2 Z + \beta_3 (X * Z) + u$

**הרצת רגרסיות נפרדות לשכר נשים ושכר גברים**

משוואת הגברים הינה  $Y = \alpha_1 + \beta_1 * X + u \leftarrow$

משוואת הנשים הינה  $Y = \alpha_2 + \beta_2 * X + u \leftarrow$

אם  $\leftarrow$  אז:

- $\alpha_1 = \alpha_2, \beta_1 = \beta_2 \leftarrow$  משוואות זהות
- $\alpha_1 = \alpha_2, \beta_1 \neq \beta_2 \leftarrow$  החותך זהה (שכר בסיס) והשיפוע שונה (תמורת שנת השכלה).
- $\alpha_1 \neq \alpha_2, \beta_2 = \beta_1 \leftarrow$  החותך שונה (שכר בסיס) והשיפוע זהה (תמורת שנת השכלה).
- $\alpha_1 \neq \alpha_2, \beta_1 \neq \beta_2 \leftarrow$  החותך שונה (שכר בסיס) והשיפוע שונה (תמורת שנת השכלה).