

# תרגיל 11

## שאלה 1

חברת החשמל מעוניינת לאמוד את הביקוש לחשמל לשימוש ביתי. לשם כך, אסף כלכלן חברת החשמל נתונים על צריכת חשמל, הכנסה לנפש, אוכלוסיה ומחיר החשמל בשנים 1987-1994. הוא הניח קשרים ליניאריים וכן הניח שעונות השנה משפיעות על הקבוע של הביקוש לחשמל.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
87.4	13460	1117	5005	100	91.2	14860	1354	5485	112
88.1	13607	1167	5035	101	91.3	14961	1382	5531	113
88.2	13666	1169	5065	103	91.4	15090	1439	5560	114
88.3	13765	1196	5110	102	92.1	15302	1559	5589	115
88.4	13883	1235	5140	102	92.2	15403	1559	5636	116
89.1	14095	1352	5170	103	92.3	15490	1637	5665	117
89.2	14204	1368	5215	104	92.4	15439	1454	5694	118
89.3	14221	1358	5245	107	93.1	15590	1440	5741	117
89.4	14333	1373	5275	106	93.2	15670	1484	5770	116
90.1	14546	1444	5320	106	93.3	15694	1468	5799	115
90.2	14475	1296	5350	106	93.4	15922	1576	5846	115
90.3	14569	1364	5380	104	94.1	16065	1623	5875	114
90.4	14715	1379	5425	110	94.2	16108	1606	5904	113
91.1	14855	1422	5455	112	94.3	16228	1653	5951	112

(1) = תקופה (חורף=1, אביב=2, קיץ=3, סתיו=4).

(2) = צריכת חשמל במיליוני קוט"ש.

(3) = מדד הכנסה לנפש בשקלים קבועים.

(4) = מדד אוכלוסיה באלפים.

(5) = מדד מחיר ריאלי של קוט"ש.

א. הצג משוואה המתארת את הביקוש לחשמל כולל השפעת העונות. הסבר בקצרה את ההיגיון הכלכלי בהכנסת כל משתנה ואת כיוון ההשפעה הצפוי של כל משתנה על הביקוש לחשמל.

ב. אמוד את הביקוש לחשמל. האם המקדמים הם מובהקים?

ג. הסבר בקצרה את משמעות המקדמים שקבלת. באיזו עונה צריכת החשמל היא הגבוהה ביותר? האם תוכל להסביר מדוע?

ד. הנה שבסנתיו 1994 מחיר החשמל יישאר ללא שינוי, וההכנסה הריאלית לנפש והאוכלוסיה יעלו בחצי אחוז. תן תחזית לצריכת החשמל בסנתיו 1994.

ה. קיימת טענה שהשפעת המחיר על צריכת החשמל יורדת בצורה משמעותית בחורף. בדוק את הטענה באמצעות משתנה איכותי מתאים. האם התוצאות תומכות בטענה?

## שאלה 2

חוקר מעוניין להשוות בין פונקציות ייצור קוב-דוגלס של משקים פרטיים (P) ומשקים ממשלתיים (G)

באזור הצפון (N) ובאזור הדרום (S). ברשות החוקר נתונים כלכליים על ייצור, עבודה, והון של 32

משקים שונים. החוקר רוצה לבדוק את שבע ההשערות הבאות:

- א. מקדם הטכנולוגיה הוא גבוה אצל המשקים הפרטיים יחסית למשקים הממשלתיים גם באזור הצפון וגם באזור הדרום בהפרש זהה בשני האזורים.
- ב. גמישות העבודה זהה בכל הקבוצות.
- ג. גמישות ההון היא גבוהה אצל המשקים הפרטיים יחסית למשקים הממשלתיים גם באזור הצפון וגם באזור הדרום בהפרש גדול יותר בצפון בהשוואה לדרום.
- ד. קיימות תשואות עולות לגודל במשקים הפרטיים באזור הצפון.
- ה. קיימות תשואות יורדות לגודל במשקים הממשלתיים באזור הדרום.
- ו. קיימות תשואות קבועות לגודל במשקים הממשלתיים באזור הצפון.
- ז. קיימות תשואות יורדות לגודל במשקים הפרטיים באזור הדרום.

באמצעות הנתונים המצורפים ומשתני Dummy מתאימים בנה משוואה אחת עם 11 משתנים מסבירים.

אמוד באמצעותה את פונקצית הייצור של כל קבוצה בהנחה של חותכים ושיפועים שונים. הסבר, על ידי

עריכת מבחנים סטטיסטיים מתאימים, איזו מן ההשערות נתמכות על ידי התוצאות האמפיריות.

תפוקה	עבודה	הון	בעלות	אזור	תפוקה	עבודה	הון	בעלות	אזור
1497	10.8	78	P	S	1687	11.7	95	P	S
559	10	98	G	S	1739	4.7	79	G	N
1500	12.1	68	P	S	454	6.9	87	G	S
2518	11.3	69	G	N	1439	9.1	86	P	S
2909	6	62	P	N	622	12.7	100	G	S
936	4.8	65	P	S	2370	11.8	59	G	N
4042	7.5	89	P	N	2799	11.9	81	G	N
4936	10.7	92	P	N	2269	8.4	76	G	N
3720	5.7	97	P	N	2073	3.6	54	P	N
1293	7.6	84	P	S	499	8.5	83	G	S
3677	11	55	P	N	405	5.6	93	G	S
2207	11.4	53	G	N	564	13	58	G	S
3991	8.7	77	P	N	1418	8.1	96	P	S
331	4.4	63	G	S	414	6.6	61	G	S
4079	12.2	60	P	N	969	5.8	56	P	S
2260	8.6	73	G	N	1983	6.1	80	G	N

### שאלה 3

חוקר רצה לבדוק הבדלים ברמת השכר של מנהלים בכירים בתעשייה במדגם של 83 מפעלים. הוא אמד את הרגרסיה הבאה:

$$\ln y = \alpha_0 + \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \alpha_3 D_1 D_2 + \beta_0 \ln x + \beta_1 D_1 \ln x + \beta_2 D_2 \ln x + \beta_3 D_1 D_2 \ln x + u_i$$

וקיבל:

$$\ln y = 100 + 0.2D_1 - 0.4D_2 + 0.3D_1 D_2 + 3 \ln x + 1D_1 \ln x - 1.5D_2 \ln x - 2D_1 D_2 \ln x + e$$

(0.01)            (0.03)    (0.05)            (0.1)            (0.01)            (0.05)            (0.04)

המשכורת הממוצעת של מנהל המפעל. y כאשר:

1 אם המנהל הוא אשה. משתנה איכותי השווה ל- $D_1$   
0 אם המנהל הוא גבר.

1 אם המפעל הוא בענף המחשבים. משתנה איכותי השווה ל- $D_2$   
0 אם המפעל בענף אחר.

סכום המכירות השנתיות של המפעל. x

המספרים בסוגריים הם אומדני השונות (לא סטיות התקן) של מקדמי הרגרסיה.

כן נתונים אומדני השונות המשותפת בין המקדמים:

$$Cov(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_2) = 0.425$$

$$Cov(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_3) = -0.005$$

$$Cov(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1) = -0.025$$

$$R^2 = 0.5$$

בכל סעיף הצג את המשוואה המתאימה ואת השערת האפס.

- א. בדוק את מובהקות המודל.
- ב. מהו קו הרגרסיה לאמידת שכר המנהל במפעל שאינו עוסק בענף המחשבים בו המנהל הוא גבר?
- ג. מה משמעות המקדם  $\alpha_3$ ? בדוק האם הוא שונה מאפס באופן מובהק.
- ד. בדוק את ההשערה שבענף המחשבים תוספת של 1% במכירות מעלה את משכורת המנהלות באותה מידה בהשוואה לעליה הצפויה במשכורות המנהלים.
- ה. בדוק את ההשערה שבענפים אחרים (לא מחשבים) תוספת של 1% במכירות מעלה את משכורות המנהלות ב-3%.
- ו. בדוק את ההשערה שבענפים אחרים (לא מחשבים) תוספת של 1% במכירות מעלה את שכר המנהלים והמנהלות באותה מידה.
- ז. בדוק את ההשערה שבענף המחשבים תוספת של 1% במכירות מעלה את משכורות המנהלים ב-2%.
- ח. חוקר רצה לבדוק, ע"י הרצת רגרסיה נוספת על אותם נתונים וביצוע מבחן מתאים, את ההשערה שהשפעת סכום המכירות על משכורות המנהלים היא זהה בכל הענפים ובין המינים.
  1. מהו קו הרגרסיה שהריץ?
  2. מהי השערת האפס?
  3. הצג את המבחן. מהן דרגות החופש במבחן זה בצורה כללית?
  4. המבחן נערך והתקבל  $F=3$ . מהו  $R^2$  של הרגרסיה הנוספת?