

אוניברסיטת בר-אילן

המחלקה לכלכלה

מבוא לאקונומטריקה א' 04 – 01 – 236 – 66

שנה"ל תש"ף, סמסטר א', מועד א' - 11/02/2020

ועדת משמעת מזהירה

אסור להוציא, לצלם או להעתיק את השאלון ולסמן עליו בטוש זוהר. חובה להחזיר למשגיח/ה בבחינה כל חומר שהתקבל לידיך (שאלון בחינה, נספח או מחברת). היציאה לשירותים בהתאם להנחיות ואישור המשגיחים/ות בלבד. עזיבת חדר הבחינה תותר רק לאחר חצי שעה. אין לשוחח במהלך הבחינה. יש להישמע להנחיות המשגיחים/ות. יש להניח ליד המשגיח/ה בבחינה את כל החפצים שברשותך שאינם נחוצים לצורך הבחינה ו/או שאסורים בשימוש בזמן הבחינה. החזקת מכשירים אלקטרוניים מכל סוג שהוא (סלולר, ביפר, שעון חכם, אוזניות) או כל מכשיר שידור/צילום, גם אם הם כבויים, אסורה בהחלט ומביאה לפסילה של הקורס. נבתינים/ות שיימצאו ברשותם חומרי עזר אסורים או שיפרו את טוהר הבחינות, יענשו בחומרה עד כדי הרחקה מהאוניברסיטה. נגד העוברים/ות על הוראות אלו תוגש תלונה לוועדת המשמעת.

הנני מצהיר/ה כי קראתי את הכתוב לעיל, ואין ברשותי כל חומר אסור.

חתימה:

ת"ז:

מרצים:

דר' שרית גולדנר

דר' חורחה אלה - צ'ילט

משך הבחינה: שלוש שעות.

חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון, נספח לשאלות

הנחיות:

- א. לפניך 17 שאלות קוויז. יש לבחור את התשובה הנכונה ביותר ולסמן את בחירתך בספח המצ"ב. שאלה לה תרשמנה שתי תשובות או יותר תפסל והתשובה עליה לא תובא במניין התשובות הנכונות.
- ב. אין להשתמש בחומר עזר. מותר להשתמש במחשבון לצורך חישובים. מותר להשתמש בדפי המבחן ובמחברת טיוטה לביצוע חישובים. בשום מקרה דפים אלו לא יילקחו בחשבון בקביעת הציון. עם סיום המבחן עליך להחזיר את דפי המבחן ביחד עם דף התשובות ומחברת הטיוטה.
- ג. לכל השאלות משקל שווה בציון
- ד. **אם לא משתמע אחרת מהנתונים בשאלה הנח שכל ההנחות הקלאסיות מתקיימות**
- ה. אם לא נאמר אחרת, בכל בדיקת השערות, הנח רמת מובהקות של 5%

ב ה צ ל ח ה !

מבוא לאקונומטריקה דף נוסחאות 66 – 236

(1) הגדרות

$$y = Y - \bar{Y}; \quad x = X - \bar{X}$$

$$\Sigma x^2 = \Sigma X^2 - n\bar{X}^2 = \Sigma xX; \quad \Sigma xy = \Sigma XY - n\bar{X}\bar{Y} = \Sigma xY$$

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})X_i = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})Y_i = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})X_i$$

(2) נוסחאות סטטיסטיות

$$r = \sqrt{\frac{[\Sigma(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})]^2}{\Sigma(X - \bar{X})^2 \Sigma(Y - \bar{Y})^2}} = \sqrt{\frac{(\Sigma xy)^2}{\Sigma x^2 \Sigma y^2}}$$

$$\text{Var}(X) = E[(X - E[X])^2] = E[X^2] - E[X]^2$$

$$\text{Cov}(X, Y) = E[(X - E[X])(Y - E[Y])]$$

$$\text{Var}(aX + b) = a^2 \text{Var}(X)$$

$$\text{Var}(aX \pm bY) = a^2 \text{Var}(X) + b^2 \text{Var}(Y) \pm 2ab \text{Cov}(X, Y)$$

$$\widehat{\text{Var}}(X) = S_X = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

$$\widehat{\text{Cov}}(X, Y) = S_{X,Y} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$$

(3) גרסיה פשוטה

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + u$$

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} = \frac{\Sigma xy}{\Sigma x^2}$$

$$= \frac{\Sigma(X_i Y_i) - n\bar{X}\bar{Y}}{\Sigma(X_i^2) - n\bar{X}^2}$$

$$= r \frac{S_Y}{S_X}$$

SST : Total Sum of Squares

SSE : Explained Sum of Squares

SSR : Residual Sum of Squares

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 + \sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2$$

$$SST = SSE + SSR$$

$$SST_X = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_1) = \frac{\sigma_u^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} = \frac{\sigma_u^2}{SST_X}$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_0) = \frac{\sigma_u^2 (n^{-1} \sum_{i=1}^n X_i^2)}{SST_X} = \frac{\sigma_u^2 \sum_{i=1}^n X_i^2}{n \Sigma x^2} = \sigma_u^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{\Sigma x^2} \right)$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{1}{n-k-1} \sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2 = \frac{SSR}{n-k-1}$$

רגרסיה ללא חותך

$$Y = \beta X + u$$

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2}$$

(4) רגרסיה מרובה

k : מספר המסבירים לא כולל חותך

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + u$$

אם $k = 2$:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\widehat{\text{Cov}}(Y, X_1) \widehat{\text{Var}}(X_2) - \widehat{\text{Cov}}(Y, X_2) \widehat{\text{Cov}}(X_1, X_2)}{\widehat{\text{Var}}(X_1) \widehat{\text{Var}}(X_2) - \widehat{\text{Cov}}(X_1, X_2)^2}$$

$$= \frac{\sum y x_1 \sum x_2^2 - \sum y x_2 \sum x_1 x_2}{\sum x_1^2 \sum x_2^2 - (\sum x_1 x_2)^2}$$

$$R^2 = \frac{SSE}{SST} = 1 - \frac{SSR}{SST}$$

$$\bar{R}^2 = \text{adj} R^2 = 1 - \frac{SSR/(n-k-1)}{SST/(n-1)}$$

$$SST_j = \sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_j | \text{all } X's) = \frac{\sigma_u^2}{SST_j(1-R_j^2)}, \quad j = 1, 2, \dots, k.$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{1}{n-k-1} \sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2 = \frac{SSR}{n-k-1}$$

(5) בדיקת השערות

$$H_0 : \beta_j = \beta_{H_0} : \frac{\hat{\beta}_j - \beta_{H_0}}{\sqrt{\widehat{\text{Var}}(\hat{\beta}_j)}} \sim t_{n-k-1}$$

$$\frac{(SSR_r - SSR_{ur})/q}{SSR_{ur}/(n-k-1)} \sim F_{q, n-k-1}$$

$$\frac{(R_{ur}^2 - R_r^2)/q}{(1 - R_{ur}^2)/(n-k-1)} \sim F_{q, n-k-1}$$

כאשר q מספר המגבלות תחת H_0

Source : Introductory Econometrics : A Modern Approach, Jeffrey Wooldridge, Cengage Learning.

קוד מבחן: 0 מספר תעודת זהות:

שאלה מספר 1

חוקר אמד את המודל $Y = B_0 + B_1 X_1 + u$ על סמך מדגם של 150 תצפיות וקיבל

$$\hat{Y} = 40.5 + 0.8 X_1 \quad (\text{בסוגריים סטיית תקן})$$

(0.5) (8.1)

אחרי האמידה התברר לחוקר כי עקב טעות הקלדה כל ערכי ה- X ים במדגם היו גדולים ב-100 מהערך האמיתי שלהם וכי היה עליו להריץ את המודל $Y = \gamma_0 + \gamma_1 X_2 + u$ כאשר $X_2 = X_1 - 100$

טענה A: $\hat{\gamma}_1 = 0.8$

טענה B: $\hat{\gamma}_0 = 120.5$

1. שתי הטענות נכונות

2. רק טענה A נכונה

3. רק טענה B נכונה

4. שתי הטענות אינן נכונות

שאלה מספר 2

המודל $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u$ נאמד לפי OLS

טענה A: $\sum \hat{u}_i = 0$

טענה B: רק אם באוכלוסייה $E(u_i) = 0$ אזי $\sum \hat{u}_i = 0$

טענה C: אם בנתוני המדגם $X_1 = X_2 + 1$ אזי $\sum \hat{u}_i = 0$

1. רק טענה A נכונה

2. כל הטענות לא נכונות

3. רק טענה A ו-C נכונות

4. רק טענה C נכונה

שאלה מספר 3

חוקר הניח שפונקציית הייצור היא מסוג קוב-דוגלאס:

$$\ln Q = \alpha + \beta_1 \ln L + \beta_2 \ln K + u$$

Q - תפוקה

L - עבודה

K - הון

להלן תוצאות האמידה לפי מדגם מקרי של 87 משקים (בסוגריים - סטיות תקן):

$$\{1\} \quad \hat{\ln Q} = \hat{\alpha} + 0.4 \ln L + 0.54 \ln K$$

(0.09) (0.1)

$$\{2\} \quad \hat{\ln K} = \text{const.} + 0.072 \ln L$$

(0.00585)

טענה A: מקדם ההסבר R^2 בין $\ln L$ ו- $\ln K$ הוא 0.64.

טענה B: אם החוקר היה משמיט מרגרסיה {1} את $\ln L$ אזי גמישות הייצור ביחס להון היתה גדלה.

טענה C: אם החוקר היה משמיט מרגרסיה {1} את $\ln L$ אזי גמישות הייצור ביחס להון היתה קטנה

1. טענות A ו-B נכונות

2. רק טענה B נכונה

קוד מבחן: 0 מספר תעודת זהות:

- כל הטענות לא נכונות
- כל התשובות האחרות אינן נכונות

שאלה מספר 4

חוקר אמד את המשוואה הבאה

$$Y_i = \beta X_i + u_i$$

טענה א': רק אם $\bar{X} = 0$ קו הרגרסיה יעבור דרך נקודת הממוצעים.

טענה ב': מודל זה מקיים $SST = SSR + SSE$

טענה ג': רק אם $\bar{Y} = 0$ קו הרגרסיה יעבור דרך נקודת הממוצעים.

- כל הטענות אינן נכונות
- רק טענה א' נכונה
- רק טענה ב' נכונה
- כל התשובות האחרות אינן נכונות

שאלה מספר 5

החוקר אמד את מודל הרגרסיה הבא על סמך שלושה מדגמים בגודל קבוע של 100 תצפיות (הריץ 3 פעמים את הרגרסיה)

$$Y_i = \alpha + u_i$$

- $R^2 = 0$ בכל המדגמים.
- $R^2 > 0$ רק במדגמים בהם $\bar{Y} > 0$
- $R^2 = 1$ בכל המדגמים
- אף תשובה לא נכונה

שאלה מספר 6

הנח כי המודל הנכון הוא

$$Y = \theta + \delta X + v$$

החוקר אמד את המודל הבא בשיטת OLS

$$Y = \alpha + \beta X + \gamma Z + u$$

והנח שכל ההנחות הקלאסיות מתקיימות, לרבות $E(v|X, Z) = 0$.

טענה א': $E(\hat{\gamma}) = 0$

טענה ב': $V(\hat{\alpha}) = V(\hat{\theta})$

טענה ג': אם ידוע כי R^2 ברגרסיה בין X ל- Z (עם חותך) שווה ל-0, אזי $V(\hat{\beta}) = V(\hat{\delta})$

- רק טענות א' ו-ג' נכונות
- כל הטענות נכונות
- רק טענה א' נכונה
- כל התשובות האחרות אינן נכונות

קוד מבחן: 0 מספר תעודת זהות:

שאלה מספר 7

בהתבסס על פלט 1-

ידוע כי X מייצג את רמת הפרסום (באלפי ש"ח) ואילו Y מייצג את הרווחים (במאות אלפי ש"ח).

בהינתן תוצאות האמידה

1. אם ההשקעה בפרסום עומדת כיום על 3,000 ש"ח, כדאי להגדיל אותה, אבל רק עד לרמה של 5,014 ש"ח.
2. השפעת הפרסום על הרווחים היא תמיד חיובית.
3. אם ההשקעה בפרסום עומדת כיום על 6,000 ש"ח כדאי להגדיל אותה, אבל רק עד לרמה של 10,028 ש"ח.
4. אף תשובה לא נכונה.

שאלה מספר 8

בהתבסס על פלט 1-

ידוע כי X מייצג את רמת הפרסום (באלפי ש"ח) ואילו Y מייצג את הרווחים (במאות אלפי ש"ח).

פרסומאי מעלה השערה שהשפעה השולית של הפרסום על הרווחים קבועה

טענה א': כדי לבדוק את השערת הפרסומאי חייבים להריץ מודל מוגבל

טענה ב': ההשערה נדחית ברמת מובהקות של 5%

טענה ג': F סטטיסטי לבדיקת השערת הפרסומאי הוא 24,567

1. רק טענות ב' ו- ג' נכונות
2. רק טענה א' נכונה
3. רק טענה ב' נכונה
4. כל התשובות האחרות שגויות

שאלה מספר 9

עבור מודל רגרסיה בפלט 2-

ידוע כי X מייצג את רמת הפרסום (באלפי ש"ח) ואילו Y מייצג את רמת המכירות (במאות אלפי ש"ח).

בהינתן תוצאות האמידה

טענה א': ל- X יש השפעה שולית חיובית על Y .

טענה ב': בהינתן תוצאות האמידה, רמת המכירות המרבית (מקסימלית) הינה נמוכה מ- 1,811,000 ש"ח.

טענה ג': ל- X יש השפעה שולית שלילית על Y .

1. רק טענות א- ו- ב נכונות
2. רק טענה א נכונה
3. רק טענה ג נכונה
4. כל התשובות האחרות שגויות

שאלה מספר 10

ברגרסיה מרובה הבאה: $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u$, איזו טענה נכונה?

1. $\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}_1 - \hat{\beta}_2 \bar{X}_2$

2. $\hat{\beta}_0 = -\hat{\beta}_1 \bar{X}_1 - \hat{\beta}_2 \bar{X}_2$

3. $\hat{\beta}_0 = \frac{\widehat{Cov}(Y, X_1) + \widehat{Cov}(Y, X_2)}{\sqrt{\widehat{Var}(X_1) + \widehat{Var}(X_2)}}$

4. אף טענה לא נכונה

קוד מבחן: 0 מספר תעודת זהות:

שאלה מספר 11

יועץ הציע לחברה מסוימת להעלות את המחיר של המוצר שהיא מייצרת p באחוז אחד כי המכירות q יירדו ב- 0.3 אחוזים בלבד ללא תלות במחיר. איזה מודל הכי עקבי עם המודל וההצעה של היועץ?

$$\hat{\beta}_1 = -0.3, \quad \ln q = \beta_0 + \beta_1 \ln p + u \quad .1$$

$$\hat{\beta}_1 = -3, \quad q = \beta_0 + \beta_1 p + u \quad .2$$

$$\hat{\beta}_1 = -0.3, \quad q = \beta_0 + \beta_1 \ln p + u \quad .3$$

$$\hat{\beta}_1 = -3, \quad \ln q = \beta_0 + \beta_1 \ln p + u \quad .4$$

שאלה מספר 12

אנו יודעים שלוג-השכר $\ln w$ הוא פונקציה לינארית של שנות ההשכלה e ושל רמת המוטיבציה m , כך שהמודל האמיתי הוא: $\ln w = \beta_0 + \beta_1 e + \beta_2 m + u$. כשהמודל מתקיים את ההנחות של מודל הרגרסיה הקלאסי. לחוקרת לא היו נתונים על מוטיבציה ולכן היא אמדה את המודל הבא: $\ln w = \gamma_0 + \gamma_1 e + v$. אם אנתנו יודעים שמוטיבציה מתואמת באופן חיובי עם שנות ההשכלה ועם השכר, איזו טענה נכונה:

$$E[\hat{\beta}_1] < E[\hat{\gamma}_1] \quad .1$$

$$E[\hat{\beta}_1] > E[\hat{\gamma}_1] \quad .2$$

$$E[\hat{\beta}_1] = E[\hat{\gamma}_1] \quad .3$$

$$\hat{\gamma}_1 \text{ יהיה מובהק} \quad .4$$

שאלה מספר 13

המודל שמגדיר את אחוז המהגרים Y במדינה מסוימת הוא $Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X + u$ כש- X מסמן את השכר הממוצע במדינה וכשהמודל מתקיים את ההנחות הקלאסיות. חוקר יצירתי טוען שגם מחיר הגלידות P משפיע על Y , אבל טענתו אינה נכונה. החוקר אמד את המודל הבא: $Y = \gamma_0 + \gamma_1 \ln X + \gamma_2 P + u$. החוקר מצא כי γ_1 אינו מובהק ברמת מובהקות של 5 אחוזים. איזו טענה תמיד נכונה:

$$E[\hat{\gamma}_1] = \beta_1 \quad .1$$

$$\text{לא ייתכן כי } \hat{\beta}_1 \text{ תהיה מובהק ברמת מובהקות של אחוז אחד.} \quad .2$$

$$\hat{\gamma}_1 = \hat{\beta}_1 \quad .3$$

$$\hat{\gamma}_2 = 0 \quad .4$$

שאלה מספר 14

חוקר אמד רגרסיה וקיבל

$$\hat{y} = 10386.54 - 97.96(x+z) + 102.65x$$

(4309.16) (39.17) (40.24)

כאשר המספרים בסוגריים מייצגים את סטיות התקן. בנוסף, נתונה הרגרסיה הבא: $y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 z + u$ איזו טענה אינה נכונה לגבי המודלים הנ"ל?

$$\beta_1 = \beta_2 \text{ לא ניתן לדחות כי} \quad .1$$

$$\hat{\beta}_0 = 10386.54 \quad .2$$

$$\beta_1 - \beta_2 = 100 \text{ לא ניתן לדחות כי} \quad .3$$

$$\text{כל הטענות נכונות} \quad .4$$

שאלה מספר 15

במדינה מסויימת התושבים מוציאים את כל הכנסתם Y על רכישת אוכל F וחינוך E בלבד. חוקר אסף מדגם מייצג של התושבים והריץ כמה רגרסיות. איזו טענה נכונה ?

1. באמידת הרגרסיה $Y = \beta_0 + \beta_1 F + u$, $\hat{\beta}_1$ אומד מוטה של β_1
2. באמידת הרגרסיה $Y = \beta_0 + \beta_1 F + \beta_2 E + u$, $E[\hat{\beta}_1] = E[\hat{\beta}_2]$
3. באמידת הרגרסיה $Y = \beta_0 + \beta_1 F + u$, $E[\hat{\beta}_1] = 1$
4. באמידת הרגרסיה $Y = \beta_0 + \beta_1 F + \beta_2 E + u$, $R^2 < 1$

שאלה מספר 16

חוקרת אמדה מודל ב- OLS במדגם מייצג גדול וקיבלה $Y = 300 + 50 \ln X + u$ כאשר Y מייצג את הצריכה ו- X מייצג את ההכנסה. מה תהיה הנטייה השלול לצרוך, כלומר $\frac{\partial Y}{\partial X}$, לפרט שצריכתו היא 100 והכנסתו היא 200?

1. 0.25
2. 50
3. 25
4. 0.5

שאלה מספר 17

חוקרת אמדה את הרגרסיה הבאה: $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 Z + u$ על סמך מדגם של 1000 תצפיות כשכל ההנחות הקלסיות מתקיימות וקיבלה

$$\hat{Y} = 0.5 - 9X + 0.2Z$$

(0.01) (1.2) (5.6)

- המספרים בסוגריים מייצגים את סטיות התקן
- איזו תשובה נכונה בוודאות לגבי המודלים הנ"ל אם $R^2 = 0.8$?
1. ה- F סטטיסטי של מובהקות הרגרסיה גדול מ-3.
 2. ניתן לדחות את ההשערה כי $\beta_1 = \beta_2$.
 3. ניתן לדחות את ההשערה כי $\beta_1 \leq -7$ ברמת מובהקות של 0.01.
 4. כל התשובות האחרות אינן נכונות

פלט 1

```
. gen x2=x^2
```

```
. reg y x x2
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	100
Model	31427.669	2	15713.8345	F(2, 97)	=	16500.95
Residual	92.3729818	97	.952298781	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9971
				Adj R-squared	=	0.9970
Total	31520.042	99	318.384262	Root MSE	=	.97586

y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
x	19.97483	.1106885	180.46	0.000	19.75515	20.19452
x2	-1.992331	.0127109	-156.74	0.000	-2.017559	-1.967104
_cons	3.052136	.1417736	21.53	0.000	2.770755	3.333518

פלט 2

```
. gen ly=ln(y)
```

```
. gen x1=1/x
```

```
. reg ly x1
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	100
Model	3370.36791	1	3370.36791	F(1, 98)	=	3890.44
Residual	84.8994985	98	.866321414	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9754
				Adj R-squared	=	0.9752
Total	3455.26741	99	34.901691	Root MSE	=	.93076

ly	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
x1	-1.003464	.016088	-62.37	0.000	-1.03539	-.9715376
_cons	2.896033	.1016857	28.48	0.000	2.694241	3.097824