

## הקדמה-אקונומטריקה מהי?

- אקונומטריקה היא אוסף שיטות מחקר שפותחו על מנת להבין תופעות כלכליות בעזרת נתונים
- אנו נלמד שיטות מחקר בסיסיות ונישמם על שאלות כלכליות
- בכיתה יוצגו מודלים תאורטיים וישום ורטואלי, בתרגילי הבית ובפרויקט יהיה ישום מעשי בעזרת תוכנת Eviews

## נבחין בין שני סוגי משתנים:

- משתנים תלויים-משתנה מוסברים
- משתנים בלתי תלויים-משתנים מסבירים



דוגמא:

- משתנה תלוי (מוסבר) - שכר
- משתנים בלתי תלויים (מסבירים) - גיל, מין, שנות השכלה, מצב משפחתי, וותק, מקצוע, קבוצה אתנית, מידת השליטה בשפה המקומית, מגזר, מצב בריאותי

המשתנה שאותו נרצה להסביר הוא המשתנה התלוי. המשתנים שבאמצעותם נרצה להסביר את המשתנה המוסבר הם המשתנים הבלתי תלויים (משתנים מסבירים).

השלב הבא הוא השערת השערות על ההשפעה של כל משתנה מסביר על המשתנה המוסבר. לדוגמא: הקשר בין גיל (מסביר) לשכר (מוסבר) הוא ישיר (ככל שהגיל מבוגר יותר השכר גבוה יותר- יותר ניסיון) עד גיל מסוים (נגיד 45) ואז השכר הופך לקשר הפוך (ככל שאתה יותר מבוגר תקבל פחות).

## ניתן לשער את ההשערות הבאות:

- הגיל יכול להשפיע על השכר חיובית כי גיל יותר גבוה מתואם עם יותר ניסיון וידע
- הגיל יכול להשפיע שלילית על השכר כי אדם מבוגר יותר הוא פחות נמרץ ופחות מעדכן בחידושים טכנולוגיים
- שכר הגברים גבוה משל הנשים
- שכר רווקים גבוה משל נשואים כי הם נעדרים פחות מעבודה
- שנות השכלה משפיעים חיובית על השכר



## המשך השערות – שכר:

- וותק משפיע חיובית על השכר
- במקצועות high-tech השכר גבוה ממקצועות low-tech
- שליטה בשפה המקומית משפיע חיובית על השכר
- ילידי הארץ מרוויחים יותר מילידי חו"ל
- שחורים מרוויחים פחות מלבנים
- עובדים במגזר הפרטי ירוויחו יותר מהמגזר הציבורי
- מצב בריאותי טוב משפיע חיובית על השכר

אלו ההשערות ואותן נרצה לבדוק.

## בקורס זה נלמד לזהות בין היתר:

- האם משתנה מסוים מסביר משתנה אחר?  
(לדוגמא: האם גובה משפיע על השכר?)
- אם הוא אכן משפיע-מה כיוון ההשפעה? (לדוגמא:  
האם גיל משפיע חיובית או שלילית על השכר?)
- מה גודל ההשפעה? (לדוגמא: בכמה כל שנת  
השכלה מעלה את השכר?)



אנו נבדוק את השאלות הנ"ל ע"י ניסויים אמפיריים (מבחן הסבירות).

- המשתנה התלוי נקרא גם משתנה אינדוגני- נקבע  
בתוך המערכת בעזרת המשתנים הבלתי תלויים

- המשתנה הבלתי תלוי נקרא גם משתנה אקסוגני-  
נקבע מחוץ למערכת

- לא ניתן להסביר את כל המשתנה התלוי, יש  
משתנים לא ידועים או משתנים מקריים.

את המשתנים המסבירים ניתן לחלק לתת-קטגוריות. בכלכלה ישנם 3 סוגים של תתי  
קטגוריות שמעניינים אותנו:

1. איכותי (זכר או נקבה)
2. כמותי: אורדינלי (מידת שליטה בשפה: טוב, בינוני, גרוע)
3. כמותי: אינטרוולי (גיל: 30, 49).

## חלוקה נוספת של המשתנים:

משתנים איכותיים:	משתנים כמותיים:
(אין חשיבות לסדר)	(יש חשיבות לסדר)
• מין	• גיל
• מצב משפחתי	• גובה
• ארץ לידה	• מספר שנות השכלה
• קבוצה אתנית	• תואר אקדמי
• מקצוע	• שנות וותק
• מגזר (ציבורי/פרטי)	• מספר ילדים
• תחביב	• מידת השליטה בשפה

## את המשתנים הכמותיים ניתן לחלק ל:

משתנים אורדינליים (סדר)-	משתנים אינטרוולים (יחס)-
• יש חשיבות לסדר אך הפער בין הקטגוריות אינו קבוע	• משתנים כמותיים ורציפים
• דוגמא-מידת השליטה בשפה: 1-טוב, 2-בינוני 3-גרוע	• דוגמא - ציונים, ניתן לומר בכמה ציון 95 גבוה מציון 70.
• הפער בין 1 ל-2 שונה מ-2 ל-3.	• ניתן לחשב חציון, ממוצע וכו'
• לא ניתן לחשב חציון ממוצע וכו'	

הערה: במשתנים אינטרוולים, אם יש משמעות לאפס כנקודת ציון- המשתנים הם משתני מנה. כלומר, 0 מציין שיש כלום. לדוגמא: טמפרטורות הם לא משתני מנה, כיוון שכאשר הטמפ' 0 זה לא אומר שאין מעלות. לעומת זאת, שכר הוא כן משתנה מנה. אם אני מרוויחה 0 שקלים זה כן אומר שאני מרוויחה כלום.

(בקורס אין צורך להבחין בין משתנה מנה ולא משתנה מנה).

## משימת כיתה

- כתבו לפחות 6 משתנים מסברים למשתנה התלוי-גובה שכר דירה
- כתבו את הכיוון שלדעתכם ישפיע כל משתנה (חיובי/שלילי)
- מיינו את המשתנים שכתבתם למשתנה איכותי, אורדינלי ואינטררוולי

### משתנה מוסבר- שכר דירה

שם משתנה מסביר	כיוון השפעה	סוג משתנה
עיר		איכותי
שווי הרכוש בדירה		כמותי/ אינטרוולי
מידת הריהוט	חיובי	כמותי/ אורדינאלי
שער הדולר	תלוי אם שכה"ד בדולר או בש"ח	כמותי/ אינטרוולי
דירה משופצת או לא?		איכותי
האם יש מעלית?		איכותי
מספר תשלומים	חיובי	כמותי/ אינטרוולי
מספר חדרים	חיובי	כמותי/ אינטרוולי
סוג דירה (וילה, בית דירות וכו')		איכותי
האם יש חניה?		איכותי
קומה	חיובי	כמותי/ אינטרוולי
האם יש מרפסת?		איכותי
המרחק מהמרכז		כמותי/ אינטרוולי
מספר שותפים	שלילי/ חיובי	כמותי/ אינטרוולי
האם יש מזגן?		איכותי

כיוון השפעה ניתן לראות על כל משתנה (איכותי, אינטרוולי ואורדינאלי) אך רק האינטרוולי הוא מיידי. את ההשפעה של השאר נלמד בהמשך.

המשתנים המקבלים ערך 1 או 0 (קיים- לא קיים), הם משתנים דיכוטומיים/ בינאריים (כלומר, יש 2 אפשרויות בלבד). בד"כ נסמן 1 ככן ו-0 כלא.

התכונות הסטטיסטיות לא יכולות לספור כמה פעמים נרשם "צפון" ולכן נייצג ערכים כאלו כמספר (צפון-1, דרום-2, מרכז-3 וכו').

### מושגי יסוד בסטטיסטיקה

• **אוכלוסיה** - כל הפרטים הרלוונטים למחקר, בדרך כלל אין נתונים על כל האוכלוסיה

• **מדגם** - חלק מהאוכלוסיה שממנו מבצעים את האמידה



• **דוגמא:** רוצים לבדוק את השפעת הפעילות הגופנית על השגי תלמידי תיכון בבגרויות בארה"ב. האוכלוסיה-כל תלמידי התיכון בארה"ב, אולם המדגם יכול נתונים על מקצתם.

ככל שהמדגם יותר גדול הוא משקף יותר את האוכלוסיה.

#### תכונות המדגם:

- הגודל המינימאלי שלו צריך להיות 30.
- צריך להיות מיקרי ואקראי.

• **מתאם** - מדד הבודק קשר בין משתנים, המתאם יכול להיות חזק חלש או להיות קיים.

• **דוגמא קיים מתאם חיובי בין גובה למשקל אך לא נמצא מתאם בין גובה להכנסה**

#### תכונות המתאם:

- מסומן ע"י האות ר.
- בין 1 ל-(-1).
- ככל שיותר קרוב ל-1 או (-1) יש קשר יותר חזק בין המשתנים.
- אם ר הוא 0 אין קשר בין 2 משתנים.

#### שונות

- מדד פיזור של המשתנה המקרי סביב הממוצע.
- נניח כי בקבוצה 1 הציונים הם: 75,80,100
- בשתי הקבוצות הממוצע הוא 80 אולם בקבוצה ה-2 השונות גבוהה יותר.

#### **התפלגות נורמלית (פעמון גאוס)**

- חציון = ממוצע = שכיח.
- התפלגות סימטרית.

**משוואה ליניארית- משוואת קו ישר**

- משוואה:  $Y = a + bX$ .
- $a \leftarrow$  חותך.
- $b \leftarrow$  שיפוע.
- המשתנה הבלתי תלוי/ מסביר (אקסוגני) הוא  $X$  כי הוא נקבע בתוך המערכת.
- המשתנה תלוי/ מוסבר (הינדוגני) הוא  $Y$  כי הוא לא נקבע בתוך המערכת.

למשוואה הליניארית נקרא גרסיה. נלמד איך לאמוד את  $a$  ואת  $b$ .

**דוגמא**

- נתונה המשוואה הבאה:  $y = 100,000 - 10,000x$   
כאשר  $x$  היא הריבית שנותן הבנק (באחוזים) ו- $y$  זו השקעת הפרט בבורסה.
- א. אם הריבית היא 3.5%, מהי השקעת הפרט?
  - ב. כיצד משפיע שינוי בשער הריבית על ההשקעה?
  - ג. מהו שער הריבית שבו הפרט יבחר שלא להשקיע?
  - ד. עוד 4 משתנים אקסוגניים שיסבירו את ההשקעה.

**תשובות**

- א. ההשקעה תהיה 65,000 ₪.
- ב. ככל ששער הריבית עולה ההשקעה יורדת- יש קשר הפוך. **כל עליה של שער הריבית ב-1% תוריד את ההשקעה ב-10,000.**
- ג. שער הריבית שבו הפרט יבחר לא להשקיע הוא 10%.
- ד. דיבידנדים (קשר ישר), גובה ההכנסה (קשר ישר), מידת שנאת הסיכון (משתנה אורדינאלי), ריבית בחו"ל (נגיד ישראל מושפע מהריביות בחו"ל. משתנה אינטרוולי/ קשר הפוך), השכלה פיננסית (משתנה אורדינאלי), רמת המצב הביטחוני (משתנה אורדינאלי).