

סלקציה שלילית - איתות (Signaling)

- אפשרות של הצד בעל האינפורמציה הפרטית ("מידע") "לאותת" לצד השני על האיכות שלו.
- לדוגמא : מוכר מכונות באיכות טובה יכול להציע אחריות לקונה וכך להעיד שהמכונה שלו אכן טובה.
- לאיתות יש עלות וכדי שאכן יבוצע איתות צריך שהרווח מאיתות לבעלי האיכויות הגבוהות יהיה גדול מעלותו.
- כמו כן, כדי שהאיתות יהיה אמין לצד השני ואכן יפריד בין האיכויות הטובות לגרועות, צריך שהוא ישתלם לאיכויות הטובות אך לא לאיכויות הגרועות.
- בהקשר הזה, שני סוגים של ש"מ :
 - ש"מ מפריד (separating) : מאפשר הפרדה בין הטובות לגרועות – הטובות מאותתות והגרועות לא מאותתות.
 - ש"מ לא מפריד (pooling) : אין הפרדה בין הטובות לגרועות – כולן מאותתות או כולן לא מאותתות.

איתות – דוגמת האחריות (סינגל בדיד)

- נניח כי בשוק המכונות המשומשות המוכרים יכולים להציע לקונים אחריות של x חודשים (x אחיד לכל המכונות בשוק).
- מכונת טובה (10%) שווה 1000 למוכר ו-1500 לקונה. מכונת גרועה (90%) שווה 700 למוכר ו-900 לקונה.
- אחריות על מכונת טובה עולה 30 לחודש למוכר ושווה 20 לחודש לקונה.
- אחריות על מכונת גרועה עולה 60 לחודש למוכר ושווה 50 לחודש לקונה.
- א. עבור אילו ערכי x קיים ש"מ מפריד?
- ב. מה יהיו המחירים של מכונות עם ובלי אחריות כאשר $x=20$ וכאשר $x=40$?
- ג. האם אחד מהש"מ שמצאתם בסעיף הקודם שולט פארטו על השני? הסבירו.
- ד. האם האפשרות לאחריות הגדילה את התועלת החברתית? הסבירו.

פתרון**סעיף א'**

- בש"מ מפריד המכונות הטובות נמכרות עם אחריות והמכונות הגרועות ללא אחריות.
- הקונים מבינים שמכונת שנמכרת עם אחריות היא טובה ומכונת שנמכרת בלי אחריות היא גרועה (ציפיות רציונליות).
- כדי שיתקיים ש"מ מפריד, צריכים להתקיים שני התנאים הבאים :
 - לבעלי מכונת טובה עדיף למכור עם אחריות על פני לא למכור בכלל :

$$1500 + 20x - 30x \geq 1000 \rightarrow x \leq 50$$
 - לבעלי מכונת גרועה עדיף למכור בלי אחריות מאשר עם אחריות :

$$1500 + 20x - 60x \leq 900 \rightarrow x \geq 15$$

כלומר, קיים ש"מ מפריד בתחום : $15 \leq x \leq 50$

סעיף ב'

$$x=20$$

- עם אחריות : $1500 + 20 \cdot 20 = 1900$
- בלי אחריות : 900

$$x=40$$

- עם אחריות : $1500 + 20 \cdot 40 = 2300$
- בלי אחריות : 900

סעיף ג'

- תועלת המוכרים עם אחריות גדולה יותר ב- $x=20$ לעומת $x=40$ (שימו לב שלמעשה תועלתם היא $500-10x$).
- תועלת המוכרים בלי אחריות זהה.
- תועלת הקונים ("לא מידע") תמיד 0.
- מסקנה : הש"מ עם $x=20$ שולט פארטו על הש"מ עם $x=40$.

סעיף ד'

- ללא איתות : $0.1 \cdot 1500 + 0.9 \cdot 900 = 960 < 1000$
- כלומר, בש"מ ללא איתות נמכרות רק מכונות גרועות.
- האפשרות לאיתות הביאה לש"מ שבו כל המכונות נמכרות = יעיל פארטו = עלייה ברווח החברתית.

איתות – דוגמת הלימודים ושוק העבודה (סיגנל רציף)

- בשוק העבודה עובדים עם תפוקה לפירמה θ אשר משתנה בין העובדים ומתפלגת אחיד בקטע $[0,100]$. העובדים מוכנים לעבוד בכל שכר וה- θ היא אינפורמציה פרטית שלהם ואינה ידועה למעסיקים. לפני הכניסה לשוק העבודה ניתן ללמוד תואר אקדמי עם עלות של $80-0.5\theta$. הלימודים אינם מעלים את התפוקה בשוק העבודה אך מהווים סיגנל ליכולת. מעסיקים יכולים להתנות את השכר בהשגת תואר. נסמן ב- w_0 את השכר ללא תואר וב- w_1 את השכר עם תואר.
- א. מצאו ש"מ עם איתות – חשבו את w_1 ו- w_0 , ומיצאו את ערך הסף שהחל ממנו הפרטים הולכים ללמוד.
 - ב. השוו את ש"מ עם האיתות לבין ש"מ מבלי האפשרות לאיתות –
1. חשבו ש"מ ללא אפשרות ללמוד.
 2. ציינו מי מהפרטים מרוויח ומי נפגע מהאפשרות ללמוד.
 3. הסבירו את ההבדל בין שני המצבים תוך שימוש במושג "נטל עודף".

- כולם יבחרו לעבוד משום שהם מוכנים לעבוד בכל שכר חיובי.
- "כלל ההחלטה" של ה"מיועד" הוא לגבי לימודים $\leq$ פרט יבחר ללמוד ("לאותת") אם :

$$w_0 \leq w_1 - (80 - 0.5\theta) \rightarrow w_0 \leq w_1 - 80 + 0.5\theta \rightarrow 2w_0 - 2w_1 + 160 \leq \theta$$
- פירמות ("לא מיועד") :

$$w_0 = E(\theta | \theta \in [0, 2w_0 - 2w_1 + 160]) \rightarrow w_0 = \frac{0 + 2w_0 - 2w_1 + 160}{2} \rightarrow \boxed{w_1 = 80}$$

$$w_1 = E(\theta | \theta \in [2w_0 - 2w_1 + 160, 100]) \rightarrow w_1 = \frac{2w_0 - 2w_1 + 160 + 100}{2} \rightarrow \boxed{w_0 = 30}$$

- ערך הסף שממנו ילמדו :

$$\theta \geq 2w_0 - 2w_1 + 160 \rightarrow \theta \geq 60$$

- ללא אפשרות לאיתות :
 - ללא האפשרות ללמוד, יש שכר אחיד לכולם, וכל הפרטים בוחרים לעבוד בשכר זה.
 - ראשית ידוע כי כל הפרטים יבחרו לעבוד כל עוד משלמים להם שכר.
 - לכן : $w = E(\theta | \theta \in [0, 100]) = 50$
 - כל הפרטים עובדים, מקבלים שכר 50 וזוהי גם תועלתם.
- עם איתות :
 - $0 \leq \theta \leq 60$ (60% מהפרטים) לא לומדים ומקבלים שכר 30 – זוהי גם תועלתם.
 - $60 \leq \theta \leq 100$ (40% מהפרטים) לומדים, מקבלים שכר 80 ותועלתם :

$$u = w_1 - (80 - 0.5\theta) = 0.5\theta \xrightarrow{60 \leq \theta \leq 100} 30 \leq u \leq 50$$
 - כל הפרטים נפגעו כתוצאה מהאפשרות ללמוד.
- ש"מ עם האפשרות לאותת הביא להרעה פארטו בהשוואה לש"מ ללא איתות. ש"מ ללא האיתות הוא יעיל פארטו (כולם עובדים) ואילו עם האפשרות לאותת הרווחה החברתית נפגעת = "נטל עודף". ללימודים במודל זה אין כל ערך מלבד הסיגנל כשלעצמו ובשקלול עם העלות ללימודים נוצר נטל עודף.