תורת המשחקים ויישומה במשפט

מרצה: פרופ' עדי אייל

ארנסט איתן איבניצקי

תורת המשחקים ויישומה במשפט, 99-925-01

15 בספטמבר, 2023

כ"ח אלול, ה'תשפ"ג

תוכן עניינים

[תורתה המשחקים: 3](#_Toc145629562)

[דילמת האסיר: 3](#_Toc145629563)

[יחידות תועלת: 3](#_Toc145629564)

[שיווי משקל: 3](#_Toc145629565)

[ש״מ Nash: 3](#_Toc145629566)

[אסטרטגיית המשוגע: 3](#_Toc145629567)

[טורפנות – תמחור טורפני: 3](#_Toc145629568)

[פס״ד AKZO: 3](#_Toc145629569)

[מכשיר ההתחייבות: 3](#_Toc145629570)

[אפקט ההתמרכזות: 3](#_Toc145629571)

[ניתוח עודף של כוח: 4](#_Toc145629572)

[עיצוב הערך של הרוב: 4](#_Toc145629573)

[אסטרטגיית היד החמה: 4](#_Toc145629574)

[איתות: 4](#_Toc145629575)

[עץ המשחק בדילמת האסיר – משחק במידע לא מושלם: 4](#_Toc145629576)

[מו״מ מחודש: 4](#_Toc145629577)

[השפעות הטבע על תנאי המשחק: 4](#_Toc145629578)

[אפקט התכנון: 5](#_Toc145629579)

[משחקי איתות: 5](#_Toc145629580)

[איתות לא אמין: 5](#_Toc145629581)

[אסטרטגיה דומיננטית/שולטת: 5](#_Toc145629582)

[יעילות מצרפית: 5](#_Toc145629583)

[משחק תיאום: 5](#_Toc145629584)

[משחק הכיסאות: 5](#_Toc145629585)

[שיווי משקל מושלם לכל תת-משחק: 5](#_Toc145629586)

[שיווי משקל מאחדים מול מפרידים: 5](#_Toc145629587)

[מידע א-סימטרי/מוצרים שאין לגביהם מידע: 5](#_Toc145629588)

[אסטרטגיה מעורבת: 6](#_Toc145629589)

[חוק המספרים הגדולים: 6](#_Toc145629590)

[שלבים של רציונלים: 6](#_Toc145629591)

תורתה המשחקים: כלי עזר בעזרתו נוכל לנסות להגיע למצב של מעין ״הסכמה משותפת״ ותוצאה אופטימלית תוך התחשבות במה ״האחר יחשוב״.

דילמת האסיר: דילמת האסיר ממחישה את תורת המשחקים. לכל אחד משני האסירים שלא מכירים אחד את השני יש אופציה להחליט בין שתי אפשרויות: להודות או לא להודות. כל אחת מהאפשרויות תוביל לתוצאה שמושפעת מההחלטה של האסיר השני מבלי לדעת מהי. המשטרה מציעה לכל צד עסקת ״עד מדינה״ או הקלה בעונש במידה והם מודים ומפלילים את האחר. כמו כן מוצג בפניהם שאם יסרבו האפשרות תועבר לצד השני. נוצר מצב שבו אם שני הצדדים מודים שניהם יקבלו עונש מופחת. לכאורה אם אף אחד לא מודה, ניתן יהיה להרשיע בעונש קל בלבל או תקופת מאסר מינימלית. אם רק צד אחד מודה הוא לא יקבל עונש כלל כשהשני יקבל את העונש המקסימלי. שני האסירים מפחדים מהאפשרות של עונש מקסימלי, לכן צד רציונלי יודה. כביכול עדיף לשני הצדדים לא להודות ובכך שניהם יקבלו עונש מינימלי/לא יקבלו עונש, אך בגלל שלא יודעים מה הצד השני יבחר ומפחדים מעונש מקסימלי הצדדים הרציונליים יבחרו להודות. ישנם פרמטרים אנושיים שנכנסים למשוואה, כמו פחד מרצון הצד השני לנקמה. בהתווסף השיקול שנוגע למה יבחר הצד השני, ההעדפות של האסירים משתנות. שווי משקל היא נקודת אל חזור. ישנם גורמים נוספים שמשפיעים על ההחלטה, כגון פחד מאיבוד מוניטין, אהבת האחר, מוסר ומצפון ועוד.

יחידות תועלת: הכל נמדד בתועלת שכל צד מקבל בסיפור, כאשר מודדים כמה הסבל של כל צד ״כואב״ לו.

שיווי משקל: תוצאה שאם נגיע אליה לא יקרה שום דבר אחר, כי בנקודה זו אין לי כפרט סיבה לשנות את החלטתי. יחס העדיפות: בחינה אסטרטגית בבחינת איפה הסבל שלי גדול יותר – איזו תוצאה עדיפה מבחינת הסיכון שאני לוקח שהסבל יתממש, ולא מבחינת כמה הוא משמעותי. שתי אפשרויות לצייר ׳טבלה׳: מספרים ומונחים פחות מדויקים, או במילים אחרות אורדינלי וקרדינלי. כשהמשחק הוא קרדינלי (מספרי) הצדדים יותר מפחדים ויותר זהירים כי יש להם אפשרות נומינלית לערוך את הסיכונים שלהם.

ש״מ Nash: התוצאה שאם אנו יודעים שאנו מגיעים אליה לא נוכל להתחרט, כלומר אם יודעים שהצד השני בוחר באפשרות הפחות טובה גם אנחנו חייבים לבחור בה. שווי משקל נ״ש: לא ניתן לתרגם רגשות בצורה מדויקת למספרים אך אפשר להמחיש בעזרת הערכתם במספרים. ישנם אסירים ששוברים את ככלי המשחק בכך שהם מכריזים מראש על דרך פעולתם ואז הצד השני צריך לפעול באופן שתלוי ברמת האמון שלו בהכרזה של הקודם. זהו משחק שליטה וכוח. אסטרטגיה שולטת: אסטרטגיה עדיפה בה צד מבטל בפועל את עץ האפשרויות שנוצר בכך שהוא מקטין את האופציות שנוצרות.

אסטרטגיית המשוגע: שחק שלא ניתן להשפיע עליו. מוכן לשלם מחיר אפילו אם זה לא כדאי בשבילו, בשונה ממשחק קלאסי הרי בתורת המשחקים בד״כ משחקים עם אנשים רציונליים. זה יוצר אצל הצד השני חוסר יכולת לערוך חישובים ״קלאסיים״.

טורפנות – תמחור טורפני: עבירה על חוק התחרות הכלכלית. פעולה של צד אחד במשחק שמוכן להיפגע באופן מידתי באופן יחסי אליו בכדי למנוע מהצד השני להיכנס למשחק בהנחה שהמשקל של הפגיעה בצד השני תהיה משמעותית יותר באופן סובייקטיבי ותפיל אותו. הטורפנות של הצד הראשון יוצרת אצל הצד השני דבר הנקרא חסמי כניסה. לעיתים האסטרטגיה לא תעבוד הרי שהמתחרה החלש לא יאמן לאסטרטגיה בהבנה שגם אם הראשון יצליח להוציא אותו מהשוק בעזרת פגיעה קלה ביחס אליו, שחקנים נוספים ינסו להיכנס לשוק ולכן הנזק המידתי יהפוך לו לנזק רב וימנע ממנו לפעול בטורפנות.

פס״ד AKZO: חברה שפעלה במספר שווקים באסטרטגיה של האסיר המשוגע פעם אחת ויצר חשש אצל שאר השווקים מהתנהלות לא רציונלית שלו. קיימות 2 אפשרויות: האחת היא שהשחקן הופך אמין מעצם היותו משוגע, והצד השני מאמין שייפגע בו, והשנייה זה שהשחקן מוכיח את אמינותו במקום מסוים וכך יצרת מוניטין של שחקן אמין בטווח הארוך. כך נכנסים אלמנטים סובייקטיביים רגשיים למאזן השיקולים, והכל כחלק ממאזן הכדאיות של כל צד.

מכשיר ההתחייבות: מכשיר באמצעותו שחקן מוכיח את האמינות שלו או את האפיון שלו בתור שחקן, באיזו דרך הוא פועל כדי לזכות באמון של הצד השני.

אפקט ההתמרכזות: כל שחקן ינסה לבצע בחירה שתרחיק אותו מהשחקן היריב, אלא כששניהם עושים זאת הם יוצרים מצב שהם מתמרכזים ומגיעים לתוצאה האופטימלית בסיטואציה בכך שהם ״מעלים את ההימור״ האחד של השני, אך אף אחד לא יעבור את הרף האמצעי (כדי לא להיפגע). זו בעצם נקודת שיווי משקל שאף אחד לא ירצה לעבור אותה. המודל הפשוט של השחקן הגמיש הוא כאשר השחקן רוצה להיות בקרב קבוצת הרוב, וכך נוצרת קבוצה דומיננטית במרכז בעלי השפעה רבה יותר מאלו שבקצוות. המודל הפשוט אמנם לא לוקח בחשבון וקטורים נוספים מהמציאות שעלולים לשנות את המשוואה לגמרי.

ניתוח עודף של כוח: מצב שבו השחק שלא נמצא בעמדת המרכז (עמדה ידועה מראש) מקבל כוח השפעה מוגבר כי רק דעתו תקבע בסוף את התוצאה הרי השאר ידועים מראש. אלא שבפועל ככל שיש יותר אפשרויות במרכז הוא צובר יותר כוח והקיצון נהיה ״לשון מאזניים״.

עיצוב הערך של הרוב: כל אחד מהרוב (דוגמת עובדי בנייה מול מעסיק) כיחידה אחת חסר כוח אבל כקבוצה הרוב הופך להיות השחקן הכי חזק משתי סיבות מרכזיות**: 1. מנגנון משפטי –** זכות לייצוג קולקטיבי לפי דיני העבודה. **2. הכוח של השלם עולה על סך חלקיו:** הכוח של הרוב להיות אחיד וכך להשפיע יותר למרות שהערך של כ״א בנפרד נמוך יותר. תפקיד תורת המשחקים חידוד בעיה והארה עליה (ולא פתרון בהכרח). תורת המשחקים מוצגת באמצעות עץ או טבלה. דרך נוספת לניתוח משפטי היא השמת גבולות ברורים שמאפשרים כללי משחק שמאזנים את חוסר היציבות הטבעית שנוצרת במהלך הרגיל של דברים. כך למשל במשחק, כשכל שחקן יודע את ההיסטוריה של המשחק הוא יכול להיעזר בה.

אסטרטגיית היד החמה: שתי דרכים להסתכל על היד החמה – ההצלחה הראשונה מעלה ביטחון שמעלה את סיכויי ההצלחה בניסיון השני (דוגמת זריקת כדור לסל). לכן התוצאות הולכות ומשתפרות וכך נוצרת ״יד חמה״ והשחקן ימשיך לשחק. מכשירי התחייבות: יפ״כ בלתי חוזר הוא דוגמה למכשיר משפטי שמכניס למסגרת הכללים של המשחק דרך למנוע השפעות חוסר אמון בין הצדדים.

איתות: פעולה של איתות לצד השני יוצרת שתי פעולות – האחת היא האיתות עצמו והשנייה היא המשמעות של האיתות, לכן השחקן השני צריך לערוך את השיקולים והמסקנות שלו ביחד לשתי הפעולות. ברמה המשפטית נחשוב מה אמצעי הזהירות שיפעיל אדם בפונקציה שביהמ״ש דורש. בטווח הארוך: כשכללים פשוטים וברורים מצופה מאנשים לפעול באופן מאד ברור ולקחת שיקולים סבירים, וכך אם בימ״ש קובע שפעולה מסוימת היא רעה מצופה שאנשים לא יפעלו כך. אולם לא תמיד כדאי לפעול כך; למשל, האופציה לפעול נגד מה שקבע בימ״ש מבלי להיתפס קיימת וכך אדם מעריך את המשקל של חוסר הזהירות/הזהירות הפחותה בתמורה לרווח ועלות אמצעי הזהירות. כשצד מבין שהנזק החמור ייפול על המזיק זה פוגע במאזן, כך לפי תורת המשחקים רק אם שני הצדדים ינהגו בזהירות מגיעים לתוצאה אופטימלית. בעיה שנוצרת ברמה המשפטית היא שבשם חסכון בעלויות ליטיגציה וחקירה משתמשים בהטלת אחריות מוחלטת על הצד שפוי להזיק (למשל נהג) ומוותרים במידת מה על רמת הדיוק. זה קורה לרוב במקרים שהמזיק לוקח על עצמו סיכון מרצון (למשל, מחזיק חיה מסוכנת). כך למשל אחריות קפידה למוצרים פגומים בנזיקין לא דורשת הוכחת רשלנות מצד המזיק. יש השפעה לעובדה שההוראה היא כללית ועמומה או ברורה למידת הסיכון והנטל שנפיל על כל אחד מהצדדים ביחס לכוח היחסי שלו במשחק. באופן הזה ההחלטה באיזה סטנדרט יש לפעול תלויה בנסיבות המציאות לגבי הוכחת האחריות (במישור המשפטי – אם קשה להוכיח אחריות על הניזוק, לעיתים נוותר על רכיב זה).

עץ המשחק בדילמת האסיר – משחק במידע לא מושלם: נקודת ההתחלה של האיסר הראשון. מנסים ליצור סדר פעולות סימולטני של הצדדים באופן עוקב כדי שלא יהיה תיאום בין השחקנים. הקו בו הולכים השחקנים מכונה ״קו המידע״ בו שחקן 2 נמצא כאשר מודע לעצם קיום התרחישים האפשריים אך לא יודע היכן הוא נמצא ולכן לא יודע לשער איזה תרחיש יתממש. כאן יש משמעות לאלמנט של ידיעת ההיסטוריה – אם היא מתקיימת אז המשחק ״במידע שלם/מושלם״.

מו״מ מחודש: אופי המשחק יוצר אינטרס להתחיל מחדש מו״מ בניגוד למה שהוסכם עליו מראש, לכן נדרשים למכשיר התחייבות כלשהו כדי למנוע מו״מ מחודש בכל פעם.

השפעות הטבע על תנאי המשחק: משחק בו המצב הוא לא ברור. מאפיינים בתפיסות חברתיות גורמים לנו לקחת החלטות בשביל להציג את עצמנו בצורה שתגרום לנו להיות שחקנים יותר חזקים (שתיית בירה בבר למשל מראה על חספוס לכאורה, “Beer quiche game”). האיתות במשחק בו הצד השני לא ידוע (או המשחק עצמו לא ברור) מעביר מסר לא מושלם. משחק הקיש הוא דוגמה למשחק בו אין ידע אודות הצד השני. במשחק הזה האיתות של כל צד יוצר אצל הצד השני חוסר וודאות במובן של אמינות האיתות עצמו. פיקר שילב בין משחקים סימולטניים בהם הצדדים פועלים בו זמנית, יותר קל לפתור אותם בגלל האינפורמציה של כל שחקן. ישנה סימטריה בין הצדדים, ובין משחקים עוקבים בצורת עץ בהם כל שחקן יודע בתורו מה הקודם עשה וצריך לפעול על פי המידע הזה ומספר השחקנים לא מוגבל. בתחום המשפט זה בא לידי ביטוי במובן של ערעור, כך צד שמערער (או ערעור שכנגד) יכול להיות במטרה לשפר את סיכויי הזכייה בהנחה ששני הצדדים כבר נמצאים בסכסוך ואין התכנות אמיתית לפשרה. כמו כן יש השפעות לשאלה מה צד 1 חושב שצד 2 יעשה (האם הוא יערער, ואז צד 1 יהיה בעמדה שונה). כמו כן ערעור נראה בעיני ביהמ״ש הופך גם למשתנה בשיקולים. אפקט התזמון: ניסיון לחכות שהצד השני יבצע פעולה כדי לא להיות הראשון שעושה אותה (כך בהגשת ערעור למשל, כששני הצדדים רוצים לערער אך לא רוצים להיראות רע בפני בימ״ש).

אפקט התכנון: למשל במשפט, להגנה זמן להגיב על מה שידוע (כתב התביעה) ונהיה משחק עוקב, בעוד שבשלב הערעור המשחק הוא מקביל. לפי שני אלו עדיף תמיד להיות אחרון (בזמן ובתכנון), אלא שבפועל זה יוצר שוב את דילמת האסיר הרי כל צד מוכן להסתפק (לפי הדוגמה) בלהימנע מערעור אבל הפחד שהצד השני יגיש ערעור ברגע האחרון יוצר יתרון לנקודת הזמן המאוחרת, כך לפי דילמת האסיר שני הצדדים מצאים בנקודה בה אין ברירה אלא לשחק. זה נוגע גם לעניין האמינות, כך שהשאלה כמה אמין האיום הופכת את האיום למציאותי גם אם הוא לא היה מתרחש בפועל (נכון לגבי צדדים רציונליים כמובן). כך גם לשחקן לא אמין נוצר יתרון אם הוא הדובר האחרון. כאן מכשיר ההתערבות נועד למנוע את הכוח שמצטבר אצל צד אחד, אבל בתמורה לו הצד שנתן אותו יבקש הצלבה כדי שזה לא יבוא נגדו: או התחייבות זהה בו זמנית מצד הצד השני, או תנאי מתלה של מערכת יחסים בין השחקנים שיוצרת תלות בעצם קרות דבר מסוים (אלא שכאן הכל נכון עד שהצד השני פועל בניגוד לתנאי המתלה ואז המשחק משתנה).

משחקי איתות: במשחק במידע חסר נוצר יתרון בכך שהאיתות יוצר חוסר ודאות אצל הצד השני שלא יודע מה רמת האמינות שלו (למשל, שכירת שירותים של עו״ד יקר ע״מ להרתיע את הצד השני).

איתות לא אמין: מדובר באיתות באופן שהוא לא מחייב (לא בהכרח חוסר אמון באיתות אלא בהשפעה שלו). בפריזמה מגדרית ניתן לראות שזו תפעה רווחת יותר בקרב דברים. הרעיון הוא שכל צד יעשה מה שטוב לו. קיימת תופעה שבמצב כזה גם משחק סימולטני וגם משחק עוקב יביאו לאותה תוצאה למרות השוני, מפני ששני הצדדים (שמעדיפים את הטוב בשביל עצמם) יעדיפו להתאים את המצב כפי שהיה קודם. גם כאן יש את יתרון ״השחקן שפועל אחרון״.

אסטרטגיה דומיננטית/שולטת: תמיד כדאי לנקוט בה ללא קשר לפעולה של הצד השני.

יעילות מצרפית: מצב הדברים עדיף לשני הצדדים גם אם הרווח של כל אחד בנפרד מצטמצם (או הנזק גדל). המובן החלש לאסטרטגיה שולטת: מקרה שולי בו הודות ולא להודות יכולים להיות זהים בתוצאה, ולעיתים למרות שעדיף להודות התוצאה תהיה שווה.

משחק תיאום: הצדדים מתאמים על מקום המפגש (בשונה מדילמת האסיר) וכך הם יכולים להעלות את הרווחה המצרפית בהנחה ששניהם אמינים או לחלופין שיש מכשירי התחייבות כלשהם. **ש״מ נאש:** המקום הטוב ביותר להיות בו כאשר מתנהל מו״מ מה שמביא לכך שהצדדים לא ירצו להתחרט ואז תעלה הרווחה המצרפית. זו דרך חלשה יותר מהאסטרטגיה השולטת. לא כל ש״מ נאש הוא שולט אך כל ש״מ שולט הוא ש״מ נאש.

משחק הכיסאות: שתי אופציות מאוחדות נותנות את אותה אפשרות לשני שחקנים שבוחרים באותה דרך פעולה.

שיווי משקל מושלם לכל תת-משחק: תוצאת תת-משחק צריכה להתאים לתוצאה הכוללת של המשחק, כך שגם בהתעלמות מהמשחק עצמו בתת-המשחק התוצאה (ההחלטה) תהיה זהה.

שיווי משקל מאחדים מול מפרידים: שניהם נאש, והכל תלוי בשאלה האם המשחק הוא במידע חסר ואז לכל צד חשש מרמת האמינות של הצד השני. בנוסף עולה השאלה האם האיום (האיתות) של אחד הצדדים אמין או לא. ההבדל בין השניים בא לידי ביטוי כשיש שני שחקנים מסוגים שונים; המאחד יראה כיצד למרות השוני יפעלו הצדדים באותה צורה, והמפריד – להיפך.

מידע א-סימטרי/מוצרים שאין לגביהם מידע: ההתמודדות עם מודל הלימון בו מוצר יכול להיראות טוב אך להיות רע, הוא הצמדה של כמה שיותר מנגנונים שיהפכו אותו למוצר אמון. כמו כן, מוניטין מסייע להתמודד עם מידע א-סימטרי.

אסטרטגיה מעורבת: כשההסתברות היא מסוימת צד ינקוט בפעולה אחת, וכשהיא שונה אותו צד יפעל אחרת, אין משקל על הדמות כשחקן אלא על קבלת ההחלטות שלו בהתאם לחישובי הסיכוי-סיכון שלו. זוהי גם דרך ליצור חוסר ודאות אצל השחקן השני שלא מסוגל להעריך מה הגורמים והשיקולים שמייצרים את קבלת ההחלטות ולכן לא יכולים להעריך את הפעולות שצד 1 ינקוט בהן, או אפילו את ההשפעה שלהן. זו לא בהכרח אסטרטגיה לטווח רחוק, ולא חייבת להיות חלק ממשחק חוזר. אסטרטגיה שולטת תמיד טובה ללא קשר לצד השני, לעומת **אסטרטגיה טהורה:** זו שבוחרת רק תוצאה אחת. האסטרטגיה הטהורה עדיפה הרי שהיא נותנת יותר אפשרויות מזו המעורבת.

חוק המספרים הגדולים: ככל שיש יותר תצפיות הסטטיסטיקה נהיית מדויקת יותר אבל אנחנו מעריכים את הסיכוי במקרה בודד כיותר גבוהה ממה שהוא באמת.

שלבים של רציונלים: דוגמת מלחמה, בהנחה שכולם שווים וצד אחד בוחר להתחמש בחזית אחת ולהפסיד (ככה״נ) ביתר החזיתות מתוך מחשבה שהצד השני יחמש את כל החזיתות באופן שווה. על הצד השני לוותר על החזית הראשונה אך עדיין יאייש אותה בכמות קטנה של חיילים כדי לנצח את כל יתר המשתתפים שלא איישו אותה כלל. באופן זה ניתן להציג כמה **חלקוה שוויונית** רגישה לעומת **חלוקה של חוסר סימטריה,** הרי גודל ההפסד משנה מאד לכן עדיף להפסיד מעט ״ולקנות״ את הסיכוי הקטן להשיג ניצחון. זהו וויתור מושכל ששומר בוודאות על חזיתות ששחקן לא רוצה לוותר עליהן. בין היתר זה תלוי באיך יגיב הצד השני, האם גם הוא פועל באופן שוויוני או בחוסר סימטריה, והאם תנאי המשחק מאפשרים לצפות ברמה כזו או אחרת את מהלכי הצד השני. ההחלטה להפסיד בחזית אחת כאן לא מלמדת על הפסד טוטאלי מראש (למשל, לא לאייש את העמדה) אלא על הבנת הסיכוי הקטן לניצחון והמחיר שמוכן לשלם שחקן עבורו.