

פירושים של והשלכותיהם על

בעיית ההסתברות היא השאלה היסודית בהקשר להערכת המודיעין. מושג ההסתברות הוא חלק עיקרי של עבודת ההערכה, ונעשה בו שימוש תדיר לצורך מסירת חוות הדעת של המעריך לקברניט. בתודעת הציבור הישראלי נקשר ה"מחדל" של מלחמת יום הכיפורים במושג "הסתברות הנמוכה".

רבות כבר דובר, בפרט בישראל, על מושג ההסתברות בהקשר המודיעיני. בתודעת הציבור הישראלי נקשר "המחדל" של מלחמת יום הכיפורים במושג ה"סתברות הנמוכה". במאמר זה אנסה להעמיק במשמעות המושג הסתברות ובפירושים שונים שניתנו לו על ידי פילוסופים. בעזרת פירושים אלו אנסה להבהיר מה משמעותה של ההסתברות בהקשר המודיעיני, ולהסיק מכך מסקנות מספר לעבודת המודיעין. להבנתי, עבודה זו איננה אלא בבחינת הטלת אורו של "זרקור פילוסופי" על אחת מבעיות היסוד של המתודולוגיה (או המטא-מתודולוגיה) של המודיעין. עבודת המודיעין מחייבת עיסוק אינטנסיבי בשאלות פילוסופיות רבות ומרכזיות, אולם ניסיון לקבץ את כולן לעבודה קצרה כל-כך, בהכרח יזיק יותר משיוועיל. משום כך החלטתי להתמקד בבעיית משמעותה של ההסתברות בלבד, מתוך תקווה שבעתיד אוכל להרחיב את היריעה. גם העיסוק בשאלת מובנה של ההסתברות אינו יכול להיות ממצה במסגרת עבודה קצרה זו, ואפשר לראות בעבודה מעין "גירוי" להרחבת הדיון בסוגיה.

הבחירה בבעיית ההסתברות נובעת מכך שזוהי השאלה היסודית, בהא הידיעה, בהקשר להערכת המודיעין. מושג ההסתברות הוא חלק עיקרי של עבודת ההערכה, ונעשה בו שימוש תדיר לצורך מסירת חוות הדעת של המעריך לקברניט. לצערי, נראה שהשימוש במונח זה נעשה לעתים שלא מדעת, ומתוך הרגל. המחקר המתודולוגי בקשר לתקפות השימוש בהסתברות לחיזוי מאורעות עתידיים, לא זכה להתעניינות מספקת בקהיליית המודיעין. הסיבה לשימוש הרחב בהסתברות הוא ברור: כל איש הערכה מתחיל לומד להבין, ושומע מעמיתיו, שאי-אפשר לחזות מאורעות עתידיים בוודאות. אולם, מאידך, האנשים האמונים על הערכת המודיעין מעוניינים (ויש שיאמרו חייבים) ללמוד מניסיונם ומהמידע שנצבר עבורם בעמל רב, על מצב העניינים במדינות העימות ובזירה העולמית, ולאפשר לקברניט להגיע להכרעות מדיניות וצבאיות

מושג ההסתברות הערכת המודיעין

סרן י'

אלו נאמרו על-ידי ראש אמ"ן דאז, אלי זעירא, ביום ו' 5 באוקטובר, במהלך ישיבת המטכ"ל יום לפני פרוץ המלחמה. התבטאות זו זכורה יותר מכל משפט אחר שנאמר ערב המלחמה, כמייצגת את כישלון הערכת המודיעין במלחמה. יעידו על כך דבריה של ראש הממשלה דאז, גולדה מאיר, לאחר המלחמה:

כולם אמרו בנוסח אחיד "זה לא סביר שתהיה מלחמה, זה לא סביר!" אני לא יכולה מאז לשמוע את המלה סביר, וקשה לי להגדיר אותה. כל פעם שאני שומעת אותה עוברת בי צמרמורת.²

אף-על-פי שאין בכוונתי לנתח בעבודה זו את הסיבות לכישלון ההערכה לפני מלחמת יום הכיפורים, נדמה לי שדבריה הכנים של גולדה מאיר מעידים על הצורך בהבהרת מושג ההסתברות. מצערת העובדה, שרק לאחר כישלון שעלה בחיי חיילים רבים נדרשת קברניטת המדינה לבעייתיות זו, ועוד יותר מכך שמאז ועד היום לא נעשתה עבודה רצינית בסוגיה. תמהני עד כמה מודעים קברניטי המדינה היום למשמעותה של ההסתברות, כפי שאנסה להציגה במאמר להלן.

פירושה (Interpretation) של ההסתברות

בספרות המקצועית מקובלות כמה חלוקות שונות לקבוצות של הפרשנויות שניתנו במהלך השנים למושג ההסתברות. כאן אתייחס לחלוקה לשלושה סוגי פירושים אפשריים:³

- א. הפירוש האפריורי;
- ב. הפירוש על-פי תדירויות יחסיות;
- ג. הפירוש הסובייקטיבי.

חשוב לציין, שבין התומכים בפרשנויות השונות אין מחלוקת בנוגע לחשבון ההסתברות עצמו. חשבון ההסתברות הוא אותו תחום העוסק בחישוב הסתברויות

בעזרת שקלול המידע שבידם. ההנחה המקובלת היא, שלשם כך זקוק הקברניט להערכת כיווני ההתפתחות החזויים בעתיד, ועל-פי ההערכה לקבל את הכרעותיו המדיניות או הצבאיות. לצורך זה דרוש למעריכים מונח שלא יפסול כיווני התפתחות שונים של ההיסטוריה, אולם יחד עם זאת יאפשר להם להצביע על כיווני התפתחות הנראים להם, על סמך המידע שבידם, הגיוניים יותר. למשל, קשה אמנם להעריך בוודאות שהסורים לא יפתחו במלחמה בשבוע הבא. אולם אם המידע שבידי המודיעין מצביע שבכוונת הצמרת הסורית להמשיך במר"מ המדיני ושאינו כל "סימנים מעידים" למהלכים חריגים בצבא הסורי, הרי שהמודיעין חש, בדרך כלל, שהוא אינו יכול להסתפק בטענה החלשה "עד עתה מצביעות העדויות שבידנו על כך שפניהם של הסורים לשלום", ואף לא בטענה "לפני ארבעה ימים עדיין חשבו הסורים שהם ימשיכו בעתיד בתהליך המדיני", אלא שמחובתו להעריך לפני הקברניט שגם בעתיד (ולאורך זמן כזה או אחר) "הסורים ימשיכו (בלשון עתיד!) במר"מ המדיני". המודיעין אינו מסתפק בניסוח משפטי עבר או הווה, אלא מנסח את הערכותיו בלשון עתיד – לעתים בעקבות דרישת הקברניטים. במישור היותר עמוק, יציג המודיעין גם שורת אילוצים גלובליים (כלכליים, פוליטיים, צבאיים) המביאים לכך שלהערכתו גם הסורים, בהנחה שהם רציונליים, ימשיכו לדבוק בדרך המר"מ המדיני. המודיעין מנמק את הערכותיו הן בעזרת מידע גולמי (או חצי גולמי) והן בעזרת טיעונים לוגיים המנסים להציג "תהליכי עומק" חברתיים, פוליטיים ואחרים. מכיוון שברור שאי אפשר לקבוע בוודאות שהסורים ימשיכו במר"מ עם ישראל, המושג הנוח ביותר בשפה היומיומית הוא מושג ההסתברות, כלומר לקבוע ש"סביר יותר שהסורים ימשיכו לנהל מר"מ מדיני עם ישראל בזמן הקרוב".

אלא שמונח ההסתברות, הוא כאמור, בעייתי, וכישלונו הצורב ביותר של המודיעין הישראלי להעריך נכונה את כוונות המצרים והסורים באוקטובר 1973 נקשר בתודעת העם בשימוש במלים "הסתברות נמוכה מנמוכה". מלים

המתקבלת היא 5/36.

ביסוד הצעה זו של לפלס עומד עקרון "האינדיפרנטיות", שלפיו מאורעות שונים שאין לנו מידע נוסף עליהם, יש לייחס להם הסתברות שווה (כלומר הם אינם שונים, הם אינדיפרנטיים). לדוגמה: על-פי כלל זה, ההסתברות לנפילת הקובייה על כל אחת מפאותיה, בהעדר מידע נוסף – היא שווה. הסיבה לייחוס הסתברויות שוות לכל אחת מהתוצאות האפשריות אינה נובעת ממידע פסיקלי שיש לנו על ההרכב של הקובייה אלא דווקא מחוסר הידע שלנו לגביה. גם כאשר ידוע לנו שהקובייה איננה הוגנת, אולם לא ידוע לאיזה כיוון היא מוטה, עדיין ההימור ההגיוני הוא לייחס הסתברות שווה (שישית) לכל אחת מהתוצאות. דוגמה נוספת: במירוץ סוסים שבו משתתפים שישה סוסים, ההסתברות שיש לייחס לאפשרות ניצחוננו של אחד מהם היא שישית (מספר האפשרויות לניצחון הסוס המבוקש (1), לחלק למספר האפשרויות הכללי לניצחון (6)). ייחוס הסתברויות אלו אינו נוגע למירוץ עצמו, שתוצאתו נקבעת בוודאות על-ידי פרמטרים רבים (כמו חוזק הסוסים, מזג האוויר, כשרון הרוכבים ועוד), אלא ההסתברויות מתייחסות לחוסר המידע שבידי המהמר הפוטנציאלי.

נושא נוסף שהיווה מניע לפיתוח תורת ההסתברות הוא הביטוח, אשר בו יש עניין לדעת מהם הסיכויים למוות, כדי לקבוע את גובה הפוליסה לביטוח חיים. במקרים מסוג זה נעשה שימוש בסטטיסטיקה. הסטטיסטיקה, להבדיל מהסתברות, עוסקת בעבר. היא מתארת כמה מאורעות מסוג X אירעו בעבר מתוך סך כל המאורעות. למשל, אפשר לתאר באופן סטטיסטי כמה אנשים מתו טרם הגיעם לגיל ארבעים ביחס לכלל האוכלוסייה. כדי לעשות שימוש בתוצאות הסטטיסטיות לחיזוי מאורעות עתידיים (כלומר, לצורך ייחוס הסתברות) צריך להניח שהסטטיסטיקה תישמר גם בעתיד, או באופן יותר מתוחכם – להניח שהסטטיסטיקה חושפת "חוקי טבע" שימשיכו להיות תקפים גם בעתיד. במלים אחרות: על-פי הגישה הקלסית, גורמי המוות בקרב האוכלוסייה קובעים חוקי טבע סבוכים, המאפשרים, עקרונית, חישוב מדויק של גיל המוות של כל אדם, אלא שאנחנו לא מסוגלים לחשבם. הסטטיסטיקה משקפת באופן ממוצע תוצאות מציאותיות של חוקי הטבע הללו, וכך מאפשרת לנו לנבא תוצאות עתידיות בעזרת הסתברויות, בלי לגלות את חוקי הטבע המסובכים.

א. התיאוריה האפריורית של ההסתברות

העקרונות המנחים פירושו זה להסתברות הם:

- ההסתברות נקבעת אפריורית, כלומר ללא צורך ניסוי.
 - ההסתברות היא יחס לוגי בין משפטים.
 - ההסתברות היא תמיד ביחס לבסיס ידע נתון.
- על-פי התיאוריה האפריורית, תורת ההסתברות היא חלק של תורת ההיגיון (הלוגיקה). הלוגיקה עוסקת בהיקשים ודאיים מקבוצת משפטים מסוימת (ההנחות)

מורכבות מהסתברויות התחלתיות של מאורעות פשוטים. לדוגמה: אין מחלוקת בין הפרשנויות השונות על הדרך לחישוב ההסתברות לקבלת התוצאה 6 בזריקת שתי קוביות, אם נתונות ההסתברויות ההתחלתיות לנפילת כל אחת מהקוביות על כל אחד מצדיה; כל הפרשנויות מקבלות את החוק ההסתברותי, שהסיכוי להתרחשות שני מאורעות בלתי תלויים הוא מכפלת ההסתברויות של כל אחד מהמאורעות; גם מוסכם ששכום ההסתברויות של כלל האפשרויות לאירוע מסוים צריך להיות 1. יש שתי שאלות מרכזיות שהתשובה עליהן משתנה לפי הפרשנות הנבחרת: כיצד מחשבים את ההסתברות ההתחלתית למאורע מסוים? ומהי משמעותה של ההסתברות?

לפני שאדון בפרשנויות השונות אתאר בקצרה את התיאוריה הקלסית של ההסתברות. תורת ההסתברות התפתחה באופן היסטורי מתוך עניין במשחקי הימורים. הפיסיקה הקלסית נזקקה למונחים הסתברותיים רק בצורה מוגבלת, מכיוון שהניחה דטרמיניזם בטבע, כלומר שבהינתן תנאי התחלה למקרה מסוים אפשר לחשב כיצד הוא יתפתח בעתיד על סמך חוקי הטבע האמיתיים. אין אי ודאות בטבע עצמו, אלא רק בידעתו של החוקר. למשל, במקרה הקלסי של ניבוי תוצאות זריקת קובייה, אפשר לדעת באמצעות חישוב מסובך את התוצאות המדויקות והוודאיות של כל זריקה. כל שצריך לעשות הוא למדוד היטב את תנאי ההתחלה של ההטלה (מהירות התחלתית, כיוון וכו'), ומשם להמשיך ולחשב את מסלול הקובייה עד נפילתה בעזרת חוקי המשיכה, החיכוך עם האוויר ועוד. אולם, מכיוון שבדרך-כלל איננו מסוגלים לחשב תוצאות אלו באופן מדויק, אנו עושים שימוש, בגלל חוסר הידע שלנו, במונחים הסתברותיים. כתוצאה מכך הייתה ההסתברות בעיני הפיסיקאים הקלסיים כלי לחיזוי אירועים סבוכים שאיננו יכולים (או שלא משתלם לנו) לחשב את תוצאותיהם באופן מדויק. ההסתברות משקפת את חוסר הידע של האדם העושה בה שימוש, והיא אינה משקפת אינדטרמיניזם (חוסר ודאות) הטבוע בטבע. הטבע הוא דטרמיניסטי, אולם האדם החוקר את הטבע אינו "ידוע כל", ולכן נאלץ לעתים להשתמש בהסתברויות. הפילוסוף לפלס טען, שאם היה קיים "סופרמן" בעל יכולת חישוב אינסופית (היום אפשר לדבר על מחשב מתקדם), הייתה לו יכולת לחזות כל מאורע עתידי באופן ודאי. לחוקר שאינו "סופרמן" המעוניין לדעת מהי ההסתברות שאירוע מסוים X יתרחש בעתיד, מציע לפלס את הסכימה הבאה:

ההסתברות ש-X יתרחש = מספר המאורעות העתידיים האפשריים שבהם X מתרחש.

לדוגמה אם אנו מעוניינים בהסתברות לקבלת הסכום 6 בזריקת שתי קוביות A ו-B, אזי עלינו לחשב את מספר האפשרויות שבהן תתקבל התוצאה 6 מזריקת שתי קוביות (יש חמישה מקרים כאלה: (5,1); (4,2); (3,3); (2,4); (1,5)) = (A, B) ולחלק אותו במספר האפשרויות הכללי של תוצאות המתקבלות מזריקת שתי קוביות (36). ההסתברות

למשפט אחר (המסקנה). למשל, מהמשפט "אם יש גשם אז יש עננים" אפשר להסיק בוודאות את המשפט "אם אין עננים אין גשם". ההסתברות, לעומת זאת, עוסקת בהיקשים לא ודאיים. לדוגמה, מהמשפט "הכלכלה באלג'יריה מידרדרת, האוכלוסייה ממורמרת והמשטר מגלה סימני לחץ" אפשר להסיק בהסתברות מסוימת את המשפט "המשטר באלג'יריה יתמוטט".

ההוגה הבולט ביותר שהעניק פרשנות כזו להסתברות הוא הכלכלן קיינס.⁵ לדעת קיינס, לא ניתן לומר ש"לאירוע A יש הסתברות P". כדי לדבר על הסתברות חייבים לציין גם על איזה בסיס ידע נקבעת ההסתברות, כלומר "לאירוע A הסתברות P על בסיס ידע X". הדבר דומה לחוסר המשמעות בשפה של ההיגד "הכלב יותר גדול", משום שגם כאן יש צורך להשלים את המשפט (יותר גדול ממה? ואין להסתפק בצורתו הנוכחית. קיינס קובע כי ההסתברות ל-A בהינתן X, משמעותה יחס לוגי אפרורי המתקיים בין A ל-X. יחס זה מתקיים בין אם אנו יודעים אותו ובין אם לאו; הוא קבוע מראש ואינו מצריך ניסוי או תצפית כדי לאמתו, ממש כפי שמשפטי המתמטיקה נקבעים באופן מופשט וללא קשר לניסוי. העובדה שההסתברות לקבלת התוצאה 4 בזריקת קובייה שווה לשישית, היא בעלת מעמד הכרתי זהה לעובדה כי מהמשפט "אם יש גשם יש עננים" נובע "אם אין עננים אין גשם". כידוע, היקש לוגי זה אינו קשור כלל ועיקר לעובדה האמפירית שכרגע יורד או לא יורד גשם, וקבילותו אינה קשורה גם לשום עובדה אמפירית אחרת.

לגירסת קיינס, כדי לקבוע הסתברות למאורע מסוים על סמך ידע מסוים, צריך לשקול את המידע ולתפוס באופן אינטואיטיבי את ההסתברות, כלומר את היחס בין הידע לבין המאורע המבוקש. גם קיינס מבין שתפיסה אינטואיטיבית לא תאפשר לקבוע ערך נומרי יחיד להסתברות מסוימת, אלא לכל היותר טווח של הסתברויות. נראה לי, שברור מאליו שאין בעצה זו שום תועלת מעשית למי שמעוניין לקבוע, למשל, מהי ההסתברות שהמשטר האיראני יוחלף בחודש הקרוב. "תפיסה אינטואיטיבית" אינה דרך טובה לשכנוע או להצגת טיעונים ואינה מקדמת את המחקר המודיעיני. הוגה אחר שעסק בפרשנות האפרורית הוא הפילוסוף רודולף קרנפ,⁶ שפיתח תורה מתמטית מורכבת שאמורה להתמודד עם בעיה זו. התיאוריה שפיתח קרנפ מהווה אמנם קפיצת דרך לעומת הדרישה הקיינסיאנית לתפיסה אינטואיטיבית של ההסתברות, אולם היא אינה מאפשרת חישוב הסתברות למאורעות "ריאליים" שמספר המשתנים המשפיע עליהם הוא גדול. בכל מקרה, אין זה המקום לתאר את שיטתו של קרנפ.

בעיה נוספת של פרשנות אפרורית להסתברות היא התייחסותה (או נכון יותר חוסר התייחסותה) לתוצאות ניסויים. קיינס מתאר בספרו ניסוי שבו נזרקה קובייה מספר רב של פעמים, והתוצאות שהתקבלו לא תאמו את התחזיות ההסתברותיות לפיהן כל תוצאה צריכה להתקבל, פחות או יותר, בשיטת מן המקרים. לדעת קיינס, מקרה

זה מוכיח שהקובייה לא היתה "הוגנת", והוא אינו מעורר שאלות בקשר לקביעה שההסתברות לנפילת הקובייה על כל אחד מצדדיה היא שישית. קיינס מעדיף לפרש את המציאות בצורה שונה ("הקובייה אינה הוגנת"), ובלבד שלא להסיק שההסתברויות ההתחלתיות האפרוריות שאותן "תפסנו אינטואיטיבית" (הסתברות שישית לכל פאה) היו מוטעות. קביעה זו אפשר שאינה מעוררת תמיהות במבט ראשון, אולם ניתן לראות שבמקרים מעט יותר מורכבים הבעיות הופכות להרבה יותר בולטות. אם, לדוגמה, עקבתי אחר הוראותיו של קיינס, והחלטתי אינטואיטיבית שההסתברות למותו של אדם לפני גיל ארבעים, בהסתמך על הנתונים שבידי, היא 99% – ייתכן שהידע שהיה בידי כלל טבלאות סטטיסטיות על שיעורי המיתה באוכלוסייה במאה השנים האחרונות, לפיהן אחוז המיתה היה רק 20%. כיצד יתייחס קיינס לקביעה זו? ובכן, קרוב לוודאי שקיינס יטען שפשוט טעיתי. לגרסתו, ההסתברות למותו לפני גיל ארבעים על סמך המידע שהיה בידי נקבעת אפרורית, והיא אינה תלויה בדעתי. אולם חשוב להבין, ששיטתו אינה מאפשרת לקבוע מהו הערך האפרורי הזה, והיא גם אינה מאפשרת להסביר מדוע אני טועה.

יצוין עם זאת, שבאופן עקיף הפרשנות האפרורית דווקא כן מתחשבת בתוצאות ניסויים. אם, למשל, אנו עומדים להמר על בסיס הידע שלנו X על סוס מסוים A במירוץ סוסים; אם בסיס הידע שלנו X הוא ריק מתוכן, הגיוני שההסתברות לנצחנו של A, או כפי שמסמן זאת קיינס A/X, תהיה שווה ל-1 חלקי מספר הסוסים. אם

טכנולוגיה מתקדמת בשירות המודיעין



היחסית של המאורע בעבר. במלים אחרות, אנו מניחים שההסתברות להתרחשות מאורע בעתיד שווה לסטטיסטיקה של התרחשות מאורע זה עד עתה. ההצדקה לקביעה שההסתברות לקבלת המספר 4 בהטלת קובייה היא $1/6$ מסתמכת – בניגוד לפרשנות האפריורית – על הסטטיסטיקה שנאספה עד עתה בנושא זריקת קוביות, ולא על קשר לוגי מחשבתי. עקרון האינדיפרנטיות הקלטי קובע, כזכור, שבאין סיבה אחרת עלינו להניח שהסיכויים לנפילת הקובייה על כל אחת מפאותיה שווים. על-פי פרשנות ה- RF , עקרון זה אינו מבוסס על חוסר ידע, אלא להיפך: הוא חייב להיות מבוסס על סטטיסטיקה, לפיה נפלו בעבר רוב מוחלט של הקוביות באותה תדירות יחסית על כל אחת מהפאות השונות. ללא סטטיסטיקה זו, המוכרת לכולנו, לא היה אפשר לקבוע שהסיכויים אכן שווים ואף לא היה טעם להניח שהם שווים לצורך הימורים, משום שכל הימור אחר היה מוצדק באותה מידה.

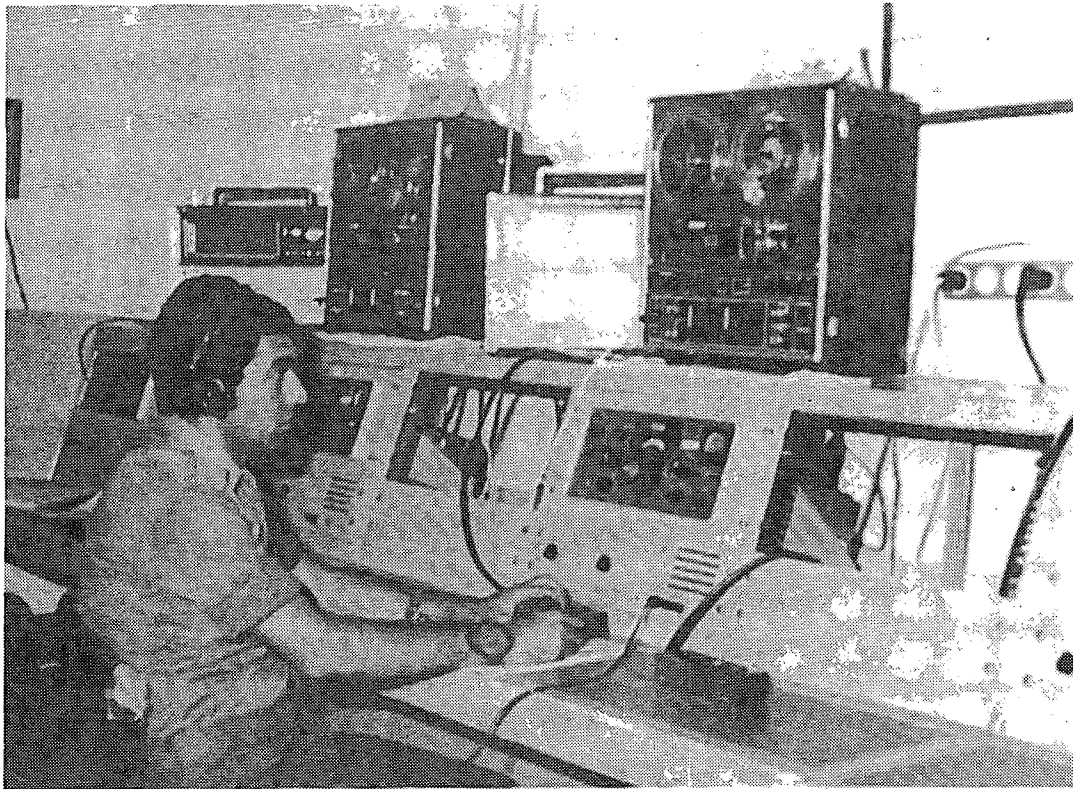
קביעת ההסתברות ההתחלתית למאורע על סמך הסטטיסטיקה שלו מעוררת באופן מיידי את השאלה: כיצד אפשר לדעת שהסטטיסטיקה שהתקבלה ועד עתה תישמר גם בעתיד? שאלה זו היא מקרה פרטי של "בעיית האינדוקציה" של הפילוסוף יום, המהווה אחת מבעיות היסוד של הפילוסופיה, ולפיה אין כל הצדקה להסקת מסקנות מהעבר לעתיד. לפי יום, לא ניתן למצוא הצדקה לכך שהשמש תזרח מחר בבוקר, הגם שידוע שהיא זרחה כל בוקר מאז היות היקום עד עתה (תהליך הסקה כזה

כעבור זמןמה מתקבלים נתונים שלא היו בידי קודם) כמו מהירותם היחסית של הסוסים המשתתפים במירוץ, אזי ההסתברות לזכייתו של A משתנה, משום שכרנע בסיס הידע שלי הוא Y ואין שום קשר הכרחי בין A/X לבין A/Y . כלומר, על בסיס ידע שונה יכולה להתקבל הסתברות שונה, אבל שתי ההסתברויות הן בעצם סוג של יחס לוגי בין בסיס הידע למאורע המבוקש. יחס זה נקבע אפריורי ואינו תלוי בפני עצמו בתוצאות ניסוי. במלים אחרות, המשפט ההסתברותי אינו מאומת על-ידי תצפיות, וקבילותו אינה תלויה במציאות, אולם השימוש בו נעשה על-פי המציאות: לא ניתן להשתמש במשפט ההסתברותי A/X אם במציאות בסיס הידע שלנו הוא Y. אולם, עדיין, הפרשנות האפריורית אינה קובעת חדר משמעות את הערך הנומרי של A/X . זאת, בניגוד לפרשנות הבאה בה נדון.

ב. פרשנות התדירות היחסית

על-פי פרשנות התדירות היחסית $Relative\ Frequency$, להלן RF), ההסתברות היא עובדה פיסיקלית אשר אינה תלויה בלוגיקה, אלא נקבעת באופן בלעדי על-ידי תצפיות בטבע. הסתברות איננה נקבעת אפריורי אלא אפוסטריורי, כלומר רק לאחר התבוננות במציאות ולא על סמך המחשבה בלבד. הגדרת ההסתברות בפרשנות זו היא: תדירות יחסית שבה מופיע המאורע המבוקש בתוך אוסף כללי. כדי לקבוע הסתברות התחלתית למאורע מסוים, אנו נזקקים לסטטיסטיקה שתפרט עבורנו את התדירות

מידע ממקורות גלויים



נקרא אינדוקציה). מובן שיום יודה, שכל אדם שפוי חייב לנהוג בחיי היומיום על סמך ההנחה שהשמש תזרח גם מחר בבוקר. טענתו היא, שאין שום עובדה או טיעון לוגי היכולים להוכיח שמכך שהשמש זרחה כל בוקר עד עתה מתחייב שהיא תזרח גם מחר.

בהקשר ההסתברותי נשאלת, כמובן, השאלה: מי יערוב לנו שהסטטיסטיקה מהעבר תמשיך להתקיים גם בעתיד? האם לא ייתכן שמחר בבוקר יתחילו כל הקוביות ליפול יותר פעמים באופן יחסי על מספרים גדולים משלוש מאשר על מספרים קטנים משלוש? כיצד ניתן להוכיח שאירוע כזה אינו מן האפשר? הנס רייכנבג, פילוסוף שהיה מחשובי ההוגים של פרשנות ה-RF, פתר בעיה זו על-ידי כך שאמר שאנו אכן איננו יודעים שהסטטיסטיקה תישמר בעתיד, אולם מחוסר ברירה אחרת, אין לנו אלא להניח (ולא להוכיח) שההסתברות להתרחשות המאורע בעתיד שווה לתדירות היחסית שבה התרחש אותו מאורע בעבר.

יש בעיה נוספת ויותר עמוקה העשויה להתעורר בהקשר זה. האם לא ייתכן שההסתברות האמיתית להתרחשות המאורע היא 50%, אלא שעד עתה הסטטיסטיקה לא חשפה אותה באופן נכון? האם אין זה מוסכם שמאורע שהסתברותו 50% יכול להתרחש בפרק זמן סופי רק ב-30% מהמקרים? הרי לכולנו ברור אינטואיטיבית שגם אם הסיכוי לקבלת "עץ" בזריקת מטבע הוא 50%, ייתכן שבמדגם סופי (למשל 20 הטלות מטבע) תתקבל התוצאה "עץ" רק ב-30% מהמקרים. האם גם במקרה כזה עלינו לסמוך על התדירות היחסית שהתקבלה (30%) ולהניח שהיא תתרחש גם בעתיד? אינטואיטיבית נראה לנו שבהעדר מידע אחר בנוגע ל"הגיונות" הקובייה אין לסמוך על התוצאות שהתקבלו, אלא להמשיך ולהניח שההסתברות היא 50% על אף התוצאות שהתקבלו במדגם המוגבל.

הפתרון המוצע על-ידי פרשנות RF לבעיה זו הוא לכאורה פשוט: ההסתברות ה"אמיתית" של המאורע A תיקבע על-פי התדירות היחסית שבה הוא מופיע "לאורך זמן". אולם מה פירוש "לאורך זמן"? האם לאחר אלף שנים מובטח לנו שאירוע שהסתברותו 50% יניב לנו תדירות יחסית של חצי בדיוק? ודאי שלא. הדבר היחיד שמובטח במקרה כזה הוא, שההסתברות (המשנית) שתתקבל תדירות יחסית של 30% הולכת וקטנה ככל שהמדגם גדל. אבל, שוב, העובדה שההסתברות המשנית קטנה מאוד אינה מבטיחה בוודאות שבמדגם גדול מאוד לא תתקבל תדירות של שלושים אחוז. בתיאוריות המדעיות העושות שימוש בתורת ההסתברות מקבל המושג "לאורך זמן" משמעות מדויקת. שם נקבע, כי אם למאורע מסוים הסתברות של 50%, הרי התדירות היחסית של התרחשותו (או הסטטיסטיקה שלו) תלך ותתקרב לחמישים אחוז ככל שיחלוף הזמן. בלשון המתמטיקאים אומרים, כי ניתן להבטיח שהתדירות היחסית תהיה שווה להסתברות רק באינסוף (ההסתברות שווה לתדירות היחסית כאשר הזמן, או מספר הניסויים, שואף לאינסוף).

אולם פתרון זה כלל אינו פשוט. חשוב לשים לב שהכתוב בפיסקה הקודמת מקבל משמעות שונה בתלות בתשובתנו על השאלה: מהו הנתון המצוי בידנו? אם יש בידנו רק התדירות היחסית של המאורע, הרי שלא נוכל לדעת את ההסתברות שלו אף פעם, מפני שנצטרך להמתין אינסוף שנים כדי לדעת אותה. לעומת זאת, אם יש בידנו ההסתברות למאורע, אזי פתרנו את הבעיה; איננו צריכים להביא בחשבון את התדירות היחסית המתקבלת באופן מעשי בניסויים בזמן המוגבל שלרשותנו, אלא עלינו להמשיך לדבוק בהסתברות שבידנו, וגם אם יש הפרשים בינה לבין התדירות היחסית המתקבלת, עלינו להניח שככל שיחלוף הזמן, התדירות היחסית תלך ותתקרב לערך ההסתברות שבידנו. דא עקא, שלידם של הטוענים לפרשנות RF אין לנו שום דרך לדעת את ההסתברות למאורע מסוים, מלבד בעזרת התדירות היחסית שבה הוא מופיע! (וזאת, בניגוד לפרשנות האפריורית, המאפשרת לדעת את ההסתברות ללא קשר לתוצאות ניסויים). יוצא מכך, שלפי פרשנות RF לא ניתן אף פעם לדעת את ההסתברות למאורע, אלא רק את הערך הזמני שלה המתקבל מהתדירות היחסית "עד כאן". מבחינה מעשית זהו אמנם חיסרון, אולם חשוב להראות גם את הצד החיובי, שאותו מדגישים הוגי שיטת ה-RF. שהרי בניגוד לאלו הקובעים את ההסתברות אפריורי, שיטת ה-RF מאפשרת לימוד מהניסיון והכרה בטעויות. כאשר משתנה התדירות היחסית, משתנה גם ההסתברות שאנו מייחסים לאפשרות שהמאורע המסוים יתרחש בעתיד. למעשה, באופן מדויק יותר ולדעת כמה פילוסופים, יש לומר שההסתברות למאורע מסוים היא קבועה בפרשנות RF ושווה לתדירות היחסית באינסוף. מה שמשתנה לאורך הזמן ועל סמך עדויות חדשות ושינויים בתדירות היחסית היא ההערכה שאנו נותנים (בשל סופיות הזמן העומד לרשותנו) להסתברות של המאורע.

בעיה נוספת בשיטת התדירות היחסית היא בחירת המדגם הרלוונטי. על-פי פרשנות זו, תלויה ההסתברות במספר הפעמים שהופיע המאורע המעניין אותנו A בתוך מדגם כולל של אירועים. אלו אירועים ייחשבו כרלוונטיים למדגם? במקרה של הטלת קובייה הפתרון הוא פשוט: עלינו לספור את הפעמים שהתקבל המספר המבוקש (למשל 4) ולחלקו במספר הכללי של הטלות הקובייה. אולם כיצד נחשב את המדגם או את הסטטיסטיקה הרלוונטית במקרים של חישובי פוליטות ביטוח חיים? בתופעות כאלו מתרחשת תופעה מעניינת: ככל שדרישותינו מחמירות יותר ויותר, וככל שגדל הידע שלנו לגבי הפרמטרים המשפיעים על המאורע המבוקש, המדגם העומד לרשותנו הולך ונעשה מוגבל. נדגים זאת. אם, למשל, אנו מעוניינים לדעת מהם הסיכויים למות של אדם מתחת לגיל ארבעים ותו לא, נעשה שימוש בסטטיסטיקה המתקבלת מכל מקרי המוות הידועים בעולם. אולם, אם אנו מעוניינים לדעת מה הסיכויים של יוסי כהן מקריית אתא למות לפני גיל ארבעים, המדגם מצטמצם באופן ניכר בשל סיבות מספר:

א. ידוע שבקריית קיים זיהום אוויר גבוה מהרגיל, העשוי לקצר את תוחלת חייו של מי שמתגורר באזור.

ב. יוסי כהן במקצועו הוא טייס ריסוס.

ג. כלי הרכב של יוסי הוא אופנוע.

ד. יוסי סובל מאסטמה ומכולסטרול גבוה.

ברור, שאם אנו רוצים לקבל תשובה מדויקת יותר על שאלתנו בנוגע להסתברות שיוסי יחיה עד אחרי גיל ארבעים, התדירות היחסית תימדד ביחס למדגם אחר לחלוטין. כעת איננו מחשבים מה התדירות היחסית של מוות של אדם צעיר מגיל ארבעים לעומת כלל האוכלוסייה, אלא מהם סיכויי המוות של קבוצת הסיכון העוסקת במקצועות מסוכנים והמתגוררת באזור מסוים. כדי להדגיש את הבעייתיות אפשר גם להקצין אותה עד אבסורד: האם איננו צריכים בעצם לחשב את התדירות היחסית של המוות של בעלי אופנוע מסוים הגרים בבית מסוים בקריית אתא? האם איננו צריכים לחשב את התדירות היחסית של המוות של יוסי כהן עצמו? מה יכולה להיות המשמעות של חישוב כזה? גם כאן מציע רייכנברג פתרון, הפעם בצורת "כלל אצבע": בכל מקרה עלינו לחשב את התדירות היחסית על-פי המדגם הקטן ביותר שברשותנו (מבחינת דמיונו למאורע המבוקש), שעדיין יש לנו עבורו מספיק תוצאות שיהיו בעלות משמעות סטטיסטית (קיימות שיטות סטטיסטיות לקביעת מידת מהימנותו של מדגם). בדוגמה שהבאנו, ברור שאין לנו מדגם מייצג עבור יוסי כהן עצמו, אולם אם המדגם של תושבי קריית אתא הוא טוב דיו, מציע לנו רייכנברג להשתמש בו ולא במדגם של כלל אוכלוסיית העולם. יש כמה בעיות שהצעה זו מעוררת, אולם לא אדון בהן כאן.

ג. הפרשנות הסובייקטיבית

הפרשנות הסובייקטיבית (בהמשך גם אכנה פרשנות זו "סובייקטיבית") היא הפרשנות שבמובן מסוים היא הפשוטה ביותר, אולם פשוטות זו היא גם מקור הבעייתיות המרכזי של השיטה. הסובייקטיביסטים טוענים, שבלתי אפשרי לתת הצדקה, לוגית או אמפירית, לקביעה שההסתברות לאירוע מסוים היא P , והם סבורים שקביעות מעין אלו תלויות באדם ("סובייקט") המביע אותן. אי אפשר לדבר על ההסתברות למאורע מסוים כשלעצמה, אלא רק על ההסתברות שמייחס סובייקט מסוים למאורע. כל אדם יכול לייחס הסתברות שונה למאורע מסוים, ולא ניתן לומר שהוא טועה. למעשה מהווה פרשנות זו ריאקציה לשתי הקודמות. מכיוון שאף אחת מהן לא הצליחה לבסס דרך מעשית לחישוב ההסתברות – פרט לאירועים פשוטים מאוד כמו הטלת קובייה "הוגנת" – הסיקו הסובייקטיביסטים שכנראה לא קיימת דרך כזו. לדידם, אם לא ניתן לחשב ו/או להוכיח שההסתברות למאורע מסוים היא בעלת ערך קבוע P , הרי שכנראה אין מובן למושג ההסתברות של מאורע. אולם, מכאן אין להסיק שבפרשנות זו "הכל הולך". נראה להלן שהסובייקטיביסטים מטילים הגבלות מסוימות על חופש ייחוס ההסתברויות

למאורעות. הפרשנות הסובייקטיבית מתמודדת עם שתי שאלות מרכזיות:

א. כיצד אפשר לדעת מה ההסתברות שמייחס פלוני למאורע מסוים?

ב. האם וכיצד אפשר להבטיח, שההסתברויות שמייחס אדם מסוים למאורעות תלויים זה בזה יהיו עקיבות (חסרות סתירה פנימית)?

הדרך שנבחרה על-ידי הזרם המרכזי של הסובייקטיביסטים כדי לענות על שתי השאלות לעיל היא דרך מחקר ביהיוורסיטי (התנהגותי). כדי לדעת מה ההסתברות שפלוני מייחס למאורע A, אפשר פשוט לשאול אותו. אולם דרך טובה יותר לעשות זאת, שאינה מכשילה את החוקר כאשר לפלוני יש אינטרס לא לומר את האמת באופן מלא, היא באמצעות מידת נכונותו להמר על ההסתברות שהוא מייחס למאורע. כלומר, כדי לדעת מה ההסתברות שמייחס פלוני לסיכויי של סוס מסוים לנצח במירוץ, עלינו לברר באיזו מידה הוא יהיה מוכן להמר בכספו על הסוס. מובן ששיטה זו מחייבת לקבל הנחה סמויה, שכספו של האדם יקר ללבו והוא לא יהיה מוכן להפסידו סתם כך (זהו מקרה פרטי של "הנחת הרציונליות"). הנחת הרציונליות דרושה גם כדי להשיב על השאלה השנייה דלעיל: כיצד להבטיח את העקיבות בייחוס ההסתברויות? לדעת הוגי השיטה, האפשרות לייחס הסתברות שונה על-ידי כל אדם מוגבלת להסתברויות ההתחלתיות (הבסיסיות) של מאורעות בלתי תלויים. על-פי הסובייקטיביסטים, כל אדם חייב לציית לחוקי תחשיב ההסתברות (אותם חוקים המאפשרים לחשב הסתברויות מורכבות על סמך הסתברויות התחלתיות בסיסיות). הסובייקט חייב, למשל, לציית לחוק שסכום ההסתברויות של מאורעות בלתי תלויים יסתכם לאחד. הסיבה לכך היא פשוטה: קיימת הוכחה מתמטית שכל מי שלא מציינת לחוקים אלו, קיימת אפשרות "להפיל" אותו, כלומר ניתן לקבוע הימור שהוא יהיה חייב לקבל (בגלל ההסתברויות שהוא מייחס למאורעות) ושיגרום לו בחשבון כולל להפסיד תמיד כסף. מובן, שאף אחד לא ירצה להמר במקרה כזה. היכולת שלנו להסביר לפלוני שקיימים הימורים "לא כדאיים" עבורו, מאפשרת לנו לשכנעו לדבוק בחוקי התחשיב ההסתברותיים.⁸

יתרונה הגדול של פרשנות זו הוא בקביעת הסתברויות לאירועים שבאופיים אינם הדירים (רוורסיביליים), כמו תוצאות הבחירות לעירייה מסוימת בשנה מסוימת. על-פי הפרשנות האמפירית, אנו אמורים "לתפוס באופן אינטואיטיבי" את ההסתברות למאורע על בסיס המידע שבידנו (למשל, בכל הקשור לטיבם של המועמדים). האפריוריסטים אמנם נותנים בידנו שיטה לחישוב התוצאה שתקבל מ"תפיסה אינטואיטיבית", אבל ברזמן הם טוענים בתוקף שקיימת רק הסתברות אחת אמיתית לתוצאות הבחירות. על-פי פרשנות התדירות היחסית, אין למאורע כזה הסתברות, משום שאין לנו כאן מדגם כלשהו; אפשר לחשב את ההסתברות על סמך סטטיסטיקה של תוצאות בחירות אחרות שבהן היו מועמדים אחרים,



האזנה במודיעין הקרבי

שנדרשת בהם הערכת כוונות של מנהיג או ממשלה או עם. צבי לניר מגדיר סוג זה של שאלות כ"מחקר ממלכתי בסיסי"¹⁰. בהמשך אתעלם משאלות של מדעים (מחלות, עוצמת פיצוץ של חל"ם וכדו') ומשאלות צבאיות מסוימות, שגם בהן ניתן לייחס הסתברויות על סמך תדירות יחסית בניסויים (כמו בהערכת יכולות של מערכות אמל"ח). סוג השאלות המעניינות אותי הן כדוגמת השאלה: האם ישרוד משטרו של סדאם חוסיין בשנת 1995? המאפיין העיקרי של השאלה הוא אי-הוודאות הקשה של המציאות הרלוונטית לסוגיה, וכן העובדה שכמו בכל סוגיית מחקר מודיעינית מסוג זה, השאלה מתייחסת לאירוע ייחודי שאינו חוזר על עצמו באותם מאפיינים. במלים אחרות, אין ביכולתנו למצוא מדגם מספק שיאפשר קבלת נתונים סטטיסטיים, שעל-פיהם נוכל להעריך את ההסתברות להתרחשות המאורע המבוקש. פרשנות התדירות היחסית, המקובלת כליכך במדע, היא חסרת תועלת במקרים המודיעיניים המשמעותיים. זאת משום שבמודיעין, בניגוד למדע, אי-אפשר לקבוע במדויק מהם המשתנים המשפיעים על התרחשות אירוע מסוים, ואי-אפשר לחזור על אותו ניסוי תוך שמירה על אותם משתנים רלוונטיים ללא שינוי. כלומר, פרשנות התדירות היחסית ככל אינה רלוונטית לענייננו, בלי כל קשר לבעיות האחרות הקשורות בה, כפי שדנו בהן לעיל.

אם כן, שללנו עד עתה את האפשרות שפרשנות התדירות היחסית עשויה לשמש אותנו בסוגיות מודיעיניות. כיצד בכל זאת ניתן להעריך את ההסתברות להפיכה בעיראק? מה משמעותה של הקביעה "משטרו של סדאם ישרוד בשנת 1995 בסבירות גבוהה"? פרופ' יחזקאל דרור טוען, שעל אף ש'מופעל לחץ כבד על המודיעין לספק הערכות מצב ודאיות', הרי שבמקרים

אבל ברור שתוצאה כזו היא חסרת משמעות לבחירות הקונקרטיות שאנו מעוניינים לחקור. יתר על כן, במקרה כזה גם איננו בטוחים אלו משתנים משפיעים על תוצאות הבחירות (נשות המועמדים? מזג האוויר ביום הבחירות?) וכלל לא ניתן לדעת איזה מדגם לבחור. לעומת זאת, הסובייקטיביסטים מספקים לנו תשובה פשוטה (יש שיאמרו פשטנית): לא קיימת הסתברות "אמיתית"; כל אדם מייחס הסתברות אחרת לסיכויי הבחירה של מועמד מסוים, ושני אנשים שונים יכולים באופן לגיטימי לייחס הסתברויות שונות לאותו אירוע. כאמור, ברור שתשובה פשוטה זו גם מגולמת הבעייתיות המרכזית: מספר ההסתברויות של המאורע הוא כמספר בני-האדם הנשאלים.

יתר על כן, לפחות לכאורה ייתכן ששני אנשים בעלי מידע זהה לחלוטין ייחסו הסתברויות שונות לאותו מאורע, ועל-פי הפרשנות הסובייקטיבית אין דרך לטעון שאחד מהם טועה. כמו כן, לא ניתן לשכנע את פלוני שהסתברות מסוימת שייחס למאורע A היא מוטעית, גם אם התדירות היחסית של המאורע היא ברורה יחסית ושונה מאוד מההסתברות שהוא קבע (כמו בניסויים פיסיקליים שכמות המשתנים המשפיעים עליהם ידועה וניתן לקבוע מדגם סטטיסטי טוב). זאת, משום שעל-פי ההגדרה של הסובייקטיביסטים לא קיימת הסתברות "אמיתית", אלא ההסתברות היא זו שקבע אותו אדם. במובן מסוים לא רק שלא ניתן לשכנע אותו שהוא טועה, אלא שהוא בעצם צודק(!), מכיוון שאין מובן אחר להסתברות מעבר למה שהוא מאמין.

ד. ובמודיעין?

מרבית החיבור כבר מאחורינו, ועדיין לא נאמרה מלה אחת על הערכת המודיעין ועל מובנה של ההסתברות בהקשר המודיעיני. אולם נדמה לי, שצורת ההצגה שבחרתי סללה לפנינו את הדרך לטיפול בהיר וקצר בשאלות אלו. כעת, משהובהרו המונחים והפרשנויות האפשריות, יקל עלינו להבין את הבעייתיות שבשימוש במושג "הסתברות" במודיעין. השאלה המרכזית שנצטרך לעיין בה היא: מהו מובנה של ההסתברות בהקשר המודיעיני? האם זו הסתברות אפריורית, של תדירות יחסית, או שמה סובייקטיביסטית? אינני מתכוון לטעון שרק אחת מהפרשנויות מתאימה לעבודת המודיעין. לכל אחת משלוש הפרשנויות ייתכן שימוש בעבודת המודיעין. למשל, אם אנו מעוניינים להעריך את סיכויי של מנהיג מסוים למות בהיודע שהוא חולה בסרטן, ודאי שהשיטה הטובה ביותר להעריך את ההסתברות היא RF, כלומר לעשות שימוש בטבלאות סטטיסטיות של מוות בקרב חולי סרטן ולהשליך מהן על ההסתברות בעתיד. כמובן, חשוב מאוד להדגיש בכל נייר מודיעיני במלים פשוטות לאיזו פרשנות של הסתברות אנו מכוונים.

כאמור, יש שאלות מודיעיניות שצריך להעריך באמצעות הסתברות של תדירות יחסית, אולם בעבודה זו אני מעוניין במקרים בעייתיים יותר, למשל כאלו

ה'מצויים במצב של אי ודאות קשה – חובה על המודיעין להבהיר את הדבר, בין שהקברניטים שמחים על כך ובין שלא.¹² מצבים של אי ודאות קשה הם מצבים שפרופ' דרור טוען שאי אפשר לייחס בהם הסתברויות לכל אחת מהאפשרויות. פרופ' דרור מדגיש, שבמקרים של אי ודאות קשה "יש להיזהר ביותר בשימוש במה שנקרא 'הסתברויות סובייקטיביות' שבהן, נוכח אי ודאות, איש המקצוע 'מנחש' הסתברויות". מכיוון שפרופ' דרור שולל את השימוש בפרשנות הסובייקטיבית, ומכיוון שכאמור, במקרים ייחודיים אי אפשר למצוא מדגם מספק וממילא אין משמעות להסתברות של תדירות יחסית, חייבים להסיק שהוא מפרש את ההסתברות בהקשר המודיעיני כהסתברות אפריורית. לעומתו, נדמה שהמתודה המחקרית המקובלת באמ"ן דווקא מפרשת את ההסתברויות של אירועים מסוימים כהסתברויות סובייקטיביות. הטענה המקובלת היא, שעל המחקר מוטל לספק לקברניט הערכות גם במקרים של אי ודאות קשה, שבהם, כאמור, אין באפשרותנו אלא להעריך באופן סובייקטיבי. כך טוען אל"מ ש'¹³:

יש הסבורים, כי אל לו לאמ"ן לעסוק בתחזיות כיוון שאינו ניחן בכושר נבואי... לדעתך, כל הטענות הללו – בין אם יש בהן ממש ובין אם לאו – אינן רלוונטיות כבסיס לעבודת המחקר המודיעיני... ועדת אגרנט קבעה נורמות מסוימות לגבי אחריות אמ"ן, שיש בהן לחייב את אמ"ן ואת הקברניטים – לפחות עד שייקבע אחרת... אמ"ן הוכר, ביתר תוקף, כגוף הלאומי שעליו מוטל לפסוק את הערכת המודיעין הלאומית...

כלומר, אמ"ן אינו יכול לחמוק מלספק תחזיות לקברניטים, גם במקרים של אי ודאות קשה, משום שהערכות בסוג מצבים אלו נכללות בתחום אחריותו על-פי קביעת ועדת חקירה ממלכתית-משפטית.¹⁴ לדעתך, מחלוקת זו (שכמובן דנו בה עוד רבים וטובים מקרב חוקרי המודיעין והאקדמיה) נובעת במידה רבה מעמימות ומחוסר היכרות של ההגדרות המדויקות המקובלות במחקר הפילוסופי של הפרשנויות השונות למושג ההסתברות. אותם חוקרים, שסבורים שההסתברות היא סובייקטיבית, מכוונים למעשה גם הם להסתברות אפריורית, משום שהם טוענים במקביל שניתן לחשוף טעויות בהערכת המודיעין (אם כי לעתים רק לאחר מעשה), בעוד שעל-פי הפרשנות הסובייקטיבית ראינו שלא ניתן לקבוע שאדם מסוים טועה בייחוס ההסתברות לאירוע. כוונתם האמיתית היא, כפי הנראה, לומר שאכן קיימת הסתברות "אמיתית" לאירוע מסוים, אלא שמחמת מחסור בנתונים והיותנו בני-אדם שאינם יצורים מושלמים, אנו עשויים לטעות ולא "לגלות" את ההסתברות האמיתית – לכן הם מכנים את ההסתברות "סובייקטיבית", אולם ראינו שהגדרה זו היא בדיוק ההגדרה של הסתברות אפריורית.

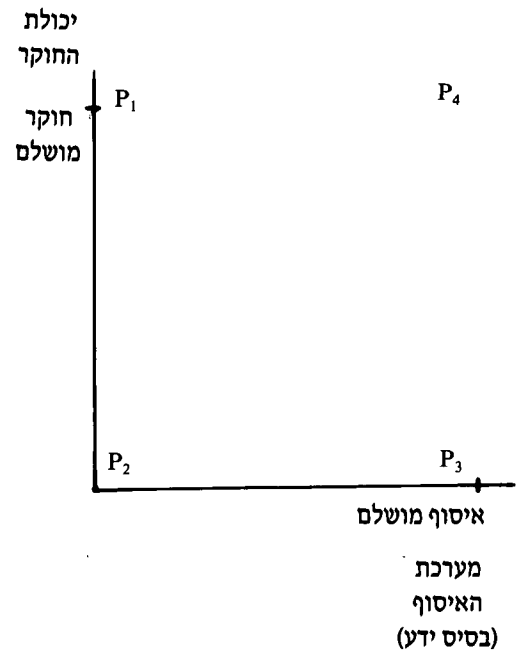
מכל מקום, החשיבות האמיתית היא בכך, שחוקרי המודיעין אינם יכולים לאחוז בשני קצות החבל: אם הם

סבורים שמוטלת עליהם חובה לספק הערכות בכל מקרה, וששמקרים של אי ודאות קשה הם מספקים הערכות הסתברותיות סובייקטיביות, אזי יש לקבל את כל המשתמע מכך (למשל, חוסר יכולת להצביע על טעויות); אם, מאידך, הם מעוניינים "להפיק לקחים", כלומר לשמור על היכולת לדעת אם נעשתה טעות הערכתית, אין להם אלא להשתמש בפרשנות האפריורית, ואז לא יוכלו למלא את חובתם להעריך במצבים של אי ודאות קשה. נדמה לי שמרבית חוקרי המודיעין יעדיפו, לאור האמור לעיל, להצהיר על ההסתברויות שהם מייחסים לאירועים כהסתברויות אפריוריות. עם זאת, מטרתי איננה להכריע בשאלה אלא למנוע עמימות בשימוש במונח ההסתברות, ולהציב לפני החוקרים באופן ברור את השאלה: למה הם מתחייבים אם הם מצהירים שההסתברות היא כזו או אחרת. בחלק הבא של העבודה אראה שגם אם מפרשים את ההסתברות "אפריורית", עדיין ישנם מקרים שבהם לא ניתן "להפיק לקחים" במובן הרגיל של הביטוי.

ה. הפקת לקחים והמציאות

לצורך פרק זה אני מניח, שאנו מעוניינים ביכולת להצביע על טעות של איש המודיעין, או במלים אחרות – יש לנו עניין בהפקת לקחים. כלומר, אני מניח שאנו מפרשים את ההסתברויות "אפריוריות" (כיוון שכזכור הסתברות סובייקטיבית אינה מאפשרת לטעון לטעות של המעריך). כזכור, הבעיה המרכזית בפרשנות האפריורית היא כיצד ניתן לחשב אותה. קיינס הציע לנו לתפוס אינטואיטיבית את ההסתברות, ובכך אין כל ערך מעשי. בפרק זה נתעלם מבעיה זו, ונניח שיש ברשותנו דרך קונקרטי לחישוב ההסתברות האפריורית למאורע A בהינתן בסיס ידע X. נשתמש גם בפרק זה בסימון של קיינס להסתברות זו, A/X. כדי לפשט את הדיון נדון בדוגמה הבאה: הסוגיה המודיעינית שברצוננו להעריך היא סבירותה של מלחמה עם סוריה בחודש הקרוב. מכיוון שאנו עוסקים בהסתברויות אפריוריות, אפשר לדבר על כמה סוגי הסתברות:

- א. ההסתברות ה"אמיתית", האפריורית, על בסיס הידע שלנו X, A/X. נכנה הסתברות זו P1.
- ב. ההסתברות שמייחס החוקר, על כל מגבלותיו האנושיות, למאורע A על בסיס הידע שברשותו X. מובן שיש סיכוי שהחוקר יטעה ולא יצליח לחשב באופן נכון את A/X, ויקבל תוצאה שונה. נסמן את ההסתברות שמייחס החוקר למאורע P2.
- ג. ההסתברות שהיה מייחס החוקר, על כל מגבלותיו האנושיות למאורע A לו היה בידו בסיס הידע האפשרי הטוב ביותר Y (כלומר מערכת איסוף מושלמת). נסמן אותה ב-P3.
- ד. ההסתברות "האמיתית" למאורע A על בסיס הידע הטוב ביותר שניתן להשיג באופן תיאורטי (כלומר, הידע שייאסף במערכת איסוף מושלמת על-ידי חוקר מושלם ללא מגבלת זמן). הסתברות זו, A/Y תסומן P4. ניתן לשרטט את הסכמה הבאה שתסכם את



מחקר עומד שנית לפני אותה דילמה, כאשר כל שאר הנתונים (אופיו, השכלתו, החברה שבה גדל וכדומה) נשארים קבועים, הוא היה מכריע באופן זהה. אילו הייתה ברשותנו "מעבדת מחקר" היסטורית-מודיעינית, היינו מקבלים תוצאה זהה בכל "ניסוי", ממש כשם שהפיסיקאי מקבל אותה תוצאה בכל ניסוי שבו הוא מודד את זמן הנפילה של חפץ מסוים מגובה קבוע, ללא שינוי בפרמטרים הרלוונטיים (למשל לחץ האוויר במעבדה). עבור חוקר הטוען טענה זו, ההיזקקות שלו למונחים הסתברותיים נובעת ממוגבלות המידע שברשותו ומוגבלות שכלנו האנושי בלבד.

חוקר זה ימצא כר נרחב לפעילות הפקת לקחים לאחר מעשה. ההסתברות שייחס לסיכוי שתפרוץ מלחמה עם סוריה הייתה ביטוי לאידיעתו את כלל הפרמטרים המשפיעים והעשויים להשפיע על שרידות המשטר. משעה שחלף החודש הרלוונטי לשאלה המודיעינית, יכול החוקר לבדוק את הערכתו. אם הוא העריך שבסבירות גבוהה לא תהיה מלחמה, ובסופו של דבר פרצה מלחמה, אז על-פי שיטתו ודאי שהייתה כאן טעות המחייבת הפקת לקחים (אם כי, כמובן, ייתכן שהיא נגרמה בתום לב או בגלל בעיות באיסוף). הטעות עשויה לנבוע משתי סיבות:

א. טעות בהסקת ההסתברות P_1 , זאת אומרת החוקר טען שההסתברות היא P_2 ו- P_1 שונה מ- P_2 . טעות כזו נובעת מהיותו בן-אנוש, והיא שקולה לטעות של תלמיד הכותב משוואה $2+2=5$. מרגע שיצביע מישוהו (החוקר או עמיתיו) על הטעות, קרוב לוודאי שהחוקר יבין ויסכים שזוהתה הטעות. ייתכן, למשל, שהחוקר לא הביא בחשבון את המצב הכלכלי של סוריה – נתון שהיה ברשותו – ולכן העריך באופן שגוי את הסיכויים לפריצת מלחמה. גם "הינעלות" של החוקר על קונצפציה מסוימת כלולה בסוג טעות זה.

ב. טעות הנובעת ממוגבלות האיסוף, כלומר מהעובדה ש- P_4 שונה מ- P_1 . לדוגמה, ייתכן שמערכות האיסוף לא איתרו תנועת יחידות צבא לאורך הגבול, ולכן לא הצליח החוקר לזהות את ההכנות למלחמה. הדבר החשוב הוא, שעל-פי הגישה הגורסת $P_4=1$, הטעות חייבת להשתייך לאחד מסוגי הטעויות דלעיל (או להיות מורכבת משני הסוגים), ולכן תמיד ניתן לאתר את הטעות ולהפיק לקחים.

להבנת, התפיסה הדטרמיניסטית שתיארת לעיל היא מוטעית. אני טוען, שבתפיסה בה P_4 אינו שווה בהכרח ל-1, חייבים להיות מקרים שבהם לא ניתן להפיק לקחים. אך לפני שאסביר את סוגיית הפקת לקחים, אסביר מדוע לדעתי התפיסה הדטרמיניסטית מוטעית. לדעתי, גם אם היה בידנו כלל המידע האפשרי ושכל מושלם, עדיין בשאלות הנוגעות לעתיד היה חופש הרצון של הנחקר מאפשר לו להכריע אחרת מכפי שהכריע במציאות. במלים אחרות: לו יכולנו לחזור אחורה בזמן והיינו מעמידים מנהיג מסוים בפני אותה דילמה, ייתכן שהוא היה מכריע באופן שונה מכפי שהכריע בפועל.¹⁵ ייתכן

יש הטוענים ש- P_4 שווה ל-1, כלומר שבהינתן ידע מושלם ויכולת ניתוח מושלמת היינו יכולים לדעת בוודאות כיצד יתפתחו הדברים. כלומר, על-פי גישה זו, אי-הוודאות במחקר נובעת אך ורק מחוסר ידע או מחוסר מושלמות שלנו, אולם המציאות עצמה אינה הסתברותית, אלא דטרמיניסטית. הדבר דומה לנוסח הקלסי של עקרון האינדיפרנטיות: ההסתברות שאנו מייחסים לסיכוי לנפילת מטבע על "עץ" אינה נובעת מהמציאות עצמה, אלא מחוסר הידע שלנו; באופן תיאורטי אפשר לחשב באופן מדויק את הצד שעליו ייפול המטבע בכל זריקה מסוימת. חשוב לציין שטענה זו אינה גורעת מחופש הרצון של מושא המחקר. אפשר לומר שלכל אדם יש חופש רצון להכריע כיצד ינהג בעתיד, ויחד עם זאת לטעון שחוקר המכיר אותו, את אופיו ואת הבעיות שאותן הוא מתמודד, יוכל להעריך כיצד יכריע אותו אדם. למשל, אשה המכירה היטב את בן-זוגה תוכל לחזות כיצד יפעל במקרה שרכבו יתקלקל, אף-על-פי שאותו אדם חופשי להחליט אם יקבל את הקלקול בשלווה או ברוגז. כך גם איש המודיעין: לאחר שצבר ניסיון רב במחקר סוריה, הוא יכול לחזות את התנהגותו של נשיא סוריה בשאלות של מלחמה ושלום, בלי לגרוע כהוא-זה מבחירתו החופשית של אסד להכריע בכל עניין העומד על הפרק. על-פי גישה זו, לאיש המודיעין יש יתרון על מושא מחקרו, והוא יכול לחזות כיצד ינהג. אף-על-פי שבתודעתו של אסד קיים חופש הרצון, חוקר בעל יכולת ניתוח מושלמת, שמכיר אותו ואת האינטרסים המנחים אותו באופן מושלם, יכול לחזות בוודאות כיצד יכריע נשיא סוריה בסוגיה מסוימת. במלים אחרות, מניחים שאם היה אותו מושא

אמנם שאינטרסים פסיכולוגיים, דתיים, פוליטיים ואחרים מגבירים את ההסתברות (P2 או P3, תלוי אם האינטרסים מוכרים לנו) שיבחר בדרך פעולה מסוימת, אולם הם אינם מאפשרים לדעת בוודאות באיזו דרך יבחר לפני שהוא מכריע בעצמו (גם אם יש בידנו כל הנתונים האפשריים!) זהו מובנו העמוק של חופש הבחירה.

יתרה מזו, ככל שהדילמה העומדת לפני מושא המחקר נעשית יותר ויותר מהותית עבורו, כך הופכים הפרמטרים הפסיכולוגיים והאחרים לפחות ופחות חשובים, וההכרעה הופכת ליותר ויותר אוטונומית.¹⁶ מובן, שבמקרים הפחות מעניינים שבהם האינטרסים של המנהיג מכתובים בחירת דרך מסוימת אפשר להניח שלו היה ניצב שנית לפני אותה הכרעה (בלי שישתנו האינטרסים או מניעיו האחרים), היה מכריע בסבירות גבוהה באותו אופן ובהתאם לאינטרסים שלו. אולם לדעתי, במרבית המקרים, שבהם מתחבט חוקר המודיעין, עומדת לפני מושא מחקרו דילמה מהותית המצריכה הכרעה בין מספר אפשרויות, שכל אחת מהן עשויה לשרת את האינטרסים שלו בעתיד, והוא אינו יודע איזו אפשרות תהיה הטובה ביותר עבורו. הכרעת הסובייקט העומד לפני הדילמה תהיה אוטונומית. בדוגמה שבחרנו, שאלת המלחמה לא הייתה רלוונטית, אילו ידענו בוודאות שאסד יודע שהמלחמה תביא לסיום שלטונו, משום שאנו מניחים שהאינטרס המרכזי המנחה אותו הוא שמירת שלטונו. אולם במקרה שהעיתיד אינו בהיר דיו לאסד, והוא עלול לסבור שגם מלחמה וגם המשך המצב הקיים עשויים במידה שווה לשרת את האינטרסים שלו, אז הוא עומד לפני דילמה אמיתית, ואז גם עומד המודיעין לפני שאלה הערכתית רצינית.

אם כן, במקרה ש- $P4=1$, מיתוספת לנו אפשרות אחרת ל"טעות", מעבר לשתיים שהוזכרו לעיל. אלא שטעות זו אינה טעות במובן הרגיל, ולא ניתן להפיק ממנה לקחים. נניח לרגע שאין לנו טעות מהסוגים שדנו בהם לעיל. כלומר האיסוף מושלם ואנו מושלמים. עדיין, על-פי תפיסתי, ההסתברות שאסד יפתח במלחמה שונה מ-1, משום שהוא עצמו עומד לפני דילמה וצריך להכריע כיצד ינהג. ייתכן שאופיו הקשוח מכתוב הסתברות גבוהה יותר להכרעה לכיוון של מלחמה, אולם אופיו ותכונותיו אינם מאפשרים לדעת בוודאות (על אף מושלמות האיסוף ומושלמות המחקר!) אם יכריע ליזום מלחמה. נניח ש- $P4=0.7$, זאת אומרת הסיכוי לפריצת מלחמה הוא 70%. ברור לחלוטין שקביעה זו מחייבת שיש סיכוי של 30% שלא תפרוץ מלחמה. כלומר, אם לא פרצה מלחמה, אף-על-פי שהערכנו שיש סיכוי של מעל 50% שהיא תפרוץ, אין בכך כדי להוכיח שטעינו. למה הדבר דומה? נניח שאנו מהמרים שבהטלת מטבע מסוים תתקבל התוצאה "עץ". מטילים את המטבע ומתקבל "פל". האם טעינו? מובן שלא. הייתה סבירות של 50% שיתקבל "פל". האם אפשר להפיק לקחים ממקרה זה? לא. אם היה בידנו כל המידע ואיננו עושים טעויות, כלומר לא ייתכן, למשל, שלא ידענו שהמטבע מוטח כך שהוא תמיד נופל על "פל", אז אין שום משמעות להפקת לקחים.

לסיכום, מה שניסיתי להראות הוא שאם מניחים אינדטרמיניזם ($P_3=1$), יש שלוש אפשרויות לטעות: טעות של החוקר, של האיסוף ל"טעות" שאיננה טעות – היא פשוט נובעת מעצם הגדרת ההסתברות במציאות אינדטרמיניסטית. במציאות המודיעינית, עלולה טעות לנבוע מכל אחת משלוש האפשרויות. ייתכנו מקרים שבהם, לאחר מעשה, נבדוק את הערכותינו ונגלה שלא היה חסר לנו שום מידע רלוונטי ושלא עשינו טעויות בנייתוח המידע, ואף-על-פירכן ההערכה שלנו לא התגשמה. **מקרים כאלו אינם מאפשרים הפקת לקחים** (למעט ה"לקח" שלא טעינו, שהוא המסקנה העיקרית של עבודה זו). כמה טעויות כאלו יהיו במוצק? ובכן, כאן כבר אפשר להשתמש בהסתברות במובן של תדירות יחסית: מתוך קבוצת כל ההערכות של המחקר שייחסו לאירועים (ולא חשוב אם האירועים קשורים זה לזה) הסתברות 70%, "לאורך זמן" יהיו 30% טעויות מהסוג המיוחד שעליו הצבעתי.¹⁷

הבעייתיות במודיעין אפילו סבוכה יותר. בדרך-כלל נשפט המודיעין על-פי יכולתו לחזות תפניות שהן במקרים רבים, לדעתי, פשוט מצבים שבם התממשה ההסתברות (P4) נמוכה. לדוגמה, ייתכן שהסיכוי לפלישת עיראק לכוויית בשנת 1990 אכן היה נמוך, כפי שהעריכו גורמי המודיעין, ודווקא בשל כך הייתה ההפתעה מהתממשות הפלישה גדולה כל-כך. שאלה קשה היא כיצד אמור להתמודד המחקר המודיעיני עם דיווח על אירועים שהסתברותם נמוכה, אולם הנזק העלול להיגרם מהתממשותם גבוה. לכאורה, אפשר ליצור מדד של תוחלת, כלומר הכפלת ההסתברות להתממשות בהסתברות לנזק קיומי למדינת ישראל, אך אני סבור שבפתרון זה טמונות כמה בעיות. מקוצר היריעה אשאיר שאלה זו פתוחה.

סיכום

ניסיתי להבהיר את המונחים הנוגעים לפרשנויות השונות של ההסתברות. התחלתי בסקירת הפרשנות הקלסית ושלוש פרשנויות נוספות – אפריורית, תדירות יחסית וסובייקטיבית. לכל פרשנות הצגתי כמה חסרונות ויתרונות עיקריים. לאחר מכן טענתי, שפרשנות התדירות היחסית אינה רלוונטית לשאלות אסטרטגיות, שבהן עוסק המודיעין, ובמיוחד לשאלות המערבות הכרעה של יצור בעל רצון חופשי. בהמשך, הראיתי שאם מעוניינים ביכולת להפיק לקחים במודיעין, לא ניתן לפרש את ההסתברות במונחים סובייקטיביים. בשלב זה עברתי לדון בפרשנות היחידה שנתרה – הפרשנות האפריורית.

כזכור, הבעיה העיקרית בפרשנות זו היא חוסר היכולת להצביע על דרך קונקרטית לחישוב או גילוי ההסתברות האפריורית למאורע מסוים על בסיס ידע קיים. אולם, לצורך העבודה התעלמתי מהבעיה והנחתי שיש לנו דרך חישוב כזו. בנוסף, טענתי שהמציאות היא אינדטרמיניסטית. אז הראיתי שיש כמה אפשרויות לטעות בהערכת המודיעין המבוססת על הסתברות אפריורית:

10. צבי לניר **ההפתעה הבסיסית – מודיעין במשבר**, הוצאת הקיבוץ המאוחד, תל-אביב, 1983. כאן גם המקום לציין שאני עוסק בעבודה בהערכת העתיד, או בתחזית, ולא בהערכת המידע הנוגע לעבר או להווה.
11. ראה בעניין סוגי אי-ודאות בהערכות המודיעין את מאמרו של יחזקאל דרור "מודיעין מול אי-ודאות: בסיס ראשוני להימורי מדיניות – בחינה ראשונית", **מודיעין וביטחון לאומי**, משרד הביטחון, הוצאה לאור.
12. שם, עמ' 141. למעשה, אני עוסק כאן במה שמכנה פרופ' דרור אי-ודאות כמותית, כלומר כאשר אפשר לאפיין אפשרויות עיקריות, אולם לא ניתן ליחס להן הסתברויות. יחד עם זאת, נדמה לי שלצורך עבודה זו אין הבדל בין אי-ודאות כמותית לבין אי-ודאות איכותית, אולם אינני בטוח בכך.
13. במאמרו "הכשלים המחשבתיים בהתרעה למלחמת יום הכיפורים ומה ניתן ללמוד מהם?" **מערכות 338** (אוקטובר-נובמבר 1994).
14. יצוין שאפשר לפרש את דבריו של אל"ם ש' בשתי דרכים: א. במקרים של אי-ודאות קשה, חובה על המעריך "לנחש" הסתברויות (משמע לפרש את ההסתברות באופן סובייקטיבי); ב. אין מצבים של אי-ודאות קשה, ולכן אין צורך להשתמש בהסתברויות סובייקטיביות. נדמה לי שהאפשרויות השנייה אינה המקובלת, כלומר שרוב החוקרים מקבלים את הקביעה שיש מצבי אי-ודאות קשה. לכן, יש לומר שהכוונה היא שבאמת במקרים כאלה חובה "לנחש" הסתברויות.
15. הדברים האמורים בהקשר להכרעה האוטונומית של הסובייקט שאינה ניתנת לרדוקציה למרכיבים פסיכולוגיים או אחרים של אישיותו, משתקפים, לדעתי, בצורה הטובה ביותר בשיטתו הדתית של פרופ' ישעיהו ליבוביץ'. הוא מדגיש בכל כתביו את הכרעתו האוטונומית של האדם לקבל עליו עול תורה ומצוות, בלי שיהיה כרוך בכך רווח חומרי או נפשי. ההכרעה הדתית האמיתית ("לשמה") אינה ניתנת להסבר, ובוודאי שאי-אפשר לחזות אותה בוודאות.
16. יש שיטענו שהכרעה כזו היא אקראית. אינני מעוניין להשתמש במלה זו, משום שעלול להשתמע ממנה שלנחקר אין אינטרסים שהוא רוצה להגשים. ולא היא: לנחקר יש אינטרסים, אלא שהדילמה מציבה כמה אפשרויות, שכל אחת מהן עשויה לשרת את האינטרסים הללו באותה מידה של יעילות.
17. מובן שכאן אנו חוזרים לבעיות של פרשנות התדירות היחסית, שהעיקרית שבהן היא מה פירוש "לאורך זמן"? אך דיון בבעיות אלו חורג ממסגרת העבודה.



א. טעויות כתוצאה מהיותו של החוקר חשוף לטעויות כמו כל אדם אחר: ב. טעויות הנובעות מאי-שלמותה של מערכת האיסוף; ג. "טעויות" הנוגעות למהותה של ההסתברות. טענתי שהסוג השלישי של הטעויות אינו למעשה טעות, ואינו מאפשר הפקת לקחים. **כלומר, אני טוען שחייבים להיות מקרים שבהם אי-התגשמות התחזית לא תאפשר הפקת לקחים.** במקרים אלו, כל שנוכל לומר הוא: "ההסתברות למאורע אכן היתה נמוכה, ואף-על-פי-כן הוא התרחש". יחד עם זאת, לאורך זמן לא ייתכן שכל טעויות ההערכה יוסברו בדרך זו. מובן שלצורך בדיקת הערכותיה, לאור הדברים הכתובים לעיל, מחויבת המערכת המודיעינית לנהל רישום מסודר וחד-משמעי של מספר טעויות ההערכה שלה לאורך זמן.

השאלות שיש להמשיך ולדון בהן הן: האם יש דרך מעשית לחישוב ההסתברות האפריורית? כיצד נבחין במדויק מתי נבעה טעות הערכתית מבעיות באיסוף או במחקר, ומתי לא יכול להיות לה שום הסבר, מלבד שהיא נובעת ממהותו של המונח "הסתברות" במציאות לא-דטרמיניסטית? אני מקווה שעבודה זו תגרה חוקרים נוספים לדון בשאלות אלו.

הערות

1. ש' נקדימון, **סבירות נמוכה**, הוצאת רביבים, 1982, עמ' 7.
2. תיאור הפרשנויות השונות להסתברות בעבודה זו מבוססים בעיקר על: R. Weatherford, "Philosophical Foundations of Probability Theory", 1982.
3. אינני מונה פרשנות זו עם שלוש הפרשנויות האחרות, מכיוון שהתיאוריה הקלסית אינה אחידה, ואפשר למצוא בקרב ההוגים הקלסיים שיטות רבות שכל אחת מהן עשויה להשתייך לאחת משלוש הפרשנויות האחרות. התיאור להלן הוא תיאור גס של הפרשנות הקלסית, המיועד לצורכי העבודה.
4. J.M. Keynes, *A Treatise on Probability*, 1921.
5. R. Carnap, *Logical Foundations of Probability*, 1962.
6. ראה: Kyburg & Smokler, *Studies in Subjective Probability*.
7. חשוב להדגיש כאן שוב, ששיטה זו של שכנוע אינה יכולה לשמש אותנו לצורך שכנוע אדם מסוים ליחס דווקא הסתברויות התחלתיות מסוימות. זאת, בדיוק משום שקיימות מגבלות הוכחה בקשר להסתברויות ההתחלתיות, הן בשיטה האפריורית הן בשיטת התדירויות היחסיות. בשתי השיטות לא ניתן להוכיח שעדיף ליחס הסתברות מסוימת לאירוע מסוים. אמנם, לא מן הנמנע שתימצא שיטה נוספת שתאפשר לשכנע לקבל הסתברות התחלתית מסוימת, אולם לפי שעה אין בידינו פרשנות כזו.
8. אגב, העובדה שכל האנשים מייחסים אותה הסתברות למאורעות פשוטים כמו הטלת מטבע, אינה משפיעה כהוא-זה על הפרשנות הסובייקטיבית.
- 9.