מיה בר־הלל

להרשיע באמצעות נוסחה מתמטית

מערכת המשפט הפלילי, כמו המדע, עוסקת בחקר האמת ובחיפוש אחר עובדות. עד כמה דומה בית־המשפט למעבדות הניסוי באקדמיה, והאם חישובים מתמטיים וסטטיסטיים רלוונטיים לעשיית משפט צדק

■ המשפט הוא דיסציפלינה מרכזית ורבת השפעה בחיינו. בית־המשפט הוא מוסד דמוקרטי חשוב, המתיימר להסדיר מערכות חברתיות ויחסים בין־אישיים באמצעות שיטות רציונליות. לאיזו תחום ידע שייך שלב בירור העובדות במשפט? למדעים המדויקים, שחותרים ל"אמת" יחידה ואובייקטיבית הניתנת להוכחה אמפירית, או למדעי הרוח, שבהם ה"אמת" יכולה גם להיות סובייקטיבית, תלויה בפשר, בנרטיב ובנקודת המבט?

מצד אחד, בבית־המשפט נערך סוג של טקס, שבו יש לכל שחקן תפקיד מוגדר, ושבו להופעה, לסגנון, ובעיקר למילים הנאמרות, יש חשיבות עצומה – ממש כמו בתיאטרון. מצד שני, בירור העובדות מתנהל על־פי מערכת כללים מדוקדקת ושיטתית, שמושתתת על שאיפה לאובייקטיביות, ייחוס ערך עליון לראיות מוצקות, כללים ברורים של מותר ואסור, ופרוטוקולים קפדניים של התנהלות – ממש כמו במעבדה מדעית.

הכוונה כאן לשיטת המשפט האנגלוסקסית הנהוגה גם בישראל, אשר שונה משיטות משפט אחרות, למשל זו הגרמנית

במאמר שפרסמתי ב־1984, תחת הכותרת "**ניתוח הסתברותי בבירור עובדות משפטי**", כתבתי: "**מערכת הצדק המשפטי המודרנית חולקת תכונה בסיסית עם המדע: המחויבות לגילוי עובדות כאמצעי לקדם את המטרה. אין מחויבות זו תכונה של מה בכך, מכיוון שאין היא משותפת לכל המערכות של העיסוקים האנושיים** (**למשל, אמנות או פוליטיקה**)**, והיא גם לא תמיד הייתה – במובן היסטורי או אנתרופולוגי – תכונה של כל מערכות הצדק המשפטי. עם זאת, לשתי המערכות יש מטרות שונות: עשיית צדק והגנה על ערכים חברתיים לזו, והבנת העולם לזו; והן פועלות תחת מסכת מגבלות שונות... מסיבה זו ואחרות, שתי המערכות פיתחו שיטות שונות להנחות את החיפוש אחר האמת**".

ההבדל במטרות ובתפקידים בין שתי המערכות מסביר חלק מהשוני בהתנהלות של כל אחת מהן. הבדל אחד הוא במידת המחויבות לאמת. במשפט, הסניגור אינו עובד בשירות האמת, אלא בראש ובראשונה בשירות האינטרס של מרשו. כמובן שגם למדען וגם לפרקליט אסור לשקר ביודעין, אך לפרקליט, בעיקר לזה של ההגנה, מותר לבחור את מי להעלות לדוכן העדים ואת מי לא, והוא רשאי להיות חד־צדדי. הוא גם רשאי, שלא לומר חייב, להציג את הטיעונים הטובים ביותר לטובת מרשו, גם אם הוא איננו מאמין בחפותו.

המדען, לעומת זאת, מחויב לאמת בלבד. אסור לו לבחור ולהציג רק את הממצאים שתומכים בהשערתו, ולגנוז או להסתיר את אלה שמפריכים אותה. פילוסוף המדע **קארל פופר** אף הרחיק לכת וטען, שהשיטה המדעית מחייבת את המדענים לנסות ולהפריך את השערותיהם, וכי רק השערות שהפרכתן כשלה שורדות.

הבדל חשוב נוסף הוא, שבמדע לא קיים עקרון "סופיות הדיון". מסקנה מדעית תקפה רק עד אשר היא מופרכת, או מוחלפת במסקנה אחרת, בתהליך שיכול, באופן עקרוני, להימשך לעד. מטעמים פרגמטיים ברורים, שלפיהם הצדק חייב להיראות ולא רק להיעשות, במשפט קיים מספר סופי וקטן של ערכאות (בדרך־כלל עד שלוש) שיכולות לדון באותו מקרה, ופסיקתה של האחרונה שבהן קובעת אחת ולתמיד את "האמת המשפטית". אמת משפטית זו איננה חייבת להיות זהה לאמת העובדתית אפילו למראית עין.

עוד הבדל מצוי בסוג המגבלות שמוטלות על ראיות, על מנת שהן יהיו קבילות. במדע המגבלות נובעות אך ורק מהרצון לקדם את בירור האמת העובדתית, ולכן ראיות מדעיות חייבות להיות אובייקטיביות, שקופות וניתנות לאימות ולבדיקה על־ידי אחרים.

>>

סיגלית לנדאו, ״מאזני אי–צדק״, 2009,
כסף, 22X7X32 ס״מ

"במשפט, הסניגור אינו עובד בשירות האמת, אלא בראש ובראשונה בשירות האינטרס של מרשו. כמובן שגם למדען וגם לפרקליט אסור לשקר ביודעין, אך לפרקליט, בעיקר לזה של ההגנה, מותר לבחור את מי להעלות לדוכן העדים ואת מי לא, והוא רשאי להיות חד־צדדי. הוא גם רשאי, שלא לומר חייב, להציג את הטיעונים הטובים ביותר לטובת מרשו, גם אם הוא איננו מאמין בחפותו"

<< אנקדוטות והתרשמויות סובייקטיביות אינן קבילות במדע. מערכת המשפט פוסלת לא רק ראיות שיכולות לשבש את בירור העובדות (כגון עדות שמיעה, בנימוק שהיא איננה ניתנת לחקירת נגד; או עדות על הרשעות קודמות, בנימוק שזו יוצרת הטיה כנגד הנאשם), אלא גם ראיות שהן בבירור רלוונטיות, ואפילו קריטיות, לבירור האמת, כגון ראיות שהושגו ללא צו חיפוש או ללא אזהרה בחקירה. אלה גם אלה מוכרזות כבלתי קבילות. מבחינת בית־המשפט יש טעם לדחות ראיות מסוימות גם כדי לסמן לרשויות החוק להימנע מלאסוף ראיות שכאלה בעתיד.

באופן כללי, הפסיקה המדעית משקפת רק את מה שכבר ידוע, ואילו הפסיקה המשפטית מיועדת, בין היתר, לשליחת מסרים ותמריצים לגבי התנהגויות עתידיות. עם זאת, יש להודות שגם באותם מדעים שבהם הנבדקים הם אנשים (רפואה ומדעי החברה), גוברת עם השנים המגמה להטיל מגבלות אתיות על ראיות מדעיות, בעיקר מתוך כיבוד זכויותיהם של הנבדקים. כמעט שלא ניתן היום לעשות ניסויים בבני אדם מבלי לקבל את הסכמתם המודעת לניסוי. עיתונים מדעיים מסוימים לא יפרסמו תוצאות של ניסויים שבהם הונו – ולו לטווח קצר ובשל כורח מתודולוגי – את המשתתפים.

בין כתב אישום להשערת מחקר

למרות הבדלים אלה ונוספים, קיימת גם אנלוגיה מעניינת בין ההליך המשפטי למחקר המדעי. בהליך הפלילי התביעה מציגה **כתב אישום** (למשל: "פלוני גנב כסף מאלמוני"), ואילו הנאשם נהנה מ**חזקת החפות**. יש חוסר סימטריה ברור בין התביעה להגנה. התביעה חייבת להוכיח את אשמת הנאשם, בעוד שההגנה איננה חייבת להוכיח את חפותו. ההגנה אמנם מנסה לקעקע את גרסת התביעה, אך היא איננה חייבת להציג גרסה משכנעת משלה לשם כך. די בכך שתצליח להטיל **ספק סביר** בגרסת התביעה.

נטל הראיות מוטל מלכתחילה על התביעה, אשר מציגה עדים וראיות (קבילות) להוכחת גרסתה. לפעמים ההוכחות של התביעה כה משכנעות, שעל מנת להפריכן, נטל ההוכחה עובר במהלך המשפט אל ההגנה. חוסר הסימטריה בין התביעה להגנה מתבטא גם בכך, שבית־המשפט לא בוחר בתום המשפט בגרסה המשכנעת יותר. הוא פוסק אשמה אך ורק אם גרסת התביעה הוכחה **מעבר לספק סביר**. אם התביעה לא הצליחה לעשות זאת, הנאשם מזוכה מחמת הספק, או מהיעדר ראיות או מהיעדר אשמה, הכול לפי חוזקה של גרסת ההגנה.

במדע, ניתוח תוצאות של ניסויים מתנהל לעתים במתכונת הנקראת "**בדיקת השערה סטטיסטית**": המדענים מציגים **השערת מחקר**, המקבילה המדעית לכתב אישום, שטוענת בדרך־כלל לקיומו של אפקט מסוים (למשל: "תרפיה מסוימת מקילה על דיכאון"). כנגד השערת המחקר ניצבת "**השערת האפס**" – השערה הטוענת להיעדר האפקט (בדוגמה שלנו: "אין לתרפיה כל השפעה על דיכאון"). כמו בשיטה המשפטית, גם במדע אין סימטריה בין השערת המחקר להשערת האפס. השערת האפס, מקבילתה של חזקת החפות, איננה זקוקה להוכחה, אלא נהנית ממעמד של ברירת המחדל. בנוסף, רק תוצאות ניסוי משכנעות במיוחד ייחשבו להצלחה בהוכחת ההשערה המדעית – ממש כמו בבית־המשפט. בבדיקת השערות סטטיסטית קוראים ל"ספק סביר" בשם "**מובהקות**".

מובן כי בדיסציפלינות שונות יש שיטות מחקר שונות. אנו מתרכזים כאן בשיטות מחקר האופייניות בעיקר לתחומי הפסיכולוגיה, הרפואה והחקלאות

אולם כאן מסתיימת האנלוגיה בין משפט פלילי ובדיקת השערות סטטיסטית. ראשית, בבדיקת השערות סטטיסטית יש ל"מובהקות" הגדרה כמותית מדויקת (אם כי שרירותית), מה שלא קיים במשפט לגבי "הספק הסביר". רמת המובהקות שמקובל לדרוש בניסויים בבני אדם היא של 5% או פחות. תוצאת ניסוי תיקרא "**מובהקת ברמה של 5%**", כאשר הסיכוי לקבל תוצאה כזו, או טובה ממנה, **אם השערת האפס נכונה**, הוא לכל היותר 5%. נזכור שהשערת האפס אומרת שאין כל אפקט, ושלפיכך, גם אם לכאורה נמצא אפקט כזה, הוא בהכרח מקרי. במילים אחרות, הטענה שתוצאה היא מובהקת

ברמה של 5%, כמות כטענה שהסיכוי לקבל **במקרה** תוצאה דומה או טובה ממנה אינו עולה על 5%.

הספרות המשפטית עסקה לא מעט בשאלה, האם ראוי לתרגם את מושג "הספק הסביר" המשפטי למונח כמותי, ואם כן – מה צריך להיות גודלו. אי־היכולת להגיע להסכמה ביחס לשאלה השנייה היא אחת הסיבות, אם כי לא היחידה, לכך שאין תמימות דעים ביחס לשאלה הראשונה. יש הטוענים שאם ניתן לכמת את הספק – מניה וביה אין הוא הספק הסביר המשפטי, שכן הרשעה בפלילים דורשת ביטחון סובייקטיבי מוחלט, גם אם ברור לכול ששופטים עלולים לטעות. יש המזהים את המושג "מעבר לספק סביר" עם "שכנוע מוחלט" (moral conviction). אחרים מוכנים להודות שהדרישה לביטחון סובייקטיבי מוחלט היא כה מחמירה, שיש בה כדי לסכן את היכולת להרשיע בכלל, ושהיא עשויה להגדיל באופן לא מידתי את שיעור האשמים שיזוכו מחמת הספק. הם רואים בהתחמקות מהגדרה כמותית של ספק סביר פתח לחוסר אחידות בפסיקה – חוסר אחידות שיש הרואים בו דווקא יתרון.

ההבדל השני מהותי עוד יותר. לכאורה, הדרישה לתוצאות מובהקות במדע מקבילה לדרישה לסטנדרט הוכחה גבוה במשפט פלילי, ורמת המובהקות הסטטיסטית איננה אלא כימות מספרי של מידת הספק הסביר שהמדע מוכן לסבול. אולם מה שקורה בתום ההליך המשפטי, בהשוואה לתום הליך הניסוי המדעי, מגלה חוסר הקבלה חשוב בין שני המושגים הללו.

בתום משפט פלילי הנאשם מוכרז "אשם" או "לא אשם". הוא מוכרז "אשם" רק אם אשמתו הוכחה "מעבר לספק סביר". בכל מקרה אחר הוא מוכרז "לא אשם", ובדרך־כלל הכרזת "לא אשם" איננה זהה להוכחת חפות. גם בתום ניסוי מדעי מתקבלת תוצאה "מובהקת" או "לא מובהקת". אלא שתוצאה מובהקת **איננה** מהווה הוכחה לאמיתותה של השערת המחקר. כל מה שתוצאה אמפירית יכולה לעשות הוא להדוף את השערת האפס (אם היא יצאה מובהקת), או להיכשל בהדיפת השערת האפס (אם היא איננה מובהקת).

ובכן, משפט פלילי מסתיים בכך שהוכחה או לא הוכחה אשמה, ואילו בדיקת השערות סטטיסטית איננה מסתיימת בכך שהשערת המחקר הוכחה או לא הוכחה, אלא רק בכך שהשערת האפס נהדפה או לא נהדפה. התוצאה המשפטית הרבה יותר מספקת מבחינה אינטלקטואלית מאשר סיום הניסוי המדעי. הבדל זה מבטא חולשה גדולה של הליך בדיקת ההשערות הסטטיסטי, אשר איננו נותן מענה כמותי לשאלה המעניינת באמת: מה הסתברותה של השערת המחקר. לא ארחיב בנקודה זו, ורק אזכיר מה שכבר נאמר לעיל: בהליך המשפטי יש רק הזדמנות אחת להציג את כל הראיות, ולכן מוטב שיהיו משכנעות דיין. מנגד, בהליך המדעי הראיות נצברות לאורך שנים, בניסויים רבים, כולל ניסויי רפליקציה (שחזור הניסוי המקורי על־ידי אחרים). המדע איננו מגיע לעולם לסוף פסוק.

חוסר ההקבלה השלישי בין שני ההליכים מקורו בתפקידים של השחקנים השונים. פרסום של עבודה מדעית הוא המקבילה לפומביות המשפט. בבית־המשפט נוכחים, בנוסף לתובע, גם נאשם, סניגור ושופט. אין כל חשיבות לכך שלתפקיד הנאשם אין מקבילה מדעית, אך לכך שאין מקבילה ספציפית לסניגור יש חשיבות גדולה. בהליך המדעי השופט (שבבית־המשפט יש לו תפקיד אקטיבי בניהול המשפט כולו) הוא הקורא החיצוני – למעשה, כלל הקוראים – של הפרסום המדעי. אותו שופט נכנס לתמונה מאוחר מאוד – למעשה, רק בתום הניסוי – והוא משמש גם בתפקיד הסניגור, כלומר, מי שנקודת המוצא שלו היא השערת האפס. הוא מנסה לקעקע את גרסת המדענים באמצעות מחויבות אקטיבית לגישה סקפטית. המדען־הקורא (שהוא גם השופט וגם הסניגור) מנסה להעלות סיבות, מדוע הניסוי או תוצאותיו אינם משכנעים. ברור שעורכי הניסוי חייבים, לפיכך, להציג מראש תוצאות וטיעונים משכנעים ככל שיוכלו, על מנת לשכנע קורא ביקורתי וסקפטי, שמנסה למצוא "חורים" בטיעוניהם (שיטות משפט פחות לעומתיות, כמו זו הנהוגה בגרמניה, שבה השופטים ולא הצדדים מזמנים את העדים, מהוות מקבילה טובה יותר לכך, שאין במדע הפרדה בין התפקיד של השופט לתפקיד הסניגור).

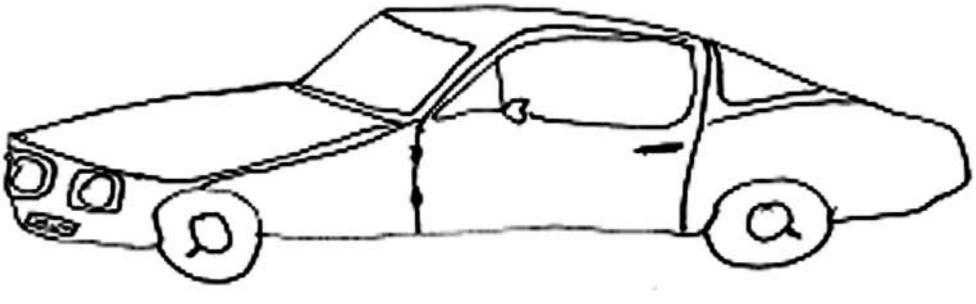
עד כאן ניסיתי להראות שגם מערכת המשפט וגם המדע עוסקים בבירור עובדות, וששתי השיטות פיתחו הליכים בעלי היגיון דומה להתמודד עם אי־הוודאות השוררת ביחס לאותן עובדות. לאור הדמיון בין ההליכים היה זה אך טבעי שמערכת המשפט תאמץ ותיישם את המודלים הפורמליים של תורת ההסתברות והסטטיסטיקה, שמשמשים את המדע להשגת המטרה. בפועל, הדבר לא קורה. נוכל לנסות להבין מדוע באמצעות שתי דוגמאות מפורסמות, שבהן נעשה ניסיון להפעיל שיקולים סטטיסטיים ומתמטיים מפורשים במשפט.

מקרה מבחן 1: הנהג העקשן

בעיר שוודית הוטלה באזור מסוים מגבלת חנייה של שעה אחת, הגם שהחנייה עצמה הייתה בחינם. פקחית שעברה במקום ציינה בפנקסה את מיקום שסתומי האוויר על הגלגלים בצד אחד של הרכב. הסימון מבוסס על אנלוגיה למחוג השעות בשעון מחוגים, כשהשעה מעוגלת תמיד כלפי מטה. כך, למשל, בתרשים 1 (בעמוד הבא) הסימון יהיה: גלגל קדמי שעה 7, גלגל אחורי שעה 4. בשובה למקום לאחר שעברה שעה, מצאה הפקחית את הרכב ואת שסתומי האוויר באותו מצב ורשמה בשל כך דו"ח חנייה.

הנהג שקיבל דו"ח בחר להישפט. בפני בית־המשפט הוא טען שעזב

<<



תרשים 1: סימון הגלגלים על־ידי הפקחית.

>> את המקום בין שני ביקורי הפקחית, וחזר לחנייה לאחר זמן מה. לטענתו, רק מקרה הוא ששני שסתומי האוויר הראו בשתי החניות השונות את אותן שעות. ובכן, "**השערת המחקר**" שלנו הופיעה בכתב האישום: "**המכונית עמדה באותו מקום למעלה משעה רצופה**". טענת ההגנה, הלא היא "**השערת האפס**", גורסת שהמכונית לא עברה על מגבלת החנייה – כלומר, לא עמדה באותו מקום למעלה משעה רצופה. ראיות התביעה היו ששסתומי האוויר בשני גלגלים הורו על אותן שעות (דהיינו, ניצבו באותן זוויות) בשני המועדים שנבדקו. המובהקות הסטטיסטית של הראיות היא הסיכוי, שתוצאה כזו תתקבל בשתי מדידות גם במקרה שהמכונית זזה ממקומה בין שתי המדידות כטענת הנהג.

השופט החליט לחשב מתמטית את הסיכוי לצירוף מקרים שכזה. נניח שמיקומו של שסתום אוויר ברגע שמכונית נעצרת מתפלג התפלגות אחידה על פני היקף הגלגל (כלומר, לכל "שעה" סיכוי זהה לזה של כל "שעה" אחרת). אם כן, הסיכוי שהשסתום ייעצר מקרית על שעה מסוימת מתוך 12 הוא 1/12 (במקרה שלנו – השעה המסוימת היא אותה שעה בה ניצב השסתום קודם לכן). מכיוון שמדובר בשני גלגלים, הסיכוי שזה יקרה בשניהם כאחד הוא 1/12 כפול 1/12, כלומר 1/144. עד כאן החשבון שעשה השופט.

השופט זיכה את הנאשם בנימוק, שסיכוי של 1/144 הוא מספיק גדול, לדעתו, כדי להטיל ספק סביר בטענת האישום. הוא גם הוסיף שאילו רשמה הפקחית את מיקומם של השסתומים בכל ארבעת הגלגלים, היה כבר הסיכוי נחשב בעיניו קטן דיו להרשעה.

מבקרים העלו כמה השגות על חישובי השופט. בראש ובראשונה, הם טענו, הסיכוי שהשסתום הקדמי והשסתום האחורי יחזרו **שניהם כאחד** למיקום קודם, זהה לסיכוי של שסתום אחד בלבד לכך, שהרי שני הגלגלים מסתובבים יחד ועוברים את אותו מספר סיבובים. במילים אחרות, לדעתם, לא זו בלבד שלא מתקיימת הנחת אי־התלות בין שני השסתומים, שדרושה על מנת שניתן יהיה להכפיל את שתי ההסתברויות, אלא שישנה אפילו תלות גמורה בין הגלגלים.

טענה שנייה שהושמעה היא, שלתת לנהג ליהנות מספק קטן עד כדי 1/144 היא שמרנות בלתי נסבלת, שאפילו בדיני נפשות, במשפטי רצח עם עונשים מקסימליים, אי־אפשר לעמוד בה. והטענה השלישית היא, שכל החישוב פסול משום שהוא היפותטי ואיננו נתמך על־ידי ראיות. ובכן, כנגד החלטת השופט הוצגו בפנינו טענה אחת מתמטית ושתי טענות משפטיות.

נפתח בטענת התלות הראשונה. אכן, אילו היה מדובר בסך הקילומטראז' שצברו הגלגל הקדמי והגלגל האחורי של אותו רכב, ודאי שידיעת המרחק שעבר האחד בין שתי חניות, מאפשרת לגזור את המרחק שעבר השני. אולם כאשר מדובר במספר הסיבובים המדויק של כל גלגל (ולמעשה, בשארית של המספר אחרי חלוקה ל־12), הנחת אי־התלות אכן מתקיימת בפועל. די במהמורות קלות בכביש, או בפנייה, אפילו קלה, ימינה או שמאלה, כדי שגלגל אחד יסתובב קצת יותר מהשני, והתיאום המושלם ביניהם ייפגע. אתם מוזמנים לרשום בימים הקרובים את מיקומם של שסתומי האוויר

ברכבכם בכל עצירה, ותיווכחו באי־התלות באופן אמפירי.
באשר לטענת שמרנותו המפליגה של השופט, ניתן להשיב עליה בכך, שעצם הכימות איפשר את חשיפתה. כאשר שופטים ופרקליטים מדברים על קיומו או היעדרו של ספק סביר, בלי לציין סף כלשהו ומבלי לכמת את הספקות, אי־אפשר אפילו לדעת את מידת שמרנותם.
דווקא טענה שלא הועלתה כלל היא המהותית ביותר. ההתמקדות של השופט בחישוב המתמטי הסיטה את תשומת לבו מעובדות ומראיות שלא נכנסו כלל לשיקוליו, למרות שהיו צריכות להילקח בחשבון, וזה בהחלט מדאיג. האזור שבו התרחש סיפור המעשה היה, ככל הנראה, אזור עם מצוקת חנייה (סביר שרק במקומות כאלה מוטלות מגבלות זמן). אם כך, מה שמפליא הוא לא ששסתומי האוויר חזרו למקומם הקודם, אלא שהמכונית **כולה** חזרה למקומה הקודם! הרי בזמן שהנהג עזב את המקום, מכונית אחרת הייתה עשויה לתפוס את המקום. הסיכוי לחזור לאותה משבצת חנייה באזור צפוף איננו ניתן לחישוב מתמטי אפריורי, על אחת כמה וכמה בלי שיהיו בידינו פרטים נוספים ספציפיים למקום ובלי לאסוף על כך נתונים סטטיסטיים. דבר אחד ברור: מכיוון שסיכוי זה קטן מ־100%, אילו הובא בחשבון, הסיכוי שחישב השופט היה קטן מ־1/144, ואולי אף נמוך יותר מהסף שאותו שופט שמרן ראה כסביר.
שאלה נוספת מחלישה את גרסת הנהג: אם אכן הרכב עזב את המקום וחזר אליו – לאן נסע בינתיים? הכיצד לא הוצגו כל ראיות שבעליו נכנסו לחנות מרוחקת באותו זמן, שילמו חשבון במשרד מרוחק, אכלו משהו במזנון מרוחק או פגשו מכר? אמנם אין חובה להציג ראיות כאלה, אולם הצגתן הייתה בהכרח מחזקת את גרסת הנהג, ולכן תמוה שהן לא הוצגו.

מקרה מבחן 2: האפשרות למצוא שני זוגות זהים

הסיפור שלהלן זכה בשעתו לשתי כתבות בשבועון "טיים" והוליד מאמרים רבים בספרות המדעית. הכתבה הראשונה בנושא פורסמה ב־1965, ובה סופר:
אישה מבוגרת הותקפה בסמטה קטנה בסן־פדרו, קליפורניה, וארנקה נחטף. עדי ראייה העידו שראו אישה בלונדינית בעלת זנב סוס נכנסת במרוצה לתוך מכונית צהובה, נהוגה בידי גבר שחור בעל זקן ושפם. המשטרה האשימה בפשע את ז'נט ומלקולם קולינס. איש לא יכול היה ממש לזהותם, אבל הם התאימו לתיאור הפושעים בכמה תכונות בולטות: לז'נט היה זנב סוס בלונדיני, ומלקולם השחור היה בעל שפם וזקן בזמן האירוע. לזוג הייתה מכונית צהובה.

התביעה העלתה לדוכן העדים פרופסור למתמטיקה, כדי לתת עדות מומחה על הסיכויים שזוג הנאשמים זהה לזוג הפושעים שביצעו את העבירה. רק במקרה התביעה הציגה טבלה של אומדנים שמרניים לכאורה על שכיחותן היחסית של התכונות הרלוונטיות:

מכונית צהובה	1 / 10
בחורה בלונדינית	1 / 3
גבר משופם	1 / 4
גבר שחור מזוקן	1 / 10
בחורה עם זנב סוס	1 / 10
זוג מעורב במכונית	1 / 1,000

הסתברויות אלה הוכפלו, והתוצאה שהתקבלה הייתה 1 / 12,000,000. על־פי התביעה, זהו אומדן זהיר להסתברות שזוג מקרי יהיה בעל כל התכונות הללו, ולפיכך, לטענתה, ההסתברות שקיימים **שני** זוגות כאלה היא "בערך אחד לביליון". הקולינסים הורשעו.
הוגש ערעור, וכך תיאר אותו ה"טיים": "בשמיעת ערעורו של מלקולם קולינס על הרשעתו מצא בית־המשפט העליון של קליפורניה פגמים רציניים בהחלטה... ראשית, התביעה לא הביאה ראיות ש'ההסתברויות האינדיווידואליות שהופיעו ברשימה היו מדויקות, אפילו בערך'. יתרה מכך, התביעה לא הראתה שהמרכיבים הינם בלתי תלויים זה בזה, כפי שעליהם להיות כדי לעמוד בתנאי החוק המתמטי... המספר של 1 ל־12 מיליון לא היה אלא 'ניחוש פרוע'... 'שום משוואה מתמטית', הוסיף בית־המשפט, 'לא יכולה להוכיח מעבר לספק סביר שהזוג האשם אכן היה בעל התכונות שתוארו על־ידי העדים, או אפילו שרק זוג אחד בעל תכונות ייחודיות אלה היה באזור לוס אנג'לס בכללותו'".
כדי להסביר את טענותיו צירף שופט הערעור ריימונד סאליבן נספח לפסיקתו, ובו פירט את המתמטיקה הנדרשת לחישוב. "השופט היה מוכן לקבל", כתב ה"טיים", "שאין זה סביר שזוג כמו זה המתואר יהיה קיים... אבל מכיוון שזוג אחד כזה קיים בעליל – שהרי ניתן להצביע על הזוג קולינס – יש נוסחה מתמטית מתאימה בהחלט לחישוב ההסתברות שקיים **עוד זוג כזה**. בהשתמשו בנוסחה הראה השופט, לשביעות רצונו ורצונם של חמישה שופטים נוספים, שיש הסתברות של 41% שלפחות זוג אחד נוסף באזור מתאים לכל התכונות שהוזכרו... 'ללא ספק', אמר סאליבן, 'הושפעו המושבעים מעל ומעבר מההילה האופפת את ההדגמה המתמטית, אבל לא יכלו לעמוד על ערכה או על הרלוונטיות שלה...'
ז'נט קולינס כבר השתחררה (באותה עת) ממאסרה, הפרה את תנאי

בעריכת החישוב הנכון הסתייע סאליבן בסטודנט למתמטיקה, שלימים נהפך למשפטן חשוב – לורנס טרייב מאוניברסיטת הרווארד

>>

<< השחרור המוקדם שלה ונמלטה למחוזות לא נודעים. אבל השופט סאליבן סיכם שמלקולם קולינס, שעדיין כלוא, עמד ל'משפט על־ידי מתמטיקה' והינו זכאי להיפוך הרשעתו".

למרבה האירוניה, על אף שבית־המשפט העליון תיקן את רוב ליקויי הערכאה הנמוכה, גם הוא שגה, בעיקר בכך שהניח, ללא כל צידוק או הצדקה, שגודל האוכלוסייה הרלוונטית למציאת זוג כזה הוא 12,000,000. במאמר שכתבתי בעבר בנושא, הסברתי:

"...גודל האוכלוסייה הרלוונטית נופח מאוד. שימו לב שהזוג קולינס חולק עם השודדים תכונה שביעית שלא צוינה על־ידי הפרופסור. אלה גם אלה היו בסאן פדרו ביום השוד. למעשה, הראיות אפילו מיקמו את הקולינסים באזור השוד בסביבות שעת המעשה, מה שמציב גבולות טבעיים לגודל האוכלוסייה הרלוונטית". החישוב הנכון היה נותן סיכוי נמוך מ־41%, ההסתברות שהציע סאליבן להימצאות זוג נוסף בעל אותן תכונות של התוקפים.

מקרה קולינס טיפוסי למקרים אחרים, אמיתיים והיפותטיים, שבהם הסתברויות זעירות התקבלו על־ידי הכפלת מספר הסתברויות בינוניות. הוא טיפוסי בהתנגדות – התמוהה בעיני מתמטיקאי – שמעורר שימוש בהסתברויות "מצוצות מן האצבע" והכפלתן בלי לבדוק את סוגיית אי־התלות (זכרו את מקרה הנהג העקשן), וגם בזיהוי – השגוי על־פי המתמטיקה! – של מכפלת ההסתברויות הללו עם הסיכוי שהנאשם חף מפשע.

מעבר לביקורת על החישוב המתמטי, ישנן עובדות נוספות שאינן קשורות אליו, ואולי דווקא משום כך לא הובאו בחשבון. למשל, לזוג קולינס לא היה אליבי לזמן השוד. למשל, מלקולם חסר הפרוטה שילם דוחות חנייה ישנים בסך כ־35$ (כערך הסכום שהיה בארנק שנגנב) למחרת השוד. עובדה נוספת (שלא יכולה הייתה להילקח בחשבון, משום שאינה קבילה כעדות) היא, שלזוג קולינס היו הרשעות קודמות. למעשה, הם נעצרו לא במקרה, אלא משום שהשוטרים ששמעו את תיאור השודדים, מיד זיהו אותם על סמך התיאור. הספרות שהתייחסה למקרה זה לא טענה שהורשעו חפים מפשע – אלא טענה נגד "הרשעה על־ידי מתמטיקה".

מדוע אין מודלים מתמטיים לאשמה במשפט פלילי?

בספרות אפשר למצוא מקרים נוספים, היפותטיים ואמיתיים, של ניסיון לקבוע אשמה באמצעות חישובים מתמטיים. דומני שדי בשני המקרים שהוצגו כדי להבין את הבעייתיות בהקשר זה. להבנתי, מדובר בשני סוגי קשיים. הראשון הוא טעויות בחישוב, שקורות, משום מה, גם בבעיות הסתברותיות פשוטות למדי, אפילו בקרב מומחים. קושי זה איננו עקרוני, הגם שבפועל הוא אבן נגף רצינית.

הקושי השני מהותי יותר, ובינתיים אינני רואה לו פתרון. אפשר גם אפשר, בעזרת תורת ההסתברות, לענות על השאלה שעלתה בשתי הדוגמאות שבחנו: "מה הסיכוי שקבוצה מסוימת של תכונות בלתי תלויות, שנתונה השכיחות היחסית של כל אחת מהן באוכלוסייה, תימצא בשלמותה אצל נדגם מקרי מאותה אוכלוסייה" (שתי תכונות במקרה של הנהג העקשן; שש תכונות במקרה של הזוג קולינס). אולם אי־אפשר לענות על השאלה המרכזית שעומדת במשפט פלילי: "**מה הסיכוי שהנאשם אכן אשם, לאור מכלול הראיות**".

כבר ציינתי בתחילה שבדיקת השערות סטטיסטית איננה נותנת מענה לשאלה: מה ההסתברות לנכונות השערת המחקר, לאור התוצאות? אין זה מקרה. הסתברות זו פשוט אינה ניתנת לחישוב. יתרה מזו, נדיר שתוצאת משפט תלויה רק בעובדה אחת (ועוד כזו שניתן לחשב את ההסתברות להיותה מקרית), ולא קיימים מודלים מתמטיים כלליים לצירוף ראיות נוספות. גם במדעים מדויקים לא משתמשים בחישוב כדי לענות על השאלה: מה ההסתברות שהתיאוריה הזו נכונה? (שהיא המקבילה לשאלה המרכזית במשפט פלילי). תורת ההסתברות ומודלים מתמטיים אחרים יכולים לעזור בחישובי ביניים, למקד ולהצר אומדנים אינטואיטיביים שונים, אבל לא קיימת עדיין דרך שיטתית לצרף הסתברויות של ראיות מסוגים שונים, גם אם כולם מספריים.

החישוב שנערך במקרה הנהג העקשן לא היה ההסתברות שהוא לא חנה למעלה משעה רצופה, אלא ההסתברות שהשסתומים יחזרו לאותן "שעות" למרות שנסע באמצע

"גם מערכת המשפט וגם המדע עוסקים בבירור עובדות, ושתי השיטות פיתחו הליכים בעלי היגיון דומה להתמודד עם אי־הוודאות השוררת ביחס לאותן עובדות. לאור הדמיון בין ההליכים היה זה אך טבעי שמערכת המשפט תאמץ ותיישם את המודלים הפורמליים של תורת ההסתברות והסטטיסטיקה, שמשמשים את המדע להשגת המטרה. בפועל, הדבר לא קורה"

למרות הנאמר לעיל, ידע מתמטי (בפרט בהסתברות ובסטטיסטיקה) נראה בעיני רצוי ואף חיוני להשכלתם של משפטנים, במיוחד כאלה העוסקים בהערכת ראיות. אני מודעת לתופעת הפחד ממתמטיקה (math phobia), שעלולה להקשות על מלאכתם או הכשרתם של משפטנים מסוימים. ועם זאת, מצאתי קו של דמיון מפתיע ומבטיח דווקא בין מתמטיקאים ובין משפטנים, והוא באופי השיח שלהם.

המשמעות בטקסט או המשמעות בהקשר? לדעת לקרוא בין השורות

השיח המשפטי דומה לשיח המתמטי, ושניהם שונים מהשיח היומיומי (והשיח האמנותי), בכך ששניהם מאוד ליטרליים, מדויקים, ודורשים ש- what you see (hear) is what you get. בשיח המקצועי של שתי הדיסציפלינות יש לקרוא **את** השורות, ולא **בין** השורות. חוזים משפטיים וחוקים משפטיים קשים לקריאה ולהבנה למי שאינו בקיא במוסכמות השפה המשפטית, כמעט כמו שמשפט (במובן של תיאורמה) מתמטי או הוכחתו סתומים למי שאינו בקיא במוסכמות של השפה המתמטית. בשני התחומים נובע הקושי מהשאיפה להיות חד־משמעיים ככל שניתן. כך, השיח המשפטי מתייצב לצד השיח המתמטי, ומנוגד לשיח הרגיל, היומיומי, במחויבות שלו ל־meaning as reference (כלומר, המשמעות של מילה היא מה שהיא מציינת) לעומת meaning as connotation (כלומר, המשמעות של מילה גלומה באסוציאציות שהיא מעוררת), המאפיינת שיח רך יותר. אדגים זאת בשני סיפורים.

חבר טוב שלי ממוצא יקי היה נשוי לאישה ממוצא פולני. יום אחד הם עמדו לחזור לירושלים, עיר מגוריהם, מחיפה, שם ביקרו את האם הפולנייה של אשתו. "באיזה כביש אתם מתכוונים לנסוע?" שאלה האם לפני יציאתם. "אמא, מספיק!" נזעקה האישה, "אמרתי לך אלפי פעמים שיותר אינני עוצרת בתל־אביב אצל א'". חברי, ששמע את השאלה כפשוטה, היה המום מהדיאלוג המשונה הזה, ובמיוחד כשהתברר לו שתגובת אשתו הייתה במקומה. "איך היא ידעה", התפלא, "שאמא שלה רוצה שהיא תעצור לבקר אצל א'?" המשמעות במקרה זה לא הייתה בשורות, אלא במה שביניהן.

ודוגמה נוספת. עד כמה שזה נשמע מפתיע, עובדה היא ששלושה מבין חמשת הנשיאים הראשונים של ארה"ב מתו ב־4 ביולי, יום העצמאות האמריקאי. דומני שמתמטיקאים ומשפטנים יתקשו יותר מאחרים לענות על שתי השאלות הבאות: "**האם הנשיא החמישי הוא אחד מהשלושה שנפטרו ב־4 ביולי?**" "**האם גם הנשיא השישי נפטר ב־4 ביולי?**" גם המתמטיקאי וגם המשפטן ישימו לב לכך שכל אחת משתי התשובות (כן או לא) יכולה להתיישב עם הנאמר, ולכן, מן הסתם, יענו (כשם שנעניתי לא אחת): "איך אפשר לדעת?" אבל מכיוון שמדובר באנקדוטה משעשעת, אפשר לדעת. מי שאוזנו רגישה למשמעות של השיח האנושי (מה שכונה על־ידי הפילוסוף פול גרייס "ההשתמעויות של השיח", conversational implicatures), יודע משהו על מה עושה קוריוז למעניין. חישבו על זה כך: אילו הנשיא החמישי **לא** מת ב־4 ביולי, הייתי ודאי מספרת לכם ש"**שלושה מבין ארבעת** הנשיאים הראשונים של ארה"ב מתו ב־4 ביולי", שכן עובדה זו מפתיעה עוד יותר מקודמתה. מכיוון שלא כך סיפרתי, כנראה שלא יכולתי לספר, ומכאן שהנשיא החמישי כנראה מת ב־4 ביולי. באופן דומה, אילו גם הנשיא השישי היה מת ב־4 ביולי, היה אפשר לספר ש"**ארבעה מבין ששת הנשיאים** הראשונים של ארה"ב מתו ב־4 ביולי", שכן, שוב, עובדה זו מפתיעה עוד יותר מזו המקורית. מכיוון שלא כך סיפרתי, יש להניח שהנשיא השישי לא מת ב־4 ביולי. ואכן, הנשיא החמישי, ג'יימס מונרו, מת ב־4 ביולי, והשישי, ג'ון קווינסי אדאמס, לא (הוא מת ב־23 בפברואר).

בבית־המשפט, מן הסתם, נוקטים משנה זהירות בהסקת מסקנות פרגמטיות שכאלה, ולו רק בגלל שבתחום המשפטי מודעים, אולי יותר מאשר בתחומים אחרים, לכך שאנשים לא תמיד מתבטאים בתום לב, כהנחתו של גרייס, ולפעמים הם מנסים בכוונה לעזור לשומעים לטעות.

כאשר ביל קלינטון הואשם על־ידי פאולה ג'ונס בכך שהזמין אותה לחדרו במלון, ושם הציע לה הצעה מינית מגונה, אומרים שטען להגנתו: "**מעולם לא הייתי לבד במלון עם הגב' ג'ונס**". כידוע, ביל קלינטון איננו מתמטיקאי, אבל הוא בהחלט עורך־דין. שימו לב שטענתו של קלינטון היא אמת ליטרלית, כי **במלון** אכן היו איתם עוד הרבה מאוד אנשים. אך בה בעת הטענה גם מטעה, ובכוונה, כאשר היא ניתנת במענה להאשמתה של פאולה ג'ונס. הרי השאלה איננה אם הם היו לבדם במלון, אלא אם הם היו לבדם **בחדר** במלון. הליך בירור האשמה במשפט פלילי מורכב לאין ערוך ממה שניתן לחשב באמצעות נוסחאות מתמטיות. הוא אף מורכב לאין ערוך מהערכת מכלול ראיות מדעיות, בעיקר משום שמושאי המחקר המדעי (למעט מקרים בהם הניסויים נערכים בבני אדם) אינם מנסים לתמרן את החוקר/השופט, ואילו בהליכים משפטיים כולם בעלי אינטרסים וכולם חשודים בכוונות תמרון. עם זאת, בהליך של בירור העובדות, המשותף למשפט ולמדע, ראוי היה שהמשפטנים יכירו במה שברור זה מכבר למדענים: כימות מספרי – אם וכאשר הוא מתאפשר – איננו אבן נגף, אלא סיוע חשוב. ■

(המאמר מבוסס על הרצאה שנשאה הכותבת בטקס הענקת תעודות למוסמכי משפטים וקרימינולוגיה של האוניברסיטה העברית בירושלים, 2008)