

האדפטציה של הנורמה המדעית לצרכי ההוכחה המשפטית: הצעה להערכה מחודשת של הלכת דאוברט ומצגורה

גל רוזנצוויג*

מפת דרכים למאמר

מבוא. א. אופן בקרת השימוש המשפטי במודל הנוהג. א.1. ההבדל המהותי בין ראייה מדעית לבין ראייה רגילה. א.2. בחינת תוקף הנורמה המדעית; א.3. יישום הנורמה המדעית על ידי המומחה.
ב. הערכה ביקורתית של הדין הנוהג על בסיס השיטה המדעית. ב.1. הסיכונים המיוחדים הנובעים מהשימוש המשפטי בראיות המדעיות; ב.2. הכשלים במנגנוני הבקרה שבדין הנוהג. ג. הצעה לבחינה מחודשת של הלכת דאוברט ומצגורה: ג.1. ההצדקה המשפטית לכך שבתי המשפט יבחנו, מיוזמתם, את השפעת הנחות האדפטציה על תוקף ועוצמת ההיסק. ג.2. המנגנון שעשוי לאפשר לבית המשפט לאתר, במסגרת מגבלות ההליך האדברסרי, את המקרים החריגים בהם מוצדק שלא לעשות שימוש בראיה המדעית. ג.3. הצעת מנגנון לבחינה אנליטית של הנחות האדפטציה, והתווית שיקול הדעת השיפוטי, באותם מקרים חריגים: I. ממצאי הזירה כבסיס להשוואה; II. בדיקה אנליטית של תהליך ההיסק, על בסיס עקרונות המדע; III. כימות סטטיסטי של עוצמת, ותוקף ההיסק; IV. התווית שיקול הדעת השיפוטי בראי טענות הנגד הפוטנציאליות. ד. סיכום.

מבוא

מאמר זה דן במבחן התיקוף לראיות המדעיות. הדין הנוהג מתמקד בתוקף הנורמה המדעית ואופן יישומה על ידי המומחה. המאמר יבקר את הדין הנוהג על בסיס השיטה המדעית. המאמר יטען כי הדין הנוהג אינו מתייחס לאדפטציה שעוברת הנורמה המדעית לצרכי ההוכחה המשפטית. אדפטציה זו מקורה בצורך להניח הנחות הנדרשות לצורך היישום המשפטי של הנורמה המדעית, בכדי לגשר על הפער שבין העיקרון המדעי הכללי לבין ההיסק המשפטי הספציפי. הנחות יישומיות אלה אינן נלקחות בחשבון בעת בחינת תוקף הראיות המדעיות בדין הנוהג, למרות שהן משפיעות על תוקף ועוצמת ההיסק המדעי. המאמר יטען כי העדר הבדיקה של השפעת הנחות היישומיות על תוקף ועוצמת ההיסק עלול לגרום לטעויות שיפוטיות, זאת הואיל והשימוש במדע אינו מדויק. המאמר יציע שבמקרים מסוימים קיימת הצדקה לכך שבית המשפט יבדוק מיוזמתו את אותן הנחות וימנע מהתבססות על הראיות המדעיות וזאת בכדי למנוע פגיעה בזכות הנאשם להליך הוגן, ולצורך מניעת עיוות דין.

* דוקטור למשפטים, תנועות העיניים כמדד לגילוי העובדות במשפט, אוניברסיטת בר אילן; מורה מן החוץ בקורס 'עיון מחדש בראיות המדעיות', לתואר שני פלילי – פורנזי באוניברסיטת תל אביב, פרקליט בפרקליטות מחוז מרכז (פלילי), שופט במיל' בבימ"ש (יהודה). אבקש להודות לפרופ' אריאל בנדור, פרופ' יובל פלדמן, פרופ' יורם בונה, פרופ' משה בר, פרופ' דומיניק לאמי, ד"ר יניב בן הרוש, מר נתנאל בוגיו וחברי מערכת הפרקליט על הערותיהם המשובחות.

ההלכה הנוהגת נועדה לוודא שהשימוש בראיה המדעית, לצרכי ההוכחה המשפטית, לא יפגע במטרות ההוכחה המשפטית. לתכלית זו, נקרא בית המשפט לשמש כ"שומר הסף", שנדרש לוודא שהראיות המדעיות המשמשות לצרכי ההוכחה המשפטית הן בגדר נורמה מדעית מקובלת שיושמה כראוי. מודל זה נקבע בהלכת דאוברט האמריקאית,¹ שעיקרו אומצו בארץ, בפסק הדין המנחה של הלכת מצגורה.² בשיטה האמריקאית, נדרש בית המשפט לבחון את תוקף הנורמה המדעית, ואילו היישום נבחן על ידי חבר המושבעים באמצעות כללי המשקל הרגילים.³ בשיטה הישראלית, מתמקדת בחינת הראיות המדעיות בשאלת המשקל והיא מבוססת, בין היתר, על תנאי הלכת דאוברט. הערכת המשקל מתמקדת במקצועיות ומהימנות המומחה, ובהתאם לתפיסה המנחה לפיה בית המשפט, ולא המדען, הוא שמכריע בשאלת תוקפה של הראיה המדעית.⁴

מנגד, בשיטה המדעית, התנאים הספציפיים של תהליך הבדיקה הם שמשפיעים על עוצמת ותוקף ההיסק.⁵ תהליך הגילוי המדעי נבנה על יסוד ניסוי ותצפית שנועדו לבחון אם התזה הנחזית כהגיונית נכונה, ובאילו דרגה של הסתברות. הניסויים עלולים להפריך את התזה, כשהם מראים שמה שהגיוני הוא, הלכה למעשה, שגוי ואז נדרש המדען לשנות את הפרדיגמה הניסויית. השימוש המשפטי בראיות המדעיות מחייב עשיית שימוש בהנחות לצורך האינדיבידואליזציה של הנורמה המדעית. כלומר, כדי לייצר היסק משפטי קונקרטי, נדרשות הנחות המאפשרות להסיק מסקנה

אינדיבידואלית על בסיס ההיסק המדעי הכללי. המודל הנוהג אינו מבקר את השימוש בהנחות ואין הוא בוחן את השפעתן על עוצמת ותוקף ההיסק, זאת אף שהשיטה המדעית מלמדת שלתנאי הבדיקה הספציפיים השפעה ישירה על עוצמת ותוקף ההיסק.

כך, למשל, בפרשת בן אבו, בחן בית המשפט אם ראיה מדעית חדשה, המשמשת לצורך הערכת מועד החשיפה לסם אונס באמצעות בדיקת דגימה מהשיער היא ראיה קבילה.⁶ בית המשפט קבע שהשיטה תקפה, על בסיס המודל הנוהג של הלכת מצגורה, וזאת לאחר שבחן את תוקף הנורמה המדעית ואופן יישומה על ידי המומחה. אולם, בדיקה אנליטית של התהליך המדעי הייתה מלמדת את בית המשפט כי לצורך האדפטציה של הנורמה המדעית לצרכי ההוכחה המשפטית, המומחה התבסס על מספר הנחות שעשויות לפגוע בתוקף ההיסק: המומחה הניח כי שיערה של הנפגעת גדל בקצב ממוצע, ולא הטיב לבדוק מהו קצב הגדילה המדויק של השיער (קצב גדילת השיער מהותי, שכן הוא קובע את מסגרת הזמן בה לפי הנתען נחשפה המתלוננת לסמים); המומחה הניח כי חיתוך קצוות השיער מהגולגולת נעשתה באופן מדויק ללא בדיקה מעמיקה (אופי החיתוך עשוי להשפיע על הערכת מועד החשיפה לסם); ועוד. דוגמא זו עשויה להמחיש את הכשל של המודל הנוהג, שאינו מברר את השפעת האדפטציה של הנורמה המדעית לצרכי ההוכחה המשפטית.

¹ Daubert V Merel, Dow Pharmateaterials inc 509 U.S. 294 (1993).

² ע"פ 1620/10 מצגורה נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 3.12.13); Caudill להלן הי"ש 33; פס' 10 לפסק דינו של כבי השופט הנדל במח 390/19 אדריאן שוורץ נ. מדינת ישראל (פורסם בנבו, 31.12.19).

³ Caudill להלן הי"ש 33.

⁴ עפ 1620/10 מצגורה נ מדינת ישראל, לעיל הי"ש 2.

⁵ Jhon R Platt, *Strong inference: certain systematic methods of scientific thinking may produce much more rapid progress than others*, 146(3642) Science, 347-353 (1964); www.feynman.com/science/what_is_science/; The Feynman lectures on physics (the new millennium, 2011).

⁶ תפ (מחוזי נצרת) 8398-12-16 מדינת ישראל נ שמואל בן אבו (פורסם בנבו, 6.2.20).

בית המשפט בחן אמנם את טענות ההגנה בקשר להנחות אדפטציה, אך הוא לא בחן את השפעת אותן הנחות על עוצמת ותוקף ההיסק הספציפי, אלא בחן, באופן כללי, אם השיטה המדעית תקפה ואם היא יושמה כראוי על ידי המומחה.

ודוק, בשיטה המדעית, התנאים הספציפיים של הבדיקה והתוצאות המדויקות לעולם משפיעים על עוצמת ותוקף ההיסק. ניתן להניח למשל כי בפרשת בן אבו – אם המומחה היה בודק את קצב הגדילה הספציפי של שערה של המתלוננת במקום להסתמך על קצב הגדילה הממוצע של שיער, הדבר היה משפיע על עוצמת ההיסק. בדומה לכך, אם היה נעשה חיתוך מדויק יותר של קצוות השיער והיה נמדד אורך קצוות השיער שנותרו על מספרי החיתוך, הדבר היה משפיע על עוצמת ההיסק ומידת הדיוק של הבדיקה. דוגמא זו ממחישה מדוע אין להסתפק בבדיקת תוקף הנורמה המדעית ואופן יישומה על-ידי המומחה, ומדוע חיוני לברר את השפעת ההנחות הנדרשות לצורך האדפטציה של הנורמה המדעית לשימוש המשפטי.

המאמר יבקר את ההלכה הנוהגת על בסיס השיטה המדעית, המלמדת על השפעת הנחות על עוצמת ותוקף המדידה, בתנאים הספציפיים. בנוסף לכך, יבקר המאמר את ההלכה הנוהגת על בסיס הצדקות נורמטיביות לאור הפער בין הראיות המדעיות לבין הראיות הרגילות, כפי שפורט לעיל, ולאור מקומה של האמת כבסיס לעשיית הצדק. לבסוף, יבקר המאמר את ההלכה הנוהגת על בסיס ממצאים מחקריים, המלמדים על כך ששיעור הטעויות השיפוטיות, הנובע מהתבססות על ראיות פסידו – מדעיות, הוא ניכר.

המאמר יציע, בהתחשב במגבלות השיטה האדברסרית, שמבנה חוות דעת המומחים ישתנה. המומחה יידרש לפרט במסגרת חוות הדעת את הנחות האדפטציה ואת השפעתן על עוצמת, ותוקף ההיסק, בתנאי המקרה המסוים. השופטים יבחנו, על בסיס עדות המומחה, אם העדר בדיקה של אותן הנחות עלולה לגרום לעיוות דין או לפגוע בזכות הנאשם להליך הוגן. במקרים כאלה, יבחן בית המשפט אנליטית את הליך ההיסק המדעי במלואו, על בסיס המתווה המוצע, בית המשפט יברר, בעזרת המומחים, את השפעות הנחות האדפטציה על עוצמת ותוקף ההיסק. לבסוף, יחליט בית המשפט אם להימנע מעשיית שימוש בראיה המדעית, או לעשות בה שימוש זהיר ומותאם למגבלותיה. המאמר ידון גם בטענות הנגד הפוטנציאליות ויתמודד עמן.

הפרק הראשון למאמר, יעסוק במודל הנוהג הבוחן את תוקף הנורמה המדעית ואופן יישומה על ידי המומחה. הפרק השני, יבקר את המודל הנוהג על בסיס ההבדל המהותי בין הראיות המדעיות לבין הראיות הרגילות, ולאור הסיכונים המוגברים הנובעים משימוש לא מדויק בראיות המדעיות. בנוסף לכך, הוא יצביע על כשלי המודל הנוהג. הפרק השלישי, יצביע על מצבים בהם ראוי שבית המשפט יבחן מיוזמתו את השפעת הנחות האדפטציה על עוצמת, ותוקף ההיסק המדעי. המאמר יציע תהליך בקרה דו שלבי לתכלית זו, שבסופו יוחלט על אופן השימוש בראיה המדעית.

א. אופן בקרת השימוש המשפטי במדע במודל הנוהג

הדין הנוהג ביחס לראיות מדעיות מבקר את השימוש המשפטי במדע, באמצעות בחינת תוקף הנורמה המדעית, ואופן יישומה על ידי המומחה, תוך הפעלת שיקול דעת שיפוטי. להלן יובהר עיקרי המודל הנוהג, שנקבע בהלכת דאוברט האמריקאית, שאומצה בארץ במסגרת הלכת מצגורה.

א.1. ההבדל העקרוני בין ראיה מדעית לבין ראיה רגילה -

ראיה "רגילה" מתייחסת למידע ספציפי. כלומר, היא מתייחסת לעובדה שקיימת, לכאורה, זיקה בינה לבין המקרה המסוים. כך, למשל, עדות ראיה, מתייחסת לקשר בין הנאשם לבין ביצוע העבירה. ראיות נסיבתיות מתייחסות לממצאים בזירה או לראיות אחרות המלמדות על התרחשות העבירה ו/או על הקשר של הנאשם לביצועה. הראיות הרגילות נחלקות לראיות ישירות ונסיבתיות. ראיה ישירה מוכיחה במישרין את ביצוע העבירה על ידי הנאשם. ראיה נסיבתית מחייבת מסקנה לוגית על יסוד מסכת עובדתית. בית המשפט העליון התייחס לקשיים הנוגעים בהתבססות על ראיות נסיבתיות. בעיקרם, הקושי לשלול את החלופות להיסק.⁷ לתכלית זו פיתחה הפסיקה מודל תלת שלבי, או, למצער, דו שלבי, שנועד לברר את תוקף הראיות הנסיבתיות וההיסק הנובע מהן.⁸ כפי שיובהר להלן, הראיה המדעית נבדלת מהראיות הרגילות בהעדר זיקה לכאורית בינה לבין העבירה לאור אופיה הכללי.

השיטה המדעית מבוססת כולה על הרעיון של השוואה ישירה לטבע. המדען בודק את תופעת הטבע באמצעות תצפיות וניסויים. כשהממצאים אינם מתיישבים עם תופעת הטבע, ההסבר שנבנה על יסודם מופרך. בשיטה המדעית, המדע ולא המדען – מוכשר ככל שיהא – משמש כמדד הבלעדי לתיקוף.⁹ במדע אין תשובות מוחלטות, אלא הסתברויות. המדע מבוסס על חלוקה שיטתית של תופעות הטבע לרכיביהן. רכיבי התופעה נבחנים, תוך העלאת היפותזות מרובות העומדות למבחן שיטתי וחוזר באמצעות ניסויים ותצפיות. המדע מנסה לגלות מהו הטבע, וגילוי הטבע עשוי לייצר הפתעות. מפעם לפעם עשוי המדע להתבדות¹⁰ – תוצאות הניסוי שנערך עשויות ללמד שההבנה הקודמת שהתגבשה בעולם המדע אינה תקפה, משום שתופעת הטבע מורכבת משסברו בעבר. ההכרה במורכבות ומגבלות המדידה וריבוי המשתנים המשפיעים על קיום התרחישים השונים במציאות היא אבן יסוד בשיטה המדעית.¹¹

בחיבה המדעית קיימים שלושה עקרונות מרכזיים שמאפשרים להשתמש בטבע כמדד לתיקוף: רדוקציה, הפרכה וסיבתיות.¹² בניגוד למשפט המבקש להצדיק תזה יחידה במנגנונים של סינתזה ומתאם באופן שעלול לייצר פערים משמעותיים ביחס למה שארע בטבע, הרי שהמדע אינו תומך בתזה יחידה. המדע מחלק את תופעת הטבע לחלקים קטנים (רדוקציה) באופן שמאפשר בדיקה מעמיקה ואפיון של מורכבותה, תוך העלאת אפשרויות מרובות במקום תזה יחידה. לאחר מכן,

⁷ ע"פ 8328.17 ג'בר נ מדינת ישראל, פס' 7 לפסק דינו של כב' השופט הנדל (נבו) 21.1.19.

⁸ ע"פ 6392/13 מדינת ישראל נ קריאף (נבו), 21.1.15.

⁹ Platt לעיל ה"ש 5; Feynman לעיל ה"ש 5.

¹⁰ Platt לעיל ה"ש 5.

¹¹ גל רוזנצוויג "טענת העדר היתכנות" משפט מפתח 6, (2021) Feynman לעיל ה"ש 5; Platt לעיל ה"ש 5; Gal Rosenzweig, *Scientific Thinking about legal truth*, Forensic and Legal Psychology, Frontiers in Psychology, 2022.

¹² Platt לעיל ה"ש 5.

נבחנת האפשרות לאשש או להפריך את האפשרויות באמצעות תצפית או ניסוי על הטבע. לבסוף, מחשבים את ההסתברות לתוקף ההסבר המדעי. כך, למשל, בעוד שבמשפט עד מצביע על מבצע העבירה אותו הוא זיהה – בחינה מדעית של הזיהוי תבדוק את התהליך המוחי של הזיהוי שלב אחר שלב. תחילה, יבחנו את מספר חלקיקי האור שנקלטו ברשתית העד מדמותו של המבצע. לאחר מכן יבחנו את האופן בו הועבר המידע מאזורי המח. ולבסוף, יבחנו את תגובתם המשתנה של אזורי המח השונים. הכול במטרה לאפיין על בסיס המדידה את מידת ההתאמה של תגובת המנגנונים המוחיים למידע המוכר. ככל שאותן תגובות אינן מתאימות לתגובות הנובעות מהכרות, הרי שיהיה בכך להצביע על כשל אפשרי של הליך הזיהוי. העובדה שהמדע בוחן באופן מדויק ככל שניתן את הטבע או המציאות, מקנה לשיטה המדעית עדיפות על פני השיטה המשפטית בחקר האמת. ואכן, לאחרונה הוצע לעשות שימוש בשיטה המדעית לצורך שיפור ההליך המשפטי.¹³

הפנייה לכלים מדעיים לצרכי ההוכחה המשפטית מבוססת על ההנחה שהמדע מסוגל לספק הסבר אמין שמתיישב עם מה שהתרחש בטבע.¹⁴ אולם הראיה המדעית איננה בגדר מדע 'טהור', כי אם שיטת היסק שנוצרה לתכלית המשפטית.¹⁵ היא מתבססת על עקרון מדעי, אך בצד זאת גם מתבססת על הנחות שנועדו לאפשר יישום של השיטה הכללית במקרה הספציפי לצורך זיהוי מבצע העבירה¹⁶ וגישור על הפער שבין המדע למשפט.¹⁷ אותן הנחות נדרשות בשל ריבוי המשתנים המשפיעים, תנאי ומגבלות המדידה והפער שבין ההיסק ההסתברותי המדעי לבין הדיכוטומיה המשפטית.

הנחות אלה אמנם מאפשרות יישום של השיטה המדעית לצורך המשפטי במקרה מסוים, אולם יש להן 'מחיר' שמתבטא בהרחבת הפער שבין הראיה המדעית לבין הטבע.¹⁸ ההנחות עלולות להיות לא מדויקות, ואף שגויות, ובכוחן להשפיע במישרין על מסקנת המומחה, ועל הכרעת בית המשפט. כך, למשל, אם ההנחה בדבר הסטנדרט המבחין בין "אלל" ל"סטטר" היא שגויה – עלול המומחה

H Fernandez Lynch D J, Greiner, L G Cohen, *Overcoming obstacles to experiments in legal practice*, ¹³ Science, Vol 367 1078-1080 (2020).

Margaret A Berger, Laurence M. salon, *Symposium: A cross Disciplinary look at scientific truth: what the law to do: The uneasy relations between science and law: An essay introduction*, 73(3)(1) BROOK L. REV 847, 847-855 (2008).

S Carr ¹⁵, לעיל ה"ש 70; Berger לעיל ה"ש 14 בעמ' 850-852; White, להלן ה"ש 17, בע' 187,222. Erica Beecher Monas, *Evaluating Scientific Evidence: An Interdisciplinary framework for intellectual due process*, Cambridge University Press, 1(2007); Sheldon Krinsky, *The Weight of scientific evidence in policy and Law*, 95(S1) American J. of Public Health. 129-136 (2005).

P White, Crime scene to court: The Essentials of forensic science, p 1-3, 517-518 (3rd e, P. White. Royal ¹⁷ Society of Chemistry, 2010).

Anji M ¹⁸ להלן ה"ש 70. הכותבים מראים כי בשיטה האמריקאית (הלכת דאוברט) אין מודעות מספקת לארבעה סוגי מקורות הטעות: הגורם האנושי, המכשור, מגבלות השיטה, טעויות סטטיסטיות. המאמר מפרט כל אחד מסוגי הטעויות ומסביר את החסר בשיטה האמריקאית הנוגע להבנת מגבלות הראיה המדעית; Bobby J Calder, Allice M; Feynman; Tybout, *What makes a good theory practice*, 6: 116-124, 120 AMS Rev (2016); Michael J saks, Jhonatan j koheler, *The individualization fallacy in forensic science*, Arizona State Agres Bolinska, *Synthetic versus analytic*; 350, 347 בעמ' 5; Platt; university feb 2007 1-16, 12,13 *approaches to protein and DNA structure determination*, 33: 26 1-23,3,5,13,15,17,26 Biology and Jennifer C Goldsack, Andrea; 124 בעמ' 70, להלן ה"ש 3,4; Anji M; Carr; philosophy (2018) corvos, jessilyn dunn, *Verification, analytical validation and clinical validation (V3): The foundation and ; determination fit to purpose for biometric monitoring technologies* NPJ digital medicine (2020) 55, 1-15,5 Bruke Jhonson, Anthony J, On wugbuzie, Mixed methods research: A *research paradigm whose to come*, 33(7) Educational researchers 14-26,15 (2004).

¹⁹ אלל – הוא החומר התורשתי רכיב בגדילי הד.נ.א.. סטטר – הוא תוצר לוואי של תהליך שכפול הדנא שעלול להידמות לאלל אך אינו כזה. היות ובהליך בדיקת הדנא נדרש שכפול של החומר הגנטי עלולים להיווצר סטטרים. האבחנה בין השניים היא חשובה משום שהיא משמשת בסיס לקביעת ההתאמה. טעות באבחנה בין השניים עלולה לגרום לטעות בקביעת ההתאמה ולגרור טעות שיפוטית.

לקבוע, בטעות, התאמה אפשרית לפרופיל ה-D.N.A של הנאשם, בעוד שבפועל הפרופיל מתאים בכלל לאדם אחר. הדבר עלול להוביל להרשעת חף מפשע, ולגרום לעיוות דין.

לצורך הבנת הרעיון, טלו למשל את השוואת טביעות האצבעות. לצורך היישום המשפטי של הראיה, נדרש המומחה להעריך באמצעות חושיו את איכות הממצא במטרה לקבוע זהות.²⁰ ברם, התנאים בהם מבצע המומחה את ההתאמה, אינם מאפשרים לו תמיד להבחין באופן ברור בנתונים הנדרשים לצורך השוואת טביעות האצבעות. הקושי בתהליך ההשוואה מתחדד כאשר מדובר בטביעות אצבע סמויות שאינן גלויות לעין, ונדרש תהליך כימי על מנת לפתח אותן. הן בדרך כלל קטנות, לא ברורות, פגומות, מרוחות או חלקיות. הן עשויות לחפוף לטביעות אצבע אחרות או להכיל תוצרי לוואי של תהליך הפיתוח.²¹ כאשר מדובר בניתוח טביעות אצבע סמויות, נדרש המומחה להניח הנחות על מנת להעריך את איכותן ולבצע את ההשוואה (כמו למשל, הנחה לגבי היחס שבין הרקע לטביעת האצבע; הנחה כי מדובר בטביעת אצבע יחידה; ועוד). אלא שההנחות משתנות בין המומחים שעשויים להפעיל שיקול דעת שונה ביחס לאותם ממצאים. הנחת הנחה שגויה על ידי המומחה עלולה להובילו לשגות בקביעת ההתאמה לנאשם, להטעות את בית המשפט ולהביא להרשעת חף מפשע.

הבדלים אלה בתנאים בהם נעשית ההשוואה ובהנחות שמניחים המומחים כדי לבצע את תהליך ההשוואה, אינם תמיד נלקחים בחשבון על ידי בית המשפט. הנחות דומות קיימות למשל בהשוואת סימני הכלים למיניהן, ובכלל זאת השוואת טביעות נעליים, התאמת קליע לנשק ועוד.

ניתן לסכם, אפוא, שראיה מדעית היא כללית, ואין היא קשורה למקרה המסוים. בעוד, שנקודת המוצא לגבי הראיות הרגילות היא שיש להן זיקה למקרה המסוים (כגון, עדות ראיה). הנחות האדפטיביות הן שעשויות לייצר את אותה זיקה ספציפית, בתנאי שהן אינן פוגמות בתוקף, ועוצמת ההיסק המדעי. המודל הנוהג אינו בוחן את השפעת הנחות האדפטיביות על עוצמת ותוקף ההיסק. אפשר, שבמקרים רבים, הסיבה לכך שבית המשפט אינו בוחן את הנחות האדפטיביות היא מגבלות השיטה האדברסרית. אולם, אפילו במקרים החריגים, בהם הביאו הצדדים לפתחו של בית

המשפט את הצורך בבחינת הנחות האדפטיביות, בחן בית המשפט את אותן הנחות במישור העקרוני, קרי, ביחס לתוקפה הכללי של הנורמה המדעית, אך הוא לא בוחן את השפעתן על עוצמת ותוקף ההיסק במקרה המסוים - ובניגוד לשיטה המדעית.

א.2. בדיקת תוקף הנורמה המדעית

²⁰Ulery, להלן הי"ש 21.
²¹Bradford T Ulery, R Austin Hicklin, Joann Buscaglia and Maria Antonia Roberts, *Accuracy and Reliability of Forensic Latent Fingerprint decisions*, vol 108 (19) 7733-7738 PNAS 2011.

נקודת המוצא לדיון, במודל המבקר את השימוש בראיות המדעיות לצורך ההוכחה הפלילית, היא המתח שנוצר בין שלושה ערכים מתחרים: חקר האמת, מניעת הרשעת חפים מפשע והגנת זכויות החשודים והנאשמים. מצד אחד, השימוש בראיה מדעית עשוי לסייע (לעיתים באופן ניכר) בחקר האמת. הוא עשוי לתרום להרשעת עבריינים ולמניעת הרשעת חפים מפשע, תוך צמצום חוסר הוודאות נוכח המתח בין התכליות הללו.²² מצד שני, שימוש לא נכון, לא מדויק או מוטא בראיה מדעית, בשל גורמים שונים ומגוונים, עלול להכשיל את מערכת המשפט בחקר האמת וזיהוי העבריינים.²³ זאת ביתר שאת, לנוכח הנטייה האנושית לייחס משקל רב ואף מכריע לראיה המדעית, כנקודת משען אובייקטיבית ומדויקת.²⁴

בעבר, המבחן המשפטי ששימש את בתי המשפט ניסה למנוע באופן מוחלט את הסיכון של הטעיית בית המשפט. בהתאם לגישה זו, ההלכה הנוגעת לשימוש בראיות המדעיות בארץ הייתה הלכת פריי האמריקאית.²⁵ בהתאם להלכת פריי, נדרשה הסכמה כללית בעולם המדע בנוגע לתוקף הראיה המדעית כתנאי לשימוש בה במשפט. המבחן הנוקשה של הלכת פריי חסם לחלוטין את אפשרות השימוש בסוגי ראיות מדעיות שהיה ראוי לעשות בהן שימוש במשפט.²⁶ הדבר הוביל לפגיעה בהגשמת האינטרסים המתחרים ובחקר האמת במשפט.

הלכת פריי גררה אחריה ביקורת שקראה לגלות פתיחות כלפי חידושי המדע, ובהמשך אכן שונתה ההלכה בארה"ב. כיום, ההלכה הנוהגת היא הלכת דאוברט האמריקאית. הלכה זו נועדה להגמיש את התנאים לשימוש המשפטי בראיות המדעיות במשפט, בכדי לנסות לייצר איזון ראוי יותר בין האינטרסים המתחרים.²⁷ בהתאם להלכה, שמעוגנת בכלל 702 לכללי הראיות הפדרליים,²⁸ נדרש בית המשפט לשמש כישומר הסף לראיות המדעיות.²⁹ משמעות הדבר היא שבית המשפט נדרש להבחין בין ראיה מדעית לבין ראיה פסידו-מדעית, ולחסום את דרכה של האחרונה מלשמש לצרכי ההוכחה המשפטית. במסגרת המבחן משתמש בית המשפט בארבעה מדדים מרכזיים: פרסום, ביקורת, אפשרות הפרכה וטווח שגיאה ידוע,³⁰ כשבראשם עומד עקרון ההפרכה.³¹ בעזרת אותם מבחנים, נדרש בית המשפט לבחון אם מדובר בנורמה מדעית תקפה שראוי להתבסס עליה או שנכון יהיה לחסום את דרכה מלשמש כראיה קבילה.

²² Berger לעיל הי"ש 14, בעמ' 847-848.

²³ ד"ר עמית פונדיק "הוכחת סיבתיות באמצעות ראיות סטטיסטיות" **עיוני משפט** מא (תשע"ט) 253, 256-258; פ' 24-28 לפסק דינו של כבי השופט שטיין בע"פ 2921/18 **מדינת ישראל נ. בצלאל** (פורסם בנבו, 27.10.19); Andrew C. Bernascini, *Beyond finger printing: indicating DNA threatens criminal defendants constitutional and statutory rights*, 50(4)(3) American U.L.Rev 979, 1032 (2001); פ' 7-12 לפסק דינו של כבי השופט לוי בע"פ 4988/08 **פרחי נ. מדינת ישראל**, פ"ד סה(1) 626 (2011).

²⁴ Terrence F. Kiely, *Forensic evidence: science and the criminal law* (2009) CRC Press LCC 58-59; גל רוזנצוויג "אצטלה מדעית אינה מבססת קבילות: דיון בעקבות הלכת מצגורה וזדורוב, **רפואה ומשפט** 42, 42-45, 49.

²⁵ Frye V. United States, 293 F 1013 (1923).

²⁶ יונתן דיוויס "קבילות ומשקל ראיות מדעיות: האם יש מקום לייבא את הלכת דאוברט" **רפואה ומשפט** 29, 50-63 (2003).

²⁷ הלכת Daubert, לעיל הי"ש 1; ע"פ 1620/10 **מצגורה** לעיל הי"ש 2; רוזנצוויג, לעיל הי"ש 24, ע' 45-46; Barbara pfeffer Bilauer, *Admissibility of scientific evidence under Daubert: The fatal flaws of falsifiability and falsification*, 22 B.U.J.SCI&Tec. L. 21-88, 23 (2016).

²⁸ Federal Rules of Evidence, Rule 702, Testimony by Expert Witness

²⁹ פסי' 14 לעפ' 1620/10 **מצגורה**, לעיל הי"ש 2.

³⁰ ע"פ 1620/10 **מצגורה**, לעיל הי"ש 2; הלכת Daubert, לעיל הי"ש 1.

³¹ דניאל פיש "קביעת התנאים להוכחת עניינים מדעיים במשפט: פילוסופיה ולא מדע" **המשפט** טו (1) 275, 282-283, 292, 297 (תשי"ע).

הלכת דאוברט מבחינה בין תפקידו של השופט שנדרש לבחון את המתודה המדעית, לבין חבר המושבעים שנדרש ליישמה במקרה הספציפי.³² כלומר, בארה"ב תפקידו של בית המשפט הוא רק לבחון את תוקף הנורמה המדעית – אם קיים קשר הגיוני בין העיקרון המדעי לבין המסקנה. לעומת זאת, יישום המתודולוגיה והתמקדות בהיסק הספציפי נעשים על ידי חבר המושבעים בהתאם לעובדות המקרה המסויים.³³

הפסיקה בארץ אימצה את עקרונותיה של הלכת דאוברט האמריקאית.³⁴ אולם, בניגוד להלכת דאוברט, ההלכה הנוהגת בארץ שנקבעה בהלכת מצגורה היא עניין למשקל ולא לקבילות.³⁵ העיגון הנורמטיבי להלכה מצוי בסעיף 20 לפקודת הראיות, המתיר לבית המשפט לקבל חוות דעת מומחה בעניין שבמדע, אם הוא אינו רואה חשש לעיוות דין.³⁶ בהלכת מצגורה, קבע בית המשפט העליון מבחן חיצוני ופנימי שנועדו ליישם את עקרונות הלכת דאוברט.³⁷ המבחן החיצוני בודק האם תוכנה של חוות הדעת נתמך על ידי עולם המדע, ומהי עמדת בית המשפט בנדון. במבחן הפנימי, נבחנת הראיה לפי תוכנה, תוך התייחסות לשיטה בה עשה המומחה שימוש ולהשלכות קבלת הראיה. בין היתר, הפסיקה מרבה להתמקד בבדיקת מהימנות ומקצועיות המומחים בראי מכלול הראיות.³⁸

ניתן למצוא התייחסות למבחנים בדבריו של כב' השופט הנדל בעניין מצגורה שעסק בראיות טביעת אצבע ו-D.N.A. ביחס לטביעות האצבעות ציין השופט שהמבחן החיצוני מלמד שהראיה מקובלת בקהילה המדעית ובפסיקת בתי המשפט. במסגרת המבחן הפנימי התייחס להשלכות הראיה, לפיהן הנאשם מזהה באופן ודאי כמי שנגע במקום בו אותרה טביעת האצבע, אך עדיין יש לקבל את הסבריו למגע. ביחס ל-D.N.A, ציין שהמבחן החיצוני מלמד שהראיה מקובלת בקהילה המדעית ובבית המשפט. במסגרת המבחן הפנימי פסק שראיית ה-D.N.A אינה מזהה את הנאשם בזיהוי ודאי אלא בשכיחות מסוימת באוכלוסייה, וייתכן שישנה חשיבות לסוג האוכלוסייה אליה משתייך הנאשם. יחד עם זאת, ראיה ה-D.N.A מפלילה יותר מטביעת אצבע כי קשה יותר להסביר הימצאות דם או זרע בזירה.

בנוסף לכך, לאחרונה, חידד כב' השופט הנדל את ההלכה ועמד על הצורך לבחון היטב את שלושת רכיבי חוות דעת המומחה: העיקרון המדעי (חוק הטבע), המכשור הטכני שמשמש לצורך יישום חוק הטבע והגורם האנושי שמבצע את הבדיקות.³⁹ לדוגמה, בקשר לחוות דעת ה-D.N.A שנבחנה באותו מקרה, ציין השופט כי העיקרון המדעי קובע שזיהוי באמצעות דגימת D.N.A הוא בעל רמת דיוק גבוהה במיוחד אשר עולה מעבר לספק סביר. כמו כן, המכשור הטכני הוא המכשור שמשמש

³² David L. Faigman, Christopher Slobogin Jhon Monahan, *Gatekeeping science: Using the structure of scientific research to distinguish between admissibility and weight in expert testimony*, 110(4) 859, 861 Northwestern University L Rev (2016).

³³ David S Caudill & Lewis H. LaRue, Why judges applying the Daubert trilogy need to know about the Social, Institutional, and Rethorical – and Not Just the Methodical – Aspects of Science, 45 B.C. L. Rev 1, 45 (2003).

³⁴ ע"פ 1620/10 מצגורה, לעיל ה"ש 2.

³⁵ רוזנצוויג, לעיל ה"ש 24.

³⁶ פקודת הראיות להלן ה"ש 41; הלכת מצגורה, לעיל ה"ש 2.

³⁷ ע"פ 1620/10 מצגורה, לעיל ה"ש 2.

³⁸ פסקה 22 לפסק הדין בע"פ 9197/18 פלוני נ. מדינת ישראל, (פורסם בנבו, 32.1.20); פסקה 25 לפסק הדין בתפח (מחוזי ב"ש) 1130/09 מדינת ישראל נ. ניר סומך (פורסם בנבו, 24.1.13); פסקה 40 לפסק דינו של כב' השופט אלרון בע"פ 1828/14 דהאן נ מדינת ישראל (פורסם בנבו 27.6.19); פסקה 72 לפסק דינו של כב' השופט דנציגר בעפ 7924/07 פלוני נ מדינת ישראל (פורסם בנבו 5.5.08); השוו: Bilgeham anslan, seref gagiroglu, *Fingerprint forensics in crime science: A computer science approach*, International journal of security science vol 8(4) 88-113 (2020).

³⁹ מח 390/19 שורץ לעיל ה"ש 2.

ללקיחת הדגימה, לשימורה עד הבדיקה ולביצוע הבדיקות עצמן. לבסוף, הגורם האנושי הוא אותם טכנאים ומומחים שתפקידם ליטול את הדגימה, להריץ את בדיקות המעבדה ולנתח את תוצאותיהן.

א.3. יישום הנורמה המדעית על ידי המומחה

בהתאם להלכה הנוהגת, לאחר המבחן החיצוני שבמסגרתו נבדק תוקף הנורמה המדעית בכללותו, בוחן בית המשפט במסגרת המבחן הפנימי את אופן יישום הנורמה המדעית על ידי המומחה. לצורך כך בוחנים בתי המשפט את מקצועיות ומהימנות המומחה.⁴⁰ בהתאם להוראות סעיף 24 ונספח א' לפקודת הראיות, המומחה נדרש לפרט בחוות דעתו את הנתונים הקשורים במקצועיותו (פרטי ניסיון והשכלה), ואת טיב הבדיקה שבוצעה ותוצריה (העובדות והמסקנות).⁴¹ כמו כן, בהתאם להוראות סעיפים 74, 83, 84 לחוק סדר הדין הפלילי, עליו לכלול בתיק העבודה את כל חומרי הגלם ששימשו אותו לצורך יישום הנורמה במסגרת הבדיקה שערך.⁴²

חקירת המומחים עוסקת אף היא בעיקר בבחינת מהימנות ומקצועיות המומחים, כבסיס לבקרת האופן בו הם יישמו את הנורמה המדעית במסגרת חוות דעתם.⁴³ בתי המשפט דורשים מהמומחה לשכנע אותם שהוא פעל באופן מקצועי, ושיישם את הנורמה המדעית באופן שמאפשר להתבסס על המסקנה אליה הגיע במסגרת חוות דעתו.⁴⁴ כך, לאחרונה, דחה בית המשפט העליון בפרשת אדריאן שורץ את חוות דעתו של מומחה ההגנה, משום שהוא סיפק לבית המשפט את נתוני הבדיקה באופן גולמי, מבלי שחיווה את דעתו העצמאית על משמעותם של הממצאים.⁴⁵

לאחר בחינת תוקף הנורמה המדעית, ואופן יישומה על ידי המומחה, לבית המשפט שיקול הדעת אם לעשות שימוש בראיה המדעית. בהתאם להלכה הנוהגת, כחלק מהתפיסה של האבחנה בין האמת המשפטית לבין האמת העובדתית⁴⁶ – בתי המשפט ולא המומחים הם שמכריעים בשאלת התוקף המדעי, זאת אף אם קיימת אמת מדעית טכנולוגית אחת.⁴⁷ בתי המשפט נוהגים להפעיל

⁴⁰ פסקאות 37, 39 לפסק דינו של כב' השופט עמית בעפ 7939/10 **זדורוב נ מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 23.12.15); פסקה 72 לפסק דינו של כב' השופט הנדל בעפ 1620/10 **מצגורה לעיל הי"ש 2**, מח 390/19 **שוורץ לעיל הי"ש 2**.

⁴¹ פקודת הראיות [נוסח חדש] התשל"א – 1971; בע"מ (חיפה) 55246-03-19 **בתי זיקוק בע"מ נ מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 16.9.19).

⁴² חוק סדר הדין הפלילי [נוסח חדש] התשמ"ב – 1982.

⁴³ פסקה 16 לפסק דינו של כב' השופט דנציגר בעפ 8279/11 **טל מור נ מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 1.7.13); תפח (מחוזי מרכז) 670-02-13 **מדינת ישראל נ. עזדין נאשף** (פורסם בנבו, 16.5.17). יוער כי נושא הראיה המדעית החדשה שנדון במשך ישיבות רבות זכה לאזכור שולי במסגרת הכרעת הדין על רקע העובדה שההגנה בחרה לוותר בסופו של יום על הראיה, לאחר שהתברר בעקבות חקירתם של המומחים שהשיטה המדעית אינה תקפה ובית המשפט סבר שהשיטה איננה קבילה; תפ 40287/04 (מחוזי תא) **מדינת ישראל נ. יהושוע** (פורסם בנבו, 16.9.15); פסקה 57 לפסק הדין בתפ (תפ) 2743/96 **מדינת ישראל נ מישון** (פורסם בנבו, 27.2.07); תפח (מרכז) 30045-07-16 **מדינת ישראל נ. אבו זייד** (לא פורסם); פסקה 41 לפסק הדין בעפ 8962/12 **נחמיאס נ מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 31.8.16); תפ (חיפה) 424/00 **מדינת ישראל נ צרניקוב** (פורסם בנבו, 22.8.11); פסקה 42 לפסק הדין בעפ 2362/16 **מדינת ישראל נ. קרני** (פורסם בנבו, 1.7.19); מח 390/19 **שוורץ לעיל הי"ש 2**.

⁴⁴ מח 1632/16 **שלום עובדיה נ מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 7.9.17); פסקאות 14-15 לפסק דינו של כב' השופט גיובראן ברעפ 7093/10 **מדינת ישראל נ דריזין**, פד סו(1) 28 (2012).

⁴⁵ פסקה 11 לפסק דינו של כב' השופט הנדל במח 390/19 **שוורץ לעיל הי"ש 2**.

⁴⁶ פ' 18 לפסק דינו של כב' השופט חשין בע"פ 1242/06 **ניסים צור נ. מדינת ישראל** (פורסם בנבו 29.6.06); בג"ץ 152/82 **אלון נ מדינת ישראל**, פד לו(4) 472, 449 (1982); Barry R Furrow, *Governing science: Public risks and private remedies*, 131: 1403, 1412-1417, 1454-1455, University of pennsylvania L Rev (1983).

⁴⁷ עניין **צור**, לעיל הי"ש 46, פ' 18 לפסק דינו של כב' השופט חשין; השוו: Williams E Crozier, Rebecca Grudy, *Error rates, likelihood ratios and jury evaluation of forensic evidence*, 65(4) Journal of Forensic Science 1-11 (2020).

שיקול דעת רחב וגמיש ביחס לשימוש שנעשה בראיות המדעיות לצורך ההכרעה המשפטית. ודוק: ההכרעה השיפוטית בדבר משקל הראיות המדעיות מתקבלת על יסוד מכלול הראיות בתיק.

ב. הערכה ביקורתית של המודל הנוהג על בסיס השיטה המדעית

ב.1. הסיכונים המיוחדים הנובעים מהשימוש המשפטי בראיות המדעיות -

כל ראייה מדעית עלולה להטעות את בית המשפט ולגרום לעיוות דין. אולם, הסיכונים הנובעים מהשימוש בראיות המדעיות לצרכי ההוכחה המשפטית הם מוגברים בהשוואה לראיות הרגילות. להלן יפורטו הטעמים לכך:

הראיה המדעית משמשת במספר רב של מקרים, ולשימוש בה השלכות רוחב. השימוש בתואר 'מדעי' והצגתו בידי מומחה מגבירים את הסיכון לטעות והטיה שיפוטית.⁴⁸ הסיכון לטעות גדל כשהעיקרון והשיטה המדעית נסתרו בתצפית או ניסוי – אז הם יגרמו בהכרח לטעות בהתבססות עליהן.⁴⁹ אמנם, בשיטה האמריקאית נפסלות ראיות פסידו-מדעיות מראש.⁵⁰ אולם מעבר לכך, ראייה שעברה את מבחני הקבילות תקבל בדרך כלל משקל מלא.⁵¹

שימוש שגוי בראיות מדעיות במשפט עלול לפגוע בזכויות חוקתיות. הסיבה לכך היא שהכרעה על בסיס הנחות לא מבוססות עלולה לפגוע בעקרון החוקיות. עקרון זה מחייב שחלוקת הסיכון הבסיסית במשפט תקבע על-ידי המחוקק ולא על-ידי בתי המשפט, ושחוסר וודאות יוכרע באמצעות נטלי ההוכחה.⁵² הכרעה שכזו עלולה גם לפגוע בזכות להליך הוגן, משום שהיא מחייבת שהראיות המשמשות כבסיס להרשעת הנאשם יבדקו⁵³ ושהשימוש בהן יהיה מדויק.⁵⁴ העדר שימוש מדויק בראיות המדעיות אינו מתיישב גם עם זכויות אחרות של חשודים כמו עיקרון חזקת החפות⁵⁵ ודרישת ההוכחה מעבר לספק סביר. הדבר אף עלול לפגוע באמון הציבור במערכת השיפוט ובחקר האמת⁵⁶ – תחושת הצדק מחייבת שגורלם של אנשים יוכרע באמצעות כללי היסק תקפים, ושתוקף הראיות המדעיות ישמש כבסיס להערכת משקלן.⁵⁷

ברבות השנים, הושמעה ביקורת על הלכת דאוברט האמריקאית⁵⁸ והלכת מצגורה הישראלית,⁵⁹ והתברר שהן גרמו לשורה של טעויות שיפוטיות ביחס להערכת תוקף הראיות המדעיות. כך, פרויקט

⁴⁸ רוזנצוויג לעיל ה"ש 24.

⁴⁹ רוזנצוויג, לעיל ה"ש 24, ע' 50-53; בועז סנג'רו ומדרכי הלפרט "ראיות מדעיות ו- junk science" עלי משפט יא, 425, 429, 448-434 (תשע"ד).

⁵⁰ הלכת Daubert, לעיל ה"ש 1.

⁵¹ Edward J. Imwinkelried, *A New Era in the evolution of scientific evidence – A premier in evaluating the weight of scientific evidence*, 23 Wm. & marry L. R 261, 265-273 (1981).

⁵² Alex Stein, *The refoundation of evidence law*, 9 Can J L & Jurisprudence 279, 285 (1996).

⁵³ Monas, לעיל ה"ש 16 בע' 234.

⁵⁴ שם, בע' 2.

⁵⁵ Pamela R. Ferguston, *The presumption of innocence and its role in the criminal process*, 27 Criminal Kiely; law forum 131-158, 157-158 (2016), לעיל ה"ש 24; רוזנצוויג, לעיל ה"ש 24, בע' 56.

⁵⁶ נמרוד אביעד "בעקבות identification, cambridge mass 2001: קופסה שחורה" משפט חברה ותרבות טכנולוגיות של צדק משפט וחברה 447, 447, 451.

⁵⁷ רוזנצוויג, לעיל ה"ש 24, בע' 49, 44-45, 50-53.

⁵⁸ ראו, למשל: Ronald J Alle, Esford Nafis, Daubert and its discontents, 76(1) 131 Brooklin L.Rev 2010.

⁵⁹ רוזנצוויג, לעיל ה"ש 24, בע' 50-53.

החפות האמריקאי הראה שיעור לא מבוטל של הרשעות שווא שמקורן בשימוש בראיות פסידו-מדעיות;⁶⁰ דו"חות ה-NAS האמריקאי⁶¹ וה-PCAST⁶² הראו שבשל שימוש בראיות פסידו-מדעיות נגרמו עיוותי דין; מחקרים אמפיריים הדגימו את כישלונה של השיטה המשפטית לבחון כראוי את שאלת התוקף המדעי בהתאם להלכת דאוברט;⁶³ וכן הושמעו ביקורות כלפי הלכת דאוברט ומצגורה הן בספרות המשפטית,⁶⁴ והן בעולם המדע.⁶⁵ אמנם, בעקבות הביקורות הוצעו רפורמות שונות⁶⁶ כגון שינוי נהלי המעבדות וסדרי העבודה בכדי לשפר את עבודת המומחים, או הקמת גופים ייחודיים שיבדקו את שאלת התוקף המדעי⁶⁷ (רפורמות אלה אוזכרו לאחרונה גם בדו"ח ועדת דנציגר),⁶⁸ אולם, אותן רפורמות לא סייעו בפתרון הבעיה אלא באופן מוגבל ביותר.⁶⁹ הרפורמות התייחסו לשאלת התוקף העקרונית של הנורמה המדעית, ולא להשפעת ההנחות הנדרשות לצורך האדפטציה של הנורמה המדעית לצרכי ההוכחה המשפטית על עוצמת ותוקף ההיסק.

כשלו הרעיוניים של המודל הנוהג, וטיבם של הסיכונים הנובעים מהשימוש בו, מחייבים לטעמי את שינוי ההלכה הנוהגת. יש לקיים ביקורת שיפוטית על ההנחות הנדרשות לצורך האדפטציה של הנורמה המדעית לצרכי ההוכחה המשפטית, ולבחון את השפעתן על עוצמת ותוקף ההיסק. הסיבה לכך נעוצה בהבדל המהותי שבין הראיות המדעיות לבין הראיות הרגילות, והסיכונים המוגברים, הנובעים משימוש לא מדויק בהן לצרכי ההוכחה המשפטית. יחד עם זאת, בהתחשב במגבלות ההליך האדברסרי, אציע שבית המשפט יערוך בדיקה מקדמית, בעזרת המומחים, על מנת לברר את השפעת הנחות האדפטציה על עוצמת, ותוקף ההיסק. בית המשפט יברר אם קיים חשש שהעדר בדיקת ההנחות לעומק תגרום לעיוות דין, או לפגיעה בזכות הנאשם להליך הוגן. במקרים כאלה, יתערב בית המשפט בהליך, ויבדוק, בעזרת המומחים, לעומק, באופן אנליטי, את התהליך המדעי כולו, במטרה לברר את עוצמת, ותוקף ההיסק המדעי. כך יוכל בית המשפט לעשות שימוש מדויק יותר בראיות המדעיות, במטרה להגיע להכרעה צודקת, על בסיס האמת. בנוסף לכך, התאמת השימוש לתוקף המדעי עשוי לספק לבית המשפט מדד חיצוני לתיקוף ההכרעה המשפטית, שחסר כיום במודל הנוהג שאינו עושה שימוש מדויק במדדים המדעיים משום שהוא אינו מתחשב בהשפעת הנחות האדפטציה על ההיסק.

2.2. הכשלים במנגנוני הבקרה המשמשים במודל הנוהג

הכשל העקרוני והמרכזי של המודל הנוהג הוא העדר בחינת השפעת האדפטציה של הנורמה המדעית, לצרכי ההוכחה המשפטית, על עוצמת, ותוקף ההיסק. האדפטציה של הנורמה המדעית

⁶⁰ www.innocenceproject.com; בועז סניור, **הרשעת חפים בארץ ובעולם: גורמים ופתרונות** (הוצאת רלינג, 2014) בע' 105-154.

⁶¹ National research council, National academy of sciences, strengthening forensic science in the united states: a path forward (2009).

⁶² The president council of advisors on science and technology, forensic science in criminal courts: ensuring scientific validity of feature comparison methods, 2015.

⁶³ Erick Helland, Andjonathan Illick, Does anyone get stopped at the gate? An empirical assessment of the Daubert trilogy at the states, 20(1) Supreme Court Economic Rev 2009; Jennifer, Steve D Perrod, Christina A Studebakes, Kevvin Mattew, T Hass, The effects of Daubert on the admissibility of expert testimony in State and Federal criminal cases, 8(4) 339, 372 Psychology, public policy and Law 2002.

⁶⁴ ראו, למשל: Bowers C Michael, Forensic testimony: Science, Law and expert evidence 23-36 (Oxford Academic Press, 2014).

⁶⁵ ראו, למשל Carr, ה"ש 70 להלן וכן Anji M, להלן ה"ש 70.

⁶⁶ סנגירו והלפרט, לעיל ה"ש 49.

⁶⁷ ראו, לאחרונה, דו"ח הביניים של הוועדה הציבורית למניעת הרשעות שווא ותיקון בנושא ראיות פורנויות, 2021.3.21.

⁶⁸ דו"ח הביניים של הוועדה למניעת הרשעות שווא ותיקון – ראיות פורנויות (2021).

⁶⁹ שם.

מחייבת עשיית שימוש בהנחות, שנועדו לגשר על הפער שבין הנורמה המדעית הכללית, לבין היישום, לצורך הוכחה אבסולוטית אינדיבידואלית.⁷⁰ המודל הנוהג, אינו מתחשב בהשפעת הנחות אלו, והוא אינו רגיש לתנאים הספציפיים של הבדיקה, ולתוצאותיה המדויקות, המשפיעים על עוצמת, ותוקף ההיסק.⁷¹

בנוסף לכך, קיימות מספר סיבות שבגינן שיקול הדעת השיפוטי אינו מאפשר לבקר באופן מספיק את תוקף ההנחות: ראשית, הכללים המשפטיים מסתמכים יתר על המידה על מקצועיות ומהימנות המומחים. הדבר בעייתי, שכן מומחים עלולים לטעות, לשקר או לא לדייק, ועלול להיות פער בין הדיווח שמופיע בחוות דעתם לבין התוקף המדעי של הראיה. כמו כן, מנגנון הבדיקה שעוסק בהתרשמות ממקצועיות ומהימנות המומחה ומתמקד בשורה התחתונה, אינו מאפשר לבדוק את צמתי ההחלטה ונקודות הכשל האפשריות של השיטה המדעית. המומחים אינם נדרשים לפרט את תהליך ההיסק והשגיאות במסגרת חוות הדעת.⁷² לפיכך, לא ניתן לעמוד על הפערים שבין השיטה המדעית לבין העיקרון המדעי והטבע, כדי לכמת את עוצמת ותוקף ההיסק.⁷³ המידע הכי רלבנטי – הפער שבין השיטה המדעית למציאות⁷⁴ – אינו מדווח לבית המשפט ואינו נמצא במוקד הבדיקה.⁷⁵ כך, למשל, בעוד שבמציאות נותר D.N.A שלם בזירה, השיטה המדעית בודקת רק חלקים קטנים ממנו – אותם משכפלים ומפרידים מתוצרי הלוואי של השכפול. על בסיס ניתוח התוצר מחשבים את ההסתברות לשכיחות של אותו פרופיל באוכלוסייה הנבדקת. הפער נוצר בין היתר בשל הבדיקה החלקית ותוצרי הלוואי של תהליך הבדיקה שעלולים ליצר טעויות.⁷⁶ זאת ועוד, האבחנה בין אלל לסטר מבוצעת באמצעות סטנדרט מסוים שנקבע על ידי המכשור והמומחה. אולם, בתערובות של D.N.A קיימת אפשרות שקיים פרופיל "חזק" ו"חלש". קרי, פרופיל שמופיע באופן ברור בתערובת ולעומתו פרופיל שמופיע באופן חלקי ומועט יותר. בתערובות כאלה נדרש המומחה להפעיל שיקול דעת כדי להכריע אם מדובר בפרופיל חלש או בתוצר לוואי של הליך השכפול. עניין שיקול הדעת משמעותי, שכן ההנחות המשמשות את המומחה לתכלית זו – אשר עשויות להשתנות בין המומחים – לעיתים שגויות. אף כי בכוחה של עובדה זו להשפיע על תוקף המסקנה של המומחה – בית המשפט אינו לוקח אותה בחשבון. במצב דברים זה, התפיסה הרעיונית העומדת ביסוד הלכת דאוברט, לפיה נדרש בית המשפט לבחון את תוקף הנורמה המדעית ואופן יישומה על ידי המומחה, כמעט ואינה

Anji M, Christensen, Christian M Cowder, Stephan D Cuskey, Max M. Houck, *Error and its meaning* ⁷⁰ S Carr, E. Piasecki, A. Gallop, *Demonstrating*; in *forensic science*, 59(1) J. Forensic Sci, 123-126 (2014) *reliability threw transparency: A scientific validity framework to assist scientists and lawyers in criminal* David H Kayne, Probability, Individualization and *proceeding*, Forensic Science International (2020) Uniqueness in Forensic Science Evidence, 75 Brook L Rev 1163 (2010).

⁷¹ Platt לעיל ה"ש 5; Feynman לעיל ה"ש 5.

⁷² עניין זה נובע מהוראות סעיף 24 ונספח א' לפקודת הראיות. ראו גם תפח (מחוזי מרכז) 670-02-13 נאשף, לעיל ה"ש 43; בע"ח (מחוזי חיפה) 49091-12-17 חאלד נאגר נ מדינת ישראל (פורסם בנבו 4.1.18); תפח 67108-07-18 (מחוזי מרכז) מדינת ישראל נ. דוד חיים (פורסם בנבו, 6.6.19); תפח (חיפה) 3046/06 חלאילה נ. מדינת ישראל (פורסם בנבו, 6.1.08); בשפ 8301/19 פלוני נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 19.12.19).

⁷³ Elena espito, David Stark, *What's observed in rating? Hanking as orientation in the face of uncertainty*, 36(4) Theory, culture and society 3, 8-11 (2019).

⁷⁴ Paul C Gianneli, *Daubert and forensic science: The pitfalls of law enforcement*; לעיל ה"ש 70; Anji M *control of scientific research*, 2011(1) University of Illinois L. Rev (2011), Case legal Studies Research No Suzan Hack, *Of Truth in science and in law*, 73(3)(6) Brooklyn L. Rev ; לעיל ה"ש 5; 2010-6; 53-90, 57 Barbara Pfeffer billawer, *Daubert debunked: A history of legal regression and the*; 985, 985-988 (2008) Joelle Anne ; *need to reassess scientific admissibility*, 21(1) Suffolk J Trial&App Advoc 1, 1-3 (2015) Moreno, Brian Holmgern, *The supreme court screws up science: There is no abusive head trauma shaken baby syndrome scientific controversy*, 2013 Utah L.Rev 1357, 1358-1360 (2013).

⁷⁵ סעיף 20, 24 נספח א' לפקודת הראיות.

⁷⁶ Francois Pomanon, Aurelie Bonin, Eva Bellemain, Pierre Taberlet. *Genotyping Errors: Causes, Consequences and solutions*, 6 Nature Reviews Genetics 847-859 (2005).

מסייעת למעט במקרי קיצון.⁷⁷ בנוסף, הזכות להציג חוות דעת מומחה או לחקור נגדית את המומחה, אינה מאפשרת בדרך כלל להתמודד עם שאלת התוקף המדעי למי שלא רכש ידע והבנה מדעית. וזאת, בייחוד, כאשר מבנה חוות דעת המומחים שמתמקד רק בשורה התחתונה (כלומר בעובדות ובמסקנות) ובמקצועיות המומחה (קרי, השכלתו וניסיונו), אינו מספק לצד שכנגד את המידע שנדרש לו בכדי להתמודד עם שאלת התיקוף המדעית.

שנית, בהליך המשפטי המומחה מציג לבית המשפט תזה אותה הוא מבקש להצדיק. מנגד, השיטה המדעית אינה עוסקת בהצדקת תאוריה מסוימת אלא בהפרכתן של החלופות,⁷⁸ משום שהצדקת תזה יחידה היא בגדר סימון מראש של המטרה.⁷⁹ הגישה לפיה בית המשפט צריך להשתכנע מחוות דעתו של המומחה, עלולה להביא לקבלת ראיות מדעיות חסרות ביסוס מדעי. כך, למשל, עלול בית המשפט לקבוע שקיים קשר סיבתי 'הגיוני', בקיום קורלציה בלבד, בין ממצאים לבין תופעה רפואית⁸⁰ או בין ממצאים רפואיים למוות.⁸¹ לדוגמא, בית המשפט עלול לסבור, בטעות, שהיות שמתלוננת נבדקה בזן של איידס שקיים אצל הנאשם שלפי הנטען פגע בה מינית – מקור המחלה במגע המיני ביניהם. זאת אף אם לא ניתן לקבוע קיומו של קשר כזה מבחינה מדעית, ואף אם ההסתברות לקיומו היא נמוכה.

שלישית, לעיתים בתי המשפט מאפשרים למומחים לעשות שימוש בשיטות או מונחים לא מדעיים, לדוגמא שימוש ב"סולמות המדידה" של מז"פ (מדדים פנימיים שפותחו על ידי המחלקה לזיהוי פלילי שנועדו לדרג את מידת ההתאמה בסימני הכלים, למשל, בין טביעת נעליים לנעל עצמה).⁸² ברם, מדדים אלה אינם מדעיים – הם מבוססים על אומדן ולא על סטטיסטיקה; שימוש במונח המשפטי "סבירות" במקום במונח המדעי "הסתברות";⁸³ או הסקת מסקנות לוגיות גרידא שאינן מעוגנות בממצאים מדעיים.⁸⁴ השימוש בשיטות ומונחים לא מדעיים פוגם ביכולות של בית המשפט לבקר את תוקף ההנחות. הוא מטשטש את אופן ביצוע תהליך הבדיקה המדעי כי הוא ממקד אותו בשיקול דעת המומחה במציאת ההתאמה. לכן, נוצר קושי לאתר את ההנחות ולבדוק את השפעתן על ההיסק.

רביעית, לעיתים בתי המשפט אף עושים שימוש בראיות שתוקפן מצוי במחלוקת ממשית בעולם המדע, כמו טעויות בזיהוי, זיכרון מודחק או העברת D.N.A.⁸⁵

⁷⁷ ד פיש, לעיל ה"ש 31, בע' 288.

⁷⁸ Platt לעיל ה"ש 5; Feynman לעיל ה"ש 5.

⁷⁹ Platt לעיל ה"ש 5.

⁸⁰ ע"פ 3093/08, עפ 8187/11 ופסקה 227 לפסק דינו של כב' השופט פינקלשטיין בתפח (מרכז) 53-10-08 **מדינת ישראל נ פלוני** (פורסם בנבו, 28.6.11).

⁸¹ עפ 224/88 **איזאלוב נ מדינת ישראל**, פד מו(2) 661 (1991).

⁸² ע"פ 8962/12 **נחמיאס נ מדינת ישראל**, פסי 45-46; עפ 8074/16 **סליימנוב נ מדינת ישראל** (נבו, 2.4.20); מח 390/19 **שוורץ נ מדינת ישראל** (נבו, 31.12.19); עפ 8808/14 **פחימה נ מדינת ישראל** (נבו, 10.1.17); עפ 6435/12 **דמסה נ מדינת ישראל** (נבו, 9.1.17); עפ 3055/18 **אבו ריקי נ מדינת ישראל**, פסי 13 לפסק הדין (נבו, 4.8.20).

⁸³ פסקה 17 לפסק דינו של כב' השופט הנדל בעפ 1620/10 **מצגורה נ מדינת ישראל**, לעיל ה"ש 2; פסקה 8 לפסק דינו של כב' השופט אלון בע"פ **סרבניאן נ מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 18.9.07); עפ 224/88 **איזרוב נ מדינת ישראל**, פד מו(2) 661 (1991); פסקה 10 לפסק דינו של כב' השופט צבן בתפח (ים) 8040/07 **מדינת ישראל נ אלרחמן** (פורסם בנבו, 24.3.08); פסקה 198 לפסק דינו של כב' השופט טימן בתפח (תא) 1131/03 **מדינת ישראל נ שניר** (פורסם בנבו, 3.4.06); פסקה 18 לפסק הדין בעפ 6435/12 **דמסה נ מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 9.1.17); פסקה 43 לפסק דינו של כב' השופט פינקלשטיין בתפח (חיפה) 6088/07 **מדינת ישראל נ. שחר מזרחי** (פורסם בנבו, 7.6.09); וראו, למשל, סעיף 3 לפסק דינו של כב' השופט קדמי בעפ 517/86 **ברוקס נ מדינת ישראל**, פד מג(3) 441 (1989) שם נתן בית המשפט משקל מסוים להתרשמות המומחים מגיל טביעות האצבע ללא ביסוס מדעי ממש.

⁸⁴ שם.

⁸⁵ רוזנצוויג לעיל ה"ש 24, בע' 55-56; עפ 5277/09 **פלוני נ מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 20.10.10).

חמישית, לעיתים בתי המשפט מחליטים איזה משקל להעניק לנומרה המדעית על בסיס הערכה לא עקבית של התוקף המדעי. כך, למשל, מקנים בתי המשפט משקל מוחלט ובינארי להשוואת טביעת האצבע, ולעומתה דווקא מפחיתים ממשקל השוואת D.N.A, למרות שהאחרונה נשענת על בסיס מדעי מוצק בהרבה.⁸⁶ זאת ועוד, בתי המשפט מציבים דרישות משתנות ביחס לצורך בסטטיסטיקה בנוגע לתוקף המסקנה אצל האוכלוסייה הנבדקת. כך, לדוגמה, סטטיסטיקה היא תנאי מחייב להצגת ראיות D.N.A,⁸⁷ אולם אינה נדרשת כלל כתנאי להשוואת טביעת האצבע.⁸⁸ זאת למרות ששיעור השגיאה האפשרי הנוגע להשוואת טביעת אצבע גדול בהרבה. לעיתים, בתי המשפט אף מתייחסים באופן שונה לתוקפה המדעי של אותה הבדיקה בהקשרים שונים. למשל, ניתן משקל אפסי להשוואת טביעת הנעליים בעניין מצגורה,⁸⁹ ולעומת זאת ניתן משקל מלא לאותו סוג בדיקה בעניין שעאבנה⁹⁰ כראיית חיזוק.⁹¹ בדומה לכך, מידת ההוכחה של תוקף הבדיקה כשהיא תומכת בטענת חפות עשוי להשתנות בשל חלוקת נטלי ההוכחה במשפט.⁹²

שישית, לבית המשפט נטייה לתור אחר תשובות מוחלטות ולהתמקד במסקנות המומחה.⁹³ הבחינה הלוגית של בית המשפט את חוות דעת המומחה ומסקנותיו אינה רגישה למורכבות המדעית, לרבות להנחות הפיזיקליות ולריבוי הכוחות הפועלים. לפי מורכבות זו קיים ריבוי חלופות אפשריות ביחס להיסק המדעי,⁹⁴ וכן קיים צורך בבדיקה מעמיקה של רזי השיטה המדעית.⁹⁵ כך, לדוגמה, קביעת המומחה כי "זו הנעל" (שעשויה להיות שגויה, משום שהיא מתבססת על התרשמות המומחה באמצעות חושי מהדמיון האפשרי בין הטביעה לנעל) או הסברה המוטעית שהשוואת טביעת אצבע

⁸⁶ simone cole, suspect identities a history of fingerprinting and the criminal identification, cambridge mass 2001.

⁸⁷ פסקה 48 לפסק דינו של כב' השופט סולברג בעפ 6435/12 **דמסה נ. מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 9.1.17).
⁸⁸ פסקאות 37, 54-52 לפסק דינה של כב' השופטת ארבל בע"פ 149/12 **אלמליח נ. מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 9.12.24); פסקאות 16-14 לפסק דינו של כב' השופט אלון בעפ 141/04 **פלוני נ. מדינת ישראל** (פורסם בנבו 15.3.06). יודגש כי האבחנה בין ראיה מדעית לידעה מקצועית עליה עמד כב' השופט עמית בעפ 7939/10 **זדורוב נ. מדינת ישראל**, לעיל ה"ש 40, אינה מסייעת משום שבהעדר היזון חוזר למומחה שיאפשר לו לתקף את ממצאיו, החישוב הסטטיסטי הוא מחויב המציאות. השו: James Shanteau, *Competence in experts: The role of task characteristics*. 53 Organizational behavior and human decision processes. 252-266 (1992).
⁸⁹ עפ 1620/10 **מצגורה**, לעיל ה"ש 2.

⁹⁰ עפ (ים) 18-04-34737 **שעבנה נ. מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 31.10.18).
⁹¹ פסקה 8(ה) לפסק הדין בעפ 6167/99 **בן שלוש נ. מדינת ישראל**, פד נז(6) 577 (2003) לעניין הסתברות התאמת דנא של 302: 1 בלבד; פסקאות כח-לד לפסק הדין בעפ 3093/08 **פונטוס נ. מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 3.6.10). שם ראו באפשרות שהנאשם הדביק באיידס את המתלוננת בהסתברות נמוכה ראייה נסיבתית; פסקה 30 לפסק דינו של כב' השופט סולברג בעפ 8187/11 **פלוני נ. מדינת ישראל** (פורסם בנבו 19.8.13). שם קבע בית המשפט הנכבד כי ניתן למצוא דבר מה נוסף להודאת הנאשם באפשרות לפיה הנאשם הדביק את המתלוננת באיידס אף שלא ניתן היה להוכיח זאת מעבר לספק סביר, משום שמדובר בתוספת ראייתית. ודוק: עיון בפסק דינו של בית המשפט המחוזי באותה פרשה – פסקה 227 לפסק דינו של כב' השופט פינקלשטיין בתפח (מרכז) 53-10-08, לעיל ה"ש 80, מלמד כי מדובר בקורלציה (מתאם) ולא הסתברות וכי היו נתונים מפורשים ששללו לכאורה את הקשר הסיבתי הנוגע לאפשרות שהנאשם היה המקור להדבקת המתלוננת באיידס.

⁹² פסקה 32 לפסק דינה של כב' השופטת דפנה ארוז ברק בעפ 8277/14 **פלוני נ. מדינת ישראל** (פורסם בנבו 23.2.16) בשאלה האם אסכולה שונה יכולה ליצור ספק סביר ביחס לאסכולה המקובלת; תפח (מרכז) 670-02-13 **מדינת נאשף** לעיל ה"ש 43.

⁹³ יודגש כי בית המשפט ביקר את תוכן חוות הדעת של המומחה. אולם, הביקורת שמפעיל בית המשפט מתמקדת במהימנות המומחה. בית המשפט בודק אם הוא יכול לסמוך על המומחה גם אם הוא עצמו אינו מסוגל לבקר את חוות הדעת ולבחון אותה בעצמו. דוגמה מובהקת לכך היא עמדתו של כב' השופט עמית בעפ 3939/10 **זדורוב נ. מדינת ישראל**, פס' 37, 39 שם נקבע כי תורתו של המומחה אמונתו. ראו גם עניין שוורץ, לעיל ה"ש 2, פ' 11 לפסק דינו של כב' השופט הנדל: "המומחה המדעי הוא עד במשפט שתפקידו לשכנע את בית המשפט בתזה שהוא מציג"; ראו גם פ' 2 לפסק דינו של כב' השופט הנדל, ופ' 20 לפסק דינו של כב' השופט גיוראן ברעפ 7093/10 **מדינת ישראל נ. דריזין** (פורסם בנבו, 1.7.12); עניין **צור**, לעיל ה"ש 46, פ' 18 לפסק דינו של כב' השופט חשין שם נקבע כי למרות שיש אמת מדעית אחת בית המשפט קובע את האמת המשפטית על בסיס מהימנות חוות דעת המומחים.

⁹⁴ פסקה 43 לפסק דינו של כב' השופט גיוראן במח 1632/06 **עובדיה נ. מדינת ישראל** (פורסם בנבו, 7.9.17); ראו, למשל, הגישה לראיית הטא כמוחלטת ההפניות בה"ש 116 להלן.
⁹⁵ סעיף 1 לפקודת הראיות.

היא בינארית (כלומר, או שיש התאמה או שאין)⁹⁶ – אינן עולות בקנה אחד עם המורכבות המדעית. דוגמא אחרת היא נטיית בתי המשפט לאמץ קביעה לפיה דמו של הנאשם נמצא בזירה,⁹⁷ בעוד שבפועל, מקורה של דגימת ה-D.N.A עשוי לנבוע ממקור אחר שאינו כתם הדם שנדגם, אלא תא אנושי אחר שנמצא בתוכו (כגון תא עור או רוק).⁹⁸

מכאן, שלמרות החשיבות הרבה של הפעלת שיקול הדעת השיפוטי לצורך בחינת הצורך בהגשמת ערכים מתחרים בחקר האמת, ככלל, אין בו די כדי לסייע בבחינת השפעת האדפטציה של הנורמה המדעית על תוקף ההיסק. המאמר יציע שראוי שבית המשפט יבחן מיוזמתו, באמצעות שינוי מבנה חוות דעת המומחים, ובעזרתם, את השפעת הנחות האדפטציה על עוצמת ותוקף ההיסק. כך בית המשפט יוכל לנסות לאתר את המקרים החריגים, בהם ראוי שתערך בדיקה אנליטית, של התהליך המדעי בשלמותו, במטרה למנוע עיוות דין, או פגיעה בזכות הנאשם להליך הוגן.

ג. הצעה להערכה מחודשת של הלכת מצגורה ודאוברט

המאמר יציע לעיין מחדש בהלכת מצגורה ודאוברט כך שבית המשפט יפעל לאיתור המצבים החריגים, בהם ישנו חשש שהעדר בחינת השפעת הנחות האדפטציה על עוצמת, ותוקף ההיסק יגרום לעיוות דין, או יפגע בזכות הנאשם להליך הוגן. במצבים אלה יוצע שבית המשפט יערוך בדיקה אנליטית מקיפה, בעזרת המומחים, במטרה לברר את תוצרי המדידה המדעית המדויקת במקרה המסוים. כך יעשה שימוש מדויק יותר בראיות המדעיות. בית המשפט ינסה כך להגיע להכרעה צודקת, על בסיס האמת.

ג.1. ההצדקה המשפטית לכך שבתי המשפט יבחנו, מיוזמתם, את השפעת הנחות האדפטציה על עוצמת ותוקף ההיסק -

בשיטה האדברסרית, ככלל, ניהול המשפט הוא בידי הצדדים. הם בוחרים אילו ראיות להציג לבית המשפט, וכיצד לחקור את העדים. השיטה מניחה שהצדדים הם שווים כוחות. מנגנון החקירה הנגדית נתפס ככלי רב עוצמה שעשוי לאפשר לכל צד למשפט להציג את ראיותיו וטענותיו באופן המדויק ביותר. כך מתאפשר לבית המשפט להכריע, באופן אובייקטיבי, תוך שקילת שיקולים רחבים. הכרעה זו עשויה לאפשר עשיית צדק, תוך התחשבות באמת המשפטית, שהתגלתה בפני בית המשפט.

בספרות הובעה ביקורת כלפי השיטה האדברסרית והוצע להחליפה במודלים אחר שעשוי לאפשר להגיע לחקר האמת.⁹⁹ מאמר זה אינו קורא להחלפת השיטה האדברסרית. עם זאת, המאמר יציע

⁹⁶ פסקה 17 לפסק דינו של כבי' השופט הנדל בעפ 1620/10 מצגורה נ מדינת ישראל, הי"ש 2 לעיל; פסקה 8 לפסק דינו של כבי' השופט אלון בעפ 4510/07 בה"ש 92 לעיל; לא מצאתי; עפ 224/88 איזרוב נ מדינת ישראל, פד מו(2) 661 (1991); פסקה 10 לפסק דינו של כבי' השופט צבן בתפח (ים) 8040/07 מדינת ישראל נ אלרחמן (פורסם בנבו, 24.3.08); פסקה 198 לפסק דינו של כבי' השופט טימן בתפח (תא) 1131/03 מדינת ישראל נ שניר (פורסם בנבו, 3.4.06); פסקה 18 לפסק הדין בעפ 6435/12 דמסה נ מדינת ישראל (פורסם בנבו 9.1.17); פסקה 43 לפסק דינו של כבי' השופט פינקלשטיין בתפח (חיפה) 6088/07 מדינת ישראל נ. שחר מזרחי (פורסם בנבו, 7.6.09); וראו, למשל, סעיף 3 לפסק דינו של כבי' השופט קדמי בעפ 517/86 ברוקס נ מדינת ישראל, פד מג(3) 441 (1989) שם נתן בית המשפט משקל מסוים להתרשמות המומחים מגיל טביעות האצבע ללא ביסוס מדעי ממשי.

⁹⁷ פסקה 33 לפסק דינה של כבי' השופטת ארבל בעפ 149/12 אלמליח נ מדינת ישראל, לעיל הי"ש 88. כך נקבע, למשל בפסקה 27 לפסק דינה של כבי' השופטת נאור בע"פ 1132/00 מדינת ישראל נ פלוני (פורסם בנבו, 7.3.12) הגם שההצדקה הייתה אחרת; William tunning, *Evidence as multidisciplinary subject*, 2: 91-107 Law ; probability and risk (2003).
⁹⁹ קרמניצר, הי"ש 205? להלן.

שבמקרים חריגים ראוי שבית המשפט יתערב בהליך הפלילי. בחינה מעמיקה של הדין הנוהג מלמדת, שקיימת סמכות לבית המשפט להתערב בהליך האדברסרי, לצורך חקר האמת, ועשיית צדק. מקרים אלה מפורטים הן בהוראות הדין, בפסיקה, והמחקר המשפטי דן בהם באופן מעמיק, כפי שיפורט להלן.

שורה של הוראות דין, בחוק סדר הדין הפלילי, פקודת הראיות, חוק יסוד: השפיטה, ועוד, נועדו לאפשר לבית המשפט להתערב בהליך לצורך גילוי האמת ועשיית צדק. כך, בין היתר: הכללים המאפשרים לבית המשפט לזמן עדים¹⁰⁰ או לסרב להזמנתם¹⁰¹; הכללים בדבר גילוי ראיות או הסתרתן¹⁰²; הכללים המאפשרים לבית המשפט להתערב בחקירת העדים לצורך הבהרת הנדרש¹⁰³; האפשרות והחובה של בתי המשפט למנות לנאשם סגור¹⁰⁴ ולהסביר לו את זכויותיו¹⁰⁵; הכללים המאפשרים לבית המשפט לעשות שימוש במנגנון ההגנה מן הצדק¹⁰⁶; האפשרות להרשיע נאשם בעבירה אחרת מזו שפורטה בכתב האישום כל עוד ניתנה לו אפשרות סבירה להתגונן¹⁰⁷; ההוראה הכללית בדבר הצורך לפעול בהתאם לחוש הצדק בהעדר סדרי דין¹⁰⁸; האפשרות של ערכאת הערעור להחליט החלטות לשם עשיית הצדק¹⁰⁹; והאפשרות שקיימת לבית המשפט העליון להורות על משפט חוזר לצורך מניעת עיוות דין.¹¹⁰

החלטות שונות של בית המשפט העליון מלמדות אף הן על סמכותם של בתי המשפט להתערב בהליך הפלילי במקרים מסוימים על מנת להגיע למנוע עיוות דין ובכדי לשמור על זכותו של הנאשם להליך הוגן. כך, למשל, החלטת בית המשפט בעניין הפרת זכות ההיוועצות של הנאשם¹¹¹; בבחינת שאלת ההסכמה לחיפוש¹¹²; בזכות העצור הביטחוני להיות נוכח בעת הארכת מעצרו¹¹³; באיסור חקירה פסולה שנועדה לפגוע בזכות הליך הוגן¹¹⁴; ובמנגנון המאפשר לבית המשפט להתערב בהסדרי טיעון ולבטלם במקרים מיוחדים.¹¹⁵

המחקר המשפטי עסק אף הוא בסמכויות בתי המשפט להתערב בהליך הפלילי לצורך חקר האמת ועשיית צדק. כך, למשל, דן המחקר באפשרות הרחבת העילות למשפט חוזר¹¹⁶; בגדרה של המהפכה

¹⁰⁰ סעיף 167 לחוק סדר הדין הפלילי [נוסח חדש] התשנ"ו – 1996.

¹⁰¹ סעיף 1(ב) לפקודת הראיות [נוסח חדש] תשל"א - 1971.

¹⁰² סעיפים 44, 45 לפקודת הראיות.

¹⁰³ סעיף 175 לחוק סדר הדין הפלילי.

¹⁰⁴ סעיף 15 לחוק סדר הדין הפלילי.

¹⁰⁵ סעיף 145 לחוק סדר הדין הפלילי.

¹⁰⁶ סעיף 149 לחוק סדר הדין הפלילי.

¹⁰⁷ סעיף 184 לחוק סדר הדין הפלילי.

¹⁰⁸ סעיף 3 לחוק סדר הדין הפלילי.

¹⁰⁹ סעיף 211 לחוק סדר הדין הפלילי.

¹¹⁰ סעיפים 19 ו-31(א),(2),(4) לחוק יסוד: השפיטה.

¹¹¹ ע"פ 5121/98 טור רפאל יששכרוב נ התובע הצבאי הראשי, פ"ד סא(1) 461 (2006).

¹¹² רעפ 10141/09 אברהם בן חיים ואח' נ מדינת ישראל, פ"ד סה(3) 305 (2012).

¹¹³ בשפ 8823/07 פלוני נ מדינת ישראל, פד סג(3) 500 (2010).

¹¹⁴ עפ 10049/08 ראתב אבו אצא נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 23.8.12).

¹¹⁵ בגצ 218/85 תקווה ארביב נ פרקליטות מחוז תל אביב, פ"ד מ(2) 393 (1986).

¹¹⁶ ח. בן נון "משפט חוזר אזרחי ופלילי – הדין הנוהג ומגמות חדשות", המשפט יב (2007) 37-58, בע' 53-57.

החוקתית¹¹⁷; באפשרות הרחבת הזכות להליך הוגן¹¹⁸; בכללים שעשויים לסייע לבית המשפט להגן על זכות הנאשם להליך הוגן¹¹⁹; בגדרי ההליך האדברסרי בהקשר לחקירת וזימון עדים על ידי בית המשפט¹²⁰; בשאלת ההתערבות של בתי המשפט בהסדרי טיעון¹²¹; בגדרו הכללי של שיקול הדעת לעומת הכללים¹²²; ובמקומה של האמת בעשיית הצדק.¹²³

ניתן לסכם אפוא, שהדין הנוהג מקנה לבית המשפט סמכות להתערב בהליך האדברסרי - לצורך מניעת עיוות דין, או פגיעה בזכות הנאשם להליך הוגן. עמדתי על ההבדל המהותי בין הראיות המדעיות לבין הראיות הרגילות. כאמור, הראיות המדעיות הן כלליות, והשימוש הלא מדויק בהן מייצר סיכונים מוגברים לטעויות שיפוטיות. הנחות האדפטציה הן שעשויות לייצר את הקשר למקרה המסוים. בדיקת ההשפעה המדויקת של אותן הנחות על עוצמת, ותוקף ההיסק - עשויה לאפשר לבית המשפט לעשות בהן שימוש מדויק יותר. על בסיס זה יטען המאמר כי ראוי שתהייה לבתי המשפט סמכות להתערב, מיוזמתו, בהליך. התערבות זו נועדה לאתר את הנחות האדפטציה, ולבחון את השפעתן על עוצמת, ותוקף ההיסק. עם זאת, לאור מגבלות ההליך האדברסרי יוצע מנגנון שיאפשר לבית המשפט לבחון, באופן ראשוני, את השאלה אם ראוי להתערב. לאחר מכן, יוכל בית המשפט לחרוג, במקרים המתאימים, מגבלות ההליך האדברסרי, ולבחון לעומק את שאלת התוקף המדעי. בחינה זו נועדה לסייע במניעת עיוות דין או פגיעה בזכות הנאשם להליך הוגן במקרים המתאימים.

2. המנגנון שעשוי לאפשר לבית המשפט לאתר, במסגרת מגבלות ההליך האדברסרי, את המקרים החריגים בהם מוצדק להימנע מעשיית שימוש בראיות המדעיות –

איתור המקרים שבהם העדר בחינת הנחות האדפטציה עלולה לגרום לעיוות דין, ולפגוע בזכות הנאשם להליך הוגן - מחייבת עריכת שינוי של האופן בו נבחן תוקף הראיות המדעיות במשפט.

מוצע שהמנגנון יתבטא בשינוי מבנה חוות דעת המומחה, ובשינוי הבחינה המשפטית של חוות הדעת. באופן זה, בית המשפט יוכל לבקר את התהליך, לאתר את הנחות היסוד שנדרשו לצורך היישום המשפטי, ולבחון אם מוצדק לברר אותן לעומק, ולהתערב בהליך הפלילי, על מנת לנסות להגיע להכרעה צודקת, על בסיס האמת.

¹¹⁷ י ויל רוד לוסטיג, "מקום טוב באמצע: מבט תלוי הקשר על המהפכה החוקתית בישראל" עיוני משפט לח (2016) 500-419, בע' 500.

¹¹⁸ ה. דנציג וד. פוגץ, "הדור הבא של זכויות נפגעי עבירה: הזכות החוקתית להליך הוגן" עיוני משפט לו (2015) 549-604, ע' 591-593.

¹¹⁹ א לדרמן "הזמנת עדים מטעם בית המשפט במשפט פלילי", עיוני משפט ד (תשל"ה/ו) 392 בע' 416, 418.

¹²⁰ ע. גרוס "שיטת הדיון האדורסרית בהליך הפלילי – האם היא מאפשרת אקטיביזם שיפוטני?" עיוני משפט יז (3) (1993) 867-893, בע' 884, 887, 886.

¹²¹ קנת מן, "סדר דין פלילי מנהלי: הסדרי טיעון, הרשעות שווא, אשמים ופיקוח שיפוטני", משפט חברה ותרבות, משפט צדק: ההליך הפלילי בישראל- כשלים ואתגרים (בעריכת אלון הראל, אוני ת"א, 2017), ע' 265-266.

¹²² ד. מנשה "שיקול דעת עובדתי, חופש הוכחה ותזות בדבר מקצועיות השפיטה" הפרקליט מג (א,ב) (תשנ"ז) 83, בע' 126-127.

¹²³ מ. קרמניצר "ההחלטה שלא לאשר את תיקון כתב האישום כנגד נתניהו – משחק או אמת?" מאמר דעה, המכון הישראלי לדמוקרטיה (2.6.22).

שינוי מבנה חוות דעת המומחים

במבט ראשון, דומה כי מבנה חוות הדעת הוא עניין טכני, אלא שלטעמי הוא שיכול ליצור את הבסיס לעריכת שינוי מהותי. כיום, חוות דעת המומחים כוללות שלושה חלקים: השכלה וניסיון; עובדות; ומסקנות. המומחה אינו נדרש להתייחס לתהליך המדעי, לנקודות הכשל ולשיעור השגיאה האפשרי – זאת למרות שהם חיוניים לבירור הנחות היסוד והשפעתן על עוצמת ותוקף ההיסק. חוות דעת כזו שקולה לפסק דין ללא כל הנמקה¹²⁴ שאינו מאפשר ביקורת.¹²⁵ אציע שחוות דעתם של המומחים תידרש להסבר מלא ומפורט ביחס לתהליך המדעי. ההסבר אודות התהליך המדעי יכול את העיקרון המדעי; הנחות היסוד; שיטת ההיסק; הפערים בין השיטה המדעית לעיקרון המדעי ובין העיקרון המדעי לבין הטבע; כימות שיעור השגיאה הסטטיסטי המצטבר שנבנה על יסוד כל אחת מצמתי החלטת המומחה; המכשור; נקודות הכשל האפשריות;¹²⁶ והאלטרנטיבות הקיימות ביחס להיסק.¹²⁷ בייחוד, יידרש המומחה לפרט את הנחות האדפטציה ולהסביר את ההשפעה הספציפית שלהן על עוצמת ותוקף ההיסק במקרה המסוים.

בנוסף, אציע שחוות הדעת לא תכלול מונחים משפטיים (כגון סבירות או הגיון) ושהממצאים יידרשו להיות מעוגנים בסטטיסטיקה ומחקר, בדומה לדרישות שנוגעות לפרסום מאמרים בכתבי עת מחקרניים. אני סבור ששינוי זה הוא חיוני, ויאפשר לבית המשפט להבין בעזרת המומחה את תהליך ההיסק, לעמוד על נקודות הכשל האפשריות, לבחון את שיעור הטעות המצטבר ולהבין באופן מדויק מהן מגבלות ההיסק – וזאת על בסיס הטבע באופן בלעדי.

שינוי המנגנון המשפטי

בכדי לאפשר לבית המשפט לאתר את המקרים החריגים בהם ראוי לברר לעומק את השפעת הנחות האדפטציה על עוצמת ותוקף ההיסק, בכדי למנוע עיוות דין, או פגיעה בזכות הנאשם להליך הוגן, נדרש גם שינוי במנגנון המשפטי. אציע, שבית המשפט יבחן את הנחות האדפטציה והשפעתן על עוצמת ותוקף ההיסק, כפי שהן פורטו בחוות הדעת, ובמידת האפשר על ידי המומחה. בית המשפט יברר אם העדר בדיקת השפעת אותן הנחות עלולה לגרום לעיוות דין, או לפגוע בזכות הנאשם להליך הוגן. במקרים כאלה יתערב בית המשפט בהליך מיוזמתו והוא יברר לעומק, בעזרת המומחים, את ההיסק המדויק שניתן להסיק מהמידה המדעית, במטרה לנסות להגיע להכרעה צודקת על בסיס האמת.

¹²⁴ עפ 1620/10 מצגורה, לעיל הי"ש 2.

¹²⁵ דורון מנשה "תכליתה ומהותה של חובת ההנמקה העובדתית במשפט הישראלי", **עלי משפט** יא 409, 409-410 (תשע"ד) וראו גם הדיון המקיף המופיע במאמר ביחס לקשיים הנוגעים להנמקת הפן האינטואיטיבי הקשור בהערכת עדויות עדים; עפ 5371/92, עפ 252/89, עפ 446/01 **מקס רודמן נ מדינת ישראל**, פד נו(5) 25.

¹²⁶ carr הי"ש 70 לעיל; A Gustavo, M angeles Herrodor, *A practical guide to analytical method validation including measurements uncertainty and accuracy profiles*, 26(3) Trends in analytical chemistry 227-238 (2007); Anji M, לעיל הי"ש 70.

¹²⁷ שם.

לצורך הדגמת אפשרות יישום ההצעה אציג שלושה מקרים בולטים מפסיקת בתי המשפט. אשווה בין המודל הנוהג לבין ההצעה, ואראה כיצד אימוץ ההצעה עשוי לאפשר לבית המשפט למנוע עיוות דין, או פגיעה בזכות הנאשם להליך הוגן, במקרים המתאימים.

פרשת בן אבן¹²⁸

באחרונה ניתן פסק דין בבית המשפט המחוזי בנצרת שעסק באפשרות השימוש בראיה מדעית חדשה, שנועדה להעריך את מועד השימוש בסם אונס, לפי שרידים שאותרו בבדיקת קצוות שיער. באותו מקרה, הנאשם נטל את רכושה של המתלונן וסחט אותה לאחר שהטמין בכוס קפה ממנו שתתה סם אונס. המדינה הגישה לבית המשפט חוות דעת לפיה דגימה משערות ראשה של המתלוננת גילתה שהיא נחשפה לסם האונס במועד ביצוע העבירה. במסגרת ההכרעה, שהתבססה על מכלול רחב של ראיות, קבע בית המשפט שחוות הדעת קבילה. בית המשפט התבסס על חוות הדעת לצורך ביסוס חשדה של המתלוננת כי היא סוממה ונתבך למסקנה המרשיעה.

ניתוח עובדות המקרה בהתאם למודל הנוהג

בית המשפט בחן את חוות דעתו של מומחה התביעה בהתאם למבחן הפנימי והחיצוני שנקבעו בהלכת מצגורה. בחוות דעתו, פירט המומחה את הבדיקה שערך, את ממצאיו ואת מסקנתו. בהתאם למבחן הפנימי, קבע בית המשפט שהמומחה, שהוא פרופסור בעל שם עולמי מאיטליה, השיב בהרחבה לכל השאלות, עשה רושם אמין, בעל השכלה אקדמית מרשימה ומשמש כיועץ לאומות המאוחדות בנושאי טוקסיקולוגיה. כן נקבע שבדיקתו נעשתה באמצעות שיטה מקובלת וטכנולוגיה שמשמשת שנים רבות הן בהתאם לפרוטוקולים בינלאומיים, והן בהתאם לספרות המקצועית. במבחן החיצוני, התייחס בית המשפט למאמרים בינלאומיים התומכים בתוקפה המדעי של הבדיקה, לשימוש שנעשה בה במעבדות רבות בעולם ולפסיקה אמריקאית שהתייחסה לבדיקה והכירה בקבילותה. לאור כל זאת, דחה בית המשפט את חוות דעת מומחי ההגנה וקבע כי הטכניקה המדעית מקובלת ומצוטטת בעולם. היא עברה את "מבחני האש", ומכאן שהיא קבילה. בית המשפט בחן גם את טענות ההגנה ביחס להנחות האדפטציה של הנורמה המדעית, בהקשר לקצב גדילת שיערה של המתלוננת, וההסברים האלטרנטיביים למציאת שרידי סם בשיערה. למרות זאת, בית המשפט לא בחן את השפעת אותן הנחות על עוצמת ותוקף ההיסק במקרה המסוים.

ניתוח עובדות המקרה בהתאם להצעה

בחינה מדוקדקת של תהליך ההיסק עשויה הייתה לאתר את ההנחות של המודל ולברר את השפעתן על עוצמת ותוקף ההיסק. בחינה זו מצביעה על הפער שבין הממצא המדעי שמבוסס על העיקרון המדעי המאפשר לכמת את ההסתברות למציאת שרידי הסם בשיער, לבין שורת ההנחות הנדרשת לצורך הערכת עיתוי החשיפה לסם.

אמנם, העיקרון המדעי המשמש בבדיקה לגילוי שרידי סם בשיער נבנה על יסוד מדע הכימיה ובדיקת הרכב החומרים שהוא כמובן מבוסס ויציב. אולם, השיטה המדעית מניחה הנחות יסוד שהן הבסיס להערכת עיתוי השימוש או החשיפה לסם. השימוש בהנחות יסוד אלה הוא בעייתי, משום

¹²⁸ תפ (מחוזי נצרת) 12-16-8398 מדינת ישראל נ שמואל בן אבן, לעיל ה"ש 6.

שהוא מייצר פער בין השיטה המדעית לבין המציאות. ראשית, עולה ספק ביחס להנחה בדבר קצב גדילת השיער. הנחה זו משמשת כבסיס להערכת עיתוי השימוש בסם. המומחה יצא מנקודת הנחה שקצב גדילת השיער הוא כ-1 ס"מ בחודש, אולם מעיון בהכרעת הדין מתברר שהמומחה הודה במהלך חקירתו הנגדית שקצב צמיחת השיער עשוי להיות שונה מהמוצא. לשיטתו, השוני יכול להיות בטווח שנע בין 0.7–1.5 ס"מ לחודש. למרות זאת, המומחה לא בדק את קצב גדילת שיערה של המתלוננת, אלא רק הניח שהוא גדל בקצב ממוצע. זאת ועוד, הטווח שקבע המומחה, 0.7–1.5 ס"מ לחודש, אינו עולה בקנה אחד עם ממצאי המחקר המדעי שמלמדים על טווח שוני רחב בהרבה (0.5–2.2 ס"מ לחודש).¹²⁹ בנוסף לכך, המומחה לא בדק גורמים כמו גיל, הריון והורמונים, שעשויים לייצר שונות בקצב גדילת השיער של אותו אדם בתקופות שונות. ויודגש, ההנחה בדבר קצב גדילת השיער עומדת בבסיס חוות הדעת, משום שהיא קובעת את מסגרת הזמן בה לפי הנתען נחשפה המתלוננת לסמים. ככל שהיא שגויה – קורסת חוות הדעת.

שנית, עולה ספק ביחס להנחה שאיסוף דגימת השיער נעשה בצמוד לגולגולת. המדובר בהנחה מהותית, משום שגם היא משמשת כבסיס להערכת עיתוי השימוש בסם בהתאם למקטע השיער הרלבנטי. אלא שהמחקר המדעי מלמד על כך שעל סכין החיתוך נותר בין 0.8–1 ס"מ מהשיער,¹³⁰ והדבר משפיע כמובן על המדידה כולה. הסיבה לכך היא שעיתוי החשיפה לסם נקבע לפי מקטע השיער בהתאמה לקצב הגדילה. אולם, אם החיתוך אינו מדויק, העיתוי שנקבע אינו תואם לקצב גדילת השיער.

ההדגמה מראה את הפער שבין השיטה המדעית לבין העיקרון המדעי. כלומר העיקרון המדעי היציב (ההרכב הכימי של הסם) והמכשור (המכשיר המשמש לבדיקת שרידי הסם) מאפשרים לאפיין את סוג הסם ברמת דיוק גבוהה. ומנגד, השיטה המדעית במסגרתה מבוצע חיתוך של הדגימה במספרים ומתבצע חישוב על יסוד הערכת קצב גדילת השיער הממוצע, מלמדת עד כמה שיטת הבדיקה רחוקה מהעיקרון המדעי היציב.

באותו מקרה נפלו מספר כשלים קונקרטיים הקשורים להנחות של המומחים בחוות הדעת: לא צוינה דרגת הדיוק של חיתוך השיער בצמוד לגולגולת וההשפעה האפשרית של טעות בנטילת הדגימה; לא צוין אם נבדק אורך קצוות השיער שנותרו על המספרים; לא נבדק הקצב הקונקרטי של גדילת שיערה של המתלוננת; לא נשקלה השונות הגדולה בין אנשים; לא נשקלה מספיק העובדה שתמונות שיערה הצבוע של המתלוננת הצביעו על אפשרות שקצב גדילת שיערה של המתלוננת היה שונה מהמוצא; לא נשקלה העובדה כי ממצאי תוצרי הסם המסוכן שנתגלו בשערה של המתלוננת היו ברובם מעל לסף הרגישות של הבדיקה, אך מתחת לרף הכיול שלה אשר נועד לבחון את תקינות המכשיר – דבר אשר מעורר שאלות ביחס לאמינות התוצאה; וכן לא נשקלו חלופות אפשריות למסקנה. למשל, קיימת אפשרות לפיה המתלוננת נחשפה לסם באופן חיצוני וחד פעמי – על רקע העובדה שנמצא יותר ממוצא אחד של שרידי סם. קיימת אפשרות נוספת שהתוצרים הכימיים

Mak A Le Beau, Madeline A Montgomery, Jason D Brewer, *The role of variations on growth rate and sample collection on interoperating results of segmental of hair*, 210 (1)(3) ESFORS 110-116 (2011); Vassilik A, Bomda, Kallirroe S Ziavrou, Theodore vougioklakis, 25:143-163 International journal of toxicology (2006).

¹³⁰ שם.

הגיעו ממקור אחר לשיער – פנימי או חיצוני, בייחוד לאור הבדלי גרסאות מסוימים בעדות המתלוננת בנוגע לתדירות נטילת תרופה באופן רצוני, וללא קשר למעשי הנאשם.

המסקנה הנובעת מהשוואה בין המודלים

המודל הנוהג התמקד בנורמה המדעית ויישומה על ידי המומחה. הבדיקה גילתה שמדובר בנורמה מקובלת שיושמה כראוי על ידי מומחה מהימן ומקצועי, אך היא לא לקחה בחשבון את השפעת ההנחות הנדרשות לצורך האדפטציה המדעית של הנורמה, על עוצמת ותוקף ההיסק, ולכן אפשר שהיא הובילה למסקנה שגויה.

לעומת זאת, הבחינה האנליטית יכולה הייתה לחשוף את הנחות האדפטציה הבעייתיות של המודל, ולאפשר לבית המשפט לבחון באופן מעמיק את השפעתן על עוצמת ותוקף ההיסק. במקרה זה נראה שאותן הנחות אכן פגמו בתוקף ההיסק משום שיתכן שהחשיפה לסם הייתה במועד אחר מזה שבו בוצעה העבירה.

פרשת אדריאן שוורץ¹³¹

בפרשה זו, נדחתה בקשת נאשם לעריכת משפט חוזר. הבקשה נסמכה על חוות דעת מומחה מטעם ההגנה בה נטען כי בדיקת D.N.A שנערכה במוצגי התביעה חשפה אללים של אדם זר שאינו הנאשם.

המבקש הורשע בעבירה של אינוס ילדה בת 10.5 במרתף על בסיס דגימות D.N.A שנמצאו במרתף ועל בגדי הילדה, וראיות נוספות ובהן זיהוי המבקש על ידי הילדה במסדר זיהוי תמונות. התיק עבר גלגולים משפטיים שונים במהלכם זוכה הנאשם מאחד האישומים, וזכה למשפט חוזר בשל אי-בהירות הנוגעת לחוות דעת של מומחית D.N.A שהעידה מטעם התביעה.

בבקשה למשפט החוזר השני, הציגה ההגנה חוות דעת מומחה לפיה נמצאו במטוש הואגינלי וגם בשמיכה, מספר "פיקים" שגילתה התוכנה המהווים לשיטת המומחה אללים זרים, שאינם מתאימים למבקש או לילדה. בין היתר, הצביע מומחה ההגנה על שלושה פיקים, שאותרו במטוש הואגינלי, שעברו את הסטנדרט לצורך האבחנה בין "אלל" (החומר התורשתי – רכיב בגדילי ה-D.N.A) לבין ה"סטטר" (יציר מלאכותי של הליך שכפול ה-D.N.A שיכול להדמות לאלל אך אינו כזה) – הן זה שקבעה מומחית ה-D.N.A מטעם התביעה (מעל 75 RFU), והן את הסטנדרט הקבוע המשמש את התוכנה הממוחשבת לצורך אותה הפרדה בין סטטר לאלל (50 RFU) (בעוצמות של 82,77 ו-232). אולם מומחה ההגנה לא חיווה את דעתו העצמאית על הממצאים אלה הציג אותם כמות שהם. העובדה שמדובר בערכים שעברו את הסטנדרט של המעבדה והמכשור מלמדת לכאורה שמדובר בחומר תורשתי ולא בתוצר לוואי של הבדיקה, באופן שעלול לפגום במסקנת ההתאמה של הנאשם כמבצע הפשע. המדינה טענה כי מומחה ההגנה לא חיווה את דעתו העצמאית אם מדובר בסטטר או אלל, אלא רק הציג את נתוני התוכנה (הפיקים). לכן, מקצועיותו מוטלת בספק ואין מקום להתבסס על חוות דעתו כבסיס לבקשת המשפט החוזר. השאלה שעמדה לפתחו של בית

¹³¹ מח 390/19 שוורץ לעיל ה"ש 2.

המשפט העליון במסגרת הבקשה למשפט חוזר הייתה האם יש מקום לאפשר משפט חוזר לאור חוות הדעת החדשה.

ניתוח עובדות המקרה בהתאם למודל הנוהג

בית המשפט העליון בחן את הנורמה המדעית ואופן יישומה על ידי המומחה. הוא התייחס לעובדה שמומחה ההגנה לא חיווה את דעתו המקצועית ביחס לממצאים שסיפקה התוכנה, ולכן הוא לא מילא את חובתו כמומחה הנדרש להפעיל שיקול דעת עצמאי ולחוות דעתו כמצע העובדתי המשמש לצורך ההכרעה המשפטית. לעומתו, מומחית התביעה הפעילה שיקול דעת וקבעה שהפרשנות התקינה של הממצאים הייתה מובילה לקביעה שמדובר ב'ארטיפקטים' ו'רעשי רקע' שונים, ששוללים את תוקפם של הממצאים אותם הציג מומחי ההגנה. על רקע זה דחה בית המשפט העליון את הבקשה. באותו מקרה נראה כי הקו שהנחה את בית המשפט היה כלל אי ההתערבות ותפקידו של בית המשפט בהליך האדברסרי שמותיר את ניהול ההליך בידי הצדדים. מנגד, יתכן שבמקרה זה, בו היה מדובר בבקשה שנייה למשפט חוזר, לא ניתן לומר שנפגעה זכותו של הנאשם להליך הוגן, ובית המשפט סבר, בהתאם לאופן בחינת הראיות בדין הנוהג, שאין חשש לעיוות דין. אופן הבחינה המוצע עשוי היה להביא את בית המשפט לכלל מסקנה שונה בהקשר זה משום שיתכן שהנחות האדפטציה במקרה זה (האבחנה בין אלל לסטטר) פגמו בתוקף ההיסק.

ניתוח עובדות המקרה בהתאם להצעה

הבחינה האנליטית הייתה מאפשרת להתמקד בממצאים, ובהנחות הנדרשות לצורך ההיסק המשפטי. השימוש בהצעה עשוי היה לאפשר להבחין בין מתאם שיכול להיות מקרי לבין סיבתיות. אכן, נמצאה התאמה אפשרית בין פרופיל ה-D.N.A של המבקש לבין המטושים הואגינליים והשמיכה, וקיימת אפשרות שהממצאים עליהם עמד מומחה ההגנה הם 'ארטיפקטים' או 'סטטריס'. ברם, תתכן גם אפשרות אחרת והיא שמדובר באללים זרים שאינם של המבקש. על מנת לשלול את משמעות הממצאים של ההגנה נדרשה הוכחה לכך שאכן מדובר ב'סטטריס'. יש להדגיש כי גם אם מומחה ההגנה רק הציג את נתוני התוכנה כפי שהם, מבלי לחוות את דעתו ולהפעיל שיקול דעת – אותם ממצאים עברו את הסטנדרט שקבעו התוכנה והמומחית ונחזו כאללים מוסכמים על הצדדים. איתורם של שלושה פיקים שעברו בעוצמה גבוהה הן את הסטנדרט שקבעה התוכנה והן את הסטנדרט שקבעה המומחית, ביחס לקביעה שמדובר באלל, מעורר שאלות כבדות משקל ביחס לתוקף ההיסק לפיו פרופיל ה-D.N.A מתאים למבקש. ממצאים אלה אינם מצדיקים, כשלעצמם, את שינוי המסקנה, אך הם מלמדים על כך שיתכן שהיה מקום לכך שבית המשפט יבחן לעומק את הנחות האדפטציה בכדי לברר אם אין זה ראוי להתערב בהליך לצורך מניעת עיוות דין. זאת בייחוד נוכח ממצאי מחקר מדעי המלמדים על שיעור טעות ביחס להערכת משמעותן של דגימות D.N.A.¹³²

Francois pomparon, Aurelie Bonin, Eva Bellemain, Pierre Taberlet, *Genotyping Errors: Causes*,¹³² P. Gill, R Spkers, C Kimpton, ; *Consequences and solutions*,6 Nature Reviews Genetics 847-859 (2005) *Developments of guidelines to designate alleles using an STR multiplex system*, 89 Forensic Science Mark A Jobling, Peter Gil, *Encoded evidence: DNA in forensic analysis*, 5 Nature ; international (1997) reviews Genetics 739-751 (2004); Jing Bo pang, Min rau, le wang, *A 124 plex mocrachaple type panel based next generation sequencing developments for forensic applications*, 10: 1945 Sci Rep (2020).

ומציגים שיטות שונות שפותחו במטרה לצמצם את שיעור הטעות.¹³³ ודוק, האבחנה בין אלל לסטטר מבוססת על סטנדרט שנקבע על ידי התוכנה או המומחית, והיא בגדר הנחה שאינה נלקחת בחשבון לצורך הערכת תוקף ועוצמת ההיסק.

המסקנה הנובעת מהשוואה בין המודלים

במודל הנהוג בדיקת תוקף הנורמה המדעית ואופן יישומה על ידי המומחה לא אפשרה לבית המשפט לעמוד על שאלת התוקף המדעי. לעומת זאת, ההצעה הייתה עשויה לאפשר לבחון מהי השפעת ההנחה בדבר האבחנה בין סטטר ואלל, וכך לברר אם קיימת אפשרות שמדובר באללים זרים שאינם של המבקש או שאכן מדובר בתוצר לוואי של השכפול (סטטר). בהתאם לתוצאה יכול היה בית המשפט לבחון אם מקרה זה מצדיק התערבות בהליך ובדיקה מעמיקה של האבחנה בין סטטר לאלל, ואם אכן מדובר באללים זרים שאינם שייכים למבקש, שאז ממצא זה עשוי היה לתמוך בטענת החפות של הנאשם (מבלי להתייחס לשאלת נכונותה).

פרשת נאשף¹³⁴

בפרשת נאשף נדונה אפשרות השימוש בבדיקת גובה של אדם, באמצעות תמונה שהופקה ממצלמת אבטחה על יסוד מודל תלת ממדי שיצר סורק לייזר. באותו מקרה, מצלמת אבטחה תיעדה בזמן אמת את מבצעי הרצח, אך לא ניתן היה לזהותם בשל איכותו הירודה של הצילום. מומחי התביעה וההגנה בחנו באמצעות שיטות שונות את גובה האדם המופיע בצילום מצלמת האבטחה – ההגנה באמצעות מודל תלת ממדי; והתביעה באמצעות שיטת הסרגל (פירוט להלן). ההגנה טענה שהנאשם לא יכול היה להיות היורה שתועד במצלמת האבטחה, משום שגובהו עולה על גובהו של הנאשם, במעל 20 ס"מ.¹³⁵

ניתוח עובדות המקרה בהתאם למודל הנהוג

מומחי ההגנה עשו רושם אמין ומקצועי על בית המשפט. ההגנה טענה כי שיטת הסרגל היא מיושנת ומבוססת על הערכות שטוחה השגיאה שלהן רחב מדי. זאת בניגוד לשיטת ה"היי-טק" שעושה שימוש בטכנולוגיה חדשנית, ומאפשרת קביעה מדויקת של הגובה הנמדד. עוד הם טענו כי מומחי המז"פ מנעו את השימוש במודל ה"היי-טק" בגלל שיקולים כספיים.

אלמלא החקירה הנגדית של מומחי ההגנה, בית המשפט היה עלול להכשיר בטעות את השימוש בראיית הגובה על בסיס שיטת ה"היי-טק".¹³⁶ באופן חריג, חקירת המומחים התבססה גם על הנחות יסוד של השיטה, באופן שהפריך את תוקפה והוביל לקריסת חוות דעתם. בית המשפט קבע שהשיטה איננה קבילה, וזנח את טענת הגובה שהייתה הטענה המרכזית במשפט¹³⁷ של ההגנה.¹³⁸

Seo SB, Ge J, King JI, Bodowle B, *Reduction of Stutter Ratios in a Short Tandem Repeat Loci Typing of low copy number DNA samples*, Forensic Sci Int Genet 2014 Jan 8(1) 213-218.

¹³⁴ תפח (מרכז) 670-02-13 נאשף לעיל ה"ש 43.

¹³⁵ שם, בעמודים 463-524, 1002-1004, 1167, 1221-1224 לפרוטוקול.

¹³⁶ שם, עמודים 1480-1482, 1420-1424, 1317 לפרוטוקול.

¹³⁷ שם בע' 1393-1397, 1405-1408, 1420-1424, 1357, 1373, 1410-1414 לפרוטוקול.

¹³⁸ עניין נאשף לעיל ה"ש 43, פסקה 26 לפסק דינו של כב' השופט אמיר.

ניתוח עובדות המקרה בהתאם להצעה

הבחינה האנליטית הייתה מפריכה את תוקף הבדיקה המדעית שביצעו מומחי ההגנה באמצעות בחינת הנחות היסוד ובחינת תהליך ההיסק:

הערכת גובה של אדם מתמונות המופקות מסרטון מצלמת אבטחה מציבה שלושה קשיים מרכזיים: הראשון, קושי הנדסי, שכן תמונה דו ממדית אינה כוללת מידע על העומק. השני, קושי אנתרופולוגי פיזי שנובע משינויי מנח הגוף של האדם המופיע בתמונה (למשל, עמידה זקופה או כפופה עשויה להשפיע על מידת הדיוק של מדידת הגובה). השלישי, קושי טכנולוגי הנובע מגורמים המשפיעים על איכות המדידה ובכלל זה טיב המצלמה והעדשה, זווית הצילום, איכותו, התנאים הפיזיים של הצילום, קיום תנועה ועוד.¹³⁹

בשיטת הסרגל מצלמים באמצעות מצלמת האבטחה המקורית בזירה סרגל אותו מציבים במקומו המשוער של האדם המופיע בצילום (היורה). לאחר מכן מניחים תמונה על גבי תמונה ומסיקים מה הגובה באמצעות החפיפה בין קצה הראש לסקאלה על גבי הסרגל. העיקרון ההנדסי שעומד ביסוד המדידה הוא שהשימוש באותה מצלמה וזווית תשמר את יחסי העומק בין התמונות, והחפיפה תאפשר לקבוע מהו הגובה של הדמות המופיעה בצילום.¹⁴⁰

בשיטת ה"היי טק" מציבים סורק לייזר בזירה. הסורק מבצע שורה של מדידות לעצמים הפזורים בזירה ויוצר מודל תלת ממדי של הזירה. בהמשך, משלבים למודל תמונות שהופקו ממצלמת האבטחה המקורית בזירה, על יסוד ההתאמה בין נקודות שמופיעות בתמונה המקורית ובמודל. מדידת הגובה מבוצעת על ידי הורדת אנך מנקודת המגע של ראשו של האדם המופיע בתמונה ששולבה למודל התלת ממדי, עם קו דמיוני היוצא מהמצלמה, כפי שהיא מוקמה במודל התלת ממדי, עד לנקודת המגע של רגלו של האדם המופיע בתמונה בקרקע. חישוב גודל האנך, נעשה בהתאם למרחק בין נקודת המגע של הרגל ברצפה לבין מיקומה המרחבי המשוער של המצלמה המקורית. הבסיס ההנדסי של השיטה הוא מודל מצלמת חריר, ועקרונות הגאומטריה האוקלידית המשמשים לצורך חישוב הגובה, באמצעות עקרונות של חפיפת משולשים.¹⁴¹

החקירה הנגדית, שהתבססה באופן חריג על הנחות היסוד של השיטה, אפשרה הפרכת תוקפה של שיטת ה"היי-טק" בה השתמשו מומחי ההגנה. התברר ששיטה זו מעריכה את מיקום וזווית המצלמה ביחס למודל התלת ממדי שיצר הסורק, באופן שמייצר פער בין המודל למציאות. לעומת

Ivo Alberník, Anabek Blockm *Obtaining confidence intervals and likelihood ratios for body estimations in images*, 228 *Forensic science international* (2008) 177; Gerda Endelman, Ivo alberník, *Height measurements in images: how to deal with measurement uncertainty correlated to actual height*, 9 *Law probability and risk* 91 (2010).

Jean Gayet, *A method for superimposed photography applied to criminalistics*, 44(3) *journal of criminal* 140
Gary Edmond, Katherine biber, Richard kemp, glan polter, *Laws; law and criminology* (1953) 379-389
looking glass: expert identification evidence derived from photographic and video images, 20 *Current issues criminal Justice* 337 (2009).

Milan Sonka, Vaclav Hlovac, roger boyle, *Image processing analysis and machine vision* (2ed, 1999); 141
Richard klette, karesten scauluns, andress koschan, *Computer vision three dimensional data from images* (1998) 56-63; עקרונות הגאומטריה האוקלידית; תודה מיוחדת לפרופ' נחום קריטי מאוניברסיטת תל אביב ולפרופ' שמואל פלג מהאוניברסיטה העברית, על הסיוע בהסבר הנושא והפנייה למאמרים וספרים בתחום.

זאת, שיטת הסרגל עושה שימוש במצלמה המקורית.¹⁴² נמצא כי שיטת ה"היי-טק" אינה בעלת בסיס תקף בשל מספר סיבות: ראשית, המודל אינו יכול להתאים למציאות, שכן במציאות המבצע נע ואינו זקוף; שנית, בדרך כלל התמונה אינה ברורה דיה כדי לאפשר זיהוי ברור של נקודת המגע של הרגל עם הרצפה ואת קדקוד הראש;¹⁴³ שלישית, במודל (המכונה "מצלמת חריר") מניחים שהמצלמה היא מקור אור בודד, למרות שבפועל היא אינה כזו שכן מצלמות אבטחה בנויות מסוגי עדשות שונות שכוללות עיוותים שונים;¹⁴⁴ רביעית, במציאות, בשל השפעת התאורה, איכות העדשה, תזוזות ועוד – נדרשות מאות נקודות כדי לייצר התאמה.¹⁴⁵ אולם, המכשור הטכנולוגי אינו מאפשר לבחור מאות נקודות,¹⁴⁶ ולכן מסתפקים במודל רק בשש נקודות התאמה בין התמונה הדו-ממדית לבין המודל התלת-ממדי.¹⁴⁷

באותו מקרה נפלו כשלים קונקרטיים בעבודת המומחה – החל מבחירת התמונה ששולבה במודל התלת ממדי, בחירת מספר הנקודות הנדרשות ומיקומן במרחב,¹⁴⁸ איתור קדקוד הראש ונקודת המפגש של רגל הדמות עם הקרקע, השפעת זווית הצילום על ההיטל;¹⁴⁹ וכלה בהעדר בדיקה של נתוני העדשה הספציפית של מצלמת האבטחה, ובמקום עריכת שיפורים של הניגודיות בתמונה באלגוריתם חישובי לתיקון עיוותים,¹⁵⁰ שמתבסס על ממוצעים שאינם יכולים להתאים לנתוני העדשה הספציפית.¹⁵¹

אותם הכשלים הביאו ליצירת עיוותים – רגל היורה נמצאה מתחת למישור הרצפה, גופו של היורה נמצא באוויר ועוד.¹⁵²

המסקנה הנובעת מההשוואה בין שני המודלים

בהתאם למודל "שומר הסף", אפשר שבית המשפט היה הולך שבי אחר מהימנות ומקצועיות המומחה, ומסתנוור מהמכשור הטכנולוגי החדש לעומת שיטת הסרגל המיושנת כביכול של המז"פ. אולם, הבחינה האנליטית מגלה לנו את נקודות הכשל הרבות של המודל ומביאה להפרכת תוקף השיטה המדעית, ולקריסתה של חוות הדעת עד כדי שלילת קבילותה. מקרה זה מדגים כיצד שימוש שגוי בראיה מדעית עלול לגרום לעיוות דין. הסיבה לכך היא שאלמלא בחנה המאשימה, באופן מעמיק, את השפעת האדפטציה על תוקף ועוצמת ההיסק - עלול היה בית המשפט להגיע למסקנה שגויה ביחס לתוקף הראיה. לכן, העיר בית המשפט בעצמו, במהלך חקירת המומחים שאלמלא החקירה הנגדית של המאשימה חוות הדעת היו מטעות אותו ביחס לתוקף המדידה המדעית. באותו מקרה לא נדרש בית המשפט לחרוג מגבולות ההליך האדברסרי, אך תוצאת הבדיקה, שהביאה לשלילת קבילות השיטה המדעית, מדגישה את חשיבות ההצעה.

¹⁴² אדלר, להלן הי"ש 156.

¹⁴³ Wasim mousa, Mohamad abdel, *An automatic procedure for combining digital images and laser scanner data*, International archives for photogrammetry (2012) 232.

¹⁴⁴ Wei sun, jarmy r cooperstock, *An empirical evaluation of factors influencing camera calibration accuracy using three available techniques*, 17(1) Machine vision and applications (2006) 51.

¹⁴⁵ Klette לעיל הי"ש 141 ע' 66; Sonka לעיל הי"ש 141 בע' 455.

¹⁴⁶ עניין נאשף לעיל הי"ש 43, ע' 1219-1220, 1331-1337 לפרוטוקול.

¹⁴⁷ Klette לעיל הי"ש 141 ע' 55, 63.

¹⁴⁸ עניין נאשף לעיל הי"ש 43, בע' 1297-1299 לפרוטוקול.

¹⁴⁹ עקרונות בסיס של אופטיקה ופיזיקה.

¹⁵⁰ שם בע' 1217-1218 לפרוטוקול.

¹⁵¹ Wei sun לעיל הי"ש 144, בע' 52-56.

¹⁵² עניין נאשף לעיל הי"ש 43, בע' 1297-1299, 1302-1306, 1342-1348 לפרוטוקול.

מקרה נאסף הוא מקרה ייחודי, משום שבו ביקשה התביעה לברר לעומק את שאלת התוקף המדעי, באמצעות בדיקת הליך ההיסק המדעי השלם. בדיקה זו כללה, באופן חריג, את איתור הנחות האדפטציה, ובחינת השפעתן האפשרית על עוצמת, ותוקף ההיסק. מקרה זה עשוי היה ללמד, לכאורה, כך שהדיאגנוזה של המאמר ביחס לדין הנוהג אינה נכונה, שכן באותו מקרה בחן בית המשפט את השפעת הנחות, ולאורן, החליט בית המשפט לדחות את אפשרות השימוש בראיה המדעית. אולם, קיימים מספר נתונים המלמדים שמדובר במקרה יוצא דופן, שאינו מאפיין את האופן בו בוחנים בתי המשפט, בדרך כלל, את שאלת התוקף המדעי.

הטעמים המייחדים את המקרה הם: ראשית, היוזמה לבחינת השפעת הנחות האדפטציה, על ההיסק, הייתה של המאשימה, ולא של בית המשפט. שנית, בית המשפט עצמו העיר, שאלמלא חקירתה הנגדית של המאשימה - חוות הדעת הייתה עלולה להטעותו, ולגרור הכרעה שגויה בעניין תוקף הראיה המדעית, אילו היא הייתה נבחנת רק באמצעות הכללים הרגילים.¹⁵³ שלישית, בית המשפט עצמו התייחס לחקירת התובע כיוצאת דופן שאינה מאפיינת את האופן בו חוקרים הצדדים דרך כלל את המומחים.¹⁵⁴ טעמים אלה מייחדים את המקרה. הם מלמדים כי, ככלל, בתי המשפט אינם בוחנים את הנחות האדפטציה, והשפעתן על ההיסק, לא כל שכן מיוזמתם. כפי שבית המשפט ציין בעצמו, הכלים הרגילים אינם מאפשרים בדרך כלל לצדדים לחקור לעומק את התהליך המדעי, ולברר את תוצרי המדידה המדויקת, שהם עשויים לספק לבית המשפט. מכאן שמקרה נאסף אינו פוגם בתזה המוצעת ואף להפך - הוא מדגים את האופן בו יישום ההצעה עשוי למנוע עיוות דין. ודוק: שינוי מבנה חוות הדעת נועד להקל על הצדדים ועל בית המשפט בהבנת תהליך ההיסק המדעי ובירורו, במקום הקושי הניכר לברר את שאלת התוקף באמצעות חוות הדעת המשמשות כיום בדין הנוהג.

סיכום ההשוואה בין המודלים והשלכות על מודל הגילוי העובדתי

שלושת המקרים מדגימים את הפער בין המודל הנוהג להצעה. במודל הנוהג, בית המשפט אינו מתערב בהליך, והוא כפוף למסגרת הראייתית שמובאת בידי הצדדים להליך. כיום בית המשפט אינו בוחן את השפעת הנחות האדפטציה על עוצמת ותוקף ההיסק. לעומת זאת, במודל המוצע עשוי בית המשפט לאתר, בעזרת המומחים, את המקרים החריגים בהם הנחות האדפטציה עלולות לפגוע בתוקף ועוצמת ההיסק. הבחינה האנליטית עשויה לאפשר לבית המשפט למנוע עיוות דין או פגיעה בזכות להליך הוגן. באמצעות בחינת הנחות האדפטציה, והשפעתן על ההיסק, יוכל בית המשפט לשקול את כלל השיקולים הרחבים, הצריכים לעניין, בכדי להכריע אם הנחות האדפטציה מצדיקות את מניעת השימוש בראיה המדעית או את הערכת תוקפה המדעי, באופן מדויק יותר.

ג.3. הצעת מנגנון לבחינה אנליטית של הנחות האדפטציה, והתווית שיקול הדעת השיפוטי, באותם מקרים חריגים -

¹⁵³ הערות 156-158 לעיל.

¹⁵⁴ מנחם פינקלשטיין "עשר שנות שיפוט בעבירות רצח – תוצאות ותובנות", ספר מנחם פינקלשטיין משפט ביטחון וספר (עורכים: שרון אפק, עופר גרוסקופף, שחר ליפשיץ, אלעד שפיגלמ, אלון הוצאה לאור, 2021), ע' 69-115 בה"ש 149.

לצורך כימות השפעת האדפטציה של הנורמה המדעית, יש לבחון את תהליך ההיסק המדעי, וכך לאתר את ההנחות הנדרשות לצורך האינדיבידואליזציה. בחינת תהליך ההיסק על בסיס החשיבה המדעית, עשויה לאפשר לבית המשפט לבחון, בעזרת המומחים, את השפעות ההנחות על תוקף ועוצמת המסקנה. במקום להתמקד בהערכות המומחה, נדרשת התייחסות לממצאים שאותרו בזירה - כבסיס להשוואה. במקום בדיקה לוגית והוליסטית של הנורמה המדעית ואופן יישומה על ידי המומחה מתוך הנחה שמדובר ב"מדע טהור", יש לבחון את תהליך ההיסק על בסיס עקרונות המדע ולכמת באופן סטטיסטי את עוצמת ההיסק, והכול כפי שיפורט להלן.

I. ממצאי הזירה כבסיס להשוואה

כאמור לעיל, השיטה המדעית מבוססת על השוואה לטבע או למציאות.¹⁵⁵ היות שהממצאים הפיזיים בזירה הם שרידי המציאות מהעבירה שבוצעה, הרי שהם שצריכים לשמש כבסיס לבדיקת שאלת התוקף המדעי. הם צריכים לשמש כנקודת המוצא לבחינת תהליך ההיסק המדעי. השימוש בממצאי הזירה כבסיס להשוואה הוא המפתח להבנת האופן שבו ניתן לבדוק את ההנחות, משום שהשיטה המדעית מבוססת כולה על השוואה למציאות. כך, למשל, בהשוואת טביעות אצבעות, מתמקדים בתי המשפט במידת השכנוע שבחוות דעתו של המומחה ביחס למידת ההתאמה שבין טביעות האצבעות שבחר מתוך האפשרויות שהפיק מכשיר האפיס. מדובר במחשב שמכיל מאגר של טביעות אצבעות של חשודים, אליו מזינים 12 נקודות השוואה שבוחר משווה טביעות האצבע במעבדה. המחשב מפיק באמצעות חישוב אלגוריתמי, אפשרויות שונות של טביעות אצבעות שעשויות להתאים לאותן נקודות השוואה שהוזנו. המומחה מתבונן בהן ומחליט, על בסיס ההשוואה, איזו מבין טביעות האצבעות זהה, בהתאם לתפיסתו, לזו שהופקה מהזירה. הרעיון של השוואה לממצאים בזירה הוא להתמקד בטביעת האצבע שנמצאה בזירה כבסיס להשוואה, שכן היא – ולא נקודות ההשוואה שבחר המשווה, האפשרויות שהפיק האלגוריתם של מכשיר האפיס או בחירת המומחה – שריד המציאות. בדיקה של תהליך ההיסק המדעי תבחן שלב אחר שלב – האם מדובר בכלל בטביעת אצבע; מה איכותה; האם נבחרו 12 נקודות ההשוואה שאכן מייצגות אותה; מה האפשרויות השונות שהעלה מכשיר האפיס; מה מידת ההתאמה של האפשרויות החלופיות; האם קיימות נקודות אי התאמה בין הטביעה שאיתר מכשיר האפיס לבין הטביעה המקורית בזירה; האם התהליך האמור אפשר למומחה למצוא התאמה על בסיס חושיו בין טביעת האצבע בזירה לבין בחירת טביעת אצבעותיו של הנאשם מתוך כלל ההתאמות האפשריות השונות שמחשב האפיס העלה; ומה הסיכוי שעלולה הייתה להיווצר טעות. כאמור, השוואה לממצאי הזירה חיונית לאור ממצאי המחקר המדעי המעוררים ספק בדבר יכולתם של מומחים לקבוע התאמה מלאה או זהות על בסיס התפיסה החושית האנושית. תפיסתם ברובה לא מודעת, ונבנית על בסיס דירוג סטטיסטי (למשל, האם מדובר בצבע בהיר יותר או פחות) ולא בצורה דיכוטומית, למרות התחושה הקוהרנטית שהיא מייצרת.

II. בדיקה אנליטית של תהליך ההיסק על בסיס עקרונות המדע

¹⁵⁵ יודגש כי התיקוף באמצעות הטבע עומד בבסיס החשיבה המדעית. השוואה לטבע היא הבסיס להערכת הממצאים המדעיים. ראו, למשל, Platt לעיל ה"ש 5; ו-Feynman לעיל ה"ש 5.

בחינה אנליטית של תהליך ההיסק עשויה לאפשר איתור של ההנחות הנדרשות לצורך האינדיבידואליזציה של הנורמה המדעית, וכימות השפעתן על עוצמת ותוקף ההיסק. יש לבחון תחילה באופן מדויק את טיב הממצאים, ואת התוצאות המדויקות שהתקבלו בתנאים הספציפיים של הבדיקה. יש לבחון את העיקרון המדעי והשיטה, ואת הפער בינם לבין ממצאי הזירה. כך, ניתן יהיה לאתר את ההנחות הנדרשות לצורך האינדיבידואליזציה. לאחר מכן יש לברר האם השימוש במודל הוא מוצדק¹⁵⁶ לאור גודל הפער בין ההנחות לבין העיקרון המדעי. ככל שהפער רחב יותר, הוא יצריך הנחות רבות יותר, והדבר ישפיע על עוצמת ההיסק עד כדי איזון התוקף המדעי.¹⁵⁷

בנוסף לכך, נדרש לבחון את מרחב שיקול הדעת של המומחה והמתווה להפעלתו, תוך עמידה על נקודות הכשל וטעויות היישום האפשריות. יש לבדוק את שיעור השגיאה המצטבר הנבנה על יסוד כל אחד מצמתי ההחלטה של המומחה, ובכלל זה הגדרות המכשיר או התוכנה – האלגוריתם החישובי העומד ביסודן (כגון, הגדרת הרף המבחין בין אלל לסטטר במכשיר הבדיקה).¹⁵⁸ כך, ניתן יהיה לאתר את ההנחות ולברר את השפעתן על ההיסק.

III. כימות סטטיסטי של עוצמת ותוקף ההיסק

אמנם, במודל הנוהג לא קיימת דרישה לתיקוף סטטיסטי של הראיות המדעיות, אולם במדע, השימוש במודל הסטטיסטי הוא המשמש כבסיס לבדיקת תוקף ההיסק. התיקוף הסטטיסטי נערך על בסיס חישוב מתמטי ביחס לשכיחות באוכלוסייה הנבדקת, והוא תורם להעלאת שיעור הדיוק ביחס לעוצמת ההיסק. בעבר, נשמעה הטענה לפיה לא ניתן לכמת את תוקף המסקנה ביחס לחלק מהראיות המדעיות, ובראשן סימני הכלים או השוואת טביעות האצבע. עם זאת, הצבא האמריקאי פיתח תוכנה מיוחדת שמאפשרת לבדוק את עוצמת ההיסק הסטטיסטי גם ביחס לטביעות אצבע.¹⁵⁹ בנוסף, קיימים מחקרים מדעיים המצביעים על שיעור הטעות הסטטיסטית לגבי כלל סוגי הראיות המדעיות, באמצעות שימוש בבנייה מלאכותית.¹⁶⁰

הכימות הסטטיסטי יוכל לסייע לבירור השפעת ההנחות על עוצמת ותוקף ההיסק הנובע מהאדפטציה של הראיה המדעית. לאחר איתור ההנחות ובחינת השפעתן על תוקף ועוצמת ההיסק, כאמצעי בקרה משלים, יוכל בית המשפט להמשיך ולברר את שאלת התוקף במסגרת מבחני ההלכה הנוהגת. כך, הפעלת שיקול הדעת השיפוטי תוך שקילת שיקולים ערכיים ומעשיים תיעשה על בסיס מצע עובדתי מדויק יותר.

¹⁵⁶ דוד אדלר "מהו מודל? מדוע מודלים הם כה פופולריים במחקר המדעי?" הידען 3.6.10; ברצוני להודות לפרופ' שמואל פלג מהאוניברסיטה העברית על שהפנה תשומת ליבי לרעיון זה.

¹⁵⁷ ראו, למשל פסקה 24 לפסק דינו של כב' השופט סגל בתפ (בי"ש) 145/93 מדינת ישראל נ. פלוני, פ"ד תשנ"ה (3) 089 ביחס לעדותה של מומחית מז"פ ד"ר אושירה זמיר, ראש המחלקה לזיהוי פלילי בדימוס. היא טענה כי ההנחה ששימשה בעבר את מומחי מז"פ, לפיה לא תתכן זהות בהרכב השיער של שני אנשים שונים – היא שגויה.

¹⁵⁸ Imwinkelried לעיל ה"ש 51.

¹⁵⁹ יודגש כי הטענה לפיה לא ניתן לבצע ניתוח סטטיסטי לראיות פורנזיות מסוימות משום שכביכול אין להן טווח שגיאה או שהוא אינו מדיד היא מופרכת – ראו, Anji M, לעיל ה"ש 70; תוכנת FRSTAT המשמשת לכימות סטטיסטי של ראיות פורנזיות ובכלל זה טביעות האצבע – תוכנה זו פותחה במקור על ידי הצבא האמריקאי (DFSC) 2018; וכן sophie J Nighting, hany farid, *Assesing the reliability of aclothing based forensic identification*, 117(10) PNAS 5176-1583 (2020); Joseph T Hefner, Stephan d ousley, *Statistical methods for estimating ancestry using mophschopic traits*.59(4) J Forensic Sci 883 (2014); A. Carri, H hofman X,H tai, Vander plas, *Machine learning in forensic applications*. 16 Significance 29-35 (2019).

¹⁶⁰ שם.

IV. התווית שיקול הדעת השיפוטי בראי טענות הנגד הפוטנציאליות –

כאמור, בית המשפט יאתר את המקרים בהם קיים חשש שהעדר בחינת הנחות האדפטציה יגרום לעיוות דין או יפגע בזכות הנאשם להליך הוגן. לאחר מכן, יבחן בית המשפט באותם מקרים, בעזרת המומחים, צעד אחר צעד, ובאופן אנליטי את תוקפה של השיטה המדעית¹⁶¹ – החל מהעיקרון המדעי, דרך הנחות היסוד ותוך בדיקת הפערים בין השיטה לעקרון המדעי ולטבע. המומחה יידרש להוכיח לבית המשפט, מבלי להתבסס על השערות והיגיון גרידא, את מידת ביסוסו של כל רכיב בשיטה המדעית, לחשוף את נקודות הכשל האפשריות, וצמתי החלטה, ולהציג את שיעור השגיאה האפשרי בכל אחת מהחלטות, שיקולי החלטותיו, האפשרות שהוא טעה, ואת שיעור השגיאה המצטברת.¹⁶² לאחר מכן יפעיל בית המשפט את שיקול דעתו אם ראוי לדחות את הראיה המדעית, או לקבלה, תוך התאמת משקלה הראייתי הבסיסי לתוצר המדידה המדויקת תוך חישוב, או לכל הפחות, אומדן, של השפעת הנחות האדפטציה על עוצמת ותוקף ההיסק, במקרה המסוים.

המאמר יציע ששיקול הדעת השיפוטי יופעל באמצעות מציאת נקודת האיזון הראויה במטרה להגיע להכרעה צודקת על בסיס חקר האמת.

לצורך בחינת אופן הפעלת שיקול הדעת השיפוטי, אציע לבחון את ההצעה בראי ההתנגדויות הפוטנציאליות כמפורט להלן:

התנגדות מרכזית ראשונה למודל המוצע עשויה להיות שקיים הבדל בין "עובדה" בהקשר של החקר המדעי לבין "עובדה" בהקשר לחקר המשפטי, כך שאין הצדקה לאמץ את דרך החשיבה המדעית בבדיקת תוקף הראיות המדעיות. המדע הוא אוניברסלי ונועד לגלות את האמת על הטבע כפי שהוא,¹⁶³ באמצעות ניסויים ותצפיות לאורך זמן.¹⁶⁴ לעומתו, המשפט, נועד להכריע בסכסוך קונקרטי, בנסיבות ספציפיות שאירעו בעבר, לתכלית ספציפית.¹⁶⁵ עוצמת ההוכחה הנדרשת בשני התחומים היא שונה – הוכחת סיבתיות באמצעות היגיון אינדוקטיבי במשפט,¹⁶⁶ לעומת הוכחה סטטיסטית בלבד במדע.¹⁶⁷ בנוסף, קיימים במשפט אילוצים מערכתיים, ובכלל זאת תלותו של בית המשפט בצדדים בשיטת המשפט האדברסרית,¹⁶⁸ והצורך להכריע תוך פרק זמן נתון. במשפט קיימים ערכים מתחרים שעשויים לגבור על האמת, כגון: ¹⁶⁹ רעיון הבחירה החופשית (בגינה נמנעה

¹⁶¹ ראו, למשל Anji M, לעיל הי"ש 70.

¹⁶² גם; ראו גם Munia Jabbar, *Overcoming Daubert's shortcoming in criminal trials: Making the error rate the primary factor in Daubert's validity inquiry*, 85: 2034. 2054-2058 N.U.Y.L.Rev (2010).

¹⁶³ Feynman לעיל הי"ש 5.

¹⁶⁴ Platt לעיל הי"ש 5; Feynman לעיל הי"ש 5.

¹⁶⁵ Dorrn Menashe, *Is Judicial Proof of fact a kind of scientific explanation? A preliminary investigation* 12 E@P 32, 39, 46 (2008); *of 'clinical' legal method*, ד פיש, לעיל הי"ש 31, בע' 280; א. ברק "על משפט שיפוט ואמת", **משפטים** כז (תשנ"ו) 11, 14; בגצ 152/82 **דניאל אלון נ מדינת ישראל**, פ"ד (4) 449 (1982).

¹⁶⁶ David Enoch & Talia Fisher, *Sense and 'Sensitivity': Epistemic and Instrumental Approaches to Statistical evidence*, 67 Stan L. Rev (2015); עפ 2921/18 **מדינת ישראל נ אביב בצלאל**, פסק דינו של כב' השופט שטיין (פורסם בנבו, 27.10.19).

¹⁶⁷ ד פיש, לעיל הי"ש 31, בע' 10.

¹⁶⁸ נינה זלצמן "אמת עובדתית ואמת משפטית – מניעת מידע מבית המשפט לשם הגנה על ערכים חברתיים" **עיני משפט** כד 263, 263 (2000).

¹⁶⁹ Richard A. Posner, *The Decline of law as an Autonomous discipline*. 1962-1987, 100 HARV L. REV (1987) 761; שטיין, "המשפט כדיסציפלינה אוטונומית", עתיד להתפרסם בכתב העת **משפטים**; ברק, לעיל הי"ש 165, בע' 13.

אפשרות השימוש בראיות סטטיסטיות גולמיות);¹⁷⁰ חלוקת הסיכונים בין הצדדים למשפט;¹⁷¹ שיקולי יעילות,¹⁷² סודיות או חיסיון;¹⁷³ הגנת מערכות יחסים;¹⁷⁴ שמירת האוטונומיה והפרט;¹⁷⁵ שמירת ההליך ההוגן;¹⁷⁶ ורעיון האשמה המוסרית.¹⁷⁷ יש אף כאלה שטוענים שמטרת דיני הראיות אינה חקר האמת אלא הוקרתה. קרי, המטרה היא מניעת שקר, זיוף והטעיה, להבדיל מחשיפת האמת העובדתית.¹⁷⁸

שיקולים מערכתיים שמערכת המשפט מבקשת לקדם עשויים לעמוד אף הם כנגד ההצעה לברר באופן מדויק יותר את התוקף המדעי, ובכלל זאת הרצון לשמר את האחריות השיפוטית; למנוע פסיביות יתר מצד השופט;¹⁷⁹ לשמר את הגורם האנושי¹⁸⁰ ולא הסטטיסטי¹⁸¹ בהכרעה; לשמר את גמישות שיקול הדעת השיפוטי;¹⁸² והרצון להגשים תכליות חברתיות, כמו הגנה על קורבנות עבירות מין במשפחה (שהביאה להכרה בתופעת הזיכרון המודחק שתוקפה נתון במחלוקת מדעית רחבה).¹⁸³

בנוסף, קיימים קשיים במשפט שמקשים על בירור התוקף המדעי המדויק של הראיות. כמו, למשל, הקושי לחשוף את זהות מבצעי העבירה שהביא להצבת מבחן גמיש ביחס לקביעת מיקום הזירה בהעדר ראיה פורנזית;¹⁸⁴ הקושי בהערכת זמן מוות שהביא להתבססות על מדד לא מדעי;¹⁸⁵ טעמי מדיניות שיפוטית כגון אי הצגת חוות דעת נגדית כטעם לדחייה של דמיון גנטי בין אחים בבדיקת D.N.A;¹⁸⁶ והקושי להילחם בפשע שמצריך עשיית שימוש בדרכי הוכחה מגוונות.¹⁸⁷

¹⁷⁰ פונדיק, לעיל ה"ש 23.

¹⁷¹ ניב ואקי, מעבר לספק סביר – גמישות ההוכחה בדין הפלילי (2013); והשוו: אריאל פורת ואלכס שטיין "דוקטרינת הנזק הראייתי: ההצדקות לאימוצה ויישומה במצבים של אי ודאות בגרימת נזקים", עיוני משפט כא(2) 191, 243 (1998) – בהקשר לטעמי השימוש בנטל ההוכחה במשפט האזרחי, על רקע השוויון בין הצדדים למשפט.

¹⁷² בגצ 5290/14 קואסמה נ המפקד הצבאי לאזור הגדה המערבית (פורסם בנבו, 11.8.14).

¹⁷³ עפ 7984/18 מדינת ישראל נ פלוני (פורסם בנבו, 19.2.19).

¹⁷⁴ סעיף 5 לפקודת הראיות.

¹⁷⁵ עפ 1302/92 מדינת ישראל נ מרדכי נחמיאס ואח', פד מט(3) 309 (1995).

¹⁷⁶ עפ 4988/08 פרחי נ מדינת ישראל, לעיל ה"ש 23.

¹⁷⁷ עפ 5938/00 אזולאי נ מדינת ישראל, פד נה(3) 873 (2001); דנפ 1294/96 עמי אזולאי משולם ואח נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 29.6.98); עפ 4675/97 רוזוב נ מדינת ישראל, פד נג(4) 337 (1999).

¹⁷⁸ מנשה, לעיל ה"ש 122 או 125? בע" 25-26.

¹⁷⁹ פסקה כו לפסק דינו של כב' השופט רובינשטיין בעפ 10193/07 הרוש נ מדינת ישראל, פדאור 12(27) 493 (2007); מח 390/19 שוורץ לעיל ה"ש 2; פסקה 10 לפסק דינה של כב' השופטת יפה כץ בתפח (בש) 1051/09 מדינת ישראל נ רייצן פאייס, פדאור 12(97) 353 (2009).

¹⁸⁰ דפנה ארז ברק "לשים את האדם במרכז – על מקומו של האדם במשפט" עיוני משפט לט (2016) 5, 9, 20-21, 33-38, 47.

¹⁸¹ פונדיק לעיל ה"ש 23, בע" 254.

¹⁸² Boasheng Zhang, jiacau, *The mirror of evidence and the plausibility of judicial proof*, 21(1-2) E&P 119-182 (2017); Hans Ditrach, *Quality improvement for criminal investigations lessons from science*: 8(1) 132, 121 (2017);

¹⁸³ menashe; J integrated omics 1,1 (2008) בע" 39-40.

¹⁸⁴ עפ 5277/09 פלוני נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 20.10.10).

¹⁸⁵ פסקה 20 לפסק דינו של כב' השופט סולברג בעפ 5672/15 דומנקו נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 17.12.15).

¹⁸⁶ פסקאות 24-25 לפסק דינו של כב' השופט שוהם בעפ 8962/12 נחמיאס נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 31.8.16); פסקה 27 לפסק דינה של כב' השופטת ברלינר בעפ 752/06 פלוני נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 10.8.06).

¹⁸⁷ עפ (בש) 14407-05-17 אלעדס נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 8.11.17).

¹⁸⁸ א פינק "הפוליגראף כמכשיר לגילוי האמת או כראיה מדעית: עיון מחדש בסוגיית קבילות הפוליגראף בהליכים פליליים" הפרקליט נג (תשע"ג) 3, 15; דנפ 8512/13 מדינת ישראל נ מצגורה (פורסם בנבו, 5.6.14); עפ 1620/10 מצגורה, לעיל ה"ש 2; בגצ 6319/95 חכמי נ שופטת בית משפט השלום, פד נא(3) 750 (1997); ברק, לעיל ה"ש 165, בעמ' 11-16; ניב ואקי "סבירותו של ספק: עיונים בדין הפוזיטיבי והצעה לקראת מודל נורמטיבי חדש" הפרקליט מט 463, 516 (תשס"ח); עפ 889/79 חמו נ מדינת ישראל, פד לו(4) 479 (1980); עפ 341/82 בלקר נ מדינת ישראל, פד מא(1) 1 (1986); עפ 636/79 אפללו נ מדינת ישראל, פד לד(3) 561 (1980).

כמו כן, הרצון להתגבר על חוסר הבהירות במדע שנובע מקיומן של אסכולות שונות,¹⁸⁸ אינטרסים כלכליים והטיות שונות של מחקרים מדעיים,¹⁸⁹ עשויים גם הם לשמש כטעם להעדפת שיקול הדעת השיפוטי על פני התוקף המדעי.

סבורני שההבדלים בין המדע למשפט אינם מהווים טעם מספיק למניעת אפשרות השימוש במדד מדעי במסגרת מודל התיקוף, וזאת מהטעמים המפורטים להלן:

ראשית, מרבית החוקרים מסכימים על מרכזיותו של ערך האמת במשפט.¹⁹⁰ האמת היא הבסיס לעשיית צדק, מניעת הרשעת חפים מפשע ושמירת אמון הציבור. היא בגדר נקודת המוצא להגשמת תכליות המשפט. יש אף הרואים בה זכות בסיסית בינלאומית.¹⁹¹ שימור מקומה המרכזי של האמת במשפט מחייב שהשימוש במדע יהיה מדויק.

שנית, אפילו מי שמצדד בהצבת מבחן משפטי-פילוסופי לבחינת תוקף הראיות המדעיות, סבור שאין זה ראוי לפעול בניגוד למדע כאשר הוא אינו מותיר מקום לספקות רבים. אחרת, הדבר יוביל להחלטות משפטיות בלתי רציונליות ולא מבוססות, ולא יבודד הלגיטימציה של מערכת המשפט בחברה.¹⁹²

שלישית, השימוש בראיות מדעיות טומן סיכון מוגבר להטעיית בית המשפט. הסיבה לכך היא שהשימוש בהן רווח והן נחזות כאמינות, בייחוד לאור התואר "מדעי" והצגתן בידי "מומחה". מכאן, שעל מנת להבטיח שהשימוש בראיות המדעיות יהיה מוצדק, הכרחי לוודא שהשימוש בהן מותאם לתוקפן המדעי.

רביעית, הצדקת השימוש בראיות המדעיות נובעת מכוחן להסביר תופעות טבע נצפות. בהעדר מידע ספציפי, הן אינן נותנות הסבר תקף. מכאן, שקיים הכרח לוודא מהו טיבו של ההיסק המדויק שנובע מהשימוש בשיטה המדעית הכללית בנסיבות הספציפיות של המקרה שנדון במשפט.

חמישית, דווקא ההבדלים שבין המדע לבין המשפט מצדיקים את בחינת ההיסק המדויק בהתאם לשיטה המדעית. כדי שהראיה המדעית תספק מידע "מדעי" לבית המשפט ולא תטעה אותו, נדרשת בדיקת הפער היישומי על תוקף ההיסק. אחרת, תאבד הראיה המדעית מכוחה להסביר את הטבע, שהוא הרי ההצדקה לשימוש בה לצרכי ההוכחה המשפטית. בניגוד למודל הנוהג שמתייחס לראיות המדעיות כאל 'מדע טהור',¹⁹³ השימוש בהנחות ובשיטות הנדרשות לצורך יישום עקרונות המדע הכלליים, משפיעות על עוצמת ותוקף ההיסק. מכאן, שאימוץ מדד שאינו מדעי אינו מאפשר לכמת את השפעת אותן הנחות ושיטות מעשיות על ההיסק.

¹⁸⁸ Pual Slovic, *Trust emotion, sex, politics and science: surveying and risk assessment battlefield*, 14(4) (1999) 689, 689-670; stein, *Risk analysis* 689, לעיל ה"ש 52, בעי 285; Platt, לעיל ה"ש 5; Feynman, לעיל ה"ש 5.

¹⁸⁹ David R Low, lynne Eagle, *Whats wrong with science? Has science become a belief system?*, 9(2) Social Buisness 105, 107-111 (2019).

¹⁹⁰ ברק, לעיל ה"ש 165, בעי 11; טליה פישר "דיני הראיות בראי התאוריה" *עיוני משפט* לט 107, 115 ה"ש 41 (2016); Robert S Summer, *Formal legal truth and substantive truth in judicial fact finding – their justified* Ralf Grunwald, *Comparing ; divergence in some particular cases*, 18: 497-511. 504-505 (1999).

¹⁹¹ Yasmin Naqvi, *The right for truth in the international law – fact or fiction*, 88: 862 245, 248-249 International Rev of the red cross (2006).

¹⁹² ד פיש, לעיל ה"ש 31, בעי 288.

¹⁹³ Edmond ה"ש 140 לעיל.

לבסוף, דווקא הצורך להגשים את התכליות המשפטיות המתחרות מצריך ביסוס על נתונים מדויקים ככל הניתן.¹⁹⁴ לדוגמה, רעיון הבחירה החופשית – מחייב לברר באיזו סיטואציה עובדתית פעל המבצע; חלוקת הסיכונים במשפט – מחייבת לברר את טיב ההיסק הנובע מהראיות באופן מדויק ככל הניתן; אפילו קידום התכליות של הוקרת האמת, מחייב שקיפות והגינות – ערכים אותם עשוי לספק המודל המוצע. בנוסף, אילוצי השיטה אינם מצדיקים לזנוח את המאמץ לברר את התשתית העובדתית במדויק. כך, למשל, הצורך להכריע על בסיס התרשמותו של בית המשפט אינו מונע מבית המשפט לברר בעזרת המומחה את ההנחות הדרושות לצורך האינדיבידואליזציה של הנורמה המדעית, ואת כימות השפעתן על תוקף המסקנה.

לטעמי, אין זה ראוי שבית המשפט יתעלם מהתוקף המדעי המדויק של הראיות המדעיות כשניתן לבררו, או שהוא יחליט בעצמו מה קובע המדע (להבחין מהחירות שניתנה לו להכריע מה ארע על יסוד הידע המדעי). עם זאת, טעמים אלה מדגישים את הצורך בהתאמת ובקרת אופן השימוש במדדים המשפטיים במשפט, תוך הפעלת שיקול דעת שיפוטי בראי הצורך לנסות ולהגיע להכרעה צודקת על בסיס האמת, קרי, תוך בחינת השאלה אם העדר בחינת הנחות האדפטציה עלולות לגרום לעיוות דין, או לפגוע בזכות הנאשם להליך הוגן, וראוי לדחות את השימוש בראיה המדעית, או להעריך את משקלה הבסיסי באופן מדויק יותר, על בסיס המדידה המדעית, בנסיבות המקרה המסוים.

התנגדות שנייה למודל המוצע היא כי ההצעה מצריכה עריכת שינויים מהותיים אותם תתקשה המערכת ליישם. שינוי מבנה חוות דעת המומחים ומנגנון הערכת משקל הראיות המדעיות, עשוי לחייב עריכת תיקון חקיקתי משום שכיום העיגון הנורמטיבי לנושא מצוי בפקודת הראיות.

בנוסף, שינוי מנגנון הערכת תוקף הראיות המדעיות עלול לחייב את בתי המשפט להתעמק יותר ברזי השיטה המדעית ובתהליך ההיסק המדעי. ניתן אף לטעון כי מתעורר ספק בדבר כשירותם של השופטים ליישם את הבדיקה האנליטית באמצעות הכלים העומדים לרשותם, ובהעדר ידע והבנה מדעית.¹⁹⁵ קושי זה מתעצם על רקע הממצאים המדעיים בדבר תחושת הקוהרנטיות והביטחון המדומה שמייצרת התפיסה האנושית, ועל רקע פוטנציאל ההטעיה בהסתמכות על מומחים (בייחוד בקיומה של מחלוקת ביניהם).

לבסוף, הבדיקה האנליטית עלולה להיות כרוכה בעלויות כספיות ומשאבים הנדרשים לצורך הכשרת המומחים, הבנת השיטה וחקירת המומחים. העלויות הכספיות עלולות לגרום לכך שהמומחים יציבו דרישות כספיות גבוהות יותר שיפגעו בזכויות הצדדים למשפט. היא גם עשויה להאריך את משך הדיונים בבתי המשפט, ולפגוע במידה מסוימת ביעילות ההליך.

לטעמי, קשיי היישום מצריכים יצירת מנגנונים שיפוטיים לצורך יישום ההצעה אולם אין הם מהווים טעם מספיק שלא לאמצה, וזאת כמפורט להלן: ראשית, יישום המודל אינו מחייב עריכת תיקון חקיקתי, משום שבית המשפט רשאי להתוות בעצמו את המנגנון שישמש אותו לצורך בדיקת תוקף הראיות המדעיות.¹⁹⁶ זאת ועוד, הצורך למנוע פגיעה בזכויות חשודים ונאשמים ולהגן על

¹⁹⁴ השוו': Ronald J. Allen & Michael S Pardo, *The myth of the Law-Fact distinction*, 97 NW.U.L.Rev 1769, (2002). 1800-1801

¹⁹⁵ עפ 1620/10 מצגורה לעיל ה"ש 2, בפסקה 17 לפסק דינו של כב' השופט הנדל.

¹⁹⁶ עפ 3055/18 ג'מאל אבו ריקי נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 4.8.20).

חזקת החפות עשוי להצדיק יצירת דוקטרינה פסיקתית, אף ללא תיקון חקיקתי. זאת בדומה לכלל יציר הפסיקה הנוגע לפסילת הודאות נאשמים שנקבע בהלכת יששכרוב.¹⁹⁷ אולם, אפילו אם תיקון חקיקתי היה נדרש – הרי שטיבם של הסיכונים הכרוכים בשימוש בראיות המדעיות היה מצדיק זאת לטעמי, משום שהעלויות האישיות והחברתיות של הרשעת חפים מפשע גבוהות בהרבה.

שנית, ההצעה אכן תדרוש שינוי מחשבתי מצד השופטים, וייתכן שתיצור קושי בהבנת התהליך המדעי, אולם הרעיון של שימוש בטבע כמדד לתיקוף במשפט אינו זר לחלוטין לדרך החשיבה המשפטית. בתי המשפט מודעים לצורך לבדוק את הממצאים בזירה ולהשוות בינם לבין הראיות. הם מורגלים לחשוב על הצורך בבחינת אלטרנטיבות להיסק בקשר לראיות הנסיבתיות; לחשוב באופן אנליטי ביחס לניתוח יסודות העבירה; ולבחון את עוצמת ההיסק בהקשר לאומדן משקל הראיה. דרך חשיבה זו אינה מנחה אותם ביחס לבחינת הליך התיקוף המדעי, משום שהם נוטים לסמוך על שיקול דעתו ומקצועיותו של המומחה.¹⁹⁸ הבדיקה האנליטית מציעה לכוון את שיקול הדעת השיפוטי בנוגע להליך החשיבה השונה של עולם המדע, באופן שיאפשר להם לשאול את השאלות הנכונות את המומחה.¹⁹⁹ כפי שפורט לעיל, ההצעה אף כוללת מנגנונים משפטיים שאינם מצריכים ידע או הבנה מדעית, ובראשם – שינוי מבנה חוות הדעת של המומחים. מקרה נאשף מדגים זאת היטב.

שלישית, ביחס לעלויות הכספיות שכרוכות להצעה ולעומס שיווצר בבית המשפט – המחירים החברתיים של הרשעת חפים מפשע גבוהים בהרבה. עמידה על דרישות התיקוף המדעי עשויה למנוע פגיעה בערכי היסוד של השיטה; לספק מדד אמין וחיצוני לתיקוף הראיות המדעיות וההכרעה המשפטית; לצמצם את השימוש בראיות פסידו-מדעיות; לסייע בחקר האמת; לעשות צדק; להעלות את אמון הציבור בהכרעה; ולאפשר לערכאת הערעור לבקר באופן מדויק יותר את ההכרעה השיפוטית בשאלת התיקוף של הראיות המדעיות.

ניתוח פסק דין נאשף שפירטתי לעיל עשוי לשמש כמתווה מחשבתי לאופן היישום האפשרי של ההצעה.

התנגדות נוספת למודל המוצע היא שההצעה עלולה לפגוע באחריות השיפוטית. ראשית, השופטים עלולים להיות מוטים בשל עמדת המדע.²⁰⁰ כך, למשל, בספרות הועלתה ביקורת בהקשר לשימוש בראיית ה-D.N.A. כמעין "מכונת אמת" לצורך הוכחת החפות, באופן שמייתר את שיקול דעתם של המושבעים במשפט.²⁰¹ גם העדר ההבנה של השופטים בסטטיסטיקה עלול לגרום להטיות.²⁰² שנית,

¹⁹⁷ יואב ספיר, גיא רובינשטיין "הסיפור של יששכרוב כפעולה – על יתרונותיה של דוקטרינת הפסלות היחסית ועל תרומתה להגנת זכויות הפרט" **מעשי משפט** י" (2019) 333, 338; עפ 521/98 **יששכרוב נ התובע הצבאי הראשי**, פד סא(1) 461 (2006).

¹⁹⁸ ראו, למשל עמדת כב' השופט עמית עליה עמדת לעיל.

¹⁹⁹ Platt לעיל ה"ש 5.

²⁰⁰ Zhang לעיל ה"ש 182; Ditrich, לעיל ה"ש 182; menashe לעיל ה"ש 165 בע' 39-40.

²⁰¹ Andrea Roth, *Defying DNA: Rethinking the role of the jury in an age of scientific proof of innocence*, 93 B.U.L. Rev 1643 (2013).

²⁰² ברק לעיל ה"ש 165; יניב ואקי "סבירותו של ספק: עיונים בדין הפוזיטיבי והצעה לקראת מודל נורמטיבי חדש" **הפרקליט** מט 463, 516 (תשס"ח); עפ 889/79 **חמו נ מדינת ישראל**, פד לו(4) 479 (1980); עפ 341/82 **בלקר נ מדינת ישראל**, פד מא(1) 1 (1986); עפ 636/79 **אפללו נ מדינת ישראל**, פד לד(3) 561 (1980).

ניתן אף לטעון שאין זה ראוי שבית המשפט יהפוך למעין 'סופר קולות' של מדענים.²⁰³ זאת ועוד, בדיקת התוקף עלולה לגרום למעורבות פעילה מדי של בית המשפט בהליך.²⁰⁴

מדובר בחששות משמעותיים, שהובעו בעבר הקשר לאלגוריתמים להערכת סיכון, או לגזירת הדין, בארה"ב, ולשימוש במדדים מדעיים חדשים. המחקר המשפטי מלמד שהחשש מהטיה שיפוטית אינו משמעותי כפי שסברו בעבר²⁰⁵ ושניתן לצמצם את החשש לפגיעה בזכויות מתחרות באמצעות מנגנוני בקרה שיפוטיים.²⁰⁶ בנוסף לכך, נראה כי הבנה מדויקת של גבולות ההיסק המדעי, דווקא תסייע לבית המשפט לשמר את אחריותו ולא להיפך. אכן, הבנת ההיסק המדעי אינה קלה, אך היא מייצרת בסיס אחיד וראוי להכרעה, והחשש מהטיות שיפוטיות – בהעדר מדד אחיד – גדול בהרבה. ניתן לבחון את התוקף המדעי, גם במגבלות השיטה, באמצעות העמדת כלים מתאימים בידי הצדדים למשפט. המתווה המוצע עשוי לאפשר לבית המשפט להציב דרישות בפני המומחים, כך שיהיה בידיהם המידע שנדרש לשם בחינת שאלת התיקוף המדעית, במקום להתבסס על עדותם באופן עיוור. לפיכך, השימוש במודל יוכל לסייע לשמר את האחריות השיפוטית – ולא לפגוע בה. הראיות המדעיות הן כלי בעל ערך רב שראוי לעשות בו שימוש, אך נדרשת הבנת אופן פעולתו ומגבלותיו. זאת במיוחד, בהתחשב בכך שההצעה נועדה למנוע עיוות דין ולהגן על הזכות להליך הוגן, ולא לפגוע בה. מנגד, הטיעון בדבר שימור האחריות השיפוטית הוא חשוב. כלומר, שאף שאין בו כדי להביא לדחיית ההצעה, הוא מדגיש את הצורך בשיפוט אנושי, מוסרי, שיבקר את אפשרות השימוש במדדים המדעיים, לתכלית ההוכחה המשפטית, במטרה לנסות להגיע להכרעה צודקת, על בסיס האמת.

לבסוף, התנגדות אפשרית היא שההצעה תפגע בגמישות המשפטית הנדרשת לצורך היישום המשפטי של השיטה המדעית. הפילוסופיה ולא המדע, היא שצריכה לעצב את גדר הראיות המדעיות המשמשות במשפט,²⁰⁷ ומכאן שמוצדק להגמיש את הדרישות הנוגעות לתוקף הראיות המדעיות.²⁰⁸ בנוסף לכך, דרישות ההוכחה המשפטיות נועדו לאזן בין זכויות הפרט והכלל,²⁰⁹ וניתן לטעון שאין זה ראוי לחסום את דרכן של ראיות מדעיות שעשויות לסייע להכרעה.

לטעמי, הגישה שמאפשרת שיקול דעת שיפוטי רחב מדי, עלולה לגרום לכך שראיות פסידו מדעיות ישמשו במשפט.²¹⁰ ראוי שבית המשפט ידע, לפני הפעלת שיקול הדעת, מה ההיסק המדויק שניתן

²⁰³ Zhang לעיל ה"ש 182; Ditrich; לעיל ה"ש 182; menashe לעיל ה"ש 165 בע' 39-40. ²⁰⁴ פסקה 10 לפסק דינו של כב' השופט הנדל בעפ 5617/15 מריסאת נ מדינת ישראל (פורסם בנבו, 27.7.16); מרדכי קרמניצר "התאמת ההליך הפלילי למטרה של גילוי האמת, או – האם הגיעה העת לסיים את עונת המשחקים" משפטים י (תשמ"ח) 475, 478.

²⁰⁵ Francis X Shen, Emily Twedel, Morgan Carlson, *The limited effect of electroencephalography memory recognition evidence on assessment of defendant credibility*, 330-364 Journal of Law and Biosciences, 2017; Andrea Roth, *Machine testimony* 126(7) 1972-2259 Yale L.J. (2017).

²⁰⁶ Jhon Meixner, *Liar, Liar, Liar, The jury is the trier – the future of neuroscience-based credibility assessment in court*. 106 NW.U. Lrv 1451, 1481-1482 (2012); Michael S Pardo, *Neuroscience evidence. Legal culture and criminal procedure evidence*, 33 Am J L 1, 301, 311-322 (2006); Kehl Daniel, Priscilla Guo, Samuel Kassler, 2017, *Algorithms in the criminal justice system: Assessing the use of risk assessment in sentencing, responsive, communities initiative*, Berkman klein center for internet & society, Harvard law school; Andrea Roth, *Machine Testimony*, 126(7) 1972-2259, Yale L J (2017). ילין מור "הטיות על רקע גזעי בהחלטות שיפוטיות ובמערכות תומכות החלטה שיפוטית" המשפט כד תשע"ח 273-300.

²⁰⁷ ד פיש, לעיל ה"ש 31. ²⁰⁸ עפ 639/79 אפלו נ מדינת ישראל, פד לד(3) 561,571 (1980).

²⁰⁹ ואקי, לעיל ה"ש לאיזה מהם התכוונת?; והשוו: פורת וטיין, לעיל ה"ש 171 – בהקשר לטעמי השימוש בנטל ההוכחה במשפט האזרחי, על רקע השויון בין הצדדים למשפט.

²¹⁰ רוזנצוויג לעיל ה"ש 24.

להסיק מהראיה המדעית. כשהתשובה המדעית ברורה – בית המשפט אינו רשאי שלא לפעול בהתאם למדע, דווקא משום שהשימוש בפילוסופיה הוא שמחייב זהירות בשל הפער בינה לבין עולם המדע.²¹¹ בנוסף לכך, במסגרת ההצעה תישמר הגמישות הנדרשת לצורך עריכת האיזון בין הערכים המשפטיים השונים – זאת באמצעות הפעלת שיקול דעת שיפוטי, אך על בסיס מצע עובדתי מדויק יותר. ודוק: ההצעה לשמר את שיקול הדעת השיפוטי נועדה לאפשר לבית המשפט להיעזר במדדים המדעיים כמדד חיצוני לתיקוף ההכרעה, לאור הדיוק שהמדע יכול לספק, לאור האחיזה החזקה שיש לו במציאות. לתכלית זו, נדרש הדיוק של המדידה, קרי, מדידת השפעת האדפטציה של הנורמה המדעית על עוצמת ותוקף ההיסק. מנגד, ראוי לאפשר לבית המשפט לשקול ולהכריע האם העדר התחשבות בהנחות האדפטציה עלולה לגרום לעיוות דין, או לפגוע בזכות הנאשם להליך הוגן, בראי מכלול הנסיבות. חלק זה של ההצעה נועד לאפשר לבית המשפט לפעול בגבולות ההליך האדברסרי, ולאפשר לבית המשפט את הגמישות הנדרשת להתאים את הכרעתו לנסיבות המקרה הספציפי.

סיכום

מאמר זה בחן את אופן השימוש הראוי בראיות המדעיות במשפט. המודל הנוהג של הלכת דאוברט ומצגורה המשמש לתיקוף הראיות המדעיות, מתמקד בבחינת תוקף הנורמה המדעית ואופן יישומה על ידי המומחה. המאמר הראה, על בסיס השיטה המדעית, מדוע המודל הנוהג שאינו מבקר את הליך האדפטציה של הנורמה המדעית לצרכי ההוכחה המשפטית, אינו מאפשר לעמוד על שאלת התוקף המדעי. הטעם לכך הוא שהאינדיבידואליזציה של הנורמה המדעית מצריכה שימוש בהנחות שמשפיעות על תוקף ועוצמת ההיסק, אולם ההלכה הנוהגת אינה מתייחסת להשפעה זו, למרות שההנחות הן שמייצרות את הקשר בין המדע הכללי לבין המקרה המסוים. קשר זה הוא שעשוי להצדיק את אפשרות השימוש בראיה המדעית במשפט.

הראיה המדעית היא ייצור כלאיים משפטי ומדעי. היא מבוססת על עקרונות מדעיים כלליים, אך גם על הנחות ושיטות שנועדו לאפשר את היישום המשפטי הספציפי. לכן, יש לברר את גדר ההיסק המדויק הנובע מהממצאים בתנאי הבדיקה הספציפיים. לצורך כך הצעתי ללמוד מהשיטה המדעית. הפיזיקאי הנוודע פרופ' ריצ'רד פיינמן, זוכה פרס נובל, הציג את התהליך המדעי באופן הבא: העלאת השערה, בדיקתה בניסוי או תצפית על הטבע וחישוב ההסתברות שהיא נכונה. אם התצפית על הטבע או הניסוי סותרים את השערה – היא לא נכונה, ללא קשר לכמה היא אלגנטית או כמה המדען שמציג אותה מוכשר. הפיזיקאי הנוודע, פרופ' פלאט, הדגיש שכדי לא להתאהב בתיאוריה יחידה וכדי לקדם את ההבנה – מדען צריך להעלות אפשרויות מרובות ולהפריך אותן. הוא מציע לשאול מה היה יכול לסתור את התאוריה ואיך המדען בדק זאת, על פני השאלה מה מאמת אותה. אמנם, השופט אינו יכול לערוך ניסויים, אך הוא יכול לדרוש מהמדען הסברים. מודל "שומר הסף" מבקש הסבר על כישורי המציג, ואילו ההצעה ביסוד מאמר זה מבקשת הסבר על התהליך השיטתי תוך בדיקת האלטרנטיביות.

²¹¹ ד פיש, לעיל הי"ש 31, ע' 288, 309.

המאמר קורא לשינוי המנגנון לבדיקת תוקף הראיות המדעיות, באמצעות איתור ההנחות המשתנות הנדרשות לצורך האינדיבידואליזציה של הנורמה המדעית, ובחינת השפעתן על תוקף ועוצמת ההיסק. המנגנון היישומי שהוצע כולל שינוי של מבנה חוות דעת המומחים - כך שהם יידרשו לפרט את הנחות האדפטציה ולמדוד את השפעתן על עוצמת ותוקף ההיסק. פירוט זה עשוי לאפשר לבית המשפט לאתר את המקרים בהם ישנו חשש שהעדר בדיקת השפעת הנחות האדפטציה יגרום לעיוות דין, או יפגע בזכות הנאשם להליך הוגן. במקרים אלה, יבדוק בית המשפט, ככל הניתן, בעזרת המומחים, את הנושא, וכריע אם מדובר במקרה חריג, המצדיק בחינה אנליטית של התהליך המדעי. בדיקה מקדמית זו נחוצה בשל מגבלות ההליך האדברסרי. מנגד, ההכרה בהבדל המהותי שבין הראיות המדעיות לבין הראיות הרגילות, קרי, העובדה שהן כלליות, ומייצרות סיכון מוגבר לטעות שיפוטית, מצביע על הצורך לבקר אותן באופן אחר. בדיקה זו נחוצה במצבים בהם השימוש בהם עלול לפגוע באפשרות להגיע להכרעה צודקת על בסיס האמת, קרי, לגרום לעיוות דין או לפגוע בזכות הנאשם להליך הוגן. במצבים אלה, הדין הנוהג קובע שמותר לבית המשפט להתערב בהליך הפלילי.

המאמר מציע כי באותם מקרים חריגים, יבחן בית המשפט את התהליך המדעי השלם בעזרת המומחים. הבנת התהליך המדעי השלם, איתור נקודות הכשל, והצבת דרישות בפני המומחים, עשויות לסייע בבחינת שיעור הטעות המצטברת, ותוקף ועוצמת ההיסק. למרות העלויות, קשיי היישום וההתנגדויות האחרות עליהן עמדתי – המודל עשוי להעלות את שיעור הדיוק בהכרעה, למנוע עיוותי דין ולהעלות את אמון הציבור במערכת המשפט. המודל יספק למשפט אלמנט מרכזי שחסר בו – מדד חיצוני לתיקוף ההכרעה. כך תתאפשר הפעלת שיקול הדעת השיפוטי ביצירת איזון מדויק יותר בין צרכי המשפט (עשיית צדק) לבין חקר האמת, תוך הכרה בעדיפותה של השיטה המדעית בבדיקתה. ליתר דיוק, ליצירת איזון מדויק של הגעה להכרעה צודקת, על בסיס האמת. ודוק: ההצעה משמרת את שיקול הדעת השיפוטי. גם באותם מקרים שבהם יתברר שהנחות האדפטציה עלולות להשפיע על עוצמת ותוקף ההיסק יבחן בית המשפט בראי המכלול אם אכן עלול להיגרם נאשם עיוות דין או נפגעה זכותו להליך הוגן. בהתאם לכך יחליט בית המשפט אם לדחות את אפשרות השימוש בראיה המדעית, או לקבלה תוך התאמת משקלה הראייתי הבסיסי למדידה המדויקת של ממצאי הזירה, בהתחשב במגבלות המדדים המדעיים.

אדגיש כי אף אם המבחן המשפטי יוותר על כנו, המאמר משיג תכלית משמעותית, היא העלאת המודעות של בתי המשפט להשפעת הנחות של המומחה על תוקף ההיסק. גם תכלית זו, צנועה ככל שתהיה, עשויה לתרום משמעותית לעשיית שימוש מותאם יותר במדע לצרכי ההוכחה המשפטית, תוך מתן הגנה ראויה לזכויות נאשמים. העלאת המודעות עשויה להביא לאומדן מדויק יותר מצד בתי המשפט של תוקף ההנחות והשפעתן, כך שניתן יהיה לגדור באופן מבוסס יותר את הסיכון לטעות.