

תאומים דיגיטליים בראי הדין הישראלי

אביב גאון*, עומר חרמוני** ועידן רוזנבלום***

תאומים דיגיטליים (Digital Twins) הם ייצוגים דיגיטליים של אובייקטים ממשיים המאפשרים חיזוי והתנהגות באמצעות איסוף וניתוח נתונים אשר יכולים גם לבטא ייצוגים של בני אדם (תאומים דיגיטליים אנושיים). השימוש בתאום הדיגיטלי מעורר קשיים רבים בשלל תחומי החיים. ברשימה קצרה זו בחנו את ההיבטים המעשיים של התאום הדיגיטלי והשפעתם הצפויה על המסגרת המשפטית והחברתית שלנו. המאמר מבקש להציג סקירה רחבה על תחומי המשפט השונים אשר משפיעים ומושפעים מהתאום הדיגיטלי וכן, בצניעות, להתוות מסגרת מחשבתית ראשונית לפיתוח דוקטרינרי של התחום. פרק א' מתאר את התאום הדיגיטלי מבחינה מושגית ויישומית, תוך ניסיון להציג הגדרה משפטית של המונח והצגת דוגמאות לשימושים אפשריים. פרק ב' עוסק בהבחנה בין היבטים יישומיים להיבטים אישיים של התאומים הדיגיטליים, תוך בחינת ההשפעה של התאום הדיגיטלי על המשפט והחברה. פרק ג' בוחן את התאום הדיגיטלי בראייה רב-ממדית לפי תחומי המשפט השונים (זכויות אדם, חוזים, קניין רוחני פרטיות וכיוצא בזה). פרק ד' מתייחס לשאלת הצורך באסדרת התאומים הדיגיטליים.

מבוא. א. התאום הדיגיטלי. 1. מי אתה התאום הדיגיטלי? 2. התשתית המושגית. ב. שני פנים לתאום – אובייקט יישומי

* פרופסור חבר, בית ספר הארי רדזינר למשפטים, אוניברסיטת רייכמן.

** סטודנט לתואר ראשון LLB במשפטים במסלול ישיר לתואר שני MA משפטים, טכנולוגיה וחדשנות עסקית.

*** סטודנט לתואר ראשון LLB במשפטים ותואר ראשון BA בפסיכולוגיה. אנו מודים לעו"ד איל פרקש, סטודנט לתואר שלישי בבית הספר הארי רדזינר למשפטים ומנהל הטכנולוגיות הראשי של אקסנצ'ר ישראל, על הערותיו המצוינות לגרסאות מוקדמות של המאמר. אנו מבקשים להודות גם לפרופ' דב גרינבאום, פרופ' ליאור זמר ועוד רבים ורבות אשר סייעו לנו להביא את המאמר לדפוס. אנו מבקשים להודות גם למר עומר שמיר על עבודת המחקר המצוינת בהכנת המאמר וכן למערכת כתב העת המשפט על סבלנותם לזמן שנדרש לנו להשלים את העבודה על המאמר בתקופה המורכבת שבה מצויה מדינת ישראל.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

אל מול מושא ההאנשה. 1. היבט יישומי. 2. היבט מוכוון אישיות. ג. היבטים משפטיים בתאומים דיגיטליים. 1. הזכות לפרטיות. 2. היבטים נזיקיים ופליליים. 3. קניין רוחני. 4. דיני חוזים. ד. שאלת האסדרה של תאומים דיגיטליים. אחרית דבר.

מבוא

בשנים האחרונות חברות רבות מפתחות מערכות היוצרות ייצוגים דיגיטליים של אובייקטים ממשיים (כגון מכונה, בניין ואף בני אדם). הרעיון הוא לאסוף נתונים על האובייקט הממשי ולעשות שימוש בנתונים אלה על מנת "לשכפל" אותו וליצור ייצוג דיגיטלי שביכולתו לחזות את ההתנהגות הצפויה של האובייקט. בדרך זו ניתן לקיים הדמיות המתארות באופן קרוב ביותר את ההתנהגות של האובייקט במציאות, בזמן אמת. הרעיון, אשר זכה לשם "תאומים דיגיטליים", מוגבל יחסית ביישומיות שלו, אך כבר כעת מנביע מגוון רחב של שאלות משפטיות לצד שאלות מוסריות, בין היתר: שאלות בתחום דיני הפרטיות, בעלות ושליטה בנכסים ובמידע הדיגיטלי המשמש ליצירת התאום הדיגיטלי, זכות הגישה או השימוש בתאום הדיגיטלי, היבטים הנוגעים לנזקים אפשריים שייגרמו בפעולות התאום הדיגיטלי כמו גם שאלות הנוגעות לזכויות הקנייניות מ"עבודתו" ו"יצירותיו" של התאום הדיגיטלי. שאלות אלה מחייבות בחינה הן של הדין הקיים והן, מבחינה נורמטיבית, של הדין הרצוי.

ברשימה קצרה זו נבקש לבחון את ההיבטים הטכנולוגיים והמשפטיים של התאום הדיגיטלי. זוהי, להבנתנו, ראשיתו של הדיון בנושא, ומטרתנו היא לפרוס יריעה רחבה של הסוגיות והשאלות הדורשות ליבון והמשגה. אומנם, כפי שנראה, חלק מהסוגיות אינן מצריכות פיתוח נורמטיבי משמעותי ויכולות להיסמך גם על ההתפתחות שחלה בשנים האחרונות בתחומים טכנולוגיים משיקים (כמו הבינה המלאכותית).¹ ואולם, שאלות אחרות ידרשו הכרעה נורמטיבית אשר רחבה מהדיון במאמר. נאמר כבר עתה כי לדידנו אין בשלב זה צורך באסדרה של התחום, ודאי באופן המבקש לקבוע מסגרות משפטיות קשיחות. ניתן, כפי שהטעים המלומד

1 ראו כללי: בג"ץ 38379-12-24 פלונית נ' בית הדין השרעי לערעורים ירושלים (נבו 23.2.2025).

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

פרנק יסתברו,² להסתפק במסגרת הדינים הקיימת וככל שנדרש להתמודד עם השינויים בהמשך ולהציע תיקונים או שינויים נקודתיים בדין הקיים. אולם, ברור אפוא כי בעתיד נידרש לבחינה מעמיקה יותר בקשר עם הצורך באסדרה ייעודית של התחום. רשימה זו אינה אלא בבחינת ראשיתו של הפתרון. סדר הדברים הוא כדלקמן: פרק א' מתאר את התאום הדיגיטלי מבחינה מושגית תוך ניסיון להגדיר את המושג המשפטי ולהציע דוגמאות לשימושים אפשריים של התאום הדיגיטלי. פרק ב' בוחן את השפעת הפיתוחים הטכנולוגיים בתחום על המשפט והחברה. פרק ג' בוחן את התאום הדיגיטלי בראייה רחבה בהתאם לתחומי משפט נבחרים (כגון: זכויות אדם, דיני חוזים, דיני הקניין הרוחני, משפט פלילי ודיני הנזיקין). לבסוף, נציע מחשבות ראשוניות לאסדרה של תאומים דיגיטליים, תוך התייחסות לאתגרים המשפטיים והמוסריים הנלווים לשימוש בטכנולוגיה.

פרק א: התאום הדיגיטלי

1. מי אתה התאום הדיגיטלי?

ראשיתו של הדיון, כפי שמטעים גאלי, היא במנעד המושגי – ההבנה מהו תאום דיגיטלי (או באנגלית – Digital Twin) הן כמונה מילולי והן כמונה משפטי (להלן: "תאום דיגיטלי") נעוצה בקיומו של מושג "מתחרה" (Contested).³ ראשיתו של התהליך היא בכתיבה המשווה בתחום, אשר גם היא מגוונת ואינה כוללת הגדרה ברורה וחד-ערכית למונה תאום דיגיטלי במובנו המשפטי.⁴ ובכן,

² Frank H. Easterbrook, *Cyberspace and the Law of the Horse*, 1996 UNIV. OF CHI. LEGAL FORUM 207 (1996).

³ ראו לשיח המושגי W. B. Gallie, *Essentially Contested Concepts*, in THE IMPORTANCE OF LANGUAGE 167 (Max Black ed., 1969); ראו גם Jeremy Waldron, *Is the Rule of Law an Essentially Contested Concept (in Florida)?*, in LAW AND PHILOSOPHY 137, 138 (Springer Nature, 2002); Lior Zemer, *The Conceptual Game in Copyright*, 28 HASTINGS COMM. & ENT. L.J. 409 (2006).

⁴ ראו (Aug 5, 2021) IBM What is a Digital Twin?, <https://www.ibm.com/topics/what-is-a-digital-twin>; Helena Solman, et al., *Digital twinning as an act of governance in the wind energy sector*, 127 ENV'T SCI. & POL'Y 272 (2022); Qinglin Qi et al., *Enabling Technologies and tools for Digital Twin*, 58 J. OF MFG. SYS. 3 (2021); Christos Pylaniadis, et al., *Introducing Digital Twins to Agriculture*, 184 COMPUT. ELEC. AGRIC. (2021); Andrea Coraddu et al., *Data-driven Ship Digital Twin for Estimating*

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

מהו התאום הדיגיטלי? ניתן להבחין בין שני מודלים רלוונטיים: האחד, המודל המסורתי – התאום הדיגיטלי התעשייתי; והשני, מודל עתידי – התאום הדיגיטלי האנושי.

ומהו המודל המסורתי? שוו בנפשכם כי פלוני הוא בעלים של שדה חיטה אשר נדרש לחרוש אותו פעמיים ביום. חרישת השדה מתבצעת על ידי טרקטור (המוצר הפיזי) אשר מסופק על ידי חברה אלמונית (מפתחי המוצר). שימוש בתאום דיגיטלי יוכל להניב לאותה חברה אלמונית פירות רבים בכל הנוגע ללמידת ביצועים ושיפורים עתידיים של המוצר שאותו היא מייצרת. כך תוכל חברה הטרקטורים לבחון בכל רגע נתון את יעילות צריכת הדלק של הטרקטור, שגרת הפעילות האופרטיבית שלו, מהירותו הממוצעת, מתי והיכן נעשה בו שימוש, כיצד מתרחשות תקלות גדולות וקטנות וכן מספר רב של נתונים שימושיים וביצועיים אחרים. באותם נתונים שייאספו וינתחו יהיה ניתן להשתמש בעת תכנון וייצור הדור הבא של טרקטורים, במטרה להפוך אותם לטובים ויעילים יותר מהדור הקודם.⁵ חלופה נוספת לשימוש נפוץ בתאום דיגיטלי היא תחזוקה עתידית של אותן מערכות. כך, יכול התאום הדיגיטלי לחזות תקלות בטרם אלו יתגבשו ולחדול או לתקן את פעילות המערכת במטרה למונען.⁶

אכן, היישומים של התאום הדיגיטלי המסורתי רלוונטיים לענפים ותעשיות רבים. תחום מרכזי שבו נעשה שימוש בתאומים דיגיטליים מסורתיים הוא תחום המטאורולוגיה.⁷ מכונים מטאורולוגיים בכל רחבי העולם משתמשים בתאום דיגיטלי כדי לספק תחזיות מזג אוויר, הן לטווח הארוך והן לטווח הקצר.⁸ בתחום זה ניתן למצוא כמה מהשיטות המתקדמות ביותר להטמעת ביג דאטה בסימולטורים מספריים מקבילים ומסיביים המסוגלים לפעול בזמן אמת, וכן מנגנוני ארכיון ואחזור נתונים המתועדים היטב לטווח הרחוק. הצלחתו העצומה של התאום

the Speed Loss Caused by the Marine Fouling, 186 OCEAN ENG'G (2019); G.L. Knapp, et al., *Building Blocks for a Digital Twin of Additive Manufacturing*, 135 ACTA MATERIALIA 390 (2017)

SHOSHANA ZUBOFF, THE AGE OF SURVEILLANCE ראו הספר, *CAPITALISM: THE FIGHT FOR A HUMAN FUTURE AT THE NEW FRONTIER OF POWER* (2019) ⁵

Zheng Liu, et al., *The Role of Data Fusion in Predictive Maintenance Using Digital Twin*, 1 AIP Conf. Proc. 16 (2018) ⁶

ראו אושרית גן-אל "המטרה להיאבק במשבר האקלים. האמצעי: בניית תאום דיגיטלי לכדור הארץ" **Ynet** (10.3.2023) ⁷

<https://www.ynet.co.il/digital/technology/article/sygjfovkv2>
A Digital Twin to Sharpen our Vision of Extreme Weather, DESTINATION EARTH (Feb 26, 2024) <https://destination-earth.eu/news/a-digital-twin-to-sharpen-our-vision-of-extreme-weather/> ⁸

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

הדיגיטלי בענף זה מתאפשרת לאור מגבלות רגולטוריות מתונות יחסית, שכן בתחום זה קיימת דרישה נמוכה לשמירה על פרטיות וסודיות הנתונים בהשוואה לענפים אחרים.⁹ לצד יתרון זה, ההופך את תחום הסינופטיקה לתחום הבשל ביותר ליישום של תאומים דיגיטליים בחיי היום יום, קיים חיסרון טריטוריאלי מובהק: השירותים המטאורולוגיים המתבססים על טכנולוגיה זו כיום הם באיכות ירודה ופועלים ברחבי העולם במקומות שבהם אין מספיק תחנות מזג אוויר או נתוני תצפיות המסוגלות להעביר ולספק נתונים למערכות לעיל.¹⁰

ענף נוסף המושפע מהתאום הדיגיטלי המסורתי הוא ענף התחבורה, ובפרט ענף הרכבים החשמליים והאוטונומיים. התאום הדיגיטלי יכול לקבל נתונים מהרכבים ובדרך זו לבחון את ההשפעות של הנהיגה על הרכבים ועל גרסאות חדשות של הרכב. התאום הדיגיטלי יכול לסייע בבחינה של מבנה הרכב והיישומיות שלו (חזק, צריכת אנרגיה, התחממות וכיוצא בזה)¹¹ תוך התחשבות בנתונים הנקלטים מהסביבה המשתנה מעת לעת (למשל, תרבות נהיגה, מצב אקלים, פיתוחי אוטוסטרדות וכיוצא בזה). "רכבים חכמים" היכולים להעביר משוב חושי ונתונים בזמן אמת לתאום הדיגיטלי יכולים לסייע בפיתוח הטכנולוגיה של כלי רכב חשמליים, אשר עתידים להשפיע ולעצב בעתיד את תעשיית הרכב כולה.¹²

בשנים האחרונות הורחב מונח התאום הדיגיטלי גם לבני אדם, תוך שימוש במונח "תאום דיגיטלי אנושי" (Human Digital Twin).¹³ במצב כזה, מושא המודל הוא אדם – בשר ודם. ניתן, למשל, לחשוב על המשמעות של תאום דיגיטלי אנושי המשמש כעוזר אישי במשרד עורכי דין, שתפקידו לסייע במשימות הפקידותיות השונות באופן דומה למזכיר/ה או מתמחה בתחום המשפטי. במבט ראשון עשוי התאום הדיגיטלי האנושי להיתפס כדומה לתאום הדיגיטלי ה"קלסי",

9 Florian Thiel & Jan Wetzlich, *The European Metrology Cloud: Impact of European Regulations on Data Protection and the Free Flow of Non-Personal Data*, 19TH INT'L CONG. OF METROLOGY (2019).

10 DANIEL KULL, ET AL., THE VALUE OF SURFACE-BASED METEOROLOGICAL OBSERVATION DATA (2021).

11 Zhongxu Hu, et al., *Review and Perspectives on Driver Digital Twin and Its Enabling Technologies for Intelligent Vehicles*, 14 IEEE TRANSACTIONS. INTELL. VEHICLES (2022); Ziran Wang, et al., *Mobility Digital Twin: Concept, Architecture, Case Study, and Future Challenges*, 9 IEEE TRANSACTIONS INTELL. VEHICLES 17452 (2022).

12 Guy Seidman & Aviv Gaon, *A Future Without Human Driving*, 18 GEO. J. How is Digital Twin Revolutionizing גם ; OF L. & PUB. POL'Y 503 (2020) the Automotive Industry? MATELLIO (April 9, 2024). <https://www.matellio.com/blog/digital-twin-in-automotive-industry/>.

13 Michael E. Miller & Emily Spatz, *A Unified View of a Human Digital Twin*, 4 HUM.-INTEL. SYS. INTEGRATION 23, 23–24 (2022).

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

זאת לאור מודל עיבוד המידע המשותף אותו הם חולקים, ואולם, קיימים בין השניים הבדלים מהותיים: ההבדל הראשון נוגע לשונות הטבעית של מושא המודל. בעוד תאומים דיגיטליים של מוצרים מתמודדים עם שונות הנובעת בעיקר מדפוסי שימוש שונים של מוצרים סטנדרטיים, תאומים דיגיטליים אנושיים חייבים להביא בחשבון שונות בסיסית גבוהה בהרבה בין בני אדם כבר מראשית המודל.¹⁴ הוזה אומר, בניגוד למוצר דומם, ברי כי לכל אדם מאפיינים ייחודיים פיזיים, פיזיולוגיים, קוגניטיביים והתנהגותיים משלו, אשר אינם תלויים באופן שבו הוא מתקשר עם מערכות או מבצע משימות, ועל כן על המודל להתחשב גם בשונות זו. ההבדל השני קשור למערכת היחסים בין מושא המודל למערכות אחרות. בתאומים דיגיטליים של מוצרים, הדגש הוא בעיקר על המוצר עצמו ועל מאפייני הביצועים שלו. לעומת זאת, תאומים דיגיטליים אנושיים חייבים להתחשב בכך שבני אדם הם סוכנים פעילים המשתמשים במוצרים ובמערכות כדי להשיג מטרות, ולא מערכות פסיביות בפני עצמן. כתוצאה מכך, תאומים דיגיטליים אנושיים צריכים ללמוד לנתח לא רק את מאפייני האדם, אלא גם את האינטראקציות שלו עם כלים, סביבות ומערכות שונות.

הבדל זה מתבטא במיוחד בתחום הבריאות והרפואה.¹⁵ כך, התאום הדיגיטלי האנושי מאפשר להבין את הישות ה"מועתקת" של מטופל אלמוני, לחזות את התפתחותה, לצפות את הפגמים והמחלות האפשריים וכן לבדוק תגובות לדרכי טיפול שונות ובדרך זו להתאים את התרופה המתאימה ביותר ואף למנוע את התפרצות המחלה.¹⁶ שוו בנפשכם כי לפלונית יש הסתברות של כ-50% לחלות במחלת הסרטן וברצונה לדעת אילו הרגלים עשויים להעלות את ההסתברות להתפרצות המחלה. על כן, פונה אותה פלונית לחברת "תאומים בע"מ", אשר פיתחה סורק המסוגל לנטר ולנתח בפרק זמן של כשעה מאות נתונים בריאותיים ורפואיים בגופה של פלונית, עד לרמות ההורמונים בדם, אחוזי השומן בכבד, מידת הסיכון לסוגים שונים של סרטן ועוד נתונים נוספים רבים, שחלקם אינם פשוטים לאיתור. באמצעות מידע זה ניתן יהיה ליצור תאום דיגיטלי של הגידול הסרטני,

¹⁴ שם, בעמ' 24.
¹⁵ *Digital Twin Market Size, Share, Statistics and Industry Growth Analysis Report by Application (Predictive Maintenance, Business Optimization, Performance Monitoring, Inventory Management), Industry (Automotive & Transportation, Healthcare, Energy & Utilities), Enterprise and Geography - Global Growth Driver and Industry Forecast to 2028*, MARKETS AND MARKETS (JUL 2023) <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/digital-twin-market-225269522.html> (להלן: 'Digital Twin Market').

¹⁶ שם, בעמ' 24.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

לקיים מעקב רציף לאורך זמן ולעדכנו לאחר כל סריקה. כמו כן, לאותו תאום דיגיטלי אנושי יוזנו הרגליה השונים של פלונית – בין אם הרגלי האכילה ובין אם הרגלי השינה שלה – ובכך יהיה ניתן לבחון כיצד אלו ישפיעו על הגברת או על הפחתת סיכוייה לחלות במחלה, מבלי ששינויים אלו יקרו באופן מעשי. טכנולוגיית התאום הדיגיטלי האנושי עשויה להביא לשיפור במיומנות הרופאים ובאחוזי הדיוק של האבחנות הרפואיות שהם נותנים למטופליהם, ואף לניתוחים כירורגיים מוצלחים יותר. כך לדוגמה, יכול רופא מנתח "להתאמן" על תאום דיגיטלי של גוף האדם של מטופלו, הסוקר כל נים ועורק שבגופו, וזאת עוד לפני ביצוע של הניתוח.¹⁷ אפשרות נוספת היא להטמיע מערכות מהסוג הזה בתהליכי בקרה ופיקוח אשר יבחנו השפעה של תרופות או סיכונים שונים לבני האדם. אם וכאשר יהיה לכל אחד מאיתנו תאום דיגיטלי אנושי שכזה, ייפתח עידן חדש בעולם הרפואה שבמרכזו רפואה מונעת, תרופות מותאמות אישית ודיאגנוזות מדויקות.¹⁸ למותר לציין כי תאום דיגיטלי אנושי הוא מודל מורכב אשר נכון ליום כתיבת מאמר זה עדיין אינו ממש ישים, ואולם, ייתכן שבעתיד הלא רחוק הדבר יתאפשר.¹⁹ הטבע הכפול של התאום הדיגיטלי האנושי, היינו, הצורך להתחשב הן בשונות הטבעית של האדם והן באינטראקציות מורכבות בין האדם למערכת, הופך אותו למורכב בהרבה מתאומים דיגיטליים מסורתיים של מוצרים, דבר המצריך גישה רחבה ורב-תחומית יותר לפיתוחו ויישומו. מורכבות נוספת העשויה להתעורר בעקבות שימוש בתאום דיגיטלי אנושי היא מורכבות משפטית. כפי שנראה בהמשך המאמר, יכול להיות שיעלו בעתיד שאלות מוסריות בדבר השימוש בתאום הדיגיטלי ככפיל האנושי ושאלות אחרות הנוגעות להיבטים משפטיים רחבים, כמו פרטיות או קניין רוחני.

2. התשתית המושגית

העשור האחרון הוא העשור של הבינה המלאכותית והטכנולוגיות המתפרצות.²⁰ ואומנם, מעת לעת אנו עדים לפריצה בתחומים טכנולוגיים המשפיעים על חיינו ומחייבים חשיבה מחודשת בקשר עם מוסכמות יסוד אשר היינו מורגלים בהן. כך,

¹⁷ שם.

¹⁸ John Jumper, et al., *Highly Accurate Protein Structure Prediction with AlphaFold*, 596 NATURE (2021).

¹⁹ Tianze Sun, et al., *Digital Twin in Healthcare: Recent Updates and Challenges*, 9 DIGIT. HEALTH (2023).

²⁰ ליאור זמר, דב גרינבאום ואביב גאון, "פתח דבר – מחשבות על היחס הראוי בין משפט וטכנולוגיה" טכנולוגיות מתפרצות: אתגרים בדין הישראלי 15 (ליאור זמר, דב גרינבאום ואביב גאון - עורכים, 2022).

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

למשל, יצרה הפריצה קדימה בתחום הבינה המלאכותית היוצרת (Generative AI), אשר מוכרת יותר בשל הפיתוח המסחרי של חברת OpenAI בשם ChatGPT, שינויים משמעותיים בשיח בתחום.²¹ אנו סבורים כי התאום הדיגיטלי והיישומים שלו בתחומים השונים מדגישים סוגיות ושאלות רבות נוספות אשר אפשר שיובילו גם לאתגרים משפטיים בשנים הקרובות.²² ניתן לתאר את ההתפתחות המושגית של המונח "תאום דיגיטלי" בדומה לעבודת המדענים בנאס"א על תוכנית אפולו.²³ המונח התפתח מעבודה הקשורה לניהול מחזור חיים של מוצר,²⁴ אם כי שמות אחרים שימשו למושגים דומים בתחומים שונים בערך באותו זמן, כגון, "מקביל דיגיטלי" Digital (Counterpart),²⁵ "מנוע וירטואלי" (Virtual Engine)²⁶ או "כלי פרוגנוסטיקה אינטליגנטי" (Intelligent Prognostics Tool),²⁷ לצד מינוחים אחרים.²⁸ ואומנם ברבות השנים התאום הדיגיטלי זכה לתשומת לב רבה בתחום עיצוב

²¹ למעשה ניתן לומר שהשיח בתחום לא השתנה, אלא המודעות לנושאים האלו בציבורית היא שקידמה את השינוי. ראו Hayden Field, *Current and Former OpenAI Employees Warn of AI's 'Serious Risks' and Lack of Oversight*, CNBC (June 4, 2024, 10:34 AM),

<https://www.cnbc.com/2024/06/04/openai-open-ai-risks-lack-of-oversight.html>; *Pause Giant AI Experiments: An Open Letter*, FUTURE OF LIFE (Mar. 22, 2023), <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments>.

²² Yuqian Lu, et al., *Digital Twin-driven smart manufacturing: Connotation, reference model, applications and research issues*, 61 ROBOTICS COMPUT.-INTEGRATED MFG. 29 (2019); על היחס שבין משפט לטכנולוגיה בהקשרים אחרים ראו LAWRENCE LESSIG, CODE VERSION 2.0 (2006); מיכאל בירנהק "חורים ברשת: פורנוגרפיה, מידע, ועיצוב מדניות בסביבה דיגיטלית" *פוליטיקה* יג 101 (2005); אסף הרדוף *הפשע המקוון* (2010).

²³ Roland Rosen, et al., *About the Importance of Autonomy and Digital Twins for the Future of Manufacturing*, 3 IFAC-PAPERS ON LINE 567 (2015).

²⁴ Michael Grieves & John Vickers, *Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems*, in TRANSDISCIPLINARY PERSPECTIVES ON COMPLEX SYSTEMS 85 (Franz-Josef Kahlen et al. eds., 2016).

²⁵ International Conference on Mobile Business, *The Web of Augmented Physical Objects*, 10.1109/ICMB.2005.105, IEEE Xplore (Aug., 2005).

²⁶ World Congress & Exhibition, *"Virtual Engine/Powertrain/Vehicle" Simulation Tool Solves Complex Interacting System Issues*, 10.4271/2003-01-0372 (Mar., 2003).

²⁷ Jay Lee, et al., *Intelligent prognostics tools and e-maintenance*, 6 COMPUT. IN INDUS. 476 (2006).

²⁸ International Conference on Concurrent Engineering, *Product Avatar as Digital Counterpart of a Physical Individual Product: Literature Review and Implications in an Aircraft*, 10.3233/978-1-61499-544-9-657, 22nd ISPE Inc. (Jul., 2015).

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

המוצר (CAD),²⁹ ביג דאטה ועיצוב מונחה נתונים,³⁰ תוכנת ביניים³¹ ובלוקצ'יין.³² כך, נוצרה תפיסה שגויה שלפיה תאום דיגיטלי הוא מונח גנרי המקיף את כלל המושגים לעיל, אם כי בפועל משמעותו תלויה במידה רבה בהקשר הרלוונטי. זאת ועוד, סקר של חברת Gartner משנת 2019 חשף כי שימוש בתאום דיגיטלי בתעשייה נפוץ ביותר, וכי 75% מארגוני מְשַׁתֵּת הֶדְכָּרִים (IoT) משתמשים במערכות אלו, או מתכננים להשתמש בהן, לא יאוחר משנת 2020.³³ Gartner אף העריכה כי עד שנת 2027 יותר מ-40% מהחברות הגדולות בעולם ישתמשו בתאומים דיגיטליים במיזמים שלהן לשם הגדלת הכנסותיהן.³⁴ יתרה מזו, היקף ענף התאומים הדיגיטליים, שהוערך בשנת 2022 בסכום משוער של 8 מיליארד דולרים, צפוי לגדול בקצב צמיחה שנתי ממוצע (CAGR) של כ-25% בין השנים 2023 ל-2032.³⁵

בעידן המתבטא בהתקדמות טכנולוגית מהירה, ניצב התאום הדיגיטלי ככוח מקדם שינוי (טרנספורמטיבי) המבטיח לגשר על הפער שבין התחום הממשי לתחום הדיגיטלי בתעשייה, זאת באמצעות התבססות על נתונים הנאספים בזמן אמת, צבירתם לאורך זמן ויישומם בפועל.³⁶ כך לדוגמה, ביכולתו של תאום דיגיטלי (מסורתי ואנושי, לצורך העניין) לייצג את העבר וההווה של אובייקט ממשי מסוים וליצור הדמיות מדויקות של עתידו,³⁷ אשר אפשרי שיסייעו לקבלת

Benjamin Schleich, et al., *Shaping the Digital Twin for Design and Production Engineering*, 66 CIRP ANNALS-MFG. TECH. 141 (2017) ²⁹

Fei Tao, et al., *Digital Twin-Driven Product Design, Manufacturing and Service with Big Data*, 94 THE INT'L J. OF ADVANCED MFG. TECH. 3563 (2017) ³⁰

Michele Ciavotta, et al., *A Microservice-Based Middleware for the Digital Factory*, 11 PROCEdia MFG. 931 (2017) ³¹

International Conference on Engineering Design, *Towards a Digital Twin: How the Blockchain Can Foster E/E-Traceability in Consideration of Model-Based Systems Engineering*, ICED 17 (Aug. 25, 2017) ³²

Gartner Survey Reveals Digital Twins Are Entering Mainstream Use, GARTNER (Feb. 20, 2019) <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-02-20-gartner-survey-reveals-digital-twins-are-entering-mainstream-use> ³³

The Gartner Top Strategic Technology Trends for 2023: Metaverse, GARTNER <https://www.gartner.com/en/webinar/452064/1065306> ³⁴

Preeti Wadhvani, *Digital Twin Market Size*, GLOBAL MARKET INSIGHTS (Mar., 2024), <https://www.gminsights.com/industry-analysis/digital-twin-market> ³⁵

Exec. Off. of the President, Nat'l Sci. & Tech. Council Committee on Tech., *Preparing for the Future of Artificial Intelligence* (2016), <https://bit.ly/38COjw8>; זמר, גרינבאום וגאון, "פתח דבר – מחשבות על היחס הראוי בין משפט וטכנולוגיה", לעיל ה"ש 20. ³⁶

Sean Olcott & Casey Mullen, *Digital Twin Consortium Defines Digital Twin*, DIGITAL TWIN CONSORTIUM (Mar. 12, 2020), ³⁷

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

החלטות מיטביות ופעולות עסקיות יעילות והסכנויות.³⁸ מורכבותו וגמישותו היישומית של התאום הדיגיטלי מדגישות את השפעתו הפוטנציאלית העצומה על התעשיות השונות, כפי שהסברנו בפרק הראשון. ברי כי עם התפתחות התאום הדיגיטלי, גם מחקר אקדמי ויישומי צפוי לפתח אפשרויות חדשות לעולם מחובר דיגיטלי.³⁹

הגדרת המונח "תאום דיגיטלי" אינה משימה פשוטה כלל ועיקר, וזאת משום שמבחינה משפטית מדובר בתחום יחסית חדש שטרם נדון בפסיקה הנשען על מגוון רחב של פיתוחים טכנולוגיים. ואולם, בפרק זה ננסה למפות חלק מהמושגים המאפיינים את המונח. תחילה, נגדיר בגבולות "גסים" מהו תאום דיגיטלי. הגדרה זו תשמש עבורנו תבנית להנחת התשתית המשפטית של מונח זה בהמשך. לאחר מכן, ננסה לבאר כל תת-מונח המרכיב את אותה ההגדרה, במטרה להבין כיצד הוא מתממשק עם הדין הקיים וכיצד יש בו כדי להשפיע על המושג המשפטי בכללותו. ניתן להקביל ולהמשיל תהליך זה למלאכתו של צייר: בשלב הראשון נדרש הצייר לשרטט את קווי המתאר הכלליים של דמות דיוקנו, להתמקד בתווי פניה, גודלה וצורתה. אותם קווים, אפוא, מהווים "גבולות גזרה" התוחמים את הדמות, מתווים את מאפייניה הבסיסיים ומזקקים הפוטנציאל הגלום בה. ודוק: כשם שדמות החורגת מקוויה הכלליים מאבדת מזהותה וייחודיותה – כך גם הגדרה משפטית מסורבלת ורחבה מדי מתרחקת ממושאה.

ומהמשל לנמשל. במאמר זה בחרנו ליתן בכורה להגדרתו של מאגד התאום הדיגיטלי (Digital Twin Consortium; להלן – "DTC") – אגודה בין-לאומית הפועלת לקידום שוק התאומים הדיגיטליים והממליצה על סטנדרטים בתחום – וזאת כדי לייצר בסיס קוהרנטי להמשך הדיון. ההגדרה בלשון המאגד הובאה כך:

<https://www.digitaltwinconsortium.org/2020/12/digital-twin-consortium-defines-digital-twin/>

שם. ³⁸

³⁹ טלי חתוקה, ערן טוך, מיכאל בירהנק, והדס צור **העיר בעידן הדיגיטלי תכנון, טכנולוגיה, פרטיות ואי-שוויון** (טלי חתוקה עורכת, 2018); ראו גם, Kate Crawford, *Big Urban Data and Shrinking Civic Space: The Statistical City Meets the Simulated City*, in THE PARTICIPATORY CONDITION IN THE DIGITAL AGE 169 (Darin Barney et al. eds., 2016).

*"A digital twin is a virtual representation of real-world entities and processes, synchronized at a specified frequency and fidelity."*⁴⁰

ובעברית: "תאום דיגיטלי הוא ייצוג וירטואלי של ישויות ותהליכים המתרחשים בעולם האמיתי, המסונכרנים באופן ספציפי, תדיר ומדויק". ב"ייצוג וירטואלי" הכוונה לתוכנה לניתוח נתונים המייצרת רפליקה דיגיטלית של ישות/תהליך בעולם האמיתי; ב"ישות/תהליך בעולם האמיתי" הכוונה לאובייקט פיזי הנמצא בחלל אמיתי, ולא וירטואלי; ב"גורם מתווך (סנכרון)" הכוונה למידע/נתונים המקשרים בין שני הגורמים הראשונים יחדיו.⁴¹ תתי־מונחים אלו מהווים את אבני היסוד של התאום הדיגיטלי. ניתוח עקרוני ומעמיק של מונחים אלו, כך אנו סבורים, הכרחי על מנת ליתן משמעות משפטית להגדרה זו ולסייע בתהליך הטמעת המושג בחקיקה מוסדרת בעתיד. נבהיר כי מינוח זה הוא למעשה ברובד אחר שאינו סותר את ההבחנה בין תאום דיגיטלי מסורתי לתאום דיגיטלי אנושי. למעשה, שני מודלים אלו, להבנתנו, יכולים לדור בכפיפה אחת.

כעת נבחן את העקרונות האלו בבחינת ראשון – ראשון, אחרון – אחרון, לפי סדר הופעתם בהגדרה:

1. ייצוג וירטואלי ("Virtual Representation")

אלמנט זה מוגדר כקבוצה של מודלים דיגיטליים מתואמים ונתונים תומכים, המספקים מידע מלוכד על התוכן (Subject matter) שלהם.⁴² לפי DTC, מודלים דיגיטליים נחלקים לשתי קטגוריות: (1) מודל ייצוגי המורכב ממידע מובנה, אשר בדרך כלל מייצג את מצבם של ישויות או תהליכים; (2) מודל סימולציה חישובית המהווה מודל בר הפעלה של תהליך ומורכב מנתונים ואלגוריתמים המקלטים ומודל ייצוגי פלט. מכאן שמודלים דיגיטליים כגון רשתות 3D, מודלים של 3D CAD, משוואות מתמטיות ואף גיליונות אלקטרוניים של תוכנת Excel יכולים להיחשב "ייצוג וירטואלי" לצורך ההגדרה של תאום דיגיטלי, כל עוד הם מספקים

⁴⁰ Olcott & Mullen, לעיל ה"ש 37.

⁴¹ David Essex, *What is a digital twin?*, TECHTARGET, https://www.techtartget.com/searcher/definition/digital-twin?Offer=abt_pubpro_AI-Insider.

⁴² שם.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

מידע על התוכן שלהם – ישויות או תהליכים בעולם האמיתי.⁴³

2. ישות/תהליך בעולם האמיתי ("Real-World Entities and Processes")

המונח "ישות" (Entity) נבחר על פני מונחים אחרים כגון "נכס" (Asset) ו"דבר" (Thing) בהיותם מונחים גנריים ולא גמישים דיים. המונח "אובייקט" (Object) גם הוא נפסל לאור העובדה שמילה זו מעלה הקשרים של שפת תכנות (Software). המונח Entity נמצא המדויק ביותר,⁴⁴ בייחוד לאור המונחים המשוויכים לו בהגדרתו במילון מריאם-וֶבסטר.⁴⁵ לגבי המונח "תהליך" התעוררו מחלוקות מסוימות, אך בסופו של דבר הוא נבחר לאור היותו חלק אינהרנטי מתפקודה של ישות. הרציונל הוא שישויות מתחברות ופועלות יחד בצורה הדדית על מנת להוציא לפועל את התוצרים – תהליכים. תהליך יכול להיות פרודוקטיבי (משלוח סחורה לחנות) או לא פרודוקטיבי (גרימה לקלקול של המוצרים בשל טיפול לקוי בסחורה).⁴⁶

3. סנכרון ספציפי, תדיר ומדויק ("Synchronized at a Specified Frequency and Fidelity")

משמעות הפעולה "לסנכרן", במובנים של תאום דיגיטלי, היא לגרום לייצוג הווירטואלי להלום את העולם האמיתי במידה המרבית האפשרית, או לגרום לעולם האמיתי להלום ייצוג וירטואלי של מצב מועדף של הישות במידה המרבית האפשרית. מדובר בפונקציית קרדינלית, שכן תאומים דיגיטליים חייבים להיות בעלי מנגנוני סנכרון שיכולים לשקף את העולם האמיתי בוירטואליזציה באמצעות תצפית (Observation) או לשקף את הווירטואליזציה בעולם האמיתי באמצעות התערבות (Intervention).

בהתאם להירות שבה משתנים האמצעים לביצוע סנכרון אמיתי – לוירטואלי (Real-to-Virtual Synchronization), וכן מהירות שינוי של

שם. 43

Olcott & Mullen, לעיל ח"ש 37. 44

"independent, separate, or self-contained existence, something that has separate and distinct existence and objective or conceptual reality" – *Entity*, MERRIAM-WEBSTER DICTIONARY <https://www.merriam-webster.com/dictionary/entity> 45

שם. 46

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

הישויות בעולם האמיתי, כך גם תדירות הסנכרון עשויה להשתנות בהתאם. בקרב תאומים דיגיטליים המסתמכים על מנגנוני סנכרון מרובים, התדירות עשויה להשתנות בהתאם לסוג המכניזם. מעבר לכך, תדר סנכרון תצפיתי ותדר סנכרון התערבותי עשויים גם להשתנות מישות לישות.

המונח דְּבִקּוּת/דיוק (Fidelity) מאפיין את מידת הדיוק והנכונות המיושמים בייצוג הווירטואלי, כמו גם את מנגנוני הסנכרון שלו. הדיוק נדרש להיות ברמה מספקת רק למקרי השימוש הרצויים, אך לא בהכרח מעבר להם. לדוגמה, אדם המשתמש במכשיר ניווט בתוך בית חולים לא יזדקק בהכרח למציאות מדומה (VR) של בית החולים שיורד עד לרמה המולקולרית. מכשיר נייד לצורך איתור תקלות בבית חולים לא יזדקק למציאות המבוססת על מודל מולקולרי (לרמת דיוק כזו, לצורך העניין, יזדקק רופא שמטרתו לאמוד את רמת ההשפעה של נגיף על תאי דם). בנוסף, ללא קשר לרמת הדיוק הרצויה – יהיה ניתן להסתמך עליה רק כאשר היא תוכל לעבור אימות (Validation).⁴⁷

בחזרה למטפורת הצייר: לאחר שהצבנו את דיוקנו בתערוכה, נמשיך להלך לאורך הגלריה ונביט גם ביצירות אחרות. אותן יצירות אומנם נמצאות בסמוך לתאומנו הדיגיטלי, אף ייתכן שהן מזכירות חלקים מסוימים בו, אך לכל אחת מהן הוענק שם שונה ומסגרת שונה. ובמילים אחרות: ברי כי פטנט אינו זכות יוצרים (חרף העובדה ששניהם חוסים תחת מטריית הקניין הרוחני), ואין חולק כי זיקת הנאה שונה בתכלית מזכות שימוש במקרקעין (חרף העובדה ששתיהן נוגעות לשימוש בנדל"ן). מכך ניתן להקיש כי חלק חשוב מתהליך ההגדרה הוא גם תהליך ההבחנה בין תאום דיגיטלי לבין מושגים אחרים הדומים לו או המהווים חלק אינטגרלי ממנו.

4. סימולציה (Simulation)

ראוי להבחין בין תאום דיגיטלי לסימולציה. אכן, בשניהם נעשה שימוש במודלים דיגיטליים כדי ליצור רפלקציות של תהליכים שונים שמבצעים מערכת/אובייקט מסוימים בעולם האמיתי. אולם, בעוד סימולציה חוקרת, לרוב, תהליך מסוים וספציפי של אותה מערכת, תאום דיגיטלי מהווה למעשה סביבה וירטואלית ודינמית שלה וביכולתו להפעיל מספר רב של סימולציות שתשמשנה לעריכת מחקר על כמה תהליכים של האובייקט. מדובר בעיקר בעניין של קנה מידה.⁴⁸

⁴⁷ שם.

⁴⁸ *What is a Digital Twin?*, לעיל ה"ש 4.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

שוני נוסף ומהותי בין סימולציה לתאום דיגיטלי מקורו בעובדה שסימולציות, בניגוד לתאום דיגיטלי, בדרך כלל אינן מפיקות תועלת מקבלת נתונים בזמן אמת. לעומת זאת, תאומים דיגיטליים מתוכננים סביב זרימה דו־כיוונית של מידע, המתרחשת לראשונה כאשר חיישני אובייקט מספקים נתונים רלוונטיים למעבד המערכת, ושוב לאחר מכן כאשר תובנות שנוצרו על ידי המעבד משותפות בחזרה אל האובייקט המקורי. בכך מתאפשר לאותה המערכת להשתפר ולהתייעל סימולטנית.⁴⁹ מנוע הסילון של רולס רויס משדר מידע לתאום הדיגיטלי שלו, ואותו מנוע בזמן הטיסה (וגם בכל זמן אחר) אינו מקבל נתונים או הוראות מהתאום; אותה קישוריות היא הגורם המבדיל תאום דיגיטלי ממושגים דומים לו, בכך שהיא מאפשרת למשתמשים לחקור את מצב האובייקט ו/או התהליך המקורי באמצעות עריכת שאילתות על ממסד נתונים ופעולות המתקשרות דרך תאום הדיגיטלי, נתונים העתידים להיכנס לתוקף במקבילה הפיזית שלו בעולם האמיתי ללא שיהוי.⁵⁰ בזכות אותה גישה קונסיסטנטית לניהול ועדכון אופטימליים של נתונים, בשילוב כוח המחשוב הנלווה למערכת בסביבה הווירטואלית, מתאפשרת למידת נושאים שונים מנקודת מבט רחבה ומעמיקה יותר, בזמן אמת, עם פוטנציאל אולטימטיבי גדול יותר לשיפור מוצרים ותהליכים.⁵¹

5. בינה מלאכותית (Artificial Intelligence)

תאומים דיגיטליים ובינה מלאכותית (AI) גם הם אינם בבחינת היינו הך. כדיסציפלינה של מדעי המחשב, בינה מלאכותית מבקשת לחקות את בסיס התבונה האנושית במטרה ליצור מכונה חכמה המסוגלת להגיב ולחשוב כמו בן אנוש.⁵² מדובר במושג רחב המקיף מגוון רחב של טכנולוגיות, לרבות למידת מכונה (ML), למידה עמוקה (DL) ועיבוד שפה טבעית (NLP).⁵³ בהקשר של תאום דיגיטלי, הבינה המלאכותית מהווה שחקן משנה שתפקידו הוא לייצר כלי מתקדם, המסוגל לנתח את הנתונים שהתקבלו במערכת באופן אוטומטי ואוטונומי, לספק תובנות בעלות ערך, לבצע תחזיות של תוצאות היפותטיות ולהמליץ על פעולות שמטרתן

49 שם. לעיתים תאום דיגיטלי ישמש רק לקליטה של מידע, ללא שידורו, כך שהקשר אינו חייב להיות דו־כיווני.

50 שם.

51 שם.

52 Mohsen Attaran & Bilge Gokhan Celik, *Digital Twin: Benefits, use cases, challenges, and opportunities*, 6 DECISION ANALYTICS J. (2023)

53 *What Is Artificial Intelligence? Definition, Uses, and Types*, COURSERA (Dec. 20, 2024) <https://www.coursera.org/articles/what-is-artificial-intelligence>.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

למנוע מראש בעיות פוטנציאליות.⁵⁴ מכאן שטכנולוגיית הבינה המלאכותית מהווה חלק אינטגרלי ממערכות התאום הדיגיטלי, אך לא ניתן לומר שתאום דיגיטלי הוא בינה מלאכותית גרידא.

ובהרחבה באותו הנושא, לצד היעזרותן של מערכות תאום דיגיטלי בבינה מלאכותית, נשענות הן על שלוש טכנולוגיות מרכזיות נוספות:⁵⁵ מציאות מורחבת (XR) – מדובר במושג מטרייה נוסף המשמש לתיאור טכנולוגיות כגון מציאות מדומה (VR), מציאות רבודה (AR) ומציאות מעורבת (MR). טכנולוגיה זו מאפשרת את קיום המיזוג בין העולמות הפיזיים לוירטואליים במערכות תאום דיגיטלי, ובכך מוענקה למשתמשים אינטראקציה דינמית עם התוכן הדיגיטלי; מְשֻׁמָּת הֶדְבָּרִים (IoT) – מונח זה מתייחס לרשת ענקית של "דברים" המחוברים יחד בקונסטלציות שונות. תאום דיגיטלי נעזר ב-IoT כטכנולוגיה העיקרית שלו, זאת על ידי הפעלת חיישנים שמטרתם היא איסוף נתונים מהאובייקטים בעולם האמיתי. אותם נתונים המועברים על ידי IoT מאפשרים יצירת שכפול דיגיטלי של אותם אובייקטים פיזיים, תוך עדכון תמידי ובזמן אמת של כלל הנתונים; מחשוב ענן (Cloud Computing) מאפשר למערכות תאום דיגיטלי – העמוסות בכמויות גדולות של נתונים – לאחסן נתונים בענן וירטואלי ולגשת בקלות למידע הנדרש מכל מקום ובכל עת.⁵⁶ טכנולוגיה זו מפחיתה ביעילות את זמן החישוב של אותן מערכות ומאפשרת להתגבר על הקשיים הטמונים באחסון כמויות גדולות של נתונים.

פרק ב: שני פנים לתאום – אובייקט יישומי אל מול מושא ההאנשה

כפי שהסברנו, ביכולתו של תאום דיגיטלי ליצור העתק וירטואלי של כל ישות ממשית באמצעות תהליכי עיבוד נתונים. לצורך הדיון במאמר, נניח כי תאום דיגיטלי המייצג חפץ דומם בעולם האמיתי יהיה זהה להגדרתו של תאום דיגיטלי המייצג אדם בשר ודם; תהליך עיבוד הנתונים של התאום נשאר קבוע – מידע

⁵⁴ Attaran & Celik, לעיל ה"ש 52; שם.

⁵⁵ שם.

⁵⁶ בעניין זה, היתרון של ה"ענן" הוא בעיקרו באחסון מידע בכמויות גדולות המאפשר חישוביות של מודלים עצומים. ראו Nishant Thakur, *The Mind-Boggling Processing Power and Cost Behind Chat GPT: What It Takes to Build the Ultimate AI Chatbot?*, LINKEDIN (Mar. 13, 2023) <https://www.linkedin.com/pulse/mind-boggling-processing-power-cost-behind-chat-gpt-what-thakur/>

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

נקלט, ומידע יוצא.

נשאל, האם אופי השימוש בתאום דיגיטלי של מוצר ראוי שיהיה שווה במעמדו הנורמטיבי לאופי השימוש בתאום דיגיטלי המייצג אדם? האם ראוייה הבחנה בין היישומים השונים של התאום הדיגיטלי? תשובה לשאלה תאורטית זו היא מורכבת. נדרש, אפוא, לערוך הבחנה מהותית נוספת. הבחנה זו אינה מתמקדת ביישומיות של התאום הדיגיטלי, אלא במהותו. ברוח דבריה של כבוד השופטת פרוקצ'יה בעניין אפרוחי הצפון, נציין כי שירותו הכפול של התאום הדיגיטלי יוצר דואליות במעמדו, המחייבת גם כאן זהירות מיוחדת.⁵⁷ אנו סבורים כי את השימוש בתאום הדיגיטלי יש לסווג לשני פנים, כאשר על כל פן מן הראוי יהיה להטיל משטר אחריות משפטית שונה. פן השימוש הראשון של התאום הדיגיטלי הוא ההיבט היישומי (Functional), בעוד הפן השני הוא היבט מוכוון אישיות (Personhood Oriented).

1. היבט יישומי

ההיבט היישומי עוסק, בעיקר, בשימושים תעשייתיים של התאום הדיגיטלי המסורתי אשר אינו מייצג דמות אנושית, אלא מערכות שאינן אנושיות. שימושים אלו מאפשרים לארגונים לשפר את היעילות התפעולית שלהם באמצעות ניתוח נתונים בזמן אמת, חיזוי תקלות והפקת תובנות מדויקות להגדלת התפוקה והפחתת עלויות. יתר על כן, תאומים דיגיטליים מגבירים ומדייקים את יכולות קבלת ההחלטות בארגון על בסיס מידע מהימן ונגיש לכל הדרגים.⁵⁸ כפי שיובהר בהמשך, אנו סבורים כי על שימושים מהסוג הזה ראוי להחיל משטר אחריות דומה לזה המוטל על רכבים אוטונומיים⁵⁹ – כך שבמקרה של נזק עקב שימוש בתאום

⁵⁷ פסק הדין עוסק בחברה שעיקר הונה מומן באמצעות הלוואות של בעלי מניותיה, במקום הון עצמי (נקרא "מימון דק" או "מינוף גבוה"), אשר נקלעה לקשיים כלכליים והפכה לחדלת פירעון. בית המשפט העליון נדרש להכריע בשאלה האם מימון דק כשלעצמו יכול להוות סיבה לדחיית החזר הלוואות בעלי המניות (Stockholders) עד להחזרת חובותיהם של שאר נושי החברה ובעלי עניין נוספים (Stakeholders). השו' פרוקצ'יה מכריעה, בדעת רוב, כי דחיית חוב בעלי המניות מוצדקת במקרה זה, בקובעה כי "בעידן האחרון מתאפיין התאגיד העיסקי בדואליות, שהפן האחד שלה הוא – שיקולים עיסקיים המודרכים על ידי שיקולי יעילות ותועלת, והפן האחר הוא – קיום חובות הגינות ותום לב ביחסים עם קבוצות שונות עימן בא התאגיד במגע במסגרת פעילותו העיסקית", ראו: ע"א 4263/04 **קיבוץ משמר העמק נ' מפרק אפרוחי הצפון בע"מ**, פ"ד סג(1) 548, פס' 49 לפסק הדין של השופטת פרוקצ'יה (2009).

⁵⁸ Mira Holopainen et. al., *Digital Twins' Implications for Innovation*, 8 TECH. ANALYSIS & STRATEGIC MANAGEMENT 1779, 1784-1786 (2022).

⁵⁹ Seidman & Gaon, לעיל ה"ש 12.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

הדיגיטלי, תוטל האחריות על היצרן (Manufacturer).⁶⁰

כאמור, בתאומים דיגיטליים נעשה שימוש נרחב בתעשייה כאמצעי לייצוג מדויק של אובייקטים ממשיים בצורה וירטואלית, לרבות סימולציות של תהליכים תפעוליים.⁶¹ לדוגמה, תאומים דיגיטליים יכולים לשמש ככלי סימולציה מתקדם לבדיקת תרחישים שונים בתהליכי ייצור, וזאת מבלי לפגוע בצידוד הפיזי. כך, ניתן לבצע בדיקות והערכות מדויקות יותר, להפחית כשלים ולמזער סיכונים בתהליך העבודה.⁶² לאור אותו מגוון, ישנם יישומים שונים של התאום הדיגיטלי בכל תחום ותחום.⁶³ כך לדוגמה, בתעשייה, מקובל להציג את החלוקה ההיררכית בין סוגים שונים של תאומים דיגיטליים באופן הבא:⁶⁴ (1) תאומים קומפוננטיים (Component/Part Twin) – זו הרמה הבסיסית ביותר של תאום דיגיטלי המשמשת לרוב לייצוג שיקוף של חלקים מכניים המרכיבים יחד מוצר גדול יותר; (2) תאומים נכסיים (Asset Twins) – משמשים לייצוג של שני תאומים קומפוננטיים או יותר שהאינטראקציה ביניהם היא זו שיוצרת את התאום הדיגיטלי; (3) תאומים מערכתיים (System Twins) – משמשים לייצוג כמה תאומים נכסיים המקובצים יחד לתוך יחידה מלאה ומתפקדת; (4) תאומים תהליכיים (Process Twins) – כמה תאומים מערכתיים הפועלים יחד כדי לשרת מטרה גדולה יותר.

מלבד היתרונות הישירים הטמונים בשיפור וייעול תהליכים, תאומים דיגיטליים עשויים להביא גם להעצמת שיתוף הפעולה בתוך הארגון ובין גורמים חיצוניים. מחקרים עדכניים מצביעים על כך שארגונים שהטמיעו תאומים דיגיטליים דיווחו על עלייה משמעותית ביכולת הארגונית בכל הנוגע לשיתוף פעולה בין-מחלקתי, לצד קבלת החלטות מושכלת ומהירה, המבוססת על גישה לנתונים בזמן אמת.⁶⁵

השימוש בתאומים דיגיטליים בתעשייה טומן בחובו יתרונות רבים גם עבור סוגים שונים של צרכנים. אותה תועלת באה לידי ביטוי בשני אפיקים: שיפור תפעולי ושיפור בין-דורי. שיפורים תפעוליים מאפשרים לעובדים ברחבי הארגון לשפר את הביצועים של המוצר או של תהליכי הייצור והשירות. שיפורים אלו

⁶⁰ אולם, גם בגישה זו טמונים קשיים: ראו לדוגמה דילמה דומה שעלתה בנוגע לרב"מ (רובוטים מבוססי בינה מלאכותית). ראו עמרי רחום-טוויג, אוהד סומך, "רובוטים מבוססי בינה מלאכותית – אתגרים בהשתתפות אחריות נזיקית", לעיל ה"ש 20, בעמ' 163.

⁶¹ Attaran & Celik, לעיל ה"ש 52, שם.

⁶² Holopainen, לעיל ה"ש 58, בעמ' 1784.

⁶³ ראו להרחבה: Digital Twin Market size, לעיל ה"ש 15.

⁶⁴ Essex, לעיל ה"ש 41.

⁶⁵ Holopainen et. al., לעיל ה"ש 58, בעמ' 1786.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

נובעים מהתמקדות בשיפור היעילות התפעולית ובהגברת התפוקה האופרטיבית בזמן קצר יותר. שיפורים תפעוליים יכולים גם לעזור בהפחתת השימוש בצריכת האנרגיה והמים ובהקטנת העלויות התפעוליות.⁶⁶ בכך מאפשרת טכנולוגיה מסוג זה לזהות ולפתור במהירות בעיות פיזיות בנכסיהן של חברות שונות, לתכנן ולבנות מוצרים טובים יותר ולממש את ערך השוק והיתרונות שלהן מהר יותר מאשר בעבר.⁶⁷

שיפורים בין-דוריים, מטבעם, נוטים להגיע לאחר השקעות בטכנולוגיה ושימוש ביישומי תאום דיגיטלי לאורך זמן. קטגוריה זו היא תוצאה של בחינת תובנות מהנתונים שנאספו לאורך זמן. הידע הנצבר בתהליך זה הופך לתהליכים אפקטיביים יותר ולמוצרים יעילים יותר.⁶⁸ יתרה מזו, יישום ארוך טווח של תאומים דיגיטליים מסייע לא רק לשיפור תהליכים קיימים, אלא גם לצורך חיזוי מגמות השוק ותכנון דרך הפעולה של החברה. באמצעות הטכנולוגיה, ניתן להתאים את מערכות הארגון ואת מוצריו לשינויים עתידיים ולמנף את התובנות להובלת חדשנות ולשיפור כושר התחרות בשוק.

2. היבט מוכוון אישיות

*"In the social jungle of human existence, there is no feeling of being alive without a sense of identity."*⁶⁹

מעבר לשימוש היישומי, ביכולתה של טכנולוגיית התאום דיגיטלי ליצור ייצוג וירטואלי של אדם – בשר ודם – לאו דווקא בהקשר של מוצר או שירות. אותו ייצוג וירטואלי מוכר לנו כבר כתאום דיגיטלי אנושי כהגדרתם של מילר וספץ.⁷⁰ כאשר תאום דיגיטלי מייצג ישות אנושית במציאות, הוא מתבסס על "נתונים" מסוג אחר – נתונים אישיים (Personal Data). נתונים אישיים מוגדרים בתקנות הפרטיות באירופה (להלן: "ה-GDPR") כ"כל מידע הקשור לאדם טבעי מזוהה

International Conference on Green Energy and Applications, *A Review and Methodology Development for Remaining Useful Life Prediction of Offshore Fixed and Floating Wind turbine Power Converter with Digital Twin Technology Perspective*, 10.1109/ICGEA.2018.8356292, IEEE Xplore (Mar. 26, 2018).

Attaran & Celik, לעיל ה"ש 52 ; שם.

ZUBOFF, לעיל ה"ש 5.

ERIK H. ERIKSON, CHILDHOOD AND SOCIETY (2nd ed. 1963).

Miller & Spatz, לעיל ה"ש 13, בעמ' 23.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

או שניתן לזהותו [...]”⁷¹ והרי תאום דיגיטלי קשור בטבורו עם הישות הטבעית שאותה הוא מייצג. מכאן שגם דעות, מחשבות, אמירות, התכתבויות – ובכלל, כל דאטה שעוברת בדרך זו, ושניתן לקושרן לישות הטבעית – ייחשבו להבנתנו כנתונים אישיים.⁷²

זהותנו היא הכול – היא ההתחלה והיא הסוף שלנו. היא זו שמבדילה אותנו מאחרים והיא זו שהופכת אותנו לבני אדם. זהות מורכבת מאמונות, ערכים, מנהגים וכדומה, המייחדים אדם או קבוצה ומגדירים אותם מבחינת עצמם ומבחינת אחרים.⁷³ כלל "כתימי לידה" אלו מהווים את תוצאותיהן של חוויות אנושיות שעובר הפרט במהלך חייו. נתונים אישיים כשמם כן הם – אישיים, ולחשיפה ושימוש בהם יכולות להיות השלכות חיוביות ושליליות כאחד. מחד גיסא, שימוש בנתונים אישיים עשוי ליצור מזכרת מאדם אהוב,⁷⁴ שעשוע ובידור, אומנות ומחקר; כפי שהצגנו בפרק הקודם, נתונים אישיים מהווים שחקן מרכזי בתחום הרפואה המותאמת אישית (Personalized Medicine), ובלעדיהם אין. מאידך גיסא, שימוש לא מבוקר בנתונים אישיים עשוי להביא לפגיעה בזכויות אדם רבות כגון הזכות לפרטיות ופגיעה בשמה הטוב של הישות המקורית ובקרוביה עקב התחזות (לכך יש השלכות תדמיתיות וכלכליות כאחד).⁷⁵ נדרש אפוא איזון עדין ומדויק אשר יאפשר הנאה מיתרונות התאום הדיגיטלי האנושי תוך שמירה על גבולות ברורים בינו לבין מושאו, בייחוד לאור הדמיון הרב ביניהם. ובמה דברים אמורים?

ראשית, הטמעת תאומים דיגיטליים אנושיים בחיינו מעלה את החשש ל"דה-ריאליזציה" (Derealization) של פונקציות אנושיות.⁷⁶ הדיגיטציה והפיקסליזציה הנלוות לתהליך זה עשויות לשבש את התפיסה המסורתית שלנו

⁷¹ “‘Personal data’ means any information relating to an identified or identifiable natural person (‘data subject’); an identifiable natural person is one who can be identified, directly or indirectly, in particular by reference to an identifier such as a name, an identification number, location data, an online identifier or to one or more factors specific to the physical, physiological, genetic, mental, economic, cultural or social identity of that natural person” – Art. 4 GDPR Definitions, INTERSOFT CONSULTING. (להלן: “GDPR”). <https://GDPR-INFO.EU/ART-4-GDPR/>.

⁷² ראו מיכאל בירנהק פרטיות חוקתית (2023).
⁷³ “זהות” האקדמיה ללשון העברית <https://hebrew-academy.org.il/keyword/%D7%96%D6%B6%D7%94%D7%95%D6%BC%D7%AA/>.

⁷⁴ מיכאל בירנהק וטל מורס “מחפצי זיכרון לזיכרונות דיגיטליים” משפט חברה ותרבות ז (ליאורה בילסקי וענת רוזנברג עורכות 2024).

⁷⁵ ראו התייחסותנו למושג גנבת זהות (“Identity Theft”) בפרק ג’ למאמר.
⁷⁶ שם.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

לגבי האדם, שככלל מוגדר על ידי מעמדו האזרחי. בעולם דיגיטלי, המבוסס ברובו על דאטה, אותה יכולת לזיהוי הפרט, כאישיות בפני עצמו, עשויה להתחלף באינדיקציה המבוססת על מתאם חזק של אדם עם נתונים המשוויכים לו.⁷⁷ כך, עשוי להיבנות האדם מחדש כאוסף של עקבות דיגיטליים, קרי, מקבץ נתונים שנאסף על אודותיו בזמן שהוא מנווט ברשתות שונות. הפרט הופך להיות לא יותר מאשר פרופיל, מוגדר חיצונית. תופעה דומה לכך היא תופעת ה-"Lifelogging", שהתפתחה והספיקה לתפוס תאוצה בעידן הדיגיטלי.⁷⁸ מקרים כאלה ואחרים עשויים, באופן אגרסיבי, לעוות את התפיסה הרווחת בכל הנוגע להגדרת זהותו של הפרט. כיום, לדוגמה, המילה "זהות" כבר מתייחסת לטווח הולך וגדל של שמות עצם אפשריים: החל מסדרה של תכונות המגדירות אישיות וכלה בסיסמת מחשב חפזה.⁷⁹

נשאלת השאלה – איפה מתחיל הווירטואלי ואיפה מסתיים האדם? הכנסת תאומים דיגיטליים אנושיים לאותה המשוואה עשויה להחרף את הבלבול המושגי, זאת משום שהטמעתם מערבת חשיבה רבה על אודות הרעיון של זהות דיגיטלית (Digital Identity) ומטשטשת את החיץ שבין אנשים לדברים. לשם כך, יידרש אפוא להבהיר את אופי הזיהוי בעולם דיגיטלי המחובר לרשת, בניגוד לעולם המבוסס על נייר. בנושא זה ניתן לאמץ את הגדרת הביניים של **Gérard Farjat** בנוגע ל-"Centre of Interests", הגורסת כי תאום דיגיטלי אינו אדם או דבר, אלא משהו בתחום האפור שבין השניים. כך תוכל אותה ישות ליהנות מזכויות ולשאת בחובות המוטלות על שני הגורמים הללו.⁸⁰

שיקולים אלה מחדדים חלק משאלות היסוד הנורמטיביות שאיתן נידרש, בעתיד, להתמודד. האם ראוי שדמות וירטואלית (ולא טבעית), חרף היותה בעלת רגשות, מחשבות, צרכים ושאيفות, לא תהיה זכאית גם היא לזכויות וחובות? האם ניתן לומר שאין היא מושא להאנשה? האם ראוי כי קו פרשת המים בהכרעה האם להעניק או לשלול מדמות אישיות (Personality) יהיה דווקא היותה או היעדר

Wei Shengli, *Is Human Digital Twin possible?*, 1 COMPUT. METHODS AND PROGRAMS IN BIOMEDICINE (2021) 77

Lifelog הוא תיעוד אישי ומקיף של חיי היום יום הכולל מגוון רחב של נתונים כמו מיקום, פעילות גופנית, שיחות טלפון, התכתבויות, תמונות ועוד למטרות שונות כמו מעקב אחר בריאות, שיפור יעילות אישית או מחקר עצמי. ראו, Tsahi Hayat, et al., *The Future of Networked Individualism*, in NETWORKED: THE NEW SOCIAL OPERATING SYSTEM 275 (JAN., 2012) 78

L. Jean Camp, *Digital identity*, 3 IEEE TECH. SOC'Y MAG. 34 (2004) 79

Gilles J. Martin & Jean-Baptiste Racine, *Gérard Farjat and the doctrine*, XXVII INT'L REV. ECON. L. 409 (2014) 80

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

היותה טבעית?⁸¹ ובכיוון ההפוך – האם ישות טבעית המיוצגת על ידי תאום דיגיטלי יכולה להיות אחראית כלפי צד שלישי שנפגע כתוצאה מפעולותיו של התאום? האם ניתן להרשיע את אותה ישות פיזית על סמך פעולותיו או אפילו מחשבותיו של תאומה הדיגיטלי האנושי?⁸² האם ניתן לשייך את מעשיו של התאום הדיגיטלי לישות ה"טבעית" שאותה הוא מייצג, רק משום שהוא מייצג, בדרך שאינה תמיד מדויקת,⁸³ את נתוניה האישיים?⁸⁴ בשונה מהשימוש בתאום הדיגיטלי המסורתי בתעשייה, כאן לדידנו יהיה מן הראוי "לנתק" את התאום הדיגיטלי האנושי מבבואתו בת התמותה, וכן גם מיוצרו-בוראו. שיוך אחריות משפטית לאחד מן הגורמים הללו עלול ליצור עיוותי דין בלתי רצויים.

יוצא כי נותרנו עם כמה חלופות אפשריות לאסדרה: הראשונה, הגבלת השימוש בתאום דיגיטלי אנושי. חלופה נוספת עשויה להיות "ניתוק" התאום הדיגיטלי האנושי משאר הגורמים המנויים לעיל והעמדתו בפני עצמו, כישות משפטית בעלת זכויות וחובות. מצב זה עשוי להוביל להקמת מערכת משפט נפרדת עבור תאומים דיגיטליים אנושיים, אשר תאפשר למתן (mitigate) את השפעות פעולותיהם של התאומים הדיגיטליים האנושיים בעולם הפיזי.

⁸¹ בעניין זה ראו סדרת טלוויזיה "Black Mirror", עונה 2, פרק 4 "White Christmas" (16 בדצמבר 2014) שם מתארת אחת הדמויות את עבודתה בחברת Smartelligence הבריטית, המספקת ללקוחותיה איכות חיים מדויקת על ידי הכשרת "עוגיות" (Cookies): שיבויטים דיגיטליים המהווים תודעה משוכפלת של לקוחותיה (מאוחסנים באובייקט דמוי ביצה) במטרה להוות המשרת האישי האולטימטיבי עבורם. במהלך הפרק מתוארת חווייתה של עוגייתה של לקוחה בשם גרטה, אשר סיברה להיות עוזרתה אישית ועברה "הכשרה"/אילוף מחמיר על ידי נציג החברה במטרה להפוך אותה לציינתנית, לוותר על אישיותה ולהפוך עבד של הישות הפיזית שאותה היא מייצגת.

⁸² שם. בהמשך הפרק מופיעה הודאה פלילית מ"עוגיה" המייצגת אדם במציאות, משויכת לאותו האדם ומביאה להפללתו בגין רצח. במהלך הפרק מתברר כי תודעתו של אותו אדם, החשוד ברצח, משוכפלת על ידי המשטרה ונחשפת לדמות אחרת שמטרתה "לדובב" אותו ולגרום לו להודות בפשעיו תוך 70 דקות.

⁸³ עמיר כהנא ותהילה שוורץ אלטשולר **אדם, מכונה, מדינה - לקראת אסדרה של בינה מלאכותית** 179–201 (2023).

⁸⁴ בעניין זה ראו סדרת הטלוויזיה "Black Mirror", עונה 6, פרק 1 "Joan is Awful" (15 ביוני 2023) שם מתוארת גיואן, אישה ממוצעת, שמגלה ששירות הסטרימינג העולמי Streamberry, אותו היא חתמה על הסכם משתמש קצה (באנגלית: End-user License Agreement – EULA), התאים את חייה היום יום שלה – ואת כל סודותיה האישיים – לדרמה בשם "גיואן פשוט איומה", בכיכובה של השחקנית סלמה הייק. הגרסה הבדיונית והבלתי אהובה של גיואן מגלמת אירועים מימיה של גיואן, אליה נחשפים צופי הסדרה, אך בצורה לא מדויקת ומוטה. עלילת הסדרה מביאה את בן זוגה של גיואן לעזוב אותה עקב צפייה בדמויות הבדיוניות בוגדת בו עם אדם אחר, ואף מביאה לפיטוריה של גיואן מעבודתה.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

פרק ג: היבטים משפטיים בתאומים דיגיטליים

בפרקים הקודמים התווינו את גבולות הגזרה למושג "תאום דיגיטלי", תוך הבחנה בין תאום דיגיטלי "קלסי", שמושאו הוא מוצר דומם, לבין תאום דיגיטלי אנושי, שמושאו הוא ישות טבעית. כעת, נבקש לבחון כיצד משתלב התאום הדיגיטלי במרחב המשפטי. הדיון בהקשר זה נחלק לשניים: הדיון הדוקטרינרי (אשר עיקרו בפרק זה) והדיון הנורמטיבי (אשר עיקרו בפרק ד'). בשלב הראשון, נבקש למפות את ענפי המשפט השונים ונבחן כיצד יכול התאום הדיגיטלי להשפיע על ענפים אלו. ברי, כי בדומה לטכנולוגיות מתפרצות אחרות, גם התאום הדיגיטלי מנביע אתגרים חדשים ומעלה שאלות מהותיות אשר ראוי לבחון. בפרק הבא ננסה להתוות דרך, ראשונית, לבחינה נורמטיבית של ההסדרים המשפטיים הראויים. ראשיתו של הדיון היא בחסמים אפשריים להטמעה של התאום הדיגיטלי במרחב המשפטי.⁸⁵ החסם הראשון הוא החסם המשפטי. שימוש נרחב בתאומים דיגיטליים עלול לאתגר את דיני הפרטיות והסייבר שכן תאומים דיגיטליים מתבססים גם על שימוש במידע רגיש אשר מקורו בבני אדם, שכן יצירת התאום הדיגיטלי כרוכה באיסוף, עיבוד, והעברה של נתונים.⁸⁶ מעבר לפגיעה האפשרית בפרטיות, מתעוררות גם שאלות הנוגעות לזכויות יסוד נוספות, כדוגמת אוטונומיה וכבוד האדם. תאומים דיגיטליים, בהיותם מערכות נבונות, עשויים "ללמוד" את העדפותיו של הפרט ולנתח את התנהגותו באופן שעלול להשפיע על מחשבותיו ורצונותיו, ובכך לערער על חירות הבחירה שלו. הנה כי כן, תאומים דיגיטליים מעלים שאלות וסוגיות משפטיות רבות.⁸⁷ תאומים דיגיטליים נסמכים במידה רבה על אסדרה בתחומים קיימים (כמו פרטיות ובינה מלאכותית), אך ייתכן שיצריכו גם חקיקה *sui-generis* בתחום.⁸⁸

Maria G. Juarez, et al., *Digital Twins: Review and Challenges*, 3 J. COMPUTING AND INFO. SCI. IN ENG'G. (2021) ⁸⁵

FRANK PASQUALE, THE BLACK BOX SOCIETY: THE SECRET ALGORITHMS THAT CONTROL MONEY AND INFORMATION (2015) ; אבנר לוי "הפרטיות בעידן הטכנולוגיה המתפרצות", לעיל ה"ש 20, בעמ' 215; אלדר הבר וטל זירסקי "דרכי הגנה על תשתיות חיוניות במרחב הסייבר הישראלי" **משפט וממשל** יח 99 (2017). בהקשר הישראלי אפשר לסבור כי העברת מידע עשויה להיות הפרה של ס' 8(ב) או ס' 8(2) או ס' 9(2) לחוק הגנת הפרטיות, התשמ"א-1981 (ראו להלן את החלק על פרטיות). ⁸⁶

Marina Teller, *Legal Aspects Related to Digital Twin*, 379 PHIL. TRANSACTIONS (2021) ⁸⁷

ראו זמר, גרינבאום וגאון, לעיל ה"ש 20; Regulation (EU) 2024/1689 of The European Parliament and of The Council of 13 June laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) ⁸⁸

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

חסם נוסף הוא חסם כלכלי. תאומים דיגיטליים יחייבו השקעה בתשתיות טכנולוגיות אשר חלקן אינו בנמצא כיום (לפחות לא בישראל). חברות עשויות להעריך לא נכון את טיב ההשקעה ובכך להיכנס לחובות ואף להגיע לחדלות פירעון.⁸⁹ בהקשר הזה ראוי לעשות מאמץ גם על מנת לפתח תשתיות מתאימות במדינות השונות אשר יאפשרו את הפריצה הטכנולוגית בתחום. כאמור, הטמעתם של התאומים הדיגיטליים מחייבת חשיבה ובחינה של האתגרים המשפטיים.⁹⁰ על המשפט ליתן מענה להתפתחויות טכנולוגיות אף אם מענה זה אינו מיטבי ומהיר.⁹¹ מאז ומעולם נדרשו בתי המשפט להתמודד עם פערים שנתהוו בין הטכנולוגיה למציאות המשפטית והדין הקיים.⁹² ראו למשל, דבריו של המשנה לנשיא (בדימוס) מישאל חשין ז"ל, בשבתו כיושב ראש ועדת הבחירות, אשר הכיר בקושי של מערכת המשפט להתמודד עם השינויים שבעידן הדיגיטלי:

"שיטת המשפט רצופה הוראת-מסגרת ומושגי-מסגר – הוראות ומושגים אשר מעיקרם נוצרו לקליטת שינויים – ועל דרך זו מתאימה היא עצמה לשינויים בטכנולוגיה; בעיקר לשינויים משניים, אך לא רק להם [...] כך בשינויי אבולוציה. לא כך בשינויי רבולוציה, ברעידות-אדמה ההורסות ערים ומשקעות אותן במעמקי-ים. וכיום מצויים אנו בשינוי טכנולוגיה של רבולוציה. שכן המחשב – ועימו האינטרנט – אינם אך מוטציה של צורות חיים קודמות שהכרנו ואשר ביתנו בשיטת המשפט. חיים חדשים הם,

No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act) (להלן: "האסדרה האירופית"); GDPR, לעיל ה"ש 71.

Roland Rosen, et al., לעיל ה"ש 23.

ראו ניבה אלקין-קורן, ומיכאל בירנהק "הקדמה: משפט וטכנולוגיה מידע" **רשת משפטית: משפט וטכנולוגיה מידע** 11 (ניבה אלקין-קורן ומיכאל בירנהק עורכים 2011). אלקין-קורן ובירנהק הגדירו את היחסים בין משפט לבין טכנולוגיה כדור כיווניים: המשפט, כמערכת ערכית, נדרש להגיב על התפתחות הטכנולוגיה, אך הוא גם מעצב את הטכנולוגיה, אשר מצידה מכוננת יחסים חברתיים בעלי תוקף משפטי. זמר, גרינבאום וגאון, לעיל ה"ש 20.

כדוגמה לקשיים שבהתמודדות המשפט עם חידושי הטכנולוגיה ניתן לעיין בספר המקיף THE OXFORD HANDBOOK OF LAW, REGULATION AND TECHNOLOGY (ROGER BROWNSWORD, ELOISE SCOTFORD & KAREN YEUNG EDS., 2016); ראו גם דב גרינבאום "הצומת שבין ביולוגיה סינתטית, דלקים ביולוגיים, טכנולוגיה נקיה וקניין רוחני, עיונים בינתחומיים" **קניין רוחני: עיונים בינתחומיים** 627 (מרים מרקוביץ-ביטון וליאור זמר עורכים 2015); Frank H. Easterbrook, *Cyberspace, and the Law of the Horse*, 1996 U. CHI. LEGAL F. 207 (1996).

89

90

91

92

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

והילוכם אין הוא כהילוך צורות החיים שהורגלנו לחיות
בחברתן".⁹³

תהליכים אלו ייתכן שיחייבו בחינה מחודשת של חלק ממושכלות ראשונים בדינים השונים ויחייבו פיתוח של הדין הקיים. ואולם, להבנתנו, שינויים אלו אינם בהכרח משמעותיים, שכן התאום הדיגיטלי נסמך גם על טכנולוגיות שכבר פרצו לחיינו בעשור האחרון. כך, למשל, התאום הדיגיטלי מתבסס בין היתר על פיתוחים בתחום הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים – תחומים אשר מצויים כעת בתהליכי אסדרה שונים בארץ ובעולם.⁹⁴ בהקשר זה, ישנה טענה כי מערכות נבונות (כמו התאום הדיגיטלי) או כל טכנולוגיה אחרת הן ניטרליות מבחינה מוסרית – אין בהן "טוב" או "רע" מעצם טבען.⁹⁵ ואולם, עיצובן, הפיתוח שלהן וההקשר שבו הן משמשות הם שיקבעו את השפעתן על חיי האדם. השאלה המהותית אינה טמונה בקיומה של הטכנולוגיה, אלא ביכולתה של המסגרת המשפטית להבטיח שימוש אחראי והוגן, כזה שיגן על זכויות יסוד כמו פרטיות, אוטונומיה וכבוד האדם.⁹⁶ לאור כך, נראה אפוא כי על המסגרת המשפטית הקיימת בעניין מושגים אלה לשמש בסיס לאפיונו של דין רצוי ומסגורו של "התאום הדיגיטלי".

ואולם היחס בין משפט לטכנולוגיה אינו חד-כיווני. הטכנולוגיה מקיימת קשרים מורכבים עם המשפט. ייתכנו מצבים שבהם המשפט או הנורמה החברתית ישפיעו על הטכנולוגיה, ולעיתים, דווקא הטכנולוגיה היא זו שתשפיע על מרחב הזכות המשפטית או הנורמה החברתית.⁹⁷ לעיתים ישנה תחרות בין המשפט לטכנולוגיה, ולעיתים הרמוניה.⁹⁸

⁹³ תב"ס 16/2001 ש"ס נ' פינס, פ"ד נה(3) 159, 165 (2001).

⁹⁴ ראו למשל: קניין רוחני: עיונים בינתחומיים (מרים מרקוביץ-ביטון וליאור זמר עורכים, 2015); משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה, מדיניות רגולציה ואתיקה בתחום הבינה המלאכותית בישראל (2022); האסדרה האירופית, לעיל ח"ש 88.

⁹⁵ הדיון בהקשר של ניטרליות טכנולוגית אינו חדש, כפי שהסביר ישעיהו ליבוביץ': "אין שום קשר בין תגלית, שהיא הישג של המיתודה המדעית, ובין אופן השימוש בו, שהוא נובע מרציותיו ומגמותיו של האם ולא ממדעו". "על מדע ומוסר: ראיון עם פרופסור ישעיהו ליבוביץ" מחשבות 18, (1966); ראו גם Carys J. Craig, *Technological Neutrality: Recalibrating Copyright in the Information Age*, 17(2) THEORETICAL INQUIRIES L. 601 (2016).

⁹⁶ ראו למשל Tiberiu Dragu & Yonatan Lupu, *Digital Authoritarianism and the Future of Human Rights*, 75(4) INT'L ORG. 991 (2021).

⁹⁷ Joel R. Reidenberg, *Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules through Technology*, 76 TEX. L. REV. 553 (1997).

⁹⁸ ראו למשל טענה שהטכנולוגיה יכולה להיות תחליף לדרישת ההסכמה ולהתגבר על הקשיים והכשלים שיש בדרישת ההסכמה: Herbert Burkert, *Privacy-enhancing Technologies: Typology, Critique, Vision in TECHNOLOGY AND PRIVACY: THE NEW LANDSCAPE* 125 (Philip E. Agre & Marc Rotenberg eds., 1997).

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

יצירת העתקים דיגיטליים של אנשים או מוצרים על סמך נתונייהם האישיים היא המולידה את ה"תאום הדיגיטלי". אותו "אני דיגיטלי" מעורר אתגרים משפטיים ועשוי להשפיע על זכויות יסוד וחירויות הפרט. כאמור, ייתכנו מגוון רחב של שימושים לתאום הדיגיטלי. אחד מאותם שימושים הוא היכולת ליצור באמצעות מידע פרטי מיצג וירטואלי של האדם שהוא מקור המידע. מיצג זה יכול להתבסס על מראהו של האדם (קרי, של התאום האנושי) וכן להתאים באופן מלא את קולו והתנהגותו של התאום האנושי. יצירת תאום דיגיטלי בדמותו, קולו ומחשבתו של האדם עלולה להוביל לכך שיהיו שיראו בכך גם פגיעה בכבוד של התאום האנושי. אותו תאום דיגיטלי יכול, למשל, לסגל לעצמו התנהגויות אשר יתנתקו בשלב מסוים מהתאום האנושי ובכך לפתח אישיות עצמאית משלו המבוססת על התאום האנושי.⁹⁹

אתגר נוסף הוא שהתאום הדיגיטלי עשוי "להנדס" את העדפותיו של האדם, לכוון את בחירותיו ולפגוע באוטונומיה הפרוצדורלית שלו, היינו ביכולתו לעצב את ערכיו ולגבש את רצונותיו באופן ביקורתי. תפיסה זו עשויה להתפרש כמעין "סוציאליזציה מדכאת"¹⁰⁰ דיגיטלית, שבמסגרתה מעוצבת אישיותו של הפרט באופן סמוי על ידי הטכנולוגיה.¹⁰¹ למותר לציין כי ביטוי לחשש הזה נלמד גם מהאסדרה בתחום הבינה המלאכותית באירופה, אשר קובעת באופן ברור איסור על מניפולציות קוגניטיביות מתוך חשש כי ניתן באמצעות מערכות בינה מלאכותית להשפיע באופן בלתי הגון על בני האדם בדרך, כפי שצינו, העלולה גם לפגוע באוטונומיה שלהם.¹⁰² אך אין מדובר רק באתגרים משפטיים, שכן התאום

⁹⁹ ראו דיון בעניין "מראה שחורה" בה"ש 81.

¹⁰⁰ סוציאליזציה מדכאת היא "סוג של סוציאליזציה אשר באופן מהימן מרתיעה או לא מצליחה לפתח כראוי את יכולות האוטונומיה הנדרשות בפרטים הכפופים לאותה סוציאליזציה", Paul Formosa, *Kant's Conception of Personal Autonomy*, 44(3) J. Soc. Phil. 193 (2013).

¹⁰¹ John Christman, *Autonomy and Personal History*, 21(1) CAN. J. Phil. 1 (2020); Drew P Cingel, et al., *Social Media and Self-esteem*, 45 CURRENT OPINION PSYCH. 101304 (2022); הוצע אפוא, כי המבחן לסיווג ערכיו של אדם כאוטונומיים יכול להתקיים רק אילו אותו אדם היה, תאורטית, הופך מודע לתהליך ההיסטורי שהוביל אותו לחזקה בערכים אלה – ולא היה מתנגד לרכישתם.

¹⁰² ראו ס' 5(א) לאסדרה האירופית, לעיל ה"ש 88. "(a) the placing on the market, the putting into service or the use of an AI system that deploys subliminal techniques beyond a person's consciousness or purposefully manipulative or deceptive techniques, with the objective, or the effect of materially distorting the behaviour of a person or a group of persons by appreciably impairing their ability to make an informed decision, thereby causing them to take a decision that they would not have otherwise taken in a manner that causes or is reasonably likely to cause that person, another person or group of persons significant harm"

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

הדיגיטלי גם עלול לעורר חששות אתיים ומוסריים הדורשים זהירות יתרה, קידום שקיפות ואמינות של אותם מערכות ושימושים.¹⁰³

בין הסוגיות שעליהן נבקש לעמוד בקצרה ברשימה זו מצויות ההשפעה האפשרית של התאום הדיגיטלי על זכויות אדם (לרבות פרטיות וקניין רוחני) ושאלות מתחומי המשפט הרחבים כמו דיני החוזים, הנזיקין והדין הפלילי. למותר לציין כי רשימה זו רחוקה מלהיות ממצה. מושגים אלה, הנטועים במסורת המשפטית, מושפעים גם מהיחסים שבין המשפט לבני אדם, ואלו עלולים להתערער עם כניסתם של גורמים שאינם אנושיים (כמו מערכות בינה מלאכותית ורובוטים) למרכז השיח המשפטי.

על המשפט לבחון את הצורך בכללים ובנורמות על מנת לאפשר גם למערכות שאינן אנושיות להשתלב בחיינו, תוך שאיפה למנוע תוצאות משפטיות אבסורדיות ובלתי רצויות. נראה, אפוא, כי עניין לנו במופע חדש: על הדין לגבש מושגים שיביאו בחשבון ישות משפטית הנמצאת ב"אמצע הדרך" בין בני אדם בשר ודם לבין מוצרים או רובוטים שאינם אנושיים. אפיון מחדש של המושגים כך שיתאימו ליצור הכלאיים החדש, הלוא הוא ה"תאום הדיגיטלי", נועד לאפשר את פיתוחו הנורמטיבי של הדין תוך התחשבות במצב הממשי והמשפטי הקיים.

ואומנם, "התאום הדיגיטלי" עלול להכניס את מערכות המשפט השונות ל"מתח". היטיב לתאר מתח זה מרשל מקלוהן, שכמה מנוסחאותיו הפכו להנחות שנראות מותאמות באופן מפתיע לסוגיית התאום הדיגיטלי:

"אנחנו מעצבים את הכלים שלנו ולאחר מכן הם מעצבים אותנו. הפחד שמא יתהפכו היוצרות ונישלט על ידי כלים טכנולוגיים המעצבים את תודעתנו, במקום להפעילם באופן אוטונומי, נמצא בלב הדאגות המשפטיות הנוכחיות – על שלל גרירותיהן – ביחס למערכות בינה מלאכותיות"¹⁰⁴ ומקל וחומר ביחס ל"תאום הדיגיטלי".

Martin M. Zoltick & Jennifer B. Maisel, *Societal Impacts: Legal, Regulatory and Ethical Considerations for the Digital Twin in THE DIGITAL TWIN* 1167 (Noel Crespi, Adam T. Drobot & Roberto Minerva eds., 2023)

¹⁰⁴ "We shape our tools and thereafter they shape us. This fear of being shaped and controlled by tools, rather than autonomously wielding them, lies at the heart of current concerns with machine learning and artificial intelligence systems." Daniel N. Kluttz, Nitin Kohli & Deirdre K. Mulligan, *Shaping Our Tools: Contestability as a Means to Promote Responsible Algorithmic Decision Making in the Professions*, in *AFTER THE DIGITAL TORNADO: NETWORKS, ALGORITHMS, HUMANITY* 137 (Kevin Werbach ed., 2020)

1. הזכות לפרטיות

אומנם, הדין טרם הסדיר את התאום הדיגיטלי. עם זאת, תקנות הגנת המידע הכלליות באירופה¹⁰⁵ עשויות לחול גם על תאומים דיגיטליים. לכן, ובהינתן העובדה כי תאומים דיגיטליים מעצם טיבם וטבעם מבוססים על איסוף נתונים, יוצא אפוא כי ניתן לקבוע תחולה מסוימת של ה-GDPR. כך, למשל, סעיף 5 (פרק 2) ל-GDPR קובע מסגרת כללית אשר מונה כמה חובות המוטלות על גוף העושה שימוש בנתונים אישיים של תושבי האיחוד האירופי (חובת שקיפות, חובת נאמנות, חובת שמירת הנתונים בזמן סביר, חובת עדכון הנתונים ועוד).¹⁰⁶ סעיפים 6 ו-7 לתקנות קובעים את הדרישה הבסיסית של הסכמת בעלי הנתונים האישיים שיעשה שימוש בנתונים, תוך שלצד זאת מוענקת להם גם אפשרות לחזור חיונית מכיוון שכפי שמזכיר סעיף 9, חל איסור קטגורי על עיבוד נתונים רפואיים אישיים, אלא אם ניתנה לכך הסכמתו המפורשת של המטופל. סעיף 17 ל-GDPR קובע בנוסף גם את הזכות להישכח,¹⁰⁷ לפיה יוכל הפרט להגיש תלונות או בקשה לקבלת סעדים משפטיים אם הוא סבור שזכויותיו הופרו (זאת בהתאם לפרק 8 לתקנות).¹⁰⁸ הזכות להישכח היא זכות שהתפתחה לאורך השנים וזכתה גם להתייחסות בכתובה בישראל. למעשה, כפי שהסבירו מיכאל בירנהק וטל מורס, כל אדם משאיר אחריו במהלך חייו שובל של מידע,¹⁰⁹ מידע זה יכול להיות גם הבסיס ליצירתו של תאום דיגיטלי. ואולם, מדינות רבות עסקו בשאלה האם ראוי לאפשר לאדם זכות שמידע מסוים לגביו "יישכח". הכרה בזכות להישכח מחייבת גם הכרה באפשרות כי לתאום האנושי (עליו מבוסס התאום הדיגיטלי) תהיה הזכות להוביל למצב שבמידע מסוים לא ייעשה שימוש. הדבר כמובן מעלה שאלות נוספות, כמו למשל, מה מעמדו המשפטי של התאום הדיגיטלי? ככל שאנו נראה בתאום הדיגיטלי חלק מהתאום האנושי ונקבע כי למעשה התאום האנושי הוא בעל השליטה בתאום הדיגיטלי, הרי ודאי ניתן לאפשר לתאום האנושי "למחוק" את המידע ובכך להעלים את התאום הדיגיטלי. אולם, קביעה אחרת שלפיה אפשר שבנסיבות מסוימות התאום הדיגיטלי "יתנתק"

¹⁰⁵ GDPR, לעיל ה"ש 71.

¹⁰⁶ שם, בס' 5.

¹⁰⁷ שם, בס' 17.

¹⁰⁸ לוין, לעיל ה"ש 86; דן חי "פרטיות וטכנולוגיה בישראל", לעיל ה"ש 20, בעמ' 241; מיכאל בירנהק מרחב פרטי: הזכות לפרטיות בין משפט לטכנולוגיה (2010).

¹⁰⁹ Michael Birnhack & Tal Morse, *Digital Remains: Property or Privacy?*, 30(3) INT'L J.L. & INFO. TECH. 280 (2022); Tal Morse & Michael Birnhack, *The Continuity Principle of Digital Remains*, NEW MEDIA & SOC'Y 1 (2022).

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

מהתאום האנושי לא תאפשר הכרה בזכות להישכח של התאום האנושי, או לפחות תטיל עליה מגבלות.¹¹⁰

ואומנם, התאום הדיגיטלי אינו מחייב פיתוח דוקטרינרי משפטי חדש לחלוטין, שכן חלקים מהדיון המשפטי ודאי מתבססים על סוגיות שכבר פותחו בדין הקיים. קחו לדוגמה את קובץ ה־Cookie (בעברית: קוקית), המוכר לכולנו. מדובר בפיסת נתונים מאתר אינטרנט המאוחסנת בדפדפן אינטרנט, אותה יכול מנהל האתר לאחזר במועד מאוחר יותר.¹¹¹ כאשר משתמש חוזר לאתר אינטרנט מסוים, קובצי Cookie שנאספו במהלך ביקורו הקודם מספקים לבעל האתר מידע כגון תוכן עגלת הקניות הווירטואלית שלו, פרטי הרישום והעדפות המשתמש שלו, ובכך מאפשרים להתאים לו הגדרות נבחרות ותוכן ממוקד בעתיד. בעוד נוהג זה מוצג בדרך כלל ככלי לסיפוק חוויית משתמש מותאמת אישית יותר, יש הרואים בכך גם כפגיעה בפרטיות.¹¹² כאן הרשות נתונה בידי הגולשים אם לאפשר או לשלול אפשרות איסוף של אותן פיסות נתונים על אודותיהם, בנוגע לכל אתר בו הם גולשים,¹¹³ אולם נדמה כי גם פתרון כגון זה אינו נקי מפגמים.¹¹⁴ ייתכן כי פתרון מסוג זה הולם גם לתאומים דיגיטליים אשר יחייבו אישור, או הסכמה מדעת, לסנכרון בין התאום האנושי לתאום הדיגיטלי, אשר יכול להינתק בכל עת.

ברי, כי ההיבטים מתחום הפרטיות אינם מתמצים בסוגיות שנדונו לעיל. שכן, תאומים דיגיטליים מעלים חששות נרחבים גם להתרחבות של תופעות המוכרות

¹¹⁰ הזכות להישכח – זכותו של אדם לדרוש הסרה של מידע אישי ממנועי חיפוש באינטרנט כאשר המידע אינו רלוונטי או מדויק. הזכות קיבלה הכרה לראשונה בפסק הדין של בית המשפט האירופי לצדק (ECJ) בשנת 2014 [ראו C-131/12, Google Spain SL, Google Inc v. Agencia Española de Protección de Datos (AEPD), Mario Costeja González, ECLI: EU: C: 2014: 317 (2014)], שבו נקבע כי לפרטים יש זכות לדרוש ממנועי חיפוש להסיר תוצאות פוגעניות. בהמשך, הוסדרה הזכות באופן מפורש בתקנות GDPR של האיחוד האירופי, שהרחיבו את תחולת הזכות מעבר לקישורים בלבד. בישראל, הזכות להישכח טרם הוסדרה בחקיקה מפורשת, אף שהוגשו כמה הצעות חוק בנושא. בתי המשפט בישראל מטפלים לעיתים בבקשות למחיקת מידע אישי במסגרת דיני לשון הרע, אך קיים צורך בחקיקה מקיפה שתסדיר את הנושא בצורה ברורה ומפורטת. הסוגיות המרכזיות הנדונות עוסקות באיזון בין הזכות לפרטיות לבין חופש הביטוי ובתנאים שבהם יוכל אדם לממש את זכותו להישכח. ראו רחל ארידור הרשקוביץ, "הזכות להישכח" **פרלמנט** 83 (2019).

¹¹¹ "Cookies", TREND MICRO

¹¹² <https://www.trendmicro.com/vinfo/us/security/definition/cookies>
Anthony D. Miyazaki, *Online Privacy and the Disclosure of Cookie Use: Effects on Consumer Trust and Anticipated Patronage*, 27(1) J. PUB. POL'Y & MKTG. 19-33 (2008)

¹¹³ יאיר עמיחי-המבורגר ואורן פרז "אנונימיות ואינטראקטיביות באינטרנט: הזכות לפרטיות כמושג רב-ממדי" **פרטיות בעידן של שינוי** 201 (תהילה שוורץ אלטשולר עורכת 2012).

¹¹⁴ Martin Degeling et. al, *We Value Your Privacy... Now Take Some Cookies: Measuring the GDPR's Impact on Web Privacy*, arXiv (2018)

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

גם כיום בעידן הדיגיטלי. כך, למשל, תאומים דיגיטליים עשויים להפוך תופעות של גנבת זהות (Identity Theft) לעניין נפוץ ביותר,¹¹⁵ זאת בשל הסתמכותם האינהרנטית על נתונים אישיים. גנבת זהות, שיש שיכנו אותה כ"פשע המילניום החדש",¹¹⁶ מתבצעת בדרכים רבות ומגוונות, וקורבנותיה נותרים בדרך כלל עם נזק לאשראי, לכספים ולמוניטין. המדובר בגנבת "זהות" המבוססת ברובה על אוסף של נתונים אישיים המייצגים את הפרט באינטרנט, תוך עשיית שימוש בזהות זו למטרות זדוניות. הסיבה לחשש האמור קמה לאור יכולתו של התאום הדיגיטלי "לגנוב" את זהותך – תרתי משמע. זאת משום שהוא ניזון מנתוניך האישיים – תווי פניך, קולך, דעותיך ומחשבותיך. עולה השאלה – האם מעשה שכזה עשוי לעלות כדי "גנבת זהות"? על פניו, כל עוד לא נעשה בכך שימוש זדוני למטרה המנויה בדין הפלילי, אין מדובר בעבירה. אולם, האם הדבר אומר שכעת כל אחד יוכל לאמץ או לייצג את זהות שכנו ללא כל הגבלה? עוד יתהה התוהה באשר לשימוש, לאו דווקא זדוני, בזהות זו? נניח שתאום דיגיטלי שיצר פלוני, המייצג את אלמוני, הביע בפרהסיה עמדה בשמו של אלמוני (בהתבסס על נתונים אשר נאספו מהתאום האנושי בהסכמתו) ובכך פגע בשמו הטוב? האם מדובר בעבירה? מדיניות פרטיות מהווה שיטה מקובלת עבור ספקי שירותים מקוונים להסדרת התקשרותם עם משתמשים, אולם, משמשת היא גם לצורך פיקוח על האופן שבו אותן חברות מטפלות בנתונייהם האישיים של המשתמשים. על אף חשיבותה, מחקרים מראים כי משתמשים רבים נוטים להתעלם ממדיניות זו ולהסכים לכתוב בה מבלי לקרוא אותה לעומק.¹¹⁷ נשאלת השאלה עד היכן ניתן למתוח את גבולות ההסכמה מקום בו מדובר בשימושים רחבים אשר חלקם אפשר שאין אנו מעלים בדעתנו עת ניתנה ההסכמה.¹¹⁸ כפי שהסביר בירנהק, לא כל הסכמה אכן ראוי

Pietro Ruiu et. al, *Metaverse & Human Digital Twin: Digital Identity, Biometrics, and Privacy in the Future Virtual Worlds*, 8(6) MULTIMODAL .TECH. & INTERACTION 48 (2024) ¹¹⁵

Sean B. Hoar, *Identity Theft: The Crime of the New Millennium*, 80 OR. L. REV. 1423 (2001) ¹¹⁶

Nili Steinfeld, *'I Agree to the Terms and Conditions': (How) Do Users Read Privacy Policies Online? An Eye-tracking Experiment*, 55 COMPUT. IN HUM. BEHAV. 992-1000 (2016) ¹¹⁷

לעניין המעמד של הסכמה, כפי שלמדנו בשיטת משפטנו הסכמה היא עיקרון מרכזי ¹¹⁸ בדיני הגנת הפרטיות, וככלל, פרסום והפצה הנעשים בהסכמה אינם מהווים פגיעה בפרטיות. ניתן ללמוד על חשיבותו של יסוד ההסכמה מדבריו של השופט פוגלמן: "יסוד ההסכמה חשוב במיוחד, שכן הוא מבטא את האוטונומיה של הפרט במובנה המובהק ביותר, דהיינו בהחלטות של אדם אילו פרטים אינטימיים לחשוף לאחרים, למי לחשוף אותם ובניסיונו לשלוט בדימוי שלו בקרב מכריו ובציבור בכלל [...]. חומרת התופעה מתחזקת בשל קלות ההפצה שמאפשרת הקדמה הטכנולוגית". ראו ע"פ 5090/18 **מדינת ישראל נ' פלונית** בפס' 10 לפסק הדין של כבוד השופט פוגלמן (נבו) (18.11.2018).

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

להכיר בה במובנה המשפטי, שכן "יש הסכמות שהן "חשודות מטבען" כאשר שני הצדדי אינם שווי כוח".¹¹⁹ נשאלת השאלה, איזו רמה של הסכמה ראוי לדרוש כשמדובר בתאום דיגיטלי? במקרה של גנבת זהות או סטייה מן המוטב של תאום דיגיטלי שכאמור קשור בעבותות לתאום האנושי, אנו סבורים שאלו תרחישים אפשריים אשר ראוי לתת עליהם את הדעת.

היבטים נוספים שמעלה השיח המשפטי בנושא תאומים דיגיטליים הוא בקשר עם היבטים הנוגעים לזכויות בני זוג ובני משפחה לעשות שימוש במידע שהצטבר ביחס לאדם – אם לאחר מותו או אם בנסיבות שבהן חל שינוי משמעותי ביחסים שבין בני הזוג או המשפחה. סוגיות אלו נדונו בהקשרים שונים. כך למשל, בפרשת נחמני נדרש בית המשפט העליון לשאלה האם רותי נחמני רשאית לעשות שימוש בעוברים גם ללא הסכמתו של בן זוגה.¹²⁰ שאלות אלו, להבנתנו, רלוונטיות גם לשיח בנושא תאומים דיגיטליים, שכן יכול להיות שאלו ייווצרו על בסיס מידע הנמצא בחזקת מי מבני הזוג או המשפחה גם ללא הסכמתו של מושא המידע. היבטים אלו אינם מוסדרים בדין הישראלי או במדינות אחרות בעולם והם ודאי בעלי משמעות חשובה לפיתוח השיח המשפטי בנושא.

כלל בסיסי בדין הישראלי הוא כי "כל אדם כשר לזכויות ולחובות מגמר לידתו ועד מותו".¹²¹ מכלל זה נובעת לכאורה המסקנה כי זכויותיו המשפטיות של האדם פוקעות עם מותו. ואולם, בשורה של היבטים, הדין הישראלי מכיר בהגנה על אינטרסים וזכויות של המת. כך, למשל, קיימת מערכת דינים ענפה המסדירה את אופן העברת זכויותיו הקנייניות של אדם לאחר מותו, המוסדרת בדיני הירושה. להבדיל מזכויות קנייניות, הדין הישראלי מגביל את היכולת להעביר זכויות אישיות (כגון הזכות לכבוד והזכות לשם טוב) לאחר מותו של אדם ואף קובע מגבלות על תחולתן.

כך, למשל, חוק איסור לשון הרע קובע שלשון הרע על מת דינה כדין לשון הרע על אדם חי, אולם ממשיך וקובע כי לשון הרע שכזו לא תקים עילה לתביעה אזרחית או לקובלנה. בכל הנוגע לזכותו של אדם לפרטיות, חוק הגנת הפרטיות מכיר במפורש בזכויות המת לפרטיות בהקשרים מסוימים, למשל בכל הנוגע לאפשרות לפרסום תצלום של נפטר;¹²² מחיקת מידע ממאגרי מידע;¹²³ וכן מכיר

¹¹⁹ בירנהק מרחב פרטי: הזכות לפרטיות בין משפט לטכנולוגיה, לעיל ה"ש 108, בעמ' 253.

¹²⁰ ראו דני"א 2401/95 נחמני נ' נחמני, פ"ד (4) 661 (1996); ראו גם דוד הד "משפט וצדק מוסרי – עיון נוסף בפרשת נחמני" משפטים כט 507 (תשנ"ח).

¹²¹ ס' 1 לחוק הכשרות המשפטיות והאפוטרופסות, התשכ"ב-1962, ס"ח 380.

¹²² ס' 2א לחוק הגנת הפרטיות.

¹²³ שם, בס' 117.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

בזכות משפחתו של נפטר להגיש תובענה או קובלנה בשל פגיעה בפרטיות שקרתה בעת שהיה בחיים. נדגיש כי דיני הפרטיות במדינת ישראל מבטאים גם חלק מההכרה הנובעת מזכויות היסוד. הפרה של זכות האדם לפרטיות מהווה גם פגיעה בכבודו של אדם. ואולם מעבר לעניינים אלה, אשר מוסדרים במפורש בחוק, בפסיקה קיים חוסר אחידות בכל הנוגע להגנה על זכות הפרטיות של המת.¹²⁴ בכל הנוגע לזכותו של הנפטר לפרטיות בקשר למידע הדיגיטלי שלו כמעט ולא קיים דיון בפסיקה, למעט בעניינים נקודתיים.¹²⁵

בהקשר זה נחקק לאחרונה בישראל חוק הגישה לתוכן דיגיטלי לאחר פטירתו של אדם, שמטרתו להתמודד עם האתגרים הייחודיים של ניהול מידע דיגיטלי לאחר מות בעליו. החוק מחייב פלטפורמות דיגיטליות לקבוע מדיניות ברורה לניהול המידע לאחר הפטירה, ומאפשר לאדם, בעודו בחיים, לקבוע מראש מי יקבל גישה למידע האישי שלו.¹²⁶ עם זאת, תאומים דיגיטליים מציבים אתגרים משפטיים ייחודיים שאינם נכללים במפורש במסגרת החוק. בניגוד לתוכן דיגיטלי "סטטי", כמו תמונות או מסמכים שניתן למחוק או לשלוט בהם, תאום דיגיטלי הוא ישות דינמית המבוססת על נתונים אישיים מתמשכים, וזה עשוי להמשיך לפעול גם לאחר מותו של התאום האנושי. בעידן שבו המידע האישי הופך מכלי סטטי לישות אינטראקטיבית, ישאל השואל: האם יש להחיל על תאומים דיגיטליים את אותה מסגרת משפטית כמו על תוכן מסורתי, או שמא נדרשת התייחסות ייחודית שתכיר באופיים הדינמי?

כפי שציינו, בשנים האחרונות נדונו היבטים מסוימים של הזכות לפרטיות לאחר המוות בכתיבה האקדמית בישראל. בירנהק ומורס טוענים למשל כי נכון לבחון פיתוח פסיקתי על מנת לקבוע כי הזכות לפרטיות אינה פוקעת עם מותו של האדם.¹²⁷ המלצות והצעות להסדרי חקיקה בנושא נדונו גם במאמרים וחוות דעת

¹²⁴ כך, למשל, בית המשפט קבע, ברע"א 1917/92 סקולר נ' ג'רבי, מז(5) 764 (1993), כי ניתן לאפשר לירושו של אדם לקבל מידע על פרטי חשבון בנק שלו לאחר מותו. באופן דומה נקבע, כי יורש זכאי לקבל מידע הנוגע לקופת גמל של אביו המנוח; ה"פ (תל אביב-יפו) 50725-02-12 שורצמן נ' פסגות קופות גמל ופנסיה בע"מ (נבו) 15.10.2012; בהקשרים אחרים נדחו בקשות של בני משפחה ועיזבונות לקבל מידע רפואי ופסיכיאטרי של נפטר, עקב זכותו לפרטיות של הנפטר, ראו חס"ם (תל אביב-יפו) 105/05 יפת חזה נ' משרד הבריאות (נבו) 12.9.2006; ה"פ (תל אביב-יפו) 29490-05-12 עיזבון פלונית ז"ל נ' ד"ר פלדמן-קופלר (נבו) 31.10.2012. ראו פש"ר (תל אביב-יפו) 39586-10-16 עו"ד יורם יוסיפוף ז"ל נ' גוגל ישראל בע"מ (נבו) 30.11.16.

¹²⁵ חוק הגישה לתוכן דיגיטלי לאחר פטירתו של אדם, התשפ"ד–2024, ס"ח 3256.
¹²⁶ ראו מיכאל בירנהק וטל מורס "זיכרונות דיגיטליים: מה צריך להיות גורלם של תוכן ומידע אישיים אחרי המוות?" ICON-S-IL BLO (5.6.2018) <https://did.li/YGqx5>.

סיכומו של דבר, תאומים דיגיטליים מציבים אתגרים מורכבים לזכויות המשפטיות של האדם במידע האישי שלו, במיוחד כאשר הזכויות מתנגשות עם אינטרסים משפחתיים או מסחריים. בעוד הזכות לפרטיות עשויה להציע מסגרת להגנה על המידע, תאום דיגיטלי אינו עוד רק "נתון סטטי"; הוא מגלם אינטראקציות, התנהגויות ואפילו החלטות המבוססות על האדם שהמידע שייך לו. נשאלת השאלה כיצד יש לנהל את זכויות השימוש במידע כזה כאשר בני משפחה, בני זוג או גורמים מסחריים מבקשים גישה אליו? השיח המשפטי סביב תאומים דיגיטליים אינו רק דיון על פרטיות, אלא גם על המשמעות הרחבה יותר של המשך נוכחות דיגיטלית לאחר המוות. האם יש להכיר בתאום הדיגיטלי כישות נפרדת בעלת הגנות משפטיות עצמאיות, או שמא יש להחיל עליו את אותם כללים הנוגעים לזכויות האדם שעליו הוא מבוסס? שאלות אלו, שמערבות את הזכות לפרטיות, זכויות המשפחה והתפתחות טכנולוגיות חדשות, מזמינות פיתוח משפטי שיתמודד עם מורכבותם של החיים הדיגיטליים בעידן המודרני.

2. היבטים נזיקיים ופלייליים

כל התפתחות טכנולוגית מעלה גם שאלות מתחום האחריות הנזיקית והפליילית. כך, נכון לבחון האם התאום האנושי יכול לשאת באחריות נזיקית או פליילית בשל מעשיו של תאומו הדיגיטלי (הן בפן של עוולת הרשלנות ויסודותיה והן בפן הפליילי בכל הנוגע ליסוד הנפשי של מבצע העבירה). לחלופין, האם המתכנת הוא זה שצריך לשאת באחריות הנזיקית. אולי היצרן? הבעלים של אותו תאום דיגיטלי? (ככל שאינו עומד בפני עצמו). באופן דומה נבחנה גם ההתפתחות הטכנולוגיות בתחום המציאות הווירטואלית.¹²⁹ במאמרם של למלי (Lemley) ווולוך (Volokh) בוחנים השניים את האתגרים המשפטיים של תחומים אלו אשר פרצו לתודעה הציבורית סביב המשחק של פוקימון גו, אשר הוביל לשאלות משפטיות מפגיעה אפשרית כתוצאה מהשימוש במשחק ועד לשאלות הנוגעות להשגת גבול

¹²⁸ ראו למשל, טל מורס, "הזכות לפרטיות לאחר המוות" **פרלמנט** 83 (2019); כמו כן, הונחו על שולחן הכנסת כמה הצעות שנועדו להתאים את דיני הפרטיות הישראלים לשינויים הטכנולוגיים שהתרחשו מאז שנחקק החוק בתחילת שנות השמונים (למשל, הצעת חוק הגנת הפרטיות (תיקון מס' 14), התשפ"ב–2022, ה"ח 128), אולם נכון למועד זה, הצעות אלה טרם הבשילו לכדי חקיקה.

¹²⁹ מציאות וירטואלית מאפשרת להיטמע בסביבה רב־ממדית, בה המשתמש יכול לראות אלמנטים שאינם ממשיים (דיגיטליים), בעוד מציאות רבודה מוסיפה אלמנטים דיגיטליים על המציאות הממשית. ראו Mark A. Lemley & Eugene Volokh, *Law, Virtual Reality, and Augmented Reality*, 166 U. PA. L. REV. 1051 (2018).

כחלק מהמשחק.¹³⁰

בהיבט הנזיקי, מבחינת הכוונת התנהגות, הטלת אחריות על היצרן עלולה להוביל לאפקט מצנן, או לחלופין, לגלגול הסיכון על הלקוחות וגילומם במחיר השירות שמספק היצרן. כאן, בשונה מרכבים אוטונומיים או שימוש תעשייתי באופן כללי – ליצרן אין שליטה על ה"נתונים", אין הוא יכול לפקח עליהם או לערוך אותם, שכן הם מייצגים אישיות. כך יוצא כי כל תקלה הנובעת מעצם השימוש בתאום דיגיטלי אנושי מקורה בעצם אישיותה של הדמות הטבעית שאותה הוא מייצג, מה שמחליש באופן מהותי את הקשר הסיבתי בין הנזק ליצרן. מנגד, הטלת אחריות על הדמות הטבעית גם היא אינה אופטימלית או צודקת. כפי שראינו, שימוש בדאטה עשוי להיות מוטעה ולא מספיק אובייקטיבי כדי שיהיה ניתן לשייך את פעולותיו של התאום הדיגיטלי האנושי במאת האחוזים לישותו במציאות. יש בכך מעין קביעה דטרמיניסטית שאינה הולמת את טבע האדם. כך לדוגמה, תאום דיגיטלי המבוסס על נתונים האישיים של בבואתו האנושית, מסתמך בין היתר על התכונות עבר, פרסומים ותכנים שצרך – שאינם בהכרח הולמים את רוחו כיום. אותו חישוב אלגוריתמי ולא מבוקר עשוי להביא להחלטה משוקללת המתחשבת בכלל הנתונים, שהאדם הטבעי לא היה מקבל בהכרח (לאור זיכרון האדם המתעתע).¹³¹ גם כאן עשוי להתנתק הקשר הסיבתי בין הנזק לבין הישות הטבעית. בהיבט הפלילי, נשאלת השאלה כיצד נדרש המשפט להתייחס לתאום הדיגיטלי? בעוד ביצוע פשעים במרחב הווירטואלי עשוי לגבש עבירות פליליות, שכן ניתן יהיה לראות בשחקן הווירטואלי כמבצע את היסוד העובדתי והנפשי של העבירה,¹³² התאום הדיגיטלי מעלה קשיים נוספים. כך, כפי שצינו, ישנה הבחנה בין סוגים אפשריים של תאום דיגיטלי. מקום בו התאום הדיגיטלי מבטא העתק מדויק של התאום האנושי, אולי יהיה ניתן לראות בהתנהגות של התאום הדיגיטלי גם כהתנהגותו של התאום האנושי (ודאי אם ישנו סנכרון בין התאום הדיגיטלי לתאום האנושי). אולם, מקום בו התאום הדיגיטלי "התנתק" מהתאום האנושי והוא

¹³⁰ ראו "פוקימון גו" ויקיפדיה https://en.wikipedia.org/wiki/Pokémon_Go
¹³¹ Cara Laney & Elizabeth F. Loftus, *Eyewitness Testimony and Memory Biases In* INTRODUCTION TO PSYCHOLOGY: THE FULL NOBA COLLECTION (Robert Biswas-Diener & Ed Diener eds., 2013).

¹³² Lemley & Volokh, לעיל ה"ש 129, בעמ' 1070-1071; ראו גם שני מזרחי "נערה שחווה אונס קבוצתי במטאורס תובעת את התוקפים - האם יש בסיס להפלה?" וואלה (10.1.2024) <https://marketing.walla.co.il/item/3634071>; יוער כי על פניו הן בדין הבריטי והן בדין הישראלי יהיה קשה לבסס את היסוד העובדתי של עבירות מסוימות הדרוש מגע ממשי. ואולם, ייתכן שניתן יהיה, בחלק מהמקרים, לגבש את היסוד העובדתי גם על סמך פעילות במרחב האינטרנטי. חלופה נוספת אפשר שנמצא גם במסגרת חוק איסור לשון הרע, התשכ"ה-1965.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

מתפתח ומתקדם, ניתן יהיה לטעון כי הוא עומד בפני עצמו, דבר אשר ודאי יעלה שאלות ביחס לאפשרות לייחס אחריות פלילית או נזיקית לגורם שאינו אנושי.¹³³ האם עלינו לאפשר לגורמים לא-אנושיים לפעול באופן חופשי הן במרחב הממשי והן במרחב הדיגיטלי תוך יצירת זהות משפטית בין שתי הזירות? הכוונה היא שמבחינה משפטית יכול שבמקרים שבהם ישנה זהות סינכרונית בין התאום הדיגיטלי לתאום האנושי, ההבחנה בין המרחבים השונים אינה רלוונטית עוד ויש למשטר גם את המרחב הווירטואלי.¹³⁴

איזה משטר אחריות נכון להחיל ביחס לסוגיה? אפשרות אחת היא כמובן באמצעות עוולת הרשלנות או דוקטרינת האחריות הקפידה. אפשרות נוספת היא הדין ביחס לאחריות למוצרים פגומים.¹³⁵ האחרונה עשויה לתמרץ פרטים וגופים להשתמש בטכנולוגיה החדשה. החוק יהווה מעין "ביטוח" למשתמשים בתאום דיגיטלי, שהרי הוא מחיל על היצרן חובת פיצוי לנזקי גוף ללא קשר לאשם במקרה של פגם,¹³⁶ ואף טומן בחובו חזקה הקובעת כי בית המשפט יקבע שמוצר היה פגום אם נסיבות המקרה מתיישבות עם הנחה זו.¹³⁷ המחוקק עשוי לקבוע כי לפחות בתחילת הדרך, לא יישאו היצרנים באחריות נזיקית בגין נזק שנגרם, אלא המדינה עצמה. ניתן לזהות דמיון לגישה זו ביחס של המדינה כלפי חיסוני הקורונה. המדינה רצתה לעודד חברות לייצא חיסוני קורונה לישראל ולכן פטרה אותן מאחריות במקרה של תופעות לוואי.¹³⁸ במקום, המחוקק קבע כי המדינה תפצה נפגעי חיסון במסגרת חוק ביטוח נפגעי חיסון.¹³⁹ ייתכן שגם בעניין התאומים הדיגיטליים המחוקק ימצא מסגרת חוקית שבמסגרתה האחריות הנזיקית בגין נזקים תוטל על המדינה, ולא על היצרן. עם זאת, הענקת חסינות מאחריות נזיקית עשויה להביא להרתעת-חסר בקרב מפתחי תאומים דיגיטליים, שינקטו באמצעי זהירות נמוכים

¹³³ Celal Hakan Kan, *Criminal Liability of Artificial Intelligence From the Perspective of Criminal Law: An Evaluation in the Context of the General Theory of Crime and Fundamental Principles*, 15 INT. J. SOC. SCI. 276 (2024); Gabriel Hallevy, *The Basic Models of Criminal Liability of AI Systems and Outer Circles in 4* LEGAL ASPECTS OF AUTONOMOUS SYSTEMS 69 (2024).

¹³⁴ Teller, לעיל ה"ש 87.

¹³⁵ חוק האחריות למוצרים פגומים, התש"ס-1980, ס"ח 964.

¹³⁶ שם, בס' 2(א).

¹³⁷ שם, בס' 3(ב).

¹³⁸ מירב ארלוזורוב "מי אחראי לנזקים שעלולים להיגרם מחיסוני הקורונה? לא היצרניות" **The Marker** (16.11.2020) <https://www.themarker.com/coronavirus/2020-11-16/ty-article/0000017f-ec64-d0f7-a9ff-eee580940000>.

¹³⁹ חוק ביטוח נפגעי חיסון, התש"ן-1989, ס"ח 1292.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

מדי במסגרת סיכון מוסרי.¹⁴⁰

אכן, לשאלת ייחוס האחריות למערכות בינה מלאכותית אין תשובה חד-משמעית היום. במישור הנזיקי, השאלה סובבת סביב היחסים בין המזיק לניזוק ובעיקר ליחס בין גורמים שונים שעשויים לחזק יחד; במישור הפלילי, השאלה רלוונטית בדבר חבותו של חשוד או נאשם, בין לבדו ובין יחד עם אחרים (בצוותא).¹⁴¹

במקרה של תאום דיגיטלי, הניסיון לקבוע מי תרם להתרחשות התוצאה השלילית עלול להיות מורכב במיוחד. לדוגמה, ייתכן שהתאום עצמו הוא המזיק הישיר, בעוד הגורם הישיר לקרות התוצאה עלול להיות תוכנה מסוימת שביצעה טעות, או לחלופין טעות במאגר המידע ואיכות הדאטה שבהם נעשה שימוש.¹⁴² ייתכן גם שנפלה טעות בתכנות ועיצוב המערכת על ידי אחד המתכנתים. דיני הנזיקין מאפשרים, באופן עקרוני, לבחון את חלוקת האחריות בין המפתח, התאום הדיגיטלי והתאום האנושי בהתאם למנגנון של חבות יחד ולחוד.¹⁴³ בהתאם למנגנון זה, הטלת האחריות על גורם אחד אינה פוטרת לרוב את האחריות של גורם אחר במערכת היחסים בינם לבין הניזוק. חלוקת האחריות בין המזיקים מתבצעת על פי "מבחן האשם המוסרי", קרי, "הנכון והצודק, לפי מיטב הערכות ושיקולו של בית המשפט, לאור נסיבותיו של כל מקרה ומקרה".¹⁴⁴ אולם, על אף שניתן לקיים הסדרה משפטית על דרך ההיקש או בפיתוח שיפוטי, אנו סבורים שלאור העמימות סביב תחום האחריות במערכות בינה מלאכותית ובתאומים דיגיטליים בפרט ראוי שתהא הסדרה משפטית חדשה ("דה נובו").¹⁴⁵

מלבד זאת, החלת אחריות נזיקית על בינה מלאכותית או כל טכנולוגיה מתפרצת חדשה אחרת מעלה בעיה מורכבת אף יותר, משום שלתוכנה אין כל חשיבות לכסף. מערכת תפעל כפי שהגדירו לה לפעול (גם אם הוגדרו קווים מנחים

¹⁴⁰ להרחבה בנושא הרתעת חסר בשל תופעת הסיכון המוסרי ראו: ישראל גלעד **דיני נזיקין - גבולות האחריות** (2012) 274-269.

¹⁴¹ Helen Nissenbaum, *Accountability in a Computerized Society*, 2(1) SCI. ENG. ETHICS. 25, 28-32 (1996).

¹⁴² אמנדה לבנדובסקי טענה כי חוקי זכויות יוצרים מגבילים את הגישה לנתונים ובכך מעודדים חברות העוסקות בתחום הבינה המלאכותית להשתמש בנתונים באיכות ירודה (BLFD – biased, low friction data). ראו Amanda Levendowski, *How Copyright Law Can Fix Artificial Intelligence's Implicit Bias Problem*, 93: 2 WASH L REV 579, 589 (2018); בעניין טיפול בהטיה בארצות הברית ראו H.R. 492, *Biased Algorithm Deterrence Act of 2019*, 116th Cong (2019).

¹⁴³ סי' 11 לפקודת הנזיקין [נוסח חדש], נ"ח התשכ"ח.
¹⁴⁴ ע"א 316/75 שור נ' מדינת ישראל (משרד העבודה, מחלקת עבודות ציבוריות, נצרת), פ"ד לא(1) 299, 305-306 (1976).

¹⁴⁵ עופר גרוסקופף "הקדמה – אתגרי המשפט במציאות משתנה" **טכנולוגיות מתפרצות: אתגרים בדין הישראלי** 9, (ליאור זמר, דב גרינבאום, ואביב גאון עורכים) (2022).

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

בלבד) ותמקסם את כל שתוכנתה למקסם. אם אנו מעוניינים להטיל אחריות על התוכנה או המערכת עצמה, ושאלו יפנימו את העלויות הנלוות להתנהגותן, ולייצר הרתעה, עלינו להמיר ערכים מסוימים לשפה משותפת ולהטמיע את אלו באלגוריתם כחלק מהנתונים שעליו לשקול בבואו לקבל החלטה מסוימת.¹⁴⁶ הסוגיה עלולה להיות מורכבת יותר מקום בו תאומים דיגיטליים יתנתקו בשלב מסוים מהתאום האנושי (בדומה לסוגיות שעלו בהקשר של בינה מלאכותית) ויוכלו לקבל החלטות גם באופן עצמאי. כאן, נכון להקביל את הדיון לשאלות העולות בהקשרים שונים של טכנולוגיות מתפרצות, כמו למשל בהקשר של רכבים אוטונומיים. רכבים אוטונומיים תוכננו להסיק מסקנות ולהפעיל "שיקול דעת" ללא גורם אנושי, מלבד הגדרה ראשונית. במצב של תקלה או טעות, ניתן לדמות את הטכנולוגיה לגורם אנושי המבצע טעות באופן אקטיבי עקב קבלת החלטות שגויה או התרשלות.¹⁴⁷ במקרה מסוג זה, ספק אם נרצה להטיל אחריות על האדם שהשתמש בטכנולוגיה – קבלת ההחלטות לא הייתה שלו, ומידת אפשרותו למנוע את הנזק עומדת בסימן שאלה.

היבט נוסף נוגע לממד הפלילי. למלי ווולוך סברו למשל כי פגיעה במוניטין והכפשה של אווטר (Avatar) במציאות מדומה (VR) ראוי שתחשב כעוולה נזיקית.¹⁴⁸ הם מסבירים כי כאשר אדם משתמש באופן עקבי באווטר במערכת מציאות מדומה, אותו אווטר מהווה חלק מהזהות של אותו אדם.¹⁴⁹ אנו סבורים שראוי לאמץ את עמדתם של למלי ווולוך גם בעניין התאום הדיגיטלי, ודאי מקום בו מדובר בתאום דיגיטלי המייצג אדם מסוים אשר יכול להיפגע כתוצאה מהתנהגותו.

השימוש בתאום דיגיטלי גם מעלה שאלות לתחום הרפואי. כך למשל, בנוגע למקומו של הרופא במסגרת יחסי רופא-מטופל: ראשית, תאום דיגיטלי המסונכרן ישירות עם המטופל (המהווה "ישותו הממשית") עשוי לקרוא תיגר על אבחנות רפואיות. לעיתים, התאום הדיגיטלי (הנסמך גם על מערכות בינה מלאכותית) יוכל לדייק יותר מהרופא האנושי.

3. קניין רוחני

Mark A. Lemley & Bryan Casey, *Remedies for Robots* 86 U CHI. L. REV. 1311, 1353-1357 (2019).

Seidman & Gaon, לעיל ה"ש 12.

Lemley & Volokh, לעיל ה"ש 129, בעמ' 1110-1110.

יש הסוברים כי לא ניתן להכפיש או לבזות "אווטר" מכיוון שהם אינם אמיתיים, ראו שם.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

חידושים טכנולוגיים מאתגרים את דיני הקניין הרוחני וההגנה על אמצאות ויצירות. ניתן לומר כי תאומים דיגיטליים אינם חריג בנוף. כך, למשל, ההגנה על תוכנות מחשב לא הייתה פשוטה כלל ועיקר, ובשנים הראשונות דיני הקניין הרוחני כלל לא הגנו על תוכנות מחשב.¹⁵⁰ שינוי מהותי נוסף אירע כאשר במהלך שנות ה-70 של המאה הקודמת החליט הממשל בארצות הברית להקים ועדה אשר תבחן כיצד ראוי להגן בדין על תוכנות מחשב. אותה ועדה קבעה כי המסגרת הנורמטיבית להגנה על תוכנות מחשב היא, ככלל, מסגרת דיני זכויות היוצרים, ומכאן נסללה הדרך לפיתוח המשפטי של ההגנה על תוכנות מחשב.¹⁵¹ נקודת ציון חשובה נוספת היא הפריצה לחיינו של הבינה המלאכותית. ההתפתחויות בתחום הבינה המלאכותית אתגרו את המסגרת המשפטית הקיימת ביחס לתוכנות מחשב, ובייחוד את שאלת ההתאמה של דיני זכויות היוצרים להתפתחויות בתחום.¹⁵²

השאלה הראשונה המתבקשת היא – איזה סוג של קניין רוחני מייצג התאום הדיגיטלי? האם מדובר בזכות יוצרים? סוד מסחרי? האם ניתן לרשום פטנט על תאום דיגיטלי? ישנו אומנם קושי להגן על האלגוריתם, המהווה לב ליבו של התאום, בזכויות יוצרים – אך ייתכן כי עצם העובדה שהוא מוטמע בתוך אמצאה מאפשר רישום כפטנט.¹⁵³ כמובן שהפיתוחים הטכנולוגיים, ובעיקר המהירות שבה פיתוחים אלו מתקדמים, מקשים על הגנה ואכיפה אפקטיבית של דיני הקניין הרוחני בעידן הטכנולוגי.¹⁵⁴

הדיון בקשר עם ההגנה המשפטית על התאום הדיגיטלי הוא כאמור חלק מדיון רחב המתקיים מזה שנים בנושא ההגנה על טכנולוגיות מתפרצות בדיני הקניין

¹⁵⁰ ראו אביב גאון "קניין רוחני על צומת דרכים: מחשבות לעתיד", לעיל ה"ש 20, בעמ' 389 DAVID VAVER, INTELLECTUAL PROPERTY LAW: COPYRIGHT, PATENTS, TRADE-MARKS 70–71 (2nd ed. 2011) Lothar Determann & David Nimmer, *Software Copyright's Oracle from the Cloud*, 30 BERKELEY TECH. L.J. 161, 165 (2015); Peter S. Menell, *Tailoring Legal Protection for Computer Software*, 39 STAN. L. REV. 1329, 1332–1334 (1987); YOCHAI BENKLER, THE WEALTH OF NETWORKS: HOW SOCIAL PRODUCTION TRANSFORMS MARKETS AND FREEDOM 437 (2006).

¹⁵¹ *National Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works*, 3 COMPUTER L.J. 53 (1981). לימים גובשה החקיקה בנושא. ראו Computer Software Copyright Act of 1980, Pub. L. No. 96-517, 94 Stat. 3015, 3028 (1980).

¹⁵² גאון, לעיל ה"ש 150. ראו גם Lucas S. Osborn, *Intellectual Property Channeling for Digital Works*, 39 CARDOZO L. REV. 1303, 1356 (2018); RYAN ABBOTT, THE REASONABLE ROBOT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE LAW (2020); Ryan Abbott, *I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law*, 57 B.C. L. REV. 1079 (2016).

¹⁵³ קשה, אך אפשרי. דיני זכויות היוצרים מגינים, כעיקרון, על קוד, ואלגוריתם הוא כזה. גאון, לעיל ה"ש 150; לדיון בעניין הגנה בפטנט ראו Abbott, שם.

¹⁵⁴ גאון, לעיל ה"ש 150.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

הרוחני. בעשור האחרון זכה הדיון לפיתוח מחודש עם ההופעה של מערכות בינה מלאכותית אשר אתגרו את השיח בנושא.¹⁵⁵ במובנים רבים השיח בנושא בינה מלאכותית רלוונטי גם לסוגיות שמנביע השימוש בתאומים דיגיטליים. דא עקא, גם דיון זה אינו פשוט כלל ועיקר, וחוקרים רבים בתחום התלבטו ביחס להגנה הראויה בדיני הקניין הרוחני על יצירות ואמצאות מהסוג הזה.¹⁵⁶

מדובר אפוא על שאלה בעלת שני ראשים: ראשית – שאלת הבעלות על התאום הדיגיטלי עצמו (ובכלל זה הנתונים שמאפשרים את פיתוח התאום הדיגיטלי), ולאחריה השאלה בדבר הבעלות על התוצרים של התאום הדיגיטלי.¹⁵⁷ שאלות אלו גם נגזרות לשאלות משנה הנוגעות להבחנה בין סוגים מסוימים של תאומים דיגיטליים. כך, למעשה, ייתכן שתאום דיגיטלי המסונכרן עם התאום האנושי יעלה שאלה של זכויות משתמשים בדיני זכויות היוצרים.¹⁵⁸ הכוונה היא האם ניתן יהיה לראות במצב מהסוג הזה את התאום האנושי כמשתמש בתאום הדיגיטלי. במצב דברים זה, לפי דיני זכויות היוצרים, יהיה ניתן לראות בכל התוצרים של התאום הדיגיטלי ככאלו שנוצרו בהנחייתו של התאום האנושי, ומכאן הבעלות היא של התאום האנושי – המשתמש.

ואולם גם עמדה זו אינה נקיה מספקות שכן היא מחייבת גם הבחנה לעניין הזכויות שיש למפתחים של התאום הדיגיטלי. תאומים דיגיטליים הם למעשה מערכות מתקדמות מבוססות אלגוריתמים, ומכאן אפשרי שנדרש יהיה להכריע גם בשאלה האם התאום הדיגיטלי הוא בבעלות של המתכנת או החברה שפיתחה את התאום הדיגיטלי (מקום בו מדובר במוצר מדף).¹⁵⁹ היבט נוסף נוגע לשימוש בדאטה. כפי שצינו לעיל, התאום הדיגיטלי מתבסס על המידע (דאטה) שהתקבל לצורך יצירתו. הבעלות על המידע היא של מושא המידע, ומכאן ייתכן שניתן יהיה לייחס חלק מהבעלות בתאום הדיגיטלי (וביצירות והאמצאות שייפתח) לבעלים על הדאטה שהיווה את התשתית לפיתוח התאום הדיגיטלי.

כל אלו שאלות מורכבות אשר חלקן נסמך על פיתוח דוקטרינרי מהעשור האחרון בתחום הבינה המלאכותית. דא עקא, מאחר שגם בתחום הבינה המלאכותית טרם התגבשה הכרעה בנושאים השונים, ספק אם ניתן יהיה לקבוע

¹⁵⁵ Mark A. Lemley, *How Generative Ai Turns Copyright Upside Down*, 25 COLUM. SCI. & TECH L. REV. 21 (2024).

¹⁵⁶ RYAN ABBOTT, *THE REASONABLE ROBOT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE LAW* (2020).

¹⁵⁷ Teller, לעיל ה"ש 87.

¹⁵⁸ לדיון בנושא זכויות משתמשים ראו ליאור זמר "העסקה החברתית בזכות יוצרים" **משפטים** 279 (2017).

¹⁵⁹ ראו בכלליות Osborn, לעיל ה"ש 152.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

את המסגרת הנורמטיבית הראויה לתאום הדיגיטלי בשלב הזה. לא למותר לציין כי השיח מתבסס על הפיתוחים הטכנולוגיים הקיימים כיום, ואולם אם התאום הדיגיטלי יפתח אישיות (פרסונה) עצמאית משלו, תעלה הטענה שייתכן שראוי לאפשר לו להתנתק מהתאום האנושי במובן הזה שכלל ההמצאות והיצירות שיפתח יהיו בבעלותו (או לפחות לא ניתן יהיה לייחס לתאום האנושי בעלות על אותן יצירות ואמצאות).

4. דיני חוזים

ההגדרה הבסיסית ביותר של המושג "חוזה" היא מסמך המשקף את רצון הצדדים. גרעין החוזה הוא ההסכמה בין הצדדים – נדרשת הסכמה מודעת ליצור קשר משפטי-חוזי מחייב, הן ב"הצעה" והן ב"קיבול".¹⁶⁰ האם תאום דיגיטלי יכול להיקשר בחוזה? האם יש לו הסכמה מדעת? ומה הדין במצב שבו תאום דיגיטלי נקשר בחוזה תוך שימוש בשמו ובפרטיו של האדם "המקורי"?

הדין הישראלי מגדיר דרישת כוונה להתקשר בחוזה כתנאי סף לעצם תחולתם של דיני החוזים.¹⁶¹ תאום דיגיטלי אומנם מאפשר הסקת מסקנות כלפי סוגיות רפואיות ובריאותיות של האדם המקורי, אך לא ניתן לומר שלתאום ולאדם המקורי יש כוונות זהות. מחד גיסא, ההיגיון אומר כי חוזה שאינו נכרת על ידי האדם המקורי, אלא על ידי מכונה שהתיימרה לייצגו, בטל. מאידך גיסא, מצב זה אינו פשוט כלל – מן העבר השני של החוזה עשוי להיות אדם, קבוצת אנשים ואף תאגיד שהסתמכו על החוזה ופעלו בהנחה שהחוזה תקין ותקף. במצב שבו נעשו פעולות הסתמכות סבירות לאור כריתת החוזה, נרצה להשיב את המצב על כנו ולתקן את האיזון שהופר בין הצדדים.¹⁶² במצב דברים זה, עלולה להתעורר שוב שאלת זהות הנתבע. תואי בו יכול להלך בית המשפט הוא הטלת אחריות על המתכנת, ונסביר: במקרים רבים, ניתן לעקוב אחר פעולות המתכנת דרך הקוד שכתב לתוכנה. כך, ניתן לזהות דרך הקוד האם למתכנת הייתה "כוונה" שהתאום הדיגיטלי ייקשר בחוזים. אם כן, נניח שלמתכנת, או לחלופין לאדם שהגדיר את פעולותיו של התאום הדיגיטלי, הייתה כוונה להתקשר בחוזה, והוא זה שיישא בנטל הפרתו.¹⁶³ שאלה נוספת שנבחנת במסגרת הסוגיה היא מה הדין במקרה שתאום דיגיטלי נקשר בחוזה שמיטיב עם שני הצדדים – הן עם האדם "המקורי" והן עם הצד

¹⁶⁰ גברילה שלו ואפי צמח, **דיני חוזים** 5 (מהדורה רביעית, 2019).

¹⁶¹ שם, בעמ' 6.

¹⁶² שם, בעמ' 15.

¹⁶³ Gina-Gail S. Fletcher, *Detering Algorithmic Manipulation*, 74 VAND. L. REV. 259 (2021).

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

השני? במקרה זה, נציע להחיל את הדין מפרק ד' לחוק החוזים העוסק בחוזה לטובת אדם שלישי, כאשר המוטב הוא האדם "המקורי" שלא נחשב כצד לחוזה.¹⁶⁴ חוזה זה יכול להיות תקף כחוזה דיגיטלי מן המניין.

אפשרות נוספת לאסדרת הסוגיה היא מתן אפשרות לתאומים דיגיטליים להיקשר בחוזה במסגרת חוזים חכמים.¹⁶⁵ חוזים אלו הם אוטומטיים, ודאיים ומאובטחים, כך שהם כמעט אינם משאירים שיקול דעת או יכולת משא ומתן לתאום הדיגיטלי.¹⁶⁶ כך יוכלו גורמים רבים במשק, פרטיים וציבוריים, לחסוך זמן ומשאבים ואף ליעל את פעילותם. הנתונים הקיימים במערכות התאומים הדיגיטליים יועילו לאיתור החוזים החכמים אשר כריתתם תשכלל את תפקוד המשק ותביא לשיפורו. ברם, חוזים חכמים מתאפיינים בכך שאינם מאפשרים התערבות – המענה עליהם הוא אוטומטי ומחייב, ללא אפשרות לשינוי, תיקון או ביטול.¹⁶⁷ מתן אפשרות בלתי מוגבלת לתאומים דיגיטליים להיקשר בחוזים חכמים ללא פיקוח ובקרה עלול להביא לבעיות רבות בקרב צרכני המוצר.

פרק ד: שאלת האסדרה של תאומים דיגיטליים

איננו הראשונים לקבוע כי הקשר שבין משפט לטכנולוגיה מגדיר גם את מרחב ההתפתחות של הטכנולוגיה. אכן, למשפט יש תפקיד משמעותי בעיצוב הטכנולוגיה ואסדרת השימוש בה.¹⁶⁸ המשפט יכול להשפיע על הפיתוח הטכנולוגי גם במובנים חיוביים וגם במובנים שליליים. על כן, נדרש לגשת לאסדרה ובחינה של טכנולוגיה חדשה בזהירות הדרושה, ואין להבנתנו למהר, או אז אנו עלולים "לשפוך את התינוק (או התאום הדיגיטלי) עם המים".¹⁶⁹ לעיתים, נכון להעדיף חקיקה "רכה" הנמנעת מעיצוב כללים משפטיים נוקשים. גיבוש והטמעה של עקרונות אתיים יכולים להוות חלופה ראויה לפיתוח חוקים נוקשים. הדבר ודאי נכון לטכנולוגיות

¹⁶⁴ פרק ד' לחוק החוזים (חלק כללי), התשל"ג-1973, ס"ח 694.

¹⁶⁵ ראו "חוזה חכם" ויקיפדיה https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_contract.

¹⁶⁶ יעקב אנוך "חוזים חכמים", לעיל ה"ש 20, בעמ' 284.

¹⁶⁷ שם.

¹⁶⁸ מיכל לביא אחריות מתוכי תוכן לעוללות ביטוי: הקשר חברתי, משפט וטכנולוגיה 32 (2018).

¹⁶⁹ לגישות נוספות בעניין היחס הראוי שבין משפט לטכנולוגיה ראו זמר, גרינבאום וגאון, לעיל ה"ש 20.

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

מתפרצות.¹⁷⁰

השאלה הראשונה שנדרש להתייחס אליה היא האם ראוי לקבוע חקיקה ייעודית לפיתוחים בתחום התאום הדיגיטלי, או שמא ניתן להסתפק, לפחות בשלב הראשון, בכללים הקיימים בתחומי המשפט השונים אליהם התייחסנו לעיל. היבט נוסף, המהווה נגזרת של השאלה הראשונה, הוא האם בהתייחס לתאומים דיגיטליים ראוי לקבוע סטנדרטים או כללים. ונסביר: מצד אחד, ידוע כי ענף התאומים הדיגיטליים הולך ומתרחב עם הזמן לתחומים מגוונים ושונים, מה שמעלה את הצורך בהגדרה בדמות "סטנדרט" – שהיא רחבה ומהווה רשימה פתוחה שתוכל לקלוט אליה מונחים נוספים שיכולים ליפול לגדר ההגדרה, גם אם המחוקק לא חשב עליהם. מצד אחר, ייתכן שירידה לפרטים באופן הזה תוביל לחוסר בהירות של המונח ולעודף "פעילות" משפטית.¹⁷¹

השאלה השנייה נוגעת להיבטים המעשיים והיא הדרך בה נכון למדינת ישראל ללכת בקשר לאסדרה של טכנולוגיות מתפרצות ככלל, כמו גם אסדרה של תאומים דיגיטליים בפרט.

בהתייחס לשאלה הראשונה, עמדנו היא כי אין מקום, לפחות בשלב הזה, לחקיקה ייעודית בתחום התאומים הדיגיטליים. תאום דיגיטלי מתבסס על מערכות שונות כמו בינה מלאכותית, אסדרה של דאטה ואולי מאפיינים הנוגעים לאסדרה של מערכות אוטומטיות, כמו למשל רכבים אוטונומיים. תחומים אלו זוכים לבחינה מעמיקה במדינות רבות. אפילו בישראל נעשה ניסיון לאחרונה לתקן את פקודת התעבורה על מנת להתאים את הדין לניסוי של רכבים אוטונומיים בישראל.¹⁷² השימוש בדאטה גם כן מעסיק לא מעט ממשלות וחברות בעולם, שכן לשימוש בדאטה יש ערך עצמאי כלכלי משל עצמו ומצד שני נחוץ לתפקוד התקין של המערכות הטכנולוגיות המתבססות על השימושים בדאטה לצורך פיתוח עתידי. לשימושים בדאטה יש גם השלכות נוספות על הפרטיות של הפרטים בחברה, כמו גם שאלות מיסוי משימושים בדאטה. שאלות אלו, כאמור, ראויות וחשובות, אך אין הן בהכרח נדרשות לפתרון במסגרת אסדרה ייחודית לתאומים דיגיטליים.

Aviv Gaon & Ian Stedman, *A Call to Action: Moving Forward with the Governance of Artificial Intelligence in Canada*, 56 ALTA L. REV. 1137 (2019).

על ההבחנה בין סטנדרט לכלל ראו מנחם מאוטר "כללים וסטנדרטים בחקיקה האזרחית החדשה - לשאלת תורת-המשפט של החקיקה" **משפטים** יז 321, 329-325 (תשמ"ח); Emily Hudson, *Standards and Rules in DRAFTING COPYRIGHT*; EXCEPTIONS: FROM THE LAW IN BOOKS TO THE LAW IN ACTION 28 (2020); Russell B. Korobkin, *Behavioral Analysis and Legal Form: Rules Vs. Standards Revisited*, 79 OR. L. REV. 23 (2000).

גיא זיידמן ואביב גאון "עתידי הנהיגה האנושית" **משפט ועסקים** כט 175 (2024).

מאמר זה טרם עבר עימוד סופי ומספרי העמודים ישתנו לכשיתפרסם הכרך המודפס. כן צפויים שינויים נוספים.

ואומנם, ייתכן שיהיו נושאים או סוגיות אשר יחייבו פתרון משפטי ממוקד עבור התאומים הדיגיטליים. כך, למשל, שאלות קנייניות בדבר השימוש בדאטה עשויות לחרוג מעבר למערכת היחסים של תאום-ישות-יצרן: נניח כי בן או בת זוג לשעבר של ישות ממשית בעלת תאום דיגיטלי דורש/ת כעת לקבל גישה לתאום הדיגיטלי ולמחוק את כל הנתונים הקשורים אליו או אליה. האם הדבר אפשרי? מקרה זה עשוי לחרוג מגבולות הדיון הקנייני לעבר היבטים מתחומי הדין האחרים אליהם התייחסנו לעיל, כמו הזכות לפרטיות, הזכות להישכח, חופש הביטוי ועוד. כהערת אגב נציין כי יהיה על המחוקק לתת את דעתו בכל הנוגע לאיזון בין השמירה על כלל הזכויות הללו לבין זכות השימוש בתאום והתועלת שניתן יהיה להפיק ממנה. חוסר איזון עשוי להטות את הכף לכאן או לכאן ולהביא לתוצאה בלתי רצויה שאדוותיה עלולות להגיע למחוזות משפטיים נוספים.

בהתייחס לשאלה השנייה הנוגעת להיבטים המעשיים בתחום במדינת ישראל, הרי שהתשובה אינה פשוטה כלל ועיקר. חקיקה בתחומים הטכנולוגיים עלולה לפגוע בחדשנות. יש בסיס לטענה כי "עודף" רגולציה בתחומים של טכנולוגיות מתפרצות מביא עימו מטען כבד, לעיתים כבד מדי, המגביל את הפיתוחים הטכנולוגיים ופוגע ביזמות וחדשנות במדינה. טענות מהסוג הזה נטענו לאחר החקיקה של ה-GDPR, ונראה כי האיחוד האירופי נתן את דעתו לנושא במסגרת החקיקה בתחום הבינה המלאכותית שהתקבלה לאחרונה.¹⁷³ מדינת ישראל מיצבה את עצמה כמובילה בעולם החדשנות והקדמה הטכנולוגית. מעמד זה מחייב זהירות מוגברת של מעצבי המדיניות מקום בו הם מעוניינים לבחון גיבוש והטמעה של רגולציה חדשה. על כן, אנו סבורים כי אפשר שנכון להמתין עם חקיקה, ודאי חקיקה ייעודית, עד שנוכל להבין באופן שלם את התאום הדיגיטלי והשפעותיו עלינו. בכלל, ראוי לאמץ את העמדה של קיילו כי אסדרה של רגולציה ראויה רק במקום שבו ישנו סיכון של ממש.¹⁷⁴

¹⁷³ Nicholas Martin, et al., *How Data Protection Regulation Affects Startup Innovation*, 21(6) INF SYST FRONT 1307 (2019); Knut Blind, Crispin Niebel & Christian Rammer, *The Impact of the EU General Data Protection Regulation on product innovation*, 31(1) INDUS. INNOVATION 311 (2024). ראו גם האסדרה האירופית, לעיל ה"ש 88.

¹⁷⁴ Ryan Calo, *Artificial Intelligence Policy: A Primer and Roadmap*, 51 U.C.D. L. REV. 399, 409-410 (2017).

אחרית דבר

ברשימה קצרה זו ביקשנו לפרוס יריעה רחבה תוך ניסיון – ראשוני ובסיסי – להגדיר את המושגים הבסיסיים בתחום. התחלנו בבחינה של המגרש המושגי הטכנולוגי ביחס לתאומים דיגיטליים. ואומנם, לביטוי תאום דיגיטלי יש פנים רבים ומורכבויות שונות. אנו מצויים כעת בפתחה של מהפכה נוספת – המעבר מתאומים דיגיטליים מסורתיים בתעשייה לתאומים דיגיטליים אשר מייצגים בני אדם, ומכאן סביר להניח שנידרש בעתיד הנראה לעין להתמודד גם עם הקשיים הנורמטיביים אשר מעבר מסוג זה יכול להביא. דוגמה מובהקת לאתגר היא המחקר שפורסם לאחרונה בסטנפורד שבו נעשה שימוש בבינה מלאכותית על מנת ליצור סימולציה של 1,000 אנשים.¹⁷⁵ ההיבטים המשפטיים והחברתיים של התאומים הדיגיטליים (ודאי אלו האנושיים) מציבים אתגרים והזדמנויות רבים בפני המשפט והחברה בישראל ובעולם.

ברשימתנו הקצרה בחנו את השימושים של תאומים דיגיטליים בתחומים מגוונים תוך שימת דגש על הפוטנציאל שלהם לשפר תהליכים תעשייתיים לצד בחינה של האתגרים המשפטיים בתחום זכויות האדם (לרבות דיני הפרטיות והקניין הרוחני) והאתגרים בדיני החוזים, הנזיקין והדין הפלילי.

ואומנם, המאמר מציע מסגרת מחשבתית ראשונית לפיתוח דוקטרינרי של התחום, תוך הדגשת הצורך בהגדרה משפטית ברורה למונח "תאום דיגיטלי". הוא מצביע על הצורך באסדרה שתאפשר את הפיתוח הטכנולוגי תוך שמירה על זכויות הפרט והחברה, ובאותה נשימה, התחשבות בפיתוחים הטכנולוגיים הקיימים ובצורך לשמור על חדשנות ויזמות.

סיכומו של דבר, אנו קוראים להמשך המחקר והדיון בתחום במטרה לפתח מסגרת משפטית שתאפשר את מימוש הפוטנציאל של הטכנולוגיה תוך שמירה על ערכי היסוד של החברה והמשפט בישראל.

Joon Sung Park et al., *Generative Agent Simulations of 1,000 People*,¹⁷⁵
arXiv: 2411.10109 (2024)