



שימוש בתוכנת מחשב בפסיקה ההלכתית / הרב אביעד משה

תחילה אפתח בחיזוק ויישר כוח לרב אריה כץ שפתח פתח להתעסק בנושא חשוב זה, במאמר 'שימוש בתוכנת מחשב לחישוב זמני הווסת', אמונת עתיך 131, עמ' 126-129.⁹ נושא זה הוא מעין מת מצווה בהיעדר התייחסות של פוסקים לדיונים בתחום זה. במאמר זה איני בא לחלוק על דברי הרב אריה כץ, אלא להוסיף את דעתי האישית ולהרחיב את היריעה בנושא שימוש בתוכנות מחשב ככלי עזר לפסיקה ההלכתית. לענ"ד ייתכן כי פוסקי דורנו אינם ערים לקצב ההתפתחות הטכנולוגית ואינם מודעים לגמרי להשלכותיה החברתיות והפסיכולוגיות. בתגובה זו ארצה לחדד כמה נושאים חשובים להבנת תחום התכנות כפי שהוא בא לידי ביטוי בפסיקה ההלכתית. (א) בירור מהי תוכנה ומהי ההשפעה של המתכנת על התוכנה. (ב) בירור דעתו של ה'משנה הלכות' והחששות מחלחול של התחום התרבותי שקיים בעולם המחשבים אל עולם ההלכה. (ג) הבאת דוגמאות מעשיות לתוכנות שיכולות להיות לעזר בפסיקה.¹⁰ (ד) בחינת ההבדל בין פונקציות פשוטות ללמידת מכונה. (ה) הבאת דוגמאות למודלים של בינה מלאכותית שיכולות להיות לעזר בפסיקה.

א. מהי תוכנה

תיאור המצב לאשורו לעניות דעתי הוא כדלהלן. בהיותי רב שלמד את נושא התכנות לעומק (ואף עוסק בו לפרנסתו), אני רואה לנכון להציג תמונה שלמה ככל שניתן כדי לברר בירור מעמיק יותר את עניין כתיבת תוכנה לא רק לצורך חישוב וסתות, אלא גם לתחומים הלכתיים נוספים, כגון בדיקת סת"ם ועוד. קודם כול חשוב להבין שהשימוש במושגים 'תוכנת מחשב' או 'אפליקציה' (בפתח המאמר של הרב אריה כץ) עלול להיות מטעה. בקרב אנשים רבים הניסוח הזה מעלה אסוציאציה של 'קופסא שחורה', שלא ידוע מה היא מכילה ואיך היא עובדת, והדבר היחיד שידוע לגביה הוא שבלחיצת כפתור היא מגיבה בפלט. אולם לא כך הם פני הדברים - תוכנה היא למעשה קובץ שמכיל משפטים של פקודות למחשב המורות לו איך לחשב את הפלט הרצוי בהינתן קלט מסוים.¹¹ התיאור הזה הוא אומנם מסורבל, אך מברר שאין מקום ליחס למחשב תכונות

9. למי שלא קרא את תשובתו של הרב אריה כץ נסכם בקצרה - הרב כץ הביא את דעתו של ה'משנה הלכות', מנה חמישה טעמים שונים בדברי ה'משנה הלכות' לאסור תוכנה לחישוב זמני וסתות ודחה את כולם. בסיכום כתב: 'אכן יש להתנגד לשימוש במחשב לצורך פסיקה הלכתית בנושאים שדורשים שקלא וטריא, אולם אם מטרתה של תוכנת המחשב אינה אלא כ'גולם בעלמא' לחשב חישובים שאנשים רגילים לטעות בהם, הדבר אפשרי ואף מבורך. כל זה בתנאי שהתוכנה פותחה על ידי איש מחשבים ירא שמיים שלמד הרבה תורה, ועברה ביקורת של פוסקים מובהקים כדי לוודא שהחישובים נעשים על פי ההלכה המקובלת ושאינן בתוכנה טעויות.'

10. כל הדוגמאות של תחום התכנות מובאות בקיצור רב וללא דקדוק בפרטי הקוד עצמו.

11. וביתר דיוק ופירוט, הכוונה היא שכאשר מיישמו לוחץ על כפתור, התוכנה בעצם מתחילה לקרוא את כל משפטי הקוד בקובץ מסוים, ופשוט מריצה ומבצעת את הכתוב בה שורה אחר שורה. כך לדוגמה, כאשר בשורה מסוימת כתוב שאם המשתמש יכניס את הנתונים מרשימה של עונה בינונית, ובהינתן

אנושיות של פסיקת הלכה. במצב של תוכנה שמשרתת פסיקת הלכה, לא המחשב הוא שפוסק את ההלכה, אלא המתכנת שכתב אותה באופן שייתן פלט מסוים כתגובה לקלט מסוים הוא זה שפסק את ההלכה למעשה. ממילא ניתן להבין שתוכנה בעצם משקפת את דעתו של כותב התוכנה או של מי שנתן לו הוראות לכתיבת התוכנה, ואין היא עומדת בפני עצמה. כמו כן, הדיון איננו על יראת השמיים של המתכנת, שכן את הספק לגבי ידיעותיו של כותב התוכנה או לגבי יראת השמיים שלו ניתן לפתור בבדיקה של מכון תורני או בקבלת הסכמה מרב שבדק את הנושא. עיקר הדיון הוא לגופה של התוכנה ואופן פעולתה, אם זו אכן מיושרת לפרטי ההלכה.

את האמור לעיל יש לסייג לתוכנות ושורות קוד שמשתמשות בתכנות קלסי (פונקציונלי), אולם כאשר מדובר בתכנות בשיטה של בינה מלאכותית (שנקרא גם AI או Machine learning), אזי ההתייחסות היא אכן שונה, אך על כך ידובר בהמשך המאמר.

ב. דיון בתשובותיו של ה'משנה הלכות' בעניין פסיקה על ידי מחשב

ה'משנה הלכות' הרחיב בדיון על תוכנות המחשב, וניכר שהוא הבין את פעילות המחשב כפי שתוארת, שכן הוא כתב בכמה מקומות שהמחשב אינו אלא משפך או גולם שעושה מה שאומרים לו לעשות. לאחר עיון מעמיק בתשובותיו,¹² לעניות דעתי העניין העקרוני שבעל ה'משנה הלכות' התנגד לו הוא פסיקה ללא לימוד הסוגיה, עניין שבעצם אין לו קשר ישיר עם פסיקה בעזרת מחשב. הטיעון הזה חוזר על עצמו בכל תשובותיו. כך לדוגמה בתשובה הראשונה:

האם מחשב מסוגל למלאות תפקיד לפסוק הלכות בישראל, הלא בכל שאלה צריך לעמוד עד שקובעין בדיוק מה העובדא שלפנינו...

ניכר שה'משנה הלכות' חשש, ובצדק, שתרבות הצריכה של המחשב מביאה איתה גם רדידות (כפי שאפשר לראות בהערות של גולשים על כתבות למשל), ויש חשש אמיתי שרדידות זו תחדור לעולם הפסיקה. ה'משנה הלכות' העלה עוד כמה בעיות שהרב אריה כץ הזכיר במאמרו והתייחס אליהן, אולם עדיין הנקודה המרכזית של ה'משנה הלכות' (שלדעתי קיימת גם בימינו), שבעטיה הוא גזר שלא להשתמש במחשב, היא הבעיה החינוכית ששיטת לימוד זו גורמת. אלא שדברים אלו נכונים לכל אלו שאינם משתמשים במחשב באורח קבע, אולם כלפי אלו שממילא משתמשים במחשב באופן קבוע לצורך לימודם, כגון ב'פרויקט השו"ת' או ב'אוצר החכמה' (תוכנות שלא היו קיימות בזמן שנכתבו תשובותיו הנ"ל של ה'משנה הלכות'), לכאורה אין לטענה זו כל תוקף, שהרי הם סבורים שאין כל בעיה חינוכית בכך. יתר על כן, לכאורה אפשרות הגזרה על דבר חדש עומדת בעינה כל עוד הדבר שעליו רוצים לגזור תלוי ועומד, אולם כאשר הציבור הדתי כבר משתמש באופן קבוע בתוכנות מחשב לצורך לימודו, הרי שהמשך ההתנגדות, מבלי

שהתאריך הנבחר הוא א' במרחשוון, אזי בשנים שבהן חודש מרחשוון מלא, העונה תהיה ל' במרחשוון, ואילו בשנים שבהן הוא חסר, העונה תהיה א' בכסלו.
12. משנה הלכות, חלק יד סי' קסג-קסח.



להנחות מהי הדרך הרצויה בשילוב המחשב בלימוד ההלכתי והתורני, עלול לדעתו להביא למצב שבו מפקירים את השטח לכל מיני חובבנים שיכתבו תוכנות בלי הסכמה של רבנים בעלי אחריות וידע בתחום.

ג. דוגמאות מעשיות לתוכנות שיכולות להיות לעזר בפסיקה

הנקודה המרכזית היא שלדעתי יש מקום לכתיבת תוכנות שמאפשרות ריכוז מידע תורני בצורה שיטתית ומסודרת, שבראש ובראשונה תשמשנה ללימוד, אולם בסופו של דבר בעזרתן אנשים שראויים לכך יוכלו גם לפסוק על פיהן הלכה. מכיוון שהאפשרויות בתחום הזה רחבות מאוד, אנסה להתמקד בשתי דוגמאות: (א) שליחת עדי בדיקה לפוסקים על ידי תוכנה. (ב) בדיקת תפילין ומזוזות לציבור הרחב על ידי אפליקציה.

בנוגע לפסיקה בעדים מרחוק, מדובר בשליחת תמונה של עד בדיקה על ידי מצלמה דיגיטלית דרך דואר אלקטרוני או תוכנה ייעודית. תפקיד התוכנה כאן יהיה בעיקר ניתוב התמונה לרב בודק-עדים מוסמך, מעקב (האם הרב קיבל? האם יש תשובה?) ושמירת התשובה. במקרה הצורך, יהיה ניתן להוסיף וידוא של מעמד העד, כגון: האם מדובר בהפסק? האם הורגש כאב בזמן הבדיקה? וכדומה. מכיוון שיש ספק אם צבע הממצא על העד משתנה בצילום הדיגיטלי, ייערך מחקר שיבדוק אם פסיקת הרב משתנה בין הפסיקה על העד הזה בפועל לבין הפסיקה דרך המסך.¹³ בדוגמה זו אין לתוכנה בעצם שום קשר לפסיקה. התוכנה רק מאפשרת ניהול יעיל יותר של תהליך שעלול להיות מורכב ללא השימוש בתוכנה. בנוגע לבדיקת תפילין ומזוזות, מדובר בקוד אשר יקבל צילום של מזוזה כפלט. שלבי התוכנה:

(א) התוכנה תבחן את כשירות התמונה שקיבלה כקלט, ואת האפשרות לקרוא ממנה את כל האותיות.

(ב) בעזרת עיבוד תמונה ופילטרים שונים תגיע התמונה למצב שבו יהיה אפשר להפריד בין האותיות, לבחון כל אות בפני עצמה ולזהות אותה.

(ג) יופעל קוד של ocr לזיהוי כל האותיות בתמונה.¹⁴

(ד) תיערך השוואה בין המחרוזת שהתקבלה מהתוכנה לבין המחרוזת הידועה של תפילין ומזוזות לקבלת מידע על חסרות ויתרות.

13. הערת העורך (א.כ.): באחד מכנסי פוע"ה האחרונים הרצה פרופ' מיכאל וורמן מביה"ס להנדסה ולמדעי המחשב באוניברסיטה העברית על הפן המדעי של פסיקה במראות באמצעות מסכים. מסקנתו הייתה שתמיד יש שינויים בין המראה המקורי למראה כפי שהוא מועבר על ידי המצלמה ונצפה במסך אחר. מכון פוע"ה עוסק בימים אלו בבדיקת ההיתכנות של מחקר שיבדוק עד כמה שינויים אלו עשויים להשפיע על הפסיקה ההלכתית. כל עוד יש חשש שאכן שינויים אלו משפיעים על הפסיקה, לא ניתן לפסוק על פי עדי בדיקה שהועברו באמצעות מסכים.

14. בימינו קריאה מתוך תמונה (OCR) יכולה להיעשות על ידי פונקציות קלסיות וגם על ידי בינה מלאכותית, אולם מכיוון שמדובר בגילוי של חסרות ויתרות, אין כל משמעות לשיטת הקריאה של האותיות, שכן אין כאן שום ממד של פסיקה אלא רק הצבעה על משהו שייבדק על ידי פוסק לאחר מכן.

את התהליך יש לבדוק למשך פרק זמן מוסכם יחד עם מומחים בהגהת סת"ם עד לווידוא מהימנות התוכנה. בשני המקרים הללו ברור שהתוכנה איננה לוקחת חלק בפסיקה. במקרה הראשון התוכנה היא פשוט השליח שמעביר את העד בצורה דיסקרטית וצנועה יותר, והיא יכולה לעודד נשים לשאול ללא מבוכה או ביטול זמן יקר.¹⁵ במקרה השני היא פשוט מגלה חסרות ויתרות, דבר שיאשר מייד על ידי מבט חטוף של עין אנושית.

ד. ההבדל בין פונקציות פשוטות לבין למידת מכונה

לעניות דעתי, מצב שבו המחשב פוסק הלכה יכול להיות אפשרי רק בתוכנה שפועלת בעזרת בינה מלאכותית.

אפשר להסביר בקצרה את ההבדל בין תוכנה רגילה לבין בינה מלאכותית: בתוכנה רגילה המתכנת כותב פונקציה וקובע מראש מה יהיו הפרמטרים שיקבעו פלט לפי קלט. לעומת זאת, בבינה מלאכותית התוכנה מקבלת הרבה מאוד קלט (רצוי מסווג לפי קטגוריות)¹⁶ ומוציאה כפלט פרמטרים של פונקציה מורכבת.

שימוש בפונקציה עם הפרמטרים שהתגלו על ידי התוכנה נותן את הפלט הרצוי ברוב המקרים על פי סטטיסטיקה גם לקלט חדש שהתוכנה לא 'למדה' אותו. מערכות כאלו כבר נמצאות בפעולה בשימוש נרחב מאוד בשלל גוני הטכנולוגיה בימינו.¹⁷ אם ניקח לדוגמה את פסיקת ההלכה, הרי שניתן לבנות מערכת בינה מלאכותית שתקבל כפלט הרבה מאוד תשובות הלכתיות, 'תלמד אותן' ותוציא פונקציה ופרמטרים, שעל פיהם היא תוכל לקבל שאלה הלכתית ולענות תשובה. מצב זה מזכיר מאוד מחשב שפוסק בעצמו תשובות הלכתיות.¹⁸ במקרים כאלו ניתן יהיה לבחון שימוש בתוכנה כזאת ככלי עזר לפוסק מורה הוראה, אם מומחים למודלים של בינה מלאכותית עברו על כל הקוד של שיטת פעולתה של התוכנה, ובעיקר על החומר שעליו אומנה, ובדקו שאלה אכן תואמים את שיטת הפסיקה הרצויה.

לענ"ד פוסקים יוכלו להיעזר בתוכנה כזאת. לא המחשב הוא שיפסוק את ההלכה. למרות התחכום הרב שיש בטכנולוגיה של בינה מלאכותית, עדיין למי שמבין מה שקורה מאחורי הקלעים, ברור בהחלט שאין כאן מחשב שחושב, אלא פונקציות מתמטיות שכוונו לקחת בחשבון מידע רב מאוד (יותר ממה שאדם יכול לעבד בזמן קצר), למצוא את התבנית שחוזרת על עצמה ועל ידי כך להוציא פלט.

15. ידוע לי שיש נשים שפשוט דוחות טבילה, מכיוון שהן מתביישות לשאול על עדים, ומי שאוסר שימוש בתוכנה כזאת צריך לתת את הדעת על כך.

16. תהליך זה נקרא 'אימון' או 'למידה'.

17. דוגמה שעולה בהרבה הרצאות על בינה מלאכותית היא זיהוי מוקדם של סרטן על ידי מודלים של בינה מלאכותית.

18. מערכת כזאת אומנם ניתנת לכתובה, אולם יהיה מורכב מאוד לכתוב אותה ולבדוק אותה ללא עבודה מרובה של צוות מיומן ומומחה לעניין. בכל זאת, דברים מעין אלו נעשים מדי יום, והאנושות נוטה לסמוך על תוכנות כאלו גם במצבים שיכולים להגיע לפיקוח נפש, כדוגמת המכונית האוטונומית.



חשוב לציין שפלט של תוכנה כזאת מושפע כמובן מהקלט הרב שהיא מקבלת בזמן הלמידה שלה. לדוגמה, תוכנה שלמדה לפי שיטת הפסיקה בעדים של מכון פוע"ה, לא תיתן את אותו פלט של תוכנה שלמדה לפי שיטת הפסיקה של בד"ץ העדה החרדית.

ה. דוגמאות למודלים של בינה מלאכותית שיכולים להיות לעזר בפסיקה

דוגמה ראשונה: ניקח 100,000 עדי בדיקה, ונסווג אותם לשלוש תשובות: א) טהור. ב) טמא. ג) שאלת רב.

נפריש 10,000 עדים לקבוצת בדיקה, ואת השאר נעביר דרך מערכת גדולה של בינה מלאכותית, תוך בדיקת הלמידה של המערכת בעזרת קבוצת הבדיקה. מערכת כזאת תוכל לקבל כפלט יעד שהיא לא 'ראתה' קודם לכן, ולסווג אותו לאחת מהתשובות שלעיל, על פי הפרמטרים שהיא 'למדה' בדיוק של מעל 90 אחוז. המערכת גם תוכל לציין את הסיבות לתשובה זו. אין כוונתי שניתן לפסוק על עדים בצורה זו, אך לפחות ניתן להקל על מלאכת הבודקים, כך שהם יבדקו קודם את העדים שסווגו כשאלה לרב.

דוגמה נוספת ומורכבת יותר יכולה להיות מערכת של בינה מלאכותית ש'תקרא' מאות אלפי תשובות הלכתיות בנושא מסוים כמו בשר וחלב. לאחר תהליך של 'קריאה' ו'למידה' כזאת, המערכת תוכל ללא ספק לקשר (בטקסט שהיא לא ראתה קודם) את המילים 'בשר', 'חלב' ו'בישול' למילים 'איסור' ו'דאורייתא', ולעומת זאת את המילים 'עוף' ו'חלב' תקשר יותר למילה 'דרבנן'. שוב אין כוונתי שניתן יהיה לסמוך על מערכת כזאת בשביל פסיקת הלכה, אך ניתן יהיה להשתמש בה כדי למצוא מקורות רבים ומגוונים להלכה מסוימת. לעניות דעתי, פסיקת הלכה בעם ישראל היא דבר שצריך להיעשות רק על ידי רב פוסק שלמד ושנה ושימש תלמידי חכמים, אולם אין זה אומר שאי אפשר להשתמש בחכמת התכנות כדי לבנות מערכות שיכולות לסייע ולחזק בשמירת ההלכה, בהפצת תורה ובעזרה בלימוד להמון העם. דוגמה יפה למחלוקת סביב פיתוח טכנולוגי שעזר ועוזר רבות לשמירת המצוות היא המכונה להכנת מצות. גם על זה הייתה מחלוקת גדולה, אולם עם ישראל רובו ככולו אוכל מצות רק בזכות המכונות שנועדו להכנתן. עם התקדמות הטכנולוגיה, שימוש בה יכול לחזק את שמירת ההלכה, ועלינו לתת את הדעת על כך כבר עכשיו.

אסיים בדברי ה'שואל ומשיב' בספרו 'ביטול מודעה':

ומה שכתב דלצאת ידי חובת מצה מדאורייתא - לא מהני, והמאשין הלז אינו עדיף ממעשה חרש שוטה וקטן שאין בו דעת עצמי, אם כן אף שאר המצות אסור על ידי המאשין, דיש לגזור הא אטו הא, לא ידעתי מה סח - אטו חשב שהמאשין נעשה על ידי כישוף שמשליכים עיסה לשם ומתגלגל מאליו... והלא הרבה בני אדם מעלי כח מגלגלין בהגלגל עד שנערך... וכי ייגרע זה ממה שמגלגלין על ידי וואלגר האלץ של עץ, וכי וואלגר העץ יש בו יותר דעת מוואלגר מתכות?...

סיכום

יש חששות רבים מפני שימוש בתוכנות מחשב בתחום הפסיקה שאי אפשר לבטל בהינף יד. חששות אלו הם בעיקר מבעיות חינוכיות והרגלים לא טובים שנובעים מהשימוש במחשב. אולם לעניות דעתי, יש לחלק בין בעיות חינוכיות לבין עצם הדיון לגבי מהימנות תוכנות מחשב והשימוש בהן בפסיקה. בשאלה העקרונית, אם ניתן לסמוך על תוכנת מחשב בפסיקה ההלכתית, ראוי לחלק בין שלושה סוגים של תוכנות:

- א. תוכנה שתפקידה לקדם סדר ויעילות.
- ב. תוכנה שתפקידה לגלות או להציף בעיות הלכתיות שייבדקו לאחר מכן על ידי שכל אנושי.
- ג. תוכנה שתפקידה לסווג שאלה הלכתית על פי ניסיון העבר בעזרת שימוש בבנייה מלאכותית.

לגבי שתי התוכנות הראשונות, אין שום בעיה של התערבות בפסיקה. לעומת זאת לגבי התוכנה השלישית ראוי לבחון כל מקרה לגופו על פי מומחים בלמידת מכונה.

אמירה למכונה בשבת / הרב מנחם פרל

בתגובה למאמריהם של הרב אריאל קטן והרב פרופ' דרור פיקסלר, אמונת עתיך 129-130, אקדים ואומר את מסקנתי, כי לענ"ד השימוש בעוזרת אישית וירטואלית אסור בשבת. את נימוקיי אחלק לארבעה מישורים.

א. מדיניות הלכתית

אומנם אין בכוחנו לגזור גזרות אחר חתימת התלמוד.¹⁹ עם זאת קביעות רבות של מדיניות הלכתית הדומות לגזרות התקבלו בציבור בדורות האחרונים, מהן איסור רכיבה על אופניים²⁰ ואיסור צפייה בטלוויזיה.²¹ עוזרת אישית (ע"א) כמעט ואינה מצויה בשימוש בישראל עדיין, ואם כן, לא קיים בה צורך אמיתי (בעת הזו). במצב כזה, שהמכשיר נתפס בעיני ההמון ככל מכשיר חשמלי אחר, היתר השימוש בו עלול להביא אנשים להשתמש בו דווקא בשבת (כי ביום חול, עדיין קל יותר בארץ לפעול בדרכים אחרות) ובהחלט לסחוף אותם להשתמש בו ללא גבולות ברורים. הגבולות ששורטטו במאמרים הנ"ל אינם ברורים דיים למשתמש, כפי המצוי אצל אנשים רגילים שלא לקרוא את 'האותיות הקטנות'. הגרש"ז אורבך דן רבות מול ה'חזון איש' ביחס לאיסור סגירת מעגל חשמלי בשבת, וכידוע גם הקשה על שיטת ה'בית יצחק', ולא תירץ, אלא נקט כשיטתו של ה'בית יצחק' משום ש'כבר הורה זקן'. אך

19. רא"ש, שבת פ"ב ס' טו.

20. שמירת שבת כהלכתה, פרק טז סעי' יח.

21. ראה ציץ אליעזר, ח"ג סי' טז, ועוד.