

יורה מדע

גיליון חודשי להלכה, מדע וטכנולוגיה

גיליון 11 – אייר תשפ"ב

למידת מכונה (ג)

הקדמה

בשני הגיליונות הקודמים, הכרנו את שלושת תתי-התחומים של תחום למידת המכונה. בנוסף, ראינו כמה דיונים הלכתיים בהלכות שבת, הנוגעים למערכות המבוססות על למידת מכונה. בגיליון זה נראה דיון נוסף בהלכות שבת, ובכך נסיים (לעת עתה) את העיסוק בלמידת מכונה.

האם מותר ללמד מכונה בשבת?¹

הצגת השאלה

הדיונים ההלכתיים שראינו בגיליונות 9-10, עסקו רק במכונה שכבר עברה תהליך 'למידה', ובנתה לעצמה דפוס החלטה, על פי האלגוריתם שקבע המתכנת שבו תתבצע ה'למידה' הזו. הוסבר שאין הבדל מהותי בין מערכת כזו, לבין מערכת שדפוס ההחלטה שלה נקבע בשלמותו על ידי מתכנת, אך המשתמש אינו מכיר את פרטי התוכנה. בשני המקרים מדובר על מכונה ללא כל בחירה עצמית, שלמשתמש בה לא ידוע איך היא תתנהג בכל מצב.

מתוך הבנה זו עולה, כי הדיונים שראינו אינם דיונים חדשים, שהתחילו רק עם חדירת הבינה המלאכותית לחיינו, אלא דיונים שהיה אפשר לדון בהם גם לגבי תוכנות 'רגילות'. התועלת שיצאה מן המאמרים עבור מי שעוסק בדיון הלכתי בנוגע מערכות למידת מכונה, היא בעיקר ההבנה שגם אחרי ה'למידה' מדובר במערכת שאינה שונה מהותית מהמערכות הממוחשבות הישנות².

אך הדיון ההלכתי שהתחדש במערכות לומדות, שבו לא נגעתי במאמרים, הוא השאלה, האם מותר להתנהל כרגיל בקרבת מערכת כזו בשבת, כאשר היא עדיין בתהליך למידה. כלומר, האם מותר לאדם 'ללמד' את המכונה בשבת את אורחות חייו, כאשר אין לו כוונה 'ללמד', אלא רק להתנהל כרגיל בביתו.

לדוגמה: בקרוב כנראה תהיינה מערכות 'בית חכם' שמזהות את פניהם של בני הבית, ולומדות מי מהם אוהב תריסים פתוחים או סגורים. מתוך לימוד הרגלי פתיחת וסגירת התריסים של בני הבית, תדענה המערכות בהמשך, לפתוח ולסגור תריסים חשמליים בצורה אוטומטית, לפי מי שנכנס לחדר. האם מי שיש בביתו מערכת כזו יכול להתנהל בשבת כרגיל בפתיחת וסגירת התריסים לפי מה שנוח לו, כאשר בפעולות אלו הוא למעשה מזין מידע למערכת, וגורם לה ללמוד את אורחותיו?

משום שמדובר על שאלה חדשה, ומסתמא בעתיד הקרוב יעסקו בה הפוסקים המובהקים, יהיו הדברים הבאים בבחינת 'מראה מקום' בלבד.

¹ הדיון מופיע כאן, בעקבות הערת אחד הקוראים הנכבדים, שהאיר עיני לראות את החשיבות של דיון זה.
² אחרי כתיבת הדברים, ראיתי שבדומה לדברי כתב הרב אביעד משה שליט"א, בכתב העת אמונת עתיך (גיליון 133, עמ' 129 והלאה). מומלץ לעיין במאמרו.

האם הטעם לאסור הפעלת מכשיר חשמלי בשבת נכון גם למערכות לומדות

האיסור או ההיתר לגרום שינויים פנימיים בזיכרון של המערכת, או לגרום לה לעבד בצורה דיגיטלית את ה'משמעות' של מה שהיא קולטת, תלוי כנראה, בשאלה מה הסיבה לאיסור הפעלת מכשירי חשמל בשבת (הבאתי פירוט של השיטות בגיליון מספר 1³).

לשיטת החזון איש, הדלקת מכשיר חשמלי אסורה משום בונה או מכה בפטיש. שיטה דומה לשיטה זו, היא שיטת הציץ אליעזר (חלק א, סימן כ, פרק ד, אות כג וכן חלק ו, סימן ו) האוסר משום איסור מתקן מנא. לשיטה זו, אם נבאר שלא רק במקרה של חיבור חלקים וכדומה יש איסור, כל תיקון והשלמה של מערכת יהיה אסור בשבת, ולכאורה הלמידה של המערכת תהיה אסורה, משום שהיא מכינה את המערכת לפעילות בהמשך, ובכך מעמידה אותה על מתכונתה ומשכללת אותה. אולי יש מקום לדחות טענה זו, בגלל שלא מדובר על התיקון הסופי של המערכת, כי המערכת ממשיכה ללמוד גם אחרי שבת, אך לכאורה יהיה מקום לאסור לפחות מדרבנן.

דבר דומה לזה אנו מוצאים בספר שמירת שבת כהלכתה (חלק ב, מהדורת תשמט, פרק סח, סעיף ל) בשם הגרש"ז אוירבך, שאסר לשמור מידע על קלטת אף בחול המועד⁴, משום בונה. למרות שהגרש"ז זצ"ל לא קיבל להלכה את טענת החזון איש שהדלקת מכשיר אסורה משום בונה, בעיקר משום שהדלקה וכיבוי של מכשיר אינם בנין וסתירה אלא שימוש, בהקלטה שהופכת את הקלטת מכלי חסר שימוש לכלי בר שימוש הסכים הגרש"ז שיש איסור בונה⁵. בדומה לזה, אולי הזנת נתונים למערכת לומדת, כאשר הם משפרים ומכינים את המערכת לפעולה, יהיה אסור משום איסור בונה.

אם ננקוט שאיסור הפעלת מכשיר חשמלי נובע מאיסור עובדין דחול, כשיטת הגר"א העניקין זצ"ל ותלמידיו, נראה שלא יהיה איסור להתנהל באופן רגיל בבית, כשכל הפעילות של המחשב אינה מורגשת כלל, ואינה מכוונת במיוחד לשם הלימוד. אפשר שכך יהיה הדין גם לפי שו"ת בית יצחק, הסובר שאיסור הפעלת כלי חשמל בשבת נובע מאיסור 'מוליד', כי לא מצאנו איסור 'מוליד' בדבר שאינו מורגש כלל בחושים⁶.

לפי השיטת הגר"י אריאל, שאיסור הפעלת המכשירים החשמליים נובע מחיוב שביתה בשבת, על פי דברי הרמב"ן (ויקרא, פרק כג, פסוק כד), המגיד משנה (הלכות שבת, פרק כא, הלכה א) ושו"ת חתם סופר (חלק ה, השמטות, סימן קצה), אפשר שהשארית המערכות הלומדות פועלות בשבת, כך שילמדו את כל אורחות חיי המשתמש, עשויה להיות אסורה. כאשר הבית ממשיך 'ללמוד' את האדם, אף שהדבר בא להקל בסופו של דבר על חייו, יש מקום לראות את המשך פעולתו כהמשך ישיר של ההתנהלות בימי החול. דווקא בגלל שהמערכות הללו בסופו של דבר באות להפוך את חיינו לכעין יום שכולו שבת, שבו לא נצטרך לבצע פעולות בידים, כי הכל יתבצע כאילו מאליו, יש מקום לומר שההגדרה של 'שביתה' ו'עבודה' מקבלות צורה חדשה. פעולות שבעבר לא היה בהם ביטול של ה'שביתה', כי לא היתה בהן משמעות יחסית ל'עבודות' אמיתיות, עלולות להיחשב 'עבודה' כאשר כל ה'עבודות' בעולם נעשות יותר ויותר נוחות ואוטומטיות.

סימוכין לסברה זו, יש בדברי הרמב"ם (הלכות שבת, פרק כד, הלכה יג) בבואו לתת טעם לאיסור מוקצה: ועוד מפני שמקצת העם אינם בעלי אומניות אלא בטלין כל ימיהן כגון הטיילין ויושבי קרנות שכל ימיהן הן שובתים ממלאכה ואם יהיה מותר להלך ולדבר ולטלטל כשאר הימים נמצא שלא שבת שביתה הניכרת, לפיכך שביתה מדברים אלו היא שביתה השוה בכל אדם, ומפני דברים אלו נגעו באיסור הטלטול, ואסרו שלא יטלטל אדם בשבת אלא כלים הצריך להם כמו שיתבאר. לפי דברי הרמב"ם, כאשר אדם אינו עובד קשה בכל מקרה במשך השבוע, אין בשביתתו בשבת היכר. לכן תיקנו חכמים איסור טלטול מוקצה, וכך גם אותו אדם ירגיש את השביתה של השבת.

³ לכן לא הארכתי כאן בהצגת השיטות עצמן, ובציון מראי מקום מדויקים.

⁴ כאשר לא מתקיימים התנאים המתירים עשיית מלאכה בחול המועד.

⁵ שיטה זו של הגרש"ז, התבארה באריכות בספר קרני אורה (מהדורת תש"ע, פרק תשיעי, ענף ב, אותיות ב-ד). הספר הודפס כחלק ג של 'מאורי אש השלם'.

⁶ ראה עוד בספר מערכי לב (פרק שני, אות ז).

אפשר שעם כניסת הבתים החכמים ושאר המערכות הלומדות לכל בית ומשרד, הבעיה שהציג הרמב"ם תתעצם, כי חלק נרחב מאד מהציבור שביתת השבת לא תהיה מספיק ניכרת, ולכן יהיה מקום לאסור את השארת המערכות הלומדות פועלות בשבת.

פסיק רישיה או מתכוון

אחרי הדיון בעצם האיסור להזין מידע למערכת לומדת, יש לשאול האם אדם שמתנהל כרגיל בביתו, ובכך מזין מידע למערכת, נחשב כמתכוון להזנת המידע, או שהזנת המידע מתלווה למעשהו כ'פסיק רישיה'? נראה שיש מקום להחמיר, ולהחשיב את מעשה האדם כמעשה מכוון, או לפחות כ'פסיק רישיה דניחא ליה', משום שמלכתחילה, כשקנה האדם את המערכת רצה שהיא תלמד את מעשהו והתנהלותו, וזו היא הדרך התקנית לשיפור המערכת. עם זאת, התנהלות אורח המתארח בבית עם מערכת כזו, כנראה תיחשב 'פסיק רישיה דלא ניחא ליה', משום שאין לו עניין במערכת זו.

מצב שבו הלמידה קרובה לרזויה

אחרי תקופת למידה ממושכת, אם לא עוצרים את תהליך ה'לימוד' של המכונה, היא תמשיך לשפר ולדייק את עצמה ברזולוציה גבוהה. במצב כזה יהיה יותר מקום להקל, משתי סיבות עיקריות:

- מדובר על מערכת מוכנה לשימוש טוב, והשיפורים האלה לא ישרדו אותה במיוחד, כך שקשה לומר שהאדם מתקן או 'בונה' את המערכת.
- מערכות למידת מכונה מתוכננות כך שלא ינסו לעצב דפוס למידה מדויק מאד (overfitting), כי גם ההתנהגות של האנשים אינה מדויקת כמו רובוט. כנראה בשלב שהמערכת כבר 'למדה' את האדם למשך תקופה ארוכה, השיפורים הקטנים של דיוק הלמידה לא ישפיעו על צורת העבודה שלה בהמשך, כי הם יהיו 'דקדוקי עניות' שהמערכת לא תתחשב בהם, לפחות ברוב גמור של הזמן.

סיכום

ראינו הפעם שאלה שהתחדשה עם כניסת מערכות 'לומדות' לחיינו: האם מותר להתנהל כרגיל ליד מערכת 'לומדת', כאשר התנהלות זו 'מלמדת' את המערכת.

ראינו שהדבר תלוי בשאלה האם הסיבה לאסור שימוש בכלים חשמליים בשבת נכונה גם למערכות אלה. כמו כן, הדבר יהיה צלוי בשאלת 'פסיק רישיה' (דניחא ליה \ דלא ניחא ליה) מול מתכוון, ובשלב הנוכחי של הלמידה שאליו הגיעה המערכת.

כפי שצוין בתחילת הדברים, אין כאן התיימרות לפסוק הלכה, אלא לפתוח את הדיון בפני הקהל העוסק בנושאי הלכה וטכנולוגיה.

להערות, לתגובות ולקבלת העלון בדוא"ל:

yore.mada@gmail.com