

הרב אביעד משה

# מחקר על פסיקה במראות דרך מסך - תוצאות וסיכום

## מבוא

במאמר הקודם סקרתי את הבעיות הטכנולוגיות שיש בפסיקה במראות דרך מסך, בסיכום המאמר עמדתי על הצורך לערוך מחקר שיבחן באילו תנאים אפשר לפסוק דרך מסך. במאמר זה ברצוני להרחיב בעניין פתרונות שונים לבעיות שהוצגו במאמר הקודם, ולהציג תוצאות של מחקר שנעשה בתחום המראות.

### 1. הקדמה

מאז שנפתחה האפשרות של סיווג תמונה (image classification) בעזרת תוכנה, נפתחה גם האפשרות לבניית אלגוריתמים שיעזרו לפוסקים לבחון שאלות הלכתיות התלויות בראייה.<sup>1</sup> המאמר הנוכחי יעסוק באפשרויות המשך מחקר המראות לאור המחקר שנעשה על פסיקה במראות דרך מסך. התוכנה נועדה להבחין בין תמונות של מראות שניתן לפסוק על פיהן דרך מסך (למרות שנעשה בהן שינוי צבע מסוים בהפיכתם לתמונה דיגיטלית) לתמונות שאי אפשר לפסוק על פיהן דרך מסך. באופן כללי תוכנה שמזהה עצמים בתמונה נעזרת בשני מאפיינים עיקריים: צבע הפיקסלים והצורה שהצבעים השונים יוצרים. ככל שיש יותר מאפיינים לאובייקט שאותו רוצים לזהות יותר קל לתוכנה לזהות אותו בתמונה. אם נבחן את נושא הפסיקה על עדים לעומת שאר פסיקות התלויות בראייה, נמצא כי בעוד שבזיהוי אותיות סת"ם יש את שני המאפיינים של צבע וצורה, בפסיקה בעדים יש רק את הצבע כמאפיין את סוג המראה.<sup>2</sup> עובדה זאת מקשה על המחקר בנושא פסיקה דרך מסך ומצריכה תמונות באיכות גבוהה עם תאורה מתאימה, מה שקשה לפעמים להשיג במצלמה של טלפון חכם. כמו כן חשוב לציין שמכיוון שמאפיין הצבע הוא סובייקטיבי יותר ממאפיין הצורה, פסיקה בעדים היא יותר

1. חשוב לציין שאין בשילוב תוכנה בתהליך הפסיקה חשיבות בפני עצמה, אלא רק כשיש בעיות שלא ניתן לפותרן בקלות על ידי בני אדם. בכך שונה שימוש תוכנה לצורך הלכתי לבין שימוש בתוכנה בשוק הכללי, שלמעט לצורכי רפואה ואולי בטחון, רוב השימוש בתוכנה בעולם הוא לצורך אוטומציה ואיכות חיים גרידא ללא ערך מהותי ואמיתי.

2. אמנם ישנם גם בהלכת סת"ם הלכות לגבי צבע הדיו, וכמו כן צבע לא רגיל בבדיקת העופות והבקר עלול להראות על טריפה, אולם בדיקות אלו הינם פחות שכיחות, ואינם בדיקות של יום יום כמו בדיקות טהרה.

סובייקטיבית מפסיקה בסת"ם.<sup>3</sup> משכך עולה השאלה האם הפתרון לבעיית הפסיקה דרך מסך צריך להיות סובייקטיבי או שמא גם פתרון אובייקטיבי מתאים.

## 2. שני כיוונים במחקר בפסיקה במראות

לפתרון הבעיה יש שתי גישות - הגישה האובייקטיבית והגישה הסובייקטיבית. הגישה האובייקטיבית אומרת שצריך ליצור חומרה שתנטרל את שינוי הצבע בתמונה דיגיטלית, בהנחה שמדובר על תאורה מתאימה ואחידה, ואילו הגישה הסובייקטיבית אינה מתיימרת לפתור את בעיית שינוי הצבע על ידי חומרה, אלא מנסה לבדוק האם אכן יש הבדל בין פסיקה של הרב במציאות לפסיקה שלו על פי תמונה, ואם כן להסיק מתי היה שינוי ומה גרם לשינוי, ולנסות לנטרל כמה שניתן את הגורמים לשינוי בפסק.

טענותיי הן:

- (1) אין אפשרות לנטרל לגמרי את שינוי הצבע בתמונה כשלא עובדים בתנאי מעבדה.
  - (2) גם אם היינו מצליחים להגיע לתנאי מעבדה ולנטרל לגמרי את שינוי הצבע, עדיין לא היינו פותרים את הבעיה מכיוון שפסיקת הלכה במראות היא סובייקטיבית ועד שלא נוכיח שלגבי רב פלוני אין שינוי בפסיקה, לא פתרנו את הבעיה.
  - (3) ראוי לבחון האם פתרון מחקרי על בסיס מדגם של רבנים יועיל לרבנים שלא היו שותפים למחקר. או שמא כל רב צריך לעבור תהליך מזורז של בדיקת התאמה לפסיקה דרך מסך.
- המאמר הנ"ל בנוי על הנחת היסוד ששיטת המחקר היא סובייקטיבית.

## א. שיטת המחקר הרצויה

תחילה יש להגדיר כהנחת יסוד שיש אחוז מסוים של טעות שנובעת מפסיקה דרך מסך, הנחה זו נוגעת לשני צדדים, הצד ההלכתי והצד המחקרי. מהצד ההלכתי צריך להיות מודעים לכך שפסיקה בעדים דרך מסך מסתמכת על סטטיסטיקה של אחוז טעות בתמונה כעין זו.<sup>4</sup> מהצד המחקרי צריך להבין שתוצאות המחקר יהיו סטטיסטיקות של אחוזי טעות במצלמות ומסכים של יצרנים שונים. עוד יש לדעת כי יהיו פחות אחוזי טעות בעדים פשוטים לפסיקה ויותר בעדים מסובכים לפסיקה. ככל שהמחקר יתקדם נדע יותר טוב לנבא (על בסיס השוואת העד החדש לעדים שכבר השתתפו במחקר) באיזה סוגי עדים יהיו יותר טעויות ובאילו סוגי עדים יהיו פחות טעויות. כמו כן ראוי לחלק את המחקר הסובייקטיבי לשני חלקים נוספים: מה שלא נתון לשליטתנו ומה שכן נתון לשליטתנו. ההנחה הבסיסית היא שאם בסופו של דבר תתאפשר פסיקה במראות דרך מסכים, לא נוכל לדרוש לצלם את המראות במצלמה מיוחדת, וכמו כן לא נוכל לצפות מהרבנים הפוסקים לפסוק מתוך מסך מיוחד. אי לכך סוג המצלמה וסוג המסך

3. גם בהלכות סת"ם יכולות להיות שאלות בצורת האות שהן נוטות לפסיקה סובייקטיבית אמנם שם ההלכה נתנה פתרון של שאלת תינוק.

4. לדוגמה, אם בשלב המחקר התברר שבעדים בעלי טווח צבע מסוים שיעור הטעות הוא 5% מתוך 100 אזי הפסיקה על עד כזה בתמונה דיגיטלית מתבססת על כך שברוב המוחלט של המקרים בתמונה כזו לא היה שינוי בעייתי בצבעו של המראה. דהיינו שיש כאן שימוש בכלל ההלכתי של רוב ומיעוט.

אינם נתונים לשליטתנו. לעומת זאת בעניינים של תאורה, רקע, סוג תמונה וכדו' נוכל לתת וגם לאכוף הנחיות. אי לכך עניינים אלו הם נתונים לשליטתנו. בהתאם להגדרות אלו מטרת המחקר הן:

(א) לדמות כמה שיותר את המציאות בשטח בעניינים שלא נתונים לשליטתנו (דהיינו לצלם את העדים בטלפון חכם, רצוי לנסות טלפונים מיצרנים שונים, וכן לפסוק במראות מתוך סוגי מסכים שונים).

(ב) לנטרל כמה שיותר גורמים לשינוי צבע בעניינים שנתונים לשליטתנו, למשל להצריך הפעלה של הפנס של הטלפון במרחק קבוע של 20 סנטימטר מהעד בכל תמונה (על מנת שהתאורה תהיה כמה שיותר אחידה), לצלם כל מראה על גבי רקע לבן אחיד, במידת הצורך להוסיף לרקע של התמונה טבלת צבעים אחידה<sup>5</sup> שתעזור לאבחן בצורה יותר מדויקת את כמות האור בזמן צילום התמונה.

(ג) לאסוף כמה שיותר דוגמאות של פסיקה כפולה (של רבנים הפוסקים בעדים): הראשונה הפסיקה הרגילה במציאות, והשנייה הפסיקה דרך מסך. כצורך משני רצוי לאסוף במידת האפשר פסיקה כפולה של יותר מרב אחד על כל מראה.

(ד) לאסוף כמה שיותר נתונים בעניינים שנתונים לשליטתנו על כל מראה. דהיינו נתוני RGB<sup>6</sup>, תאורה סביבתית. על מנת לבחון את רמת הקורלציה בין טעות בפסיקה לבין הצבע והתאורה.

## ב. סיכום מחקר מראות בשיתוף מכון פוע"ה

### 1. הקדמה

בשנה האחרונה נערך מחקר קטן בסיוע מכון פוע"ה על מנת לבחון היתכנות של פסיקה במראות כשהמראה נשלח כתמונה שנלקחה מטלפון חכם. שיטת המחקר הייתה לצלם את העד, לאחר מכן לתת לרב לפסוק על העד בראייה רגילה, לחכות כמה ימים על מנת לאפשר לרב לשכוח את המראה ואת הפסיקה הראשונה, ואז לתת לרב לפסוק על פי התמונה או לחילופין לתת לרב אחר לפסוק על פיה. לצורך המחקר נבנתה תוכנה מיוחדת (בענן וירטואלי) שדרכה היה ניתן להעלות תמונות של עדים יחד עם הפסיקה הראשונה שלהם (התוכנה הוציאה את נתוני הצבע מהתמונה בעצמה), לאחר פרק זמן קבוע מראש התוכנה שלחה את התמונה לטלפון של הרב וקיבלה בהודעה חוזרת פסיקה שנעה בין המספרים 1-5. לרבנים היו 5 אפשרויות לפסיקה על העדים: 'טהור ברור', 'טהור מסובך', 'טמא מסובך', 'טמא ברור'<sup>7</sup> ו'פצע'<sup>8</sup>. למרות הקושי למצוא רבנים שיש להם

5. מדובר על צבעים מיוחדים שאינם משתנים עם הזמן.

6. הכוונה לערכי הצבעים אדום, ירוק וכחול של כל פיקסל בתמונה - שיטה להגדרת צבעים בתוכנות.  
7. פסיקת 'פצע' הוכנסה על בסיס המקובל במכון פוע"ה שכאשר ישנו צבע אדום שאינו המראה העיקרי בעד (ולרוב בקצוות של העד) והמראה העיקרי נראה טהור, יש מקום לטענה שזהו פצע ולא דם מהרחם בצירוף שמיעת הסיפור של העד.

8. באופן עקרוני רב במכון פוע"ה אינו פוסק 'פצע' אך ורק על בסיס המראה אלא 'חשד לפצע', ואז שומע את הסיפור ולפי זה פוסק - הרב אריה כץ רב במכון פוע"ה.

זמן להשתתף במחקר הצלחנו לאסוף בפועל 74 זוגות של פסיקות על מראות (חלק של רבני מכון פועיה וחלק של רבנים אחרים פוסקים בעדים שהתגייסו לטובת המחקר).

## 2. תוצאות המחקר

(א) 43 מהפסיקות היו זהות לגמרי (25 מתוכן בפסיקות של רבנים שונים ו-18 של אותו רב) 12 פסיקות היו 'טמא' בעוד ש-31 היו 'טהור' (4 מתוכן פסיקות של פצע).  
 (ב) 31 מהפסיקות היו שונות (מתוכן 21 פסיקות של רבנים שונים ו-10 של אותו רב).  
 (ג) בכ-25% מהמקרים הפסיקה הייתה דומה, וההבדלים היו בין 'טהור ברור' ו'טהור מסובך' או בין 'טמא ברור' ל'טמא מסובך' (8 מקרים).  
 (ד) בכ-22% (7 מקרים) הפסיקה השתנתה בין 'טמא' ל'טהור' (לקולא), מתוכם ב-12% השינוי היה קיצוני (בין 'טמא ברור' ל'טהור ברור').  
 (ה) בכ-22% (7 מקרים) הפסיקה השתנתה בין 'טהור' ל'טמא' (לחומרא) מתוכם בכ-10% השינוי היה קיצוני (בין 'טהור ברור' ל'טמא ברור').  
 (ו) ב-25% מהמקרים השינוי בין הפסיקות כלל בתוכו פסיקה אחת של 'פצע'. ברובם (7 מקרים) השינוי היה בין 'פצע' לבין 'טהור', מה שמלמד פעם נוספת על שינוי בזיהוי, שכן פצע הוא צבע אדום ואינו אמור להיחשב כ'טהור'.  
 לסיכום, אם נחשב רק פסיקות שבהן לא היה שינוי כלל נגיע ל-58% הצלחה. אם נחשב כהצלחה גם פסיקות שבהן הפסיקה המהותית לא השתנתה (אמנם ללא פסיקת 'פצע') נגיע לכ-69% הצלחה (51 מקרים).

## 3. היחס בין הפסיקות השונות לצבע המראה

כל העדים והמידע שקשור אליהם נשמר באופן מסודר בתוכנה ייעודית. בתחילה היה מתוכנן בחלק ב של המחקר לבדוק את הקורלציה בין ההתאמה או אי ההתאמה בין הפסיקות הראשונות והשניות לבין הצבע או מידת האדום/שחור בתמונה. החלק הזה נכון לעכשיו לא יצא לפועל בגלל המספר הקטן יחסית של עדים שנאספו וכן בגלל חוסר בתקציב. בלי שהדבר נבדק לגבי כל עד בנפרד קשה לשייך צבעים מסוימים לקבוצה שבה היו שינויים בין הפסיקות או לחילופין לקבוצה שלא היו בה שינויים בין הפסיקות. כמו כן בחלק מהתמונות הרקע אינו לבן לחלוטין והעובדה הזאת מקשה על הבדיקה של הקורלציה בין הצבעים לפסיקה.

## ג. מסקנה

למרות הציפייה להגיע למספר רב יותר של עדים, וכן לאפיון מדויק יותר של הקורלציה בין אופי/צבע המראה לבין אי ההתאמה של הפסיקה במציאות לפסיקה על פי התמונה, עדיין ניתן להגיע למסקנות חשובות מתוך המידע שנאסף:  
 (1) קיים חשש מוכח (עד כה הועלו חששות כאלו ואחרים אך הם לא הוכחו) שיש שינוי בפסיקות של רבנים פוסקים בעדים בין פסיקה בראייה בעיניים לבין פסיקה על פי תמונה.

(2) השינויים בפסיקות שיקפו את המצב כיום שבו ישנן סיבות טכניות וטכנולוגיות שגורמות לשינויי צבע בתמונות דיגיטליות, כמו כן בעיית התאורה המשתנה גם היא באה

לידי ביטוי בתמונות שנאספו. סיבות אלו תוארו במאמר קודם שלי 'פסיקה במראות דרך מסך - סקירה טכנולוגית' אמונת עתיך 139 (תשפ"ג), עמ' 125.

(3) יש מקום לבחון עד כמה המשך המחקר נחוץ לציבור ששומר טהרה בעם ישראל ועד כמה הוא יכול לתרום לשמירת טהרה בקרב נשים שמתקשות לגשת לרבנים פוסקים על בסיס קבוע.

(4) לאחר המלצת אנשי מקצוע יש מקום להמשיך לחקור את הנושא במחקר מקיף ומעמיק יותר שמשתמש בטכנולוגיות שונות פתרון לבעיות של שינוי צבע ותאורה בתמונות דיגיטליות (כפי שקיים היום בשוק בבדיקת שתן 'סטיק' מרחוק, למשל על ידי טבלה של צבעים שמוצמדת למראה שתוכל לתת אינדיקציה על תנאי התמונה), למרות שהמחקר הראה שיש עדיין מרחק גדול בין פסיקה במציאות לבין פסיקה על פי תמונה, עדיין לעניות דעתי הנתונים מראים שיש בסיס להצלחה כאשר משתמשים בשיטות לפתירת הבעיות הקיימות. דוגמה למחקר המשך עתידי שניתן לעשות:

מספר המשתתפים: 10 רבנים שעברו הכשרה לפסיקה בעדים.

(1) האחראי על המחקר נותן לרב לפסוק על העד בפועל ומתעד את תשובתו, התשובה יכולה להיות אחת משתי אפשרויות (טהור, טמא) אך רצוי שהיא תהיה אחת מארבע אפשרויות (טהור פשוט, טהור מסובך, טמא פשוט, טמא מסובך).

(2) מצלמים את המראה ושומרים את סוג הטלפון והמצלמה, ביחד עם התמונה הדיגיטלית יחד עם ערכי הצבע שבה. ככל שניתן, שומרים את מידת האור הסביבתי בחדר.

(3) לאחר כשבוע (או פרק זמן מספיק ארוך שלאחריו הרב לא יזכור את פרטי העד שקיבל בפועל) שולחים לרב שפסק על המראה בפועל את התמונה.

(4) הרב פוסק שוב ומתעדים את תשובתו ואת סוג המסך שדרכו הוא ראה את התמונה (האפשרויות של הפסיקה השנייה צריכות להתאים לאפשרויות של הפסיקה הראשונה).

(5) מחלקים את המידע שנאסף לשניים - תמונות שהפסיקה עליהן הייתה תואמת לפסיקה הראשונה, ותמונות שלא. בודקים את הקורלציה לערכי ה-RGB, רמת התאורה, סוג מצלמה, סוג מסך. אם יש קורלציה גבוהה בין אחוז הטעות בפסיקה לבין הערכים של התמונה, ניתן להסיק שאלו גורמים שבהיעדרם הפסיקה לא תהיה שונה בין המראה האמיתי לבין התמונה.

עד לשלב הזה אנו אמורים לקבל נוסחה (אלגוריתם) שבהינתן תמונה דיגיטלית חדשה תדע להשוותה לתמונות דיגיטליות (שכבר היו במחקר) בעלות ערכי צבע דומה ולהסיק מכך מה הסיכוי שהפסיקה עליה תהיה דומה לפסיקה במציאות. ולכן השלב החשוב ביותר והאחרון יהיה לבדוק את מהימנות האלגוריתם. כלומר, נמשיך את המחקר, אבל הפעם על כל תמונה נקבל פסיקה של רב ובנוסף את אחוזי הטעות לפי האלגוריתם שלנו. אם הפסיקה של הרב תאמה את אחוזי הטעות של האלגוריתם, יש לנו הוכחה שהאלגוריתם מדויק. כמובן יצטרכו לקבל החלטה מהם אחוזי הטעות שאנו מוכנים לקבל על מנת להחשיב את האלגוריתם ראוי לשימוש בפועל.

## ד. פתרון בעיית התאורה המשתנה

על מנת להתגבר על בעיית התאורה שמשנה את צבע המראה בתמונה, ניתן לנקוט אחת מהדרכים הבאות:

- 1) לצלם במרחק קבוע ובפנס דלוק. כך נקבל תאורה כמעט אחידה (אולם צריך לשים לב שמרכז האור של הפנס לא יעמוד על המראה שבעד שכן הוא עלול לצאת בהיר מדי).
- 2) לצלם סרטון קצר במקום תמונה, בסרטון ניתן לראות את המראה מצדדים שונים ובתאורות שונות, כך שהרב יוכל להבחין בצבע המדובר.
- 3) להשתמש ברקע לבן אחיד בכל התמונות (למשל דף הדפסה לבן) מה שמאפשר להסיק משינוי הגוון של הרקע על רמת התאורה בזמן צילום התמונה (רמת התאורה תיקבע כהפרש ה-RGB שבין הלבן בתמונה לבין הלבן התיאורטי שערכו ב-RGB הוא <sup>9</sup>(255,255,255).

כמובן הדרך שבה מחליטים לפתור את בעיית התאורה המשתנה, תשנה בהתאם את צורת עריכת המחקר ולכן ראוי לתת את הדעת לבחור עוד לפני תחילת המחקר את השיטה הרצויה, לעניות דעתי שימוש ברקע לבן אחיד הוא דרישה הכרחית שאין לוותר עליה. לכאורה ניתן לבחור בפתרון 'הלכת' כדי להתגבר על בעיית התאורה המשתנה: להנחות את מצלם התמונה לאשר שאין הבדל מהותי (בין צבע שאינו נוטה לאדום לצבע הנוטה לאדום) בין המראה שהוא רואה בעיניו לבין התמונה שצולמה - כתנאי לשליחת התמונה. לעניות דעתי הנחיה כזאת לא תעזור למחקר ואף עלולה להפריע שכן הגדרת נוטה לאדום או אדום היא סובייקטיבית, כמו כן אדם מן השורה אינו יודע מהו הצבע אותו מחפש הרב הפוסק בעד ולכן לא תהיה משמעות אמיתית לאישור שכזה. בעניין הצורך שרבנים פוסקים בעדים ישתתפו במחקר, הצורך הזה אינו נובע מכך שרבנים שפוסקים בעדים מיומנים יותר להבחין בין גווני צבע שונים.<sup>10</sup> הצורך נובע מכך שאין בעצם אפשרות להתייחס לצבע האדום או השחור המוזכר בהלכה ללא צירוף של מסורת שמגיעה לאחר שימוש בפסיקה בעדים.<sup>11</sup> לסתם צבע אדום אין שום משמעות מכיוון שכל אחד תופס אחרת את הצבע האדום, רק צבע שזוהה כאדום במשך זמן ממושך של הבחנה שבין טמא לטהור הוא הצבע שעליו אנחנו מדברים. לבסוף נראה לכאורה שמחקר שנעשה על ידי קבוצת רבנים מסוימת לא יהיה תקף אוטומטית לכל רב אחר, ועל כן רב שלא השתתף במחקר יצטרך לעבור תהליך של למידה על מנת לפסוק בעדים דרך מסך גם אם הוא כבר למד לפסוק על עדים במציאות. במשך תהליך הלמידה הוא יבחן האם ההבחנה שלו תואמת את ההבחנה של הרבנים שהשתתפו במחקר ורק לאחר מכן הוא יוכל להשתמש בתוכנה שפותחה על בסיס ההבחנה בזמן המחקר.

9. ניתן להשתמש בטבלת צבעים שמיועדת לגילוי רמת צבע, כפי שקיים באפליקציות לזיהוי צבע כיום, אולם החיסרון בגישה זאת הוא שטבלת צבעים כזאת קשה להשגה ולחלוקה.

10. יש השערה שאומרת שרבנים פוסקים בעדים מיומנים יותר מכיוון שהם התאמנו בפסיקה. במחקר עם מכון לב אמור להיבדק גם העניין הזה (יש נתון מספרי המגדיר כמה העין האנושית מסוגלת להבחין בהבדלים בין צבעים, ידוע מה הממוצע ורוצים לבדוק מה הנתון הזה אצל פוסקים במראות) - הרב כץ.

11. ההלכה כפשוטה אינה דורשת שדווקא רבנים ששימשו בפסיקה בעדים יפסקו, דהיינו לעניין ההבחנה בין גווני צבע, אין צורך ברב, אולם כדי לדעת את המסורת של המותר והאסור בזה יש צורך בשימוש בעדים.

## סיכום

במאמר זה הבאתי פתרונות אפשריים למחקר בנושא פסיקה בעדים דרך מסך, כל הפתרונות שהוצגו מאפשרים לפתח אלגוריתם שידע לסווג תמונות של עדים לפי אחוזי הטעות שיש בפסיקה עליהם. נעשה מחקר ראשוני בנושא אשר הצלחתו הייתה תלויה ברמת השיתוף פעולה של רבנים שפוסקים בעדים. אמנם המחקר הראה שישנה בעייתיות גדולה בפסיקה במראות דרך מסך, אולם ברור שככל שיעשה יותר מחקר בעניין נוכל להבין יותר טוב, מהן המגבלות וכיצד ניתן להעלות את אחוזי המראות שניתן לפסוק עליהם דרך מסך. כפי שציינתי לעיל התנאים במחקר מראות קשים במיוחד לאור העובדה שיש רק את הצבע שאפשר לסמוך עליו והצבע עצמו לא ברור ומאוד סובייקטיבי. קשיים אלו אינם קיימים כמעט בתחומים אחרים כגון פסיקה בסת"ם או בדיקת מציאות של תולעים כשלרוב הצבעים ידועים מראש, הצורה ברורה, תנאי הצילום לרוב קבועים ותנאי התאורה קבועים. ההצלחה החלקית במחקר בתנאים קשים של פסיקה במראות נותנת בסיס לטענה שמחקרים שייעשו כאשר התנאים אינם קשים יניבו תוצאות טובות. לעניות דעתי נכון להיום ישנו מחסור ניכר של שימוש במחקרים על בסיס תוכנה במכונים הלכתיים, התחום עדיין אינו מפותח דיו, וחסרים גם מוטיבציה וידע בעניין. בטוחני שהעמקה בתחום של מחקר בעזרת תוכנה, כשתיעשה בצורה זהירה ושמרנית, תהיה בסיס טוב לפיתוחים שיעזרו לעולם ההלכה והיהדות במשך הזמן. לעניות דעתי אפשר ללמוד על חשיבות העניין<sup>12</sup> מדברי הרב קוק (אגרות הראיה, ח"ג איגרת תשמג)<sup>13</sup> וזו לשונו:

ובשכבר הימים אמרתי שיעקב תיקן מטבע שוקים ומרחצאות בשכם דוקא,<sup>14</sup> שצפה ברוה"ק שהוא מקום המוכן לפורענות של חלוקת מלכות בי"ד, ויסוד מאסן במלכות ב"ד האמור במדרש, שהוא משלושת החטאים שצריכים להתקן, שנאמר ואחר ישובו ב"י, הוא מפני שנחסרה האמונה שמלך עוסק בתורה וחכמה כדוד ושלמה יוכל לעסוק יפה בעסקי העולם של הנהגת המלכות, ובא יעקב איש יושב האלים ונתן סימן שהוא מתקן גם מטבע שוקים ומרחצאות וה"ה רשב"י הצווח כ"כ על הנחת חיי עולם בשביל חיי שעה, חתר לתקן תיקון חומרי להסיר הטורח מרבים דלא ליקפו.



12. אמנם באיגרת לא מוזכר במפורש הצורך בשילוב של תוכנה, אך ניתן ללמוד מהדברים שיש צורך שדווקא אנשי תורה יעסקו בפיתוחים טכנולוגיים, ושבימינו שילוב של תוכנה במחקר וטכנולוגיה הכרחי. אמנם לא צריך להגזים בחשיבות השימוש בתוכנה, ומצד שני ראוי לתת את הדעת איך לשלב תוכנה במחקר במיוחד במכונים תורניים.

13. איגרת תשמג היא תשובה לגביר זלמן פינס בעניין הצעתו לייסד שבועון, מתוכן האיגרת ניכר שהכוונה הייתה לפרסם מאמרים בתחומים תורניים ומדעיים.

14. על הפסוק 'ויחן את פני העיר' דרשו חז"ל (שבת לג ע"ב): 'אמר רב מטבע תיקן להם ושמואל אמר שווקים תיקן להם ור' יוחנן אמר מרחצאות תיקן להם'.