

יוסף עופר ואלכסנדר לובוצקי

המסורה למקרא כנוהל תיקון שגיאות

הקדמה

במאמר זה נעשה ניסיון להשוות בין המסורה למקרא ובין 'נוהל תיקון שגיאות' מודרני, ובאופן זה להשקיף על פעולותיה של המסורה מנקודת מבט חדשה ומקורית.

המסורה למקרא היא מערכת של הערות שנרשמו בצדו של הטקסט המקראי בכתבי-היד המדויקים של המקרא, מן המאה התשיעית ואילך. הערות כאלה באות גם במהדורות הדפוס של המקרא מסוג 'מקראות גדולות' שנוצרו במאה ה-16 ומשמשות עד ימינו. הערות מסורה נרשמו גם בקבצים מיוחדים להן, והידוע שבהם הוא הקובץ הקדום המכונה 'אֶכְלָה וְאֶכְלָה'. כמו כן קיימות רשימות מסורה מסוגים שונים בכתבי-יד ובקטעי גניזה. מרכזה של האסכולה הידועה ביותר של בעלי המסורה היה בעיר טבריה: בעלי המסורה הטברנים התקינו את סימני הניקוד העברי המשמשים עד ימינו וכן את טעמי המקרא המסמנים את מנגינת הקריאה במקרא. בכתבי-היד המקראיים מאסכולת טבריה – שנפוצו אחר כך בכל רחבי העולם היהודי – באות הערות מסורה משני סוגים: הערות מסורה קצרות הנרשמות בצדי השורה של הטקסט המקראי וקרויות **מסורה קטנה**; והערות ארוכות יותר הנרשמות בראש העמוד ובתחתיתו וקרויות **מסורה גדולה**. שני סוגי ההערות נרשמו באותיות זעירות, הקטנות מאותיות הטקסט המקראי שעליו באו להגן. ההערות מונות כמה פעמים באה מילה מסוימת במקרא, מתי היא כתובה בכתב חסר ומתי בכתב מלא, ועוד.¹

* תודתנו לפרופ' נט פיש, מן המחלקה לפיזיקה באוניברסיטת פרינסטון, שהערה אגבית שלו הובילה אותנו לבחינה שיטתית של הנושא. תודה גם לפרופ' יצחק ש' פנקובר ולד"ר רמי ריינר שקראו את המאמר והעירו הערות מועילות.

¹ על המסורה למקרא ראו בהרחבה 'י' יבין, המסורה למקרא, ירושלים תשס"ג. גם בבבל פותחו הערות מסורה, ומנגנון המסורה הבבלי שונה בכמה דברים עקרוניים מזה הטברני. על המסורה הבבלית ראו בהרחבה: 'י' עופר, המסורה הבבלית לתורה, עקרונותיה ודרכיה, ירושלים תשס"א. וראו גם להלן, הערה

נוהל תיקון שגיאות (Error Correcting Code) הוא שיטה מתמטית-הנדסית המאפשרת להעביר מידע באופן מהימן דרך ערוץ 'רועש' הגורם לשגיאות בשידור.² התורה העוסקת בשיטות כאלה ומפתחת אותן היא תת-ענף של תורת האינפורמציה, ועניינה בניית שיטות מתוחכמות ויעילות כדי להבטיח ברמת סבירות גבוהה שהודעות יפוענחו בצורה נכונה גם אם תיפולנה בהן שגיאות במהלך השידור.

הבעיה הקלאסית שבה עוסקת תאוריה זו היא כדלקמן: המשגר מעוניין לשדר סדרת סימנים, לדוגמה סדרת סיביות 0 או 1 באורך מסוים שיסומן k . מאחר ובמהלך השידור צפויות ליפול שגיאות, יאריך המשגר את הודעתו וישלח הודעה באורך n גדול מ- k שתאפשר למקבל ההודעה לזהות, ואולי אף לתקן, את השגיאות שנפלו.

קיימות שתי גישות לטיפול בשגיאות. לפי הגישה הראשונה, הנתונים הנשלחים מקודדים בקוד לאבחון שגיאות (error detecting code). כלומר מוסיפים מידע לנתונים בכל מסגרת, שמאפשר לתחנת היעד לזהות מסגרת משובשת. כשתחנת היעד מזהה מסגרת משובשת, היא מתעלמת ממנה ומבקשת מתחנת המקור שתשוב ותשדר את המסגרת. לפי הגישה השנייה הנתונים מקודדים בקוד לתיקון שגיאות (error correcting code). כלומר מוסיפים מידע לנתונים בכל מסגרת שמאפשר לתחנת היעד גם לאתר את הסיביות המשובשות ולתקן ללא צורך בשידור חוזר. קוד לתיקון שגיאות יכול לשמש גם קוד לאבחון שגיאות, במקרה שמספר השגיאות שאירעו גדול מזה המאפשר תיקון. מבחינה מעשית, הפעולה לתיקון שגיאות שכיחה הרבה יותר. למשל: תקליטור מיוצר באופן שרטיטה הפוגעת בנתונים לא תפגע באפשרות לנגן את המוסיקה כפי שהוקלטה; מסרון המועבר בטלפון מגיע ומתפענח נכונה גם כאשר חלו הפרעות בתקשורת.

דוגמה פשוטה (אם כי מאוד לא יעילה) לנוהל תיקון שגיאות היא משלוח של כל סיבית שלוש פעמים. במקרה שכזה, אם תיפול שגיאה בודדת יוכל המקבל לזהותה ואף לתקנה. דוגמה משוכללת יותר הוא 'קוד המינג', ומקרה פרטי שלו הוא הקוד הקרוי "קוד המינג (4, 7)": מבקשים להעביר סדרת מילים באורך 4 סיביות כל אחת, ולשם הגנתן מוסיפים לכל מילה 3 סיביות ביקורת. הקידוד מבטיח כי מקבל התשדורת יוכל לתקן כל שגיאה בסיבית בודדת ולזהות מצב של שגיאה אם נפגעו לא יותר משתי סיביות. החוקרים העוסקים בתחום זה מנסים לחקור את האופנים היעילים ביותר להגן על מידע בצורה מקסימלית ולעשות זאת בהשקעה מינימלית של תוספת למידע שמבקשים להעביר.³

המסורה עושה לטקסט המקראי בדיוק מה שעושים נוהלי תיקון שגיאות לתשדורות: מטרתה של המסורה היא להגן על טקסט המקרא. לשם כך, המסורה מאריכה את הטקסט המקורי ומוסיפה לו

² בעברית נפוץ גם השימוש בצירוף 'קוד לתיקון שגיאות' (או 'קוד מתקן שגיאות'), וגם הצירוף הזה משמש במאמר זה. נעיר עוד כי הצירוף 'תורת הקודים' משמש גם ככינוי לתחום שונה והוא תורת ההצפנה. אולם אין ענייננו במאמר זה בהצפנה של הטקסט המקראי או במסרים המוצפנים בו, אלא בדרכים לשימור הנוסח של המקרא ולהעברתו והפצתו באופן מדויק.

³ על קודים לתיקון שגיאות בכלל ועל קוד המינג בפרט – ראה גם הנספח שבסוף המאמר.

הערות מסורה מסוגים שונים, ובכך היא מאפשרת 'לשדר' ממקום למקום ומדור לדור את הטקסט המקורי ולתקנו משגיאות הנופלות בו בזמן העתקתו מכתב-יד למשנהו.⁴

התאוריה של קודים לתיקון שגיאות יכולה לסייע בהבנת מנגנון המסורה. הדיון במסורה כנוהל לתיקון שגיאות עשוי לסייע בהבנת המכניזם של מנגנוני המסורה והסיבות להצלחתם או לאי-הצלחתם. נדגיש שאין אנו משתמשים באופן ישיר בכלים מתמטיים, אלא רק בתובנות הנובעות מתורת האינפורמציה.

בין העברת נתונים אלקטרונית להעברה אנושית

בחינה השוואתית של התקשורת האלקטרונית ושל המסורה חושפת כמה הבדלים מהותיים בין שני התחומים, הנובעים מכך שהטקסט המקראי והערות המסורה מועברים בידי בני אנוש.

ההבדל הראשון בין התחומים נעוץ ב**סיבת השיבוש**. בעוד שבתקשורת האלקטרונית השיבוש הוא בדרך כלל אקראי, הרי במסירה האנושית של הטקסט המקראי השיבוש עשוי להיות מכוון, מבחינתנו אפשר לומר אפילו 'זדוני': מישהו מחזיק במסורת טקסט מנוגדת לזאת של יוצר המסורה, והוא עלול לשנות את המסורה בכוונת מכוון ולהתאימה לשיטתו. ההבדל הזה עשוי להשפיע על בחירת דרך ההגנה.

ההבדל השני קשור ל**מקום השיבוש**. בנוהלי תיקון שגיאות בתקשורת מתמודדים בדרך כלל עם שגיאות אקראיות הנופלות בטקסט עקב רעשים בערוץ התקשורת. שגיאות אלו עיוורות לחלוטין לתוכן של הטקסט, והן נופלות במקומות שונים בלי קשר לתוכן הטקסט. לעומת זאת, שגיאות המעתיקים של כתבי-היד, שאֵתן המסורה מתמודדת, תלויות מאוד בתוכן: המעתיק לא יחליף בדרך כלל מילים אקראיות. הוא עלול לכתוב בכתוב מלא במקום בכתוב חסר או להפך (כלומר, להשמיט או להוסיף את אמות הקריאה ו'ו וי'ד), להוסיף או להשמיט את ו'ו החיבור, להחליף בין אותיות דומות או בין מיליות דומות, ועוד כיוצא באלה. המסורה מתמקדת בנקודות הפגיעות יותר ועיקר מאמציה מוקדש להגנה עליהן.

הבדל שלישי קשור למצב שבו כבר אירעה טעות ונוצרה אי-התאמה: בקודים המודרניים מצב של אי-התאמה פנימית בשדר נשמר בעת העברתו ונחשף רק בתהליך הבדיקה או השחזור. אולם כשמדובר במסירה האנושית, אי-ההתאמה עשויה להתגלות במהירות, ומי שגילה אותה עשוי לתקן אותה באופן מיידי, ובכך לפגוע במנגנון ההגנה. הדברים אמורים במיוחד במקרים שבהם הסתירה היא מקומית ומיידית, כגון רשימה שבראשה מספר הפריטים ובהמשכה פירוט שלהם. אם נוסף פריט אחד או נגרע פריט אחד תיווצר סתירה מיידית. כל מי שעוסק ברשימה או מעתיק אותה יבחין בסתירה, וייתכן שיתקן אותה באמצעות שינוי המספר. אם יעשה כך, הרי שמערכת

⁴ להדגמה נבדקו חמשת הפרקים הראשונים בספר יהושע בכתר ארם צובה (בעזרת תכנת 'הכתר' של מפעל 'מקראות גדולות הכתר' באוניברסיטת בר-אילן). הטקסט המקראי כולל 8322 אותיות (כולל רווחים), ואם מוסיפים להם גם את סימני הניקוד וטעמי המקרא מגיע מספר התווים ל-13885. מספר הערות המסורה הגדולה לפרקים אלה הוא 38, ובהן כ-2000 תווים (כולל רווחים, אך בלי גרשים). מספר הערות המסורה הקטנה הוא 210, ובהן כ-910 תווים. במדגם זה, המסורה מוסיפה על הטקסט המקראי כ-21 אחוזים.

ההגנה המקומית של המסורה כשלה. השיקול הזה פוגע בעמידות של הגנה מקומית מיידית, ומקנה עדיפות להגנה מתוחכמת וכוללנית יותר, שבכוחה לשמר את אי-ההתאמה באופן יעיל יותר, ובכך להגן על הטקסט המקורי.

ניתן בכל זאת להצביע על הקבלה בין נוהל תיקון שגיאות בתקשורת מודרנית ובין מערכת ההגנה של המסורה: לאמתו של דבר גם בתקשורת מודרנית מקום הפגיעה איננו אקראי לחלוטין; בדרך כלל, הרעש המשבש את העברת הנתונים פוגע ברצף של ביטים, ולא בביטים אקראיים בתוך התשדורת. שולח השדר המבקש להתגונן מפני שיבוש כזה, איננו משדר מילה אחר מילה על פי הסדר, אלא מערב את השדר ומשדר בכל פעם קבוצת סיביות השייכות למילים שונות. בדרך הזאת, אם יש פרץ שגיאה ההורס מספר גדול של סיביות, עדיין ניתן לתקן את השדר, כי בכל מילה תיהרס רק סיבית אחת. אפשר להקביל את המצב הזה למסורה, המתאימה את שיטת ההגנה לאופי הפגיעה הפוטנציאלית הצפויה (ההבדל השני לעיל) והמודעת לחולשה של הגנה מקומית (ההבדל השלישי לעיל).

שלושת תחומי המסירה שיידונו במאמר

בשלושת הפרקים הבאים נדון בשלושה תחומים שבהם הופעלו מנגנוני הגנה של המסורה להגנה על נוסח המקרא.

בפרק הראשון נציג מנגנון הגנה שנכשל, והוא כולל הערות מסורה קדומות ביותר. בפרק השני נציג בהרחבה מנגנון הגנה שהצליח במידה רבה מאוד (אף שאיננו חלק מן המסורה בהגדרתה הקלסית), והוא מנגנון ההגנה על מסורת הפרשיות הפתוחות והסתומות וצורת השירות שבתורה. הרמב"ם בהלכות ספר תורה מונה בפרוטרוט את הפרשיות הפתוחות והסתומות בתורה, וגם מדווח על ניסיונות קודמים לו לתאר ולפרט את רשימת הפרשיות. ניסיונות קודמים של בעלי מסורה בתחום זה כשלו, ולא הצליחו להביא למסורת אחידה של פרשיות בספרי התורה שבהקילות ישראל; ואילו מעשהו של הרמב"ם הצליח. נטען וננסה להוכיח כי הצלחתו של הרמב"ם נבעה לא רק ממשקלו וממעמדו בעולם היהודי, אלא גם – ואולי בעיקר – משיטת תיקון השגיאות המוצלחת שהפעיל ברשימותיו. באופן פרדוקסלי, נמחיש זאת דווקא במקום מוקשה בדברי הרמב"ם, שהרמב"ם סטה בו כנראה מן המסורת שסמך עליה.

בפרק השלישי נפנה מבט רחב יותר למסורה הטברנית, ונדון בהיבטים המבניים שלה ובתרומתם לחיזוק 'נעילת' הטקסט. דוגמה לכך הוא אופייה ה'לא מקומי' של המסורה. נטען שמנגנון המסורה הוא מנגנון יעיל התורם לשמירת הטקסט, והוא אחת הסיבות להצלחתה של המסורה להגיע לנוסח כמעט אחיד של המקרא ולהפיצו ברבים; להתגבר על שגיאות מעתיקים, ואף לנצח מסורות אחרות שהתמודדו מול נוסח המסורה הטברני.

פרק ראשון: הערות המסורה הקדומות

התלמוד הבבלי מעיד על פעילות של מסרנים קדומים שפעלו להגנת הטקסט המקראי. וכך נאמר במסכת קידושין (ל ע"א):⁵

לפיכך נקראו ראשונים סופרים שהיו סופרים כל האותיות שבתורה. שהיו אומרים וא"ו ד"גחון" (ויקרא יא 42) חציין של אותיות של ספר תורה; "דרש דרש" (ויקרא י 16) חציין של תיבות; "והתגלח" (ויקרא יג 33) - של פסוקים; "יכרסמנה חזיר מיער" (תהילים פ 14) ע"ן דיער חציין של תהלים; "והוא רחום יכפר עון" (תהילים עח 38) חציו דפסוקים.

למעשה, הגמרא מוסרת כאן על שתי דרכים להגנת הטקסט. האחת היא מניין, "שהיו סופרים כל האותיות שבתורה". ואכן בברייתא הבאה בהמשך הגמרא שם נמסר מספר הפסוקים הכולל של התורה, של תהילים ושל דברי הימים. הדרך השנייה היא מציאת היחידה האמצעית: האות האמצעית, המילה האמצעית או הפסוק האמצעי - ונמסרו פה נתונים על התורה ועל תהילים. וכאן מתחיל הדיון האמוראי בגמרא לבירור המימרה:

בעי רב יוסף וא"ו ד"גחון" מהאי גיסא או מהאי גיסא, אמרו ליה: ניתי ס"ת ואימניהו, מי לא אמר רבה בר בר חנה "לא זזו משם עד שהביאו ספר תורה ומנאום". אמר להו: אינהו בקיאי בחסירות ויתרות אנן לא בקיאינן. בעי רב יוסף "והתגלח" מהאי גיסא או מהאי גיסא, א"ל אביי פסוקי מיהא ליתו לימנויי! בפסוקי נמי לא בקיאינן, דכי אתא רב אחא בר אדא אמר במערבא פסקי ליה להאי קרא לתלתא פסוקי "ויאמר ה' אל משה הנה אנכי בא אליך בעב הענף" (שמ' יט 9).

מן הדיון בגמרא עולה שבמידע שנמסר אירעו שתי בעיות – האחת בטקסט עצמו והשנייה באמצעי ההגנה שסופק לו: בנוגע לטקסט עצמו – האמוראים מעידים על עצמם שאין הם בקיאים בטקסט המדויק, לא באותיות ולא בפסוקים. מוקד הבעיה באותיות הוא החסרות והיתרות, כלומר: האותיות ו"ו וי"ד (ולעתים גם ה"א), אמות הקריאה שאינן משנות את משמעות הטקסט ואין קביעות בדרך כתיבתן. בעיה נוספת היא בנתוני האבטחה: לא ברור מה משמעות האמצע שציינו המסרנים הראשונים: האם המספר הכולל הוא אי-זוגי, או שמא הוא זוגי והכוונה לסוף המחצית הראשונה, או שהוא זוגי והכוונה לתחילת המחצית השנייה.

⁵ קשה לקבוע בוודאות את זמנו של המקור המובא פה. נראה שהוא המשך הדברים שמביא רב ספרא בשם ר' יהושע בן חנניה בשורות הקודמות לו בתלמוד. רב ספרא היה אמורא בן הדור הרביעי שחי בארץ ישראל וירד לבבל, ואילו ר' יהושע בן חנניה הוא בן הדור השני לתנאים, שחי בין חורבן בית שני ובין מרד בר כוכבא. כלומר, השמועה שמביא רב ספרא עברה בעל פה במשך דורות רבים אצל חכמים ששמותיהם לא צוינו (הגרסה "ר' יהושע בן חנניה" באה גם בכ"י וטיקן 111 ובקטע גניזה, אולם יש גם גרסאות אחרות: כתב-יד מינכן גורס "ר' יהודה בן חנינא" והוא רבו של ריש לקיש; כתב-יד אוקספורד גורס "ר' יהושע בן קרחא"; וקטע גניזה גורס "ר' יהושע בן לוי". תודתנו לד"ר מרדכי סבתו על עזרתו בבירור עניין זה).

המקור עצמו בא לתאר את ה'ראשונים', כלומר דורות שקדמו לזמן ניסוח הדברים, ולכן ניתן להניח שהוא מתייחס לפעילות של מסרנים בני המאה הראשונה לספירה, שפעלו בסוף ימי הבית השני. האמוראים הדנים במקור זה, רב יוסף ואביי, בני הדור השלישי והרביעי של האמוראים, פעלו בתחילת המאה הרביעית.

נתוני האבטחה שיצרו ה"ראשונים" נמצאו אפוא עוד בתקופת האמוראים בלתי יעילים לאיתור מקום השגיאות ולתיקונן. גם גאוני בבל התלבטו בפירוש מספרי הפסוקים הנזכרים בגמרא ואינם מתאימים לנוסח המקרא המקובל.⁶ בדורות מאוחרים יותר נמצא כי גם פסוקי האמצע הנזכרים בה אינם מתאימים לנוסח המקובל.⁷

בספרות המסורה מצויים סיכומים של מספרי הפסוקים של כל פרשה בתורה ושל כל ספר מספרי המקרא, ולעתים באים גם מספרי המילים והאותיות. אלה הם אמצעי הגנה עתיקים ופשוטים. המידע הוא מועט יחסית. הוא מאפשר 'אבחון שגיאה', כלומר ניתן לקבוע כי נוסח המקרא המצוי לפנינו איננו מתאים לנוסח שהמסורה מורה עליו; אך ברוב המקרים הוא איננו מאפשר זיהוי של מקום ה'טעות' וודאי שאיננו מאפשר 'תיקון' שלה, כלומר לא ניתן לדעת מהו נוסח המקרא שהערת המסורה ניסתה להגן עליו.

הנה דוגמה של הערת מסורה עתיקה ומיוחסת, הקשורה למסורת בבל, ומיוחסת לשושלת ארוכה של אנשים נודעים מתקופת התנאים והאמוראים, כלומר הרבה לפני פעולתם של בעלי המסורה הידועים לנו. ההערה הזאת באה במקורות עתיקים רבים, ונמסר בה מספר הפסוקים של המקרא כולו: 22747 פסוקים. חוקרים שדנו בהערת המסורה הזאת סבורים שהיא משתלשלת ועולה למאה השנייה לספירה.⁸

המסורת הזו שמסר דוסא בן אלעזר בנו של ר' אפסי שקיבל מר' יהודה הבבלי שקיבל משמעון אביו ושמעון אביו קבל מר' אדא ור' אדא היה באותה שעה אדם גדול במקרא שקבל מרב המנונה שהוציאה בנהרדעי ור' המנונה ור' אדא קבלו שניהם מנקי שגלה מארץ ישראל לבבל שהגלהו רופס שלא תהא תורה בארץ ישראל ושכמו (=וסכמו) את התורה ואת הנביאים ואת הכתובים עשרים וארבעה ספרים שלא טעו ושלא שגו פסוקים שתי רבואות ושני אלפי אלפים⁹ ושבע מאות וארבעים ושבעה לא פחות ולא יותר.

בנוסח המקרא שלפנינו יש 23203 פסוקים.¹⁰ ההפרש הוא של מאות פסוקים, ליתר דיוק 456 פסוקים, שהם כ-2 אחוזים ממספר הפסוקים. המסורת המונה 22747 פסוקים היא בבליית, ובכל

⁶ ראו תשובת רב האי גאון, בתוך: ב"מ לוין, אוצר הגאונים: קידושין, ירושלים ת"ש, חלק התשובות, סי' קצא; עופר (לעיל הערה 1), עמ' 168-169.

⁷ ראו מ"מ כשר, תורה שלמה, כרך כח, עמ' רפו-רפט; ע' מרצבך, 'חציין של תיבות', דף שבועי של אוניברסיטת בר-אילן, 334 (פרשת שמיני תש"ס).

⁸ הציטוט על פי 'אכלה ואכלה' כתב-יד האלה, בסוף כתב-היד. דיון בהערת המסורה הזאת ובמקורותיה ראו עופר (לעיל הערה 1), עמ' 169-170; 178-186. על הניסיונות לתיארוך הערת המסורה ולזיהוי הדמויות הנזכרות בה, ראו שם, עמ' 170.

⁹ צריך להיות: ושני אלפים.

¹⁰ המספר הזה נזכר בהערות מסורה (ראו למשל כ"ד גינצבורג, המסורה על פי כתבי-יד עתיקים, לונדון 1885 [דפוס-צילום, ירושלים תשל"א], סעיף פ 215), ונקבע לו הסימן "זְכָר אָדָם" (ראו בר"ז בר"וה' שטראק, ספר דקדוקי הטעמים, ליפסיה 1879 [דפוס צילום ירושלים תשל"ל], עמ' xxxi, המצטט מכ"י

זאת כתבי-היד בניקוד בבלי שבידינו אינם מתאימים לה כלל ועיקר, שהרי חלוקת הפסוקים המצויה בהם קרובה מאוד לנוסח הטברני, ורק במקרים בודדים באה בהם חלוקה אחרת של הפסוקים.¹¹ אין מנוס מן המסקנה שמניין הפסוקים העתיק הזה מבוסס על נוסח אחר של המקרא, נוסח עתיק, השונה מן הנוסח שהתקבל גם בטבריה וגם בבבל.¹² הוא הדין להערות המסורה בבליות על פסוקי האמצע של ספרים מן המקרא.¹³ הערות המסורה האלה הן עדות לנוסח אחר, אך אין לנו כל דרך לשחזר את הנוסח הזה. יש פה אם כן אבחון שגיאה אך לא איתור מקומה וכמובן לא תיקון שלה. זוהי אפוא הגנה חלשה למדי.

פרק שני: הפרשיות הפתוחות והסתומות בתורה

נעבור עתה לנושא הפרשיות הפתוחות והסתומות בתורה, ונראה ניסיון אבטחה אחד שכשל וניסיון אחר שעלה יפה. בכתבי-היד הטברניים העתיקים אין אחידות במקומן של הפרשיות הפתוחות והסתומות בתורה ובנ"ך. ואף המסורה הטברנית לא עסקה בנושא זה; כלומר, בהערות המסורה הגדולה והמסורה הקטנה שבכתבי-היד הטברניים אין התייחסות למקומות שבא בהם רווח פרשה ולסוגי הפרשיות. אבל המסורה הבבלית עוסקת בנושא הפרשיות, ובנוסף לכך נמצאו בגניזה רשימות שונות המפרטות את פרשיות התורה הפתוחות והסתומות. הרשימות שונות זו מזו גם בתוכנן וגם בשיטת התיאור.¹⁴ אולם רשימה אחת שרדה בגניזה בכמה טפסים, שורשיה בבבל והשפעתה ניכרת גם באשכנז ובאיטליה. רשימה זו נקשרה בכמה מקורות עם 'ספר תגי', ונראה שהייתה רשימה נפוצה ומרכזית.¹⁵ הנה כותרת הרשימה הזאת והפרשיות הראשונות הכלולות בה:

סנקט פטרבורג - הספרייה הלאומית EVR. II C 144; המספר 23203 מתקבל כסכום של שני מספרים: 22273 הבכורות הזכרים שנזכרו בבמ' ג 43 ו-930 שנותיו של אדם הראשון שנזכרו בבר' ה 5).

¹¹ ראו עופר (לעיל הערה 1), עמ' 154-166. פורטו שם כשלושים מקרים בתנ"ך שבהם נמצאה עדות לחלוקה אחרת של הפסוקים בכתבי-היד בניקוד בבלי.

¹² הנוסח העתיק הזה היה קצר יותר, וכנראה חסרו בו קטעים שהתקבלו בנוסח המקרא שבידינו. אפשר שהיו בו שינויים משמעותיים נוספים, כגון חילוף סדר של קטעים מן המקרא. לעומת זאת, ההבדלים בין נוסח טבריה ונוסח בבל בכתבי-היד הידועים לנו הם הבדלים 'קטנים' כגון שינוי בניקוד ובהגייה של מילה בודדת.

¹³ ראו עופר (לעיל הערה 1), עמ' 171-176. בעמ' 160 שם נרשמו כמה מקרים שבהם מנייני הפסוקים של פרשיות השבוע שנמסרו בכתבי-יד טברניים אינם מתאימים לנוסח המסורה, ולכמה מהם הוצע הסבר. בעמ' 176-178 שם הוצע הסבר למיקום החריג שנמסר במסורה הבבלית לפסוק האמצעי של מגילת איכה.

¹⁴ ראו עופר (שם), עמ' 140-150.

¹⁵ הרשימה נדונה ופורסמה אצל י' עופר, 'רשימה בבליית של פרשיות פתוחות וסתומות בתורה', בתוך: מ' בר-אשר וח"א כהן (עורכים), משאת אהרן: מחקרים בלשון מוגשים לאהרן דותן, ירושלים תש"ע, עמ' 392-434.

בשם יוי אל עולם. אתחיל לכתוב הפרשיות הסתומות והפתוחות שבתורה יגדי'לה] האלהים.
ממא דכר אנה נקל מן נסכה עתיקה בגידאדיה.¹⁶

¹⁶ תרגום: ממה שנזכר שהועתק מנוסחה עתיקה מבגדאד.

ספר בראשית

ויאמר קין דגדול (ד 13)	יהי רקיע (א 6)
זה ספר (ה 1)	יקוו (א 9)
שת (ה 6)	יהי מאורות (א 14)
אנוש (ה 9)	ישרצו (א 20)
קין (ה 12)	תוצא (א 24)
מהללאל (ה 15)	ויכלו (ב 1)
ירד (ה 18)	אלה תולדות (ב 4)
סת'	כלן פת'
חנוך (ה 21)	אל האשה (ג 16)
פת'	ולאדם (ג 17)
מתושלח (ה 25)	סת'
סת'	הן האדם (ג 22)
למך (ה 28)	פת'
פת'	והאדם ידע (ד 1)
וכו'	ויהי מקץ ימים (ד 3)

מנגנון התיאור פה פשוט: הפרשיות נרשמות ברצף כל עוד הן מאותו הסוג. כאשר מתחלף הסוג מסתיימת חוליה, ובסופה באה תווית המציינת את סוג הפרשה באותה החוליה – פתוחות או סתומות. בהמשך תבוא חוליה חדשה שסוג הפרשיות שבה שונה מזה שבחוליה הקודמת, וחוזר חלילה.

יש חיסכון מסוים בדרך ההצגה הזאת: כאשר יש רצף של פרשיות מאותו הסוג, אין צורך לחזור ולציין בכל פרשה ופרשה מאיזו סוג היא, אלא די בתווית אחת בסוף הסדרה.

אולם המנגנון הזה פגיע מאוד. יש טעויות שאם יקרו ניתן יהיה לגלות שנפלה שגיאה. למשל, אם תישמט תווית אחת מסוג 'סת', תיווצר אי-סדירות שתחשוף שאירעה פה טעות, שהרי תימצאנה שתי תוויות 'פת' בזו אחר זו. אולם טעויות אחרות אינן פוגעות ב'חוקיות' הרשימה. למשל, אם נשמטת פרשה אחת מרצף פרשיות; או להפך, אם יבוא מישהו ויוסיף פרשה במקום שלא הייתה – לא תיפגע חוקיות הרשימה. ואפילו יישמטו מן הרשימה שתי חוליות רצופות – והשמטה כזאת עלולה לקרות מחמת הדומות – לא תיפגע חוקיות הרשימה, ורק מי שיבדוק בתנ"ך ייווכח שהדילוג תמוה מאוד.

במבחן המציאות, רשימת הפרשיות הזאת נכשלה. הצלחה של רשימה מתבטאת בכך שהיא נשמרת באופן יציב ובלי שינויים. אולם לא כך אירע: מרשימת הפרשיות הזאת שרדו לפחות חמישה טפסים – וכל טופס שונה מחברו במעט או בהרבה.¹⁷ למרות תפוצתה הרחבה של הרשימה הזאת, היא לא הגיעה לאחידות פנימית. זאת ועוד: הרשימה הזאת עצמה אינה מסתפקת בתיאור שיטה אחת, אלא גם מעידה על מחלוקות ומוסיפה נספחים של פרשיות שספרי נהרדעא חולקים בהן על מסורת אחרת. צדק אפוא הרמב"ם כשתיאר את מצב ספרי התורה ורשימות המסורה בימיו (בהלכות ספר תורה, פרק ח הלכה ד):¹⁸

¹⁷ ארבעה כתבי-יד תוארו אצל עופר (לעיל הערה 14). אחרי פרסום המאמר נמצא כתב-יד נוסף המחזיק את רשימת הפרשיות – כ"י אוקספורד d.33 דף 8 ע"ב – ותוארו בו הפרשיות בפרקים א-לה בבראשית. מרדכי וינטרויב מצא מקורות נוספים ושילב אותם במהדורה מעודכנת של החיבור (שטרם פורסמה).

¹⁸ הציטוטים מדברי הרמב"ם הם על-פי כתב-יד אוקספורד (בודליאנה, Hunt. 80).

ולפי שראיתי שיבוש גדול בכל הספרים שראיתי בדברים אלו וכן בעלי המסורת שכותבין ומחברין להודיע הסתומות והפתוחות נחלקין בדברים אילו כמחלוקת הספרים שסומכין עליהן.

הרמב"ם עצמו ניסה לפתור את הבעיה, והצליח בכך. הרמב"ם נוכח לדעת כי בעניין פרשיות התורה יש בימיו מצב של מחלוקת ללא הכרעה. הוא לא ניסה לתמוך ברשימת פרשיות קיימת, אלא יצר בעצמו רשימה חדשה על פי כתב-יד מיוחס ומפורסם של התנ"ך. הוא מסתמך על 'כתר התורה' של בן אשר שהוחזק בקהיר, זה שנודע לאחר כמה דורות כ'כתר ארם צובה', ואומר:

וספר שסמכנו עליו בדברים אילו הוא הספר הידוע במצרים שהוא כולל ארבעה ועשרים ספרים שהיה בירושלם מכמה שנים להגיה ממנו הספרים ועליו [היו] הכל סומכין לפי שהגיהו בן אשר ודקדק בו שנים והגיהו פעמים רבות כמו שהעתיקו ועליו סמכתי בספר תורה שכתבתי כהלכתו.

הרמב"ם התקין רשימת פרשיות על יסוד פרשיות הכתר, וקבע שעל פי הרשימה הזאת יש לכתוב את כל ספרי התורה. סמכותו של 'המלמד הגדול' אהרן בן אשר בתחום המסורה¹⁹ וסמכותו ההלכתית של הרמב"ם הביאו לכך שרשימת הפרשיות של הכתר שנכללה בספר 'משנה תורה', התקבלה בכל קהילות ישראל, והרמב"ם הצליח אפוא במקום שנכשלו קודמיו.²⁰

¹⁹ בעניין זה מתעוררת שאלה קשה: לפי כתובת ההקדשה של כתר ארם צובה, הסופר שכתב את הכתר הוא שלמה בן בויאעא, ואילו המלמד הגדול אהרן בן אשר רשם את סימני הניקוד והטעמים ואת הערות המסורה. כיצד אפוא יכול הרמב"ם להיסמך על בן אשר בעניין מסורת הפרשיות? ייתכן להשיב, שהכתר נכתב מתחילתו לצורך המסרן אהרן בן אשר ובפיקוחו, והוא שהורה לסופר שלמה בן בויאעא לפי איזו מסורת פרשיות לכתוב. אפשר שהרמב"ם סבר כך, אולם רחוק להניח שהייתה לו מסורת ברורה על דרך כתיבתו של הכתר בטבריה כמאתיים וחמישים שנה לפני זמנו. נראה שהרמב"ם מתאמץ להצדיק את בחירתו בכתר, ומביא לה כמה סמכים: (א) הכתר הוא כתב-יד עתיק ("מכמה שנים") שהיה בירושלים, מקום מרכזי ומשפיע; (ב) עליו היו הכול סומכין; (ג) בן אשר הוא שהגיה את הכתר ודקדק בו שנים רבות, ובכך הביא ליוקרתו; (ד) הרמב"ם עצמו עשה מעשה וסמך על הכתר כשכתב ספר תורה על פיו. אין הרמב"ם טוען במישרין שמסורת הפרשיות שהוא מביא נסמכת על בן אשר, אלא שהספר שעל פיו הביא את מסורת הפרשיות הוא ספר מוסמך ויוקרתי, ומשום כך ראוי לסמוך עליו.

²⁰ שיטת הפרשיות של הרמב"ם התקבלה בקצב לא אחיד באזורים גאוגרפיים שונים. ממדגם של ספרי תורה ומצחפי מקרא מימי הביניים שבדק פנקובר עולה כי במאות ה-13 וה-14 רוב ספרי התורה בספרד נכתבו בהתאם לשיטת הרמב"ם, ואף קהילת תימן אימצה את רשימת הרמב"ם. רוב כתבי-היד ששרדו הם מן המאה ה-15 ואילך, אך לאור מעמדו המרכזי של הרמב"ם בקרב יהודי תימן כבר בימי חייו ניתן להניח ששיטת הרמב"ם אומצה שם הרבה קודם. ראו: J. S. Penkower, 'A Sheet of Parchment from a 10th or 11th Century Torah Scroll: Determining its Type among Four Traditions (Oriental, Sefardi, Ashkenazi, Yemenite)', *Textus*, XXI (2002), pp. 250-254. לעומת זאת, התפשטות שיטת הרמב"ם באיטליה ובמיוחד באשכנז הייתה איטית יותר: כתבי-היד מן המאות ה-13 וה-14 שבדק פנקובר אינם מתאימים בפרשיותיהם לשיטת הרמב"ם. יוסף פרץ ערך בדיקה רחבה של מאות כתבי-יד אשכנזיים, רובם הגדול מן המאות ה-14 וה-15 (י' פרץ, התורה בכתב יד, בתיקוני סופרים ובספרי תורה אשכנזיים בתקופת ימי הביניים: נוסח, פרשיות פתוחות וסתומות וצורות השירות, עבודת דוקטור, רמת-גן תשס"ח); אורלית קולודני ערכה בדיקה מקבילה של מאות כתבי-יד מאיטליה (א' קולודני, התורה במצחפים ובתיקוני סופרים איטלקיים בתקופת ימי-הביניים: נוסח, פרשיות פתוחות וסתומות וצורות השירות, עבודת דוקטור, רמת-גן תשס"ח). לפי ממצאיהם, שיעור

אך מלבד סמכותם של בן אשר ושל הרמב"ם פעל פה גורם נוסף, חשוב ביותר: בעת שהרמב"ם ערך את רשימת הפרשיות על פי הכתר, הוא לא הסתפק בשיטות ההגנה שהשתמשו בהן קודמיו. הוא עיצב שיטה חדשה של אבטחת המידע – ראשונה מסוגה בתחום זה, שיטה שאפשר לזהות בה סממנים של נוהל תיקון שגיאות מודרני.²¹ הבסיס לשיטתו היא דרך התיאור המסורגת של רשימת הפרשיות הבבלית שהוצגה לעיל. אבל הרמב"ם הוסיף לה מספרים של סיכומי ביניים, לצורך אבטחת המידע. הנה קטע מדבריו:

כתבי-היד שמסורת פרשיותיהם קרובה מאוד לכתר (סטייה של עד 4% - קבוצה א) היה באשכנז 4.6% ובאיטליה 18.9%. בנוסף לכך בחלק מכתבי-היד תוקנה מסורת הפרשיות ביד שנייה והותאמה לשיטת הרמב"ם. שיעורם של כתבי-היד שתוקנו עד לקרבה גדולה מאוד לכתר הוא 5.8% באשכנז ו-7.5% באיטליה (פרץ, שם, עמ' 209-210; קולודני, שם, עמ' 188-190). תהליך התיקון הזה, שהוא כמעט תמיד לכיוון שיטת הרמב"ם, משקף את ההתחזקות המתמדת של שיטה זו. מגמה זו באה לידי ביטוי ברור בדבריו של ר' יום טוב ליפמן מילהויזן שחי בפראג במפנה המאות ה-14 וה-15. הוא מעיד שרוב ספרי התורה באשכנז אינם כתובים על פי שיטת הרמב"ם, והוא מנסה לשנות את המצב הזה ולהשליט את נוסח הרמב"ם. לדבריו: "והנה יש סדר מעניין פתוחות וסתומות" [ות] חולק בהרבה פרשיות על סדר סתומות ופתוחות של רמב"ם, שנעתק מספר החכמה [ה] מדברי ר' יודא חסיד, ורוב ספרי [ם] הטובים שמצויין בינינו ע"פ הסדר ההוא נכתבו. ונ"ל שעליהן אין לסמוך כי פרשה אחת מוכיח על כולם והיא פרשת ויצא... סוף כל דבר: כל הסופרים כאין נגד דברי הגאון רמב"ם... ואנו אין לנו לעניין פתוחות וסתומות אלא דברי הרב להרבני [ם] ואב לחכמים רמב"ם!" [ד"ש לוינגר וא' קופפר, 'תיקון ספר תורה של ר' יום טוב ליפמן מילהויזן', סיני, ס [תשכ"ז], עמ' רנ-רנד]. ומכל מקום, בסופו של דבר התקבלה שיטת הפרשיות של הרמב"ם גם בקרב כל קהילות אשכנז. הדבר אירע כבר בתקופת הדפוס, ובעיקר במאה ה-17, בעקבות פעילותם של ר' מנחם די לונזאנו וידידיה שלמה נורצי ותיקוני הסופרים שנדפסו באמסטרדם.

²¹ בבדיקת זוגיות (parity check) מוסיפים לשדר סיבית ביקורת שערכה הוא סכום של כל הסיביות (בשדה הבינארי). סיבית ביקורת זו מסמנת אם מספר הסיביות שערך 1 הוא זוגי או אי-זוגי, ומכאן שמה. הוספת סיבית ביקורת זו לרצף של סיביות מאפשרת לגלות שגיאה אחת בהעברת המידע, אך אינה מאפשרת לתקן אותה. כל זאת בשדה בינארי (כשכל סיבית מקבלת את הערך 0 או 1). אולם מבחינה מתמטית פעולה זו יכולה להיעשות גם בחוג המספרים השלמים, והוספת סיכום של מספר הפרשיות בכל חוליה פועלת באופן דומה לבדיקת הזוגיות של החוליה, ואף באופן טוב יותר. סיכומי הפרשיות בכל חומש וסיכומי הפרשיות הכוללים בתורה הם "בדיקות זוגיות" נוספות. במקרה של הפרשיות אין כלל בעיה לזהות את נקודת המחלוקת, כיוון שרשימות הפרשיות מלוות במילות הפתיחה של כל פרשה ועותקים לא מעטים שלה נפוצים ברבים. הבעיה היא לקבוע מי משני הנוסחים הסותרים הוא הנכון, ומספרי האבטחה מסייעים בכך. בניגוד לתשדורות אלקטרוניות, אי אפשר להכריע בפשטות בין שתי רשימות סותרות באמצעות בדיקת רשימה שלישית, שהרי הנחת האי-תלות בין הרשימות איננה מבוססת.

זה ספר (ה 1)	ספר בראשית
ויחי שת (ה 6)	יהי רקיע (א 6)
ויחי אנוש (ה 9)	יקוו המים (א 9)
ויחי קינן (ה 12)	יהי מאורות (א 14)
ויחי מהללאל (ה 15)	ישרצו המים (א 20)
ויחי ירד (ה 18)	תוצא הארץ (א 24)
ויחי חנוך (ה 21)	ויכלו (ב 1)
ויחי מתושלח (ה 25)	אלה תולדות השמים (ב 4)
ויחי למך (ה 28)	כולן פתוחות והן שבע פרשיות
ויהי נוח (ה 32)	אל האשה אמר (ג 16)
אחת עשרה פרשיות אלו כולן סתומות	ולאדם אמר (ג 17)
וירא ה' (ו 5)	שתייהן סתומות
אלה תולדות נח (ו 9)	ויאמר יי אלהים (ג 22)
שתייהן פתוחות	פתוחה
	והאדם ידע (ד 1)

רובד שני של אבטחה בא בסוף כל חומש מחמשת חומשי התורה. כך למשל בסוף ספר בראשית:

מניין הפתוחות שלש וארבעים
והסתומות שמונה וארבעים.
הכל אחד ותשעים פרשיות

ורובד שלישי של אבטחה בא בסוף התורה, כסיכום כולל של רשימת הפרשיות:

מנין הפתוחות של כל התורה מאתים ותשעים
ומנין הסתומות שלש מאות ושבעים ותשע.
הכול שש מאות וששים ותשע.

הרמב"ם נקט שיטת אבטחה דומה מאוד גם לגבי חיבור ההלכה שלו, משנה תורה, והוא משתמש בה פעמים רבות: (א) כל אחד מ-14 ספרי החיבור נחלק ל'הלכות'. בראש החיבור פורטו **ההלכות** שבכל ספר ונרשם מספרן, ובסוף הפירוט בא המניין הכולל של ההלכות בכל החיבור.²² (ב) כל חטיבת 'הלכות' נחלקת לפרקים. בסוף כל ספר פורטו ההלכות הכלולות בו ומניין הפרקים בכל אחת מהן, וכן המניין הכולל של הפרקים באותו הספר.²³ (ג) בכל אחת מן ההלכות מפורטות **מצוות** עשה ולא תעשה. בראש החיבור, וגם בראש כל ספר, הרמב"ם מונה את מצוות עשה ואת מצוות לא תעשה שבכל אחת מן ההלכות ומסכם את מספר המצוות שבאותו הספר: עשה ולא תעשה.²⁴ סכום המצוות הכולל מגיע לתרי"ג: רמ"ח מצוות עשה ושס"ה מצוות לא תעשה, כפי שנכתב בסוף הקדמת הרמב"ם לספרו.²⁵

נראה שהרמב"ם חרד מאוד למבנה החיבור שלו וביקש למנוע כל פגיעה בו.

²² ראו רבנו משה בן מימון, ספר משנה תורה, מהדורת מפעל משנה תורה, בעריכת י' מקבילי, חיפה תשס"ח, עמ' 23-32. בנוסף לכך, בראש כל ספר בא פירוט ההלכות שבו ומספרן.

²³ הרמב"ם איננו מזכיר במפורש את המניין הכולל של הפרקים בחיבורו, שהוא בדיוק אלף. אולי נמנע מלהזכירו כדי שלא יאפיל על המניין הכולל של תרי"ג המצוות.

²⁴ רמב"ם, שם. בכמה מדפוסי הרמב"ם הנפוצים הושמט פירוט ההלכות והמצוות שבראש כל ספר, כנראה משום שראו בו כפילות מיותרת, שהרי המצוות מפורטות בראש כל 'הלכות'.

²⁵ רמב"ם, שם, עמ' 6, הלכה מב.

ראוי לשים לב להקבלה הטיפולוגית בין תיאורי הפרשיות והמצוות: מניין הפתוחות והסתומות בכל חוליה מקביל למניין המצוות בכל 'הלכות'; סיכום הפרשיות בכל אחד מחומשי התורה מקביל לסיכום המצוות בכל ספר; הסיכום הכולל של הפרשיות מקביל לסיכום הכולל של המצוות.

נחזור עתה אל מניין הפרשיות והאבטחות שהוסיף לו הרמב"ם, ואל מה שנאמר לעיל על ההבדל בין קוד מודרני לתיקון שגיאות ובין קוד 'אנושי' כמו של המסורה וכמו רשימת הרמב"ם. בקודים המודרניים הנחת היסוד היא שהפגיעה הצפויה בנתונים היא אקראית, לא מכוונת. פגיעה כזאת עשויה ליצור אי-התאמה פנימית, וזו תיחשף בתהליך הבדיקה או השחזור. אולם כשמדובר במסירה על ידי אדם, ההגנה המקומית היא חלשה: החסרה של פרשה או תוספת של פרשה, יוצרת סתירה מיידיית בין רשימת הפרשיות ובין הסיכום המספרי הסמוך לה. כל מי שעוסק ברשימה או מעתיק אותה חזקה עליו שיבחין בסתירה הזאת. ברגע זה הוא יעמוד בפני דילמה: הוא יכול לתקן את רשימת הפרשיות, או לתקן את המספר בסוף החוליה, או להשאיר את הסתירה כמות שהיא, אם מפני שאינו יודע כיצד לתקנה או משום שאיננו מרשה לעצמו לשנות את מה שנמסר לו. מעתיק או מסרן הבטוח במסורת הפרשיות שבידיו יבחר מן הסתם לתקן את המספר שבסוף החוליה בהתאם לפירוט הפרשיות שרשם. אם יעשה כך, הרי שמערכת ההגנה המקומית של המסורה כשלה. ואז יעמדו במבחן שני רובדי ההגנה הנוספים של הרמב"ם: הסיכומים שבסוף כל ספר והסיכום הכולל הבא בסוף התורה.

בחמישה מקומות בתורה התעוררו במהלך הדורות ספקות בנוסח רשימת הפרשיות של הרמב"ם (או בלשון אחרת: נפלו שיבושים בשדר שהעביר הרמב"ם), ואלה הם: שמ' ח 1 ("ויאמר"); שמ' כ 13 ("לא תחמד"); וי' ז 22 או 28 ("וידבר"); וי' כה 14 ("וכי תמכרו"); דב' כז 2 ("ארור שכב"). י' פנקובר דן בפירוט בחמשת המקומות האלה ובחן כתבי-יד מקראיים, כתבי-יד של 'משנה תורה' ודבריהם של החולקים והמתלבטים בקביעת הפרשיות.²⁶

הנוסח המדויק של דברי הרמב"ם נמצא, קרוב לוודאי, בכתב-יד אוקספורד (בודליאנה, Hunt. 80) שהוגה על פי הטופס האישי של הרמב"ם והגהה זו אושרה בחתימת ידי הרמב"ם ("הוגה מספרי אני משה ברבי מימון זצ"ל"). נשווה את הנוסח הזה אל כתב-יד קמברידג' Add. 1564.8 משנת 1242 ואל דפוס רומי ר"מ (1480). הנה המקום הראשון:

כ"י אוקספורד – "הוגה מספרי"	כתב-יד קמברידג'	דפוס רומי
		ויאמר ה' אל משה אמר אל אהרן נטה את ידך (ח 1)
ויאמר יי אל משה אמור אל אהרן (ח 12?)	ויאמר יי דאמר אל דכנים (ח 12)	ויאמר ה' אל משה אמר אל אהרן נטה את מטך (ח 12)
ויאמר יי אל משה השכם בבקר (ח 16)	ויאמר יי דהשכם בבקר (ח 16)	ויאמר ה' אל משה השכם בבקר (ח 16)
שתיהן סתומות	שתיהן סתומו'	שלשתן סתומות

הציון לפרשה הראשונה הוא דו-משמעי, מפני שיש שני מקומות רצופים הפותחים באותן מילים; אולם ניתן להניח שהפרשה הייתה בפס' 12, כיוון שבקבוצה גדולה של כתבי-יד טברניים אין רווח

²⁶ J. S. Penkower, 'Maimonides and the Aleppo Codex', *Textus IX* (1981), pp. 39-128

של פרשה בפס' 1.27 סופר כ"י קמברידג' טורח לשפר את ההפניה, כדי שתהפוך חד-משמעית. אולם לפי דפוס רומי גם במקום הראשון וגם במקום השני יש פרשה, והוא מתקן גם את פירוט הפרשיות וגם את הסיכום המקומי שבסוף החוליה: שלוש סתומות במקום שתיים.

קו ההגנה הראשון נפרץ. לכאורה עדיין נותרו הגנות נוספות: סיכום הפרשיות הסתומות בספר ("חמש ותשעים"), ומניין כל הפרשיות של ספר שמות, ומניין כל הסתומות בתורה וכל פרשיות התורה. אבל בספר שמות יש מקום נוסף שנפלה בו מחלוקת, ומחלוקת זו 'מתקזזת' עם המחלוקת הקודמת:

כ"י אוקספורד – "הוגה מספרי"	כתב-יד קמברידג'	דפוס רומי
כבד (כ 11)	כבד (כ 11)	כבד (כ 11)
לא תרצח (כ 12)	לא תרצח (כ 12)	לא תרצח (כ 12)
לא תנאף (כ 12)	לא תנאף (כ 12)	לא תנאף (כ 12)
לא תגנוב (כ 12)	לא תגנוב (כ 12)	לא תגנוב (כ 12)
לא תענה (כ 12)	לא תענה (כ 12)	לא תענה (כ 12)
לא תחמוד (כ 13)	לא תחמוד (כ 13)	לא תחמוד (כ 13)
<לא תחמד> (כ 13)	----	----
כולן סתומות והן שבע	כולן סתומות והן שש	כולן סתומות והן שש
וכל העם (כ 14)	וכל העם (כ 14)	וכל העם (כ 14)
פתוחה	פתוחה	פתוחה

כמה מן העוסקים בבעיה זו השגחו בכך ששני מקומות המחלוקת מקזזים זה את זה ועל כן תלויים זה בזה.²⁸ שתי השיטות נאבקו קשות זו בזו: פרשה סתומה בצפרדעים (שמ' ח, א) או פרשה סתומה ב'לא תחמד' השני.²⁹ בסופו של דבר, ניצחה שיטת הרמב"ם המקורית, זו הבאה בכתב-יד אוקספורד. אולם באופן פרדוקסלי נתהפכו פה הצדדים: נוסח דברי הרמב"ם שעמד לנגד עיני המתדיינים היה משובש, ומה שהכריע בסופו של דבר היא 'מציאות הספרים', כלומר ספרי התורה, שנכתבו על פי שיטת הרמב"ם המקורית.

²⁷ כתב-היד ל (כ"י סנט פטרסבורג, הספרייה הלאומית של רוסיה, Evr I B19a), ל1 (שם, כ"י Evr II B17), ל3 (שם, כ"י Evr II B 10), ש (כ"י ששון 507, כיום ירושלים 5702⁰ Heb.); ש1 (כ"י ששון 1053) – פנקובר (שם), עמ' 66.

²⁸ שניים מן העוסקים במסורה מצביעים על כך ששתי המחלוקות בספר שמות מקזזות זו את זו: ר' מנחם די לונזאנו כותב בספרו 'אור תורה' לשמ' ח 1, כי בכל הספרים, היינו ספרי התורה, אין רווח פרשה בשמ' ח 1, ויש רווח של פרשה סתומה ב'לא תחמוד' השני; אולם ספרי הרמב"ם שלפניו מורים להפך. בסופו של דבר מצא טופס עתיק של 'משנה תורה' המתאים לספרי התורה "וששתי כמוצא שלל רב". בסוף מהדורת הדפוס של הספר 'מסורת סייג לתורה' (פירנצה תק"י) הובא קטע נספח אנונימי, ונכתב שם במפורש שאיננו קשור לרמ"ה. הכותב אומר כי ברוב ספרי התורה בתורכיה (=תוגרמה), ארצות המזרח וספרד אין פרשה בשמ' ח 1 ויש פרשה סתומה ב'לא תחמד' השני; והיפוכו של דבר בספרי הרמב"ם. הכותב נוטה לדרך הראשונה, ומביא לה סיוע מסברה (השוואה לדיברות בספר דברים). אבל מכיר גם בלגיטימיות של הדעה האחרת.

²⁹ כ"י קמברידג' אינו מציין פרשה סתומה בצפרדעים (שמ' ח 1) וגם לא ב'לא תחמד' השני (שמ' כ 13). אולם בדומה לכתב-היד האחרים אף הוא מוסר על 164 פרשיות בספר שמות ומתוכן 95 פרשיות סתומות. נוסחו מכיל אפוא סתירה פנימית, המאפשרת למעיין לקבוע שחלה טעות כלשהי בדבריו.

המחלוקת השלישית היא בספר ויקרא, והיא חשובה ומעניינת במיוחד, מפני שעד היום חלוקים בה ספרי התורה בקהילות ישראל: האשכנזים והספרדים מצד אחד והתימנים מצד שני. אלה ואלה הולכים על פי הרמב"ם. הנה דברי הרמב"ם בשלושת המקורות:

כ"י אוקספורד – "הוגה מספרי"	כתב-יד קמברידג'	דפוס רומי
וזאת תורת (ו 7)	וזאת תורת (ו 7)	וזאת תורת (ו 7)
סתומה	סתומה	סתומה
וידבר דזה קרבן (ו 12)	וידבר דזה קרבן (ו 12)	וידבר דזה קרבן (ו 12)
<וידבר> וכו' דבר אל אהרן (ו 17)	וידבר דדבר אל אהרן (ו 17)	וידבר כול' דבר אל אהרן (ו 17)
וזאת תורת האשם (ז 1)	וזאת תורת האשם (ז 1)	וזאת תורת האשם (ז 1)
וזאת תורת זבח (וכו') (ז 11)	---- (ז 11)	וזאת תורת זבח (ז 11)
וידבר וכו' דבר אל בני ישראל (ז 22 ? 28 ?)	וידבר דכל חלב (ז 22)	וידבר כול' דבר אל בני ישראל (ז 22)
	וידבר דהמקריב (ז 28)	וידבר דדבר אל בני ישראל המקריב (ז 28)
וידבר וכו' קח את אהרן (ח 1)	וידבר דקח את אהרן (ח 1)	וידבר כול' קח את אהרן (ח 1)
כולן פתוחות והן שש	כולן פתוחות והן שבע	כולן פתוחות והן שבע

במקום הזה רשימתו של הרמב"ם קשה מאוד להבנה. הנוסח המקורי של דברי הרמב"ם, המשתקף בכ"י אוקספורד, הוא דו-משמעי, שהרי מילות הפתיחה "וידבר... דבר אל בני ישראל" באות גם בפס' 22 וגם בפס' 28. פנקובר בדיק כתב-יד עתיקים רבים של התורה, ובכולם מצא פרשה פתוחה גם ב'כל חלב' (ז 22) וגם ב'המקריב' (ז 28).³⁰ יתר על כן, יש בידנו שתי עדויות בלתי תלויות כי גם בכתר הייתה פרשה פתוחה בשני המקומות.³¹ אבל הרמב"ם קבע פה פרשה אחת בלבד, וכדרכו חיזק את קביעתו בעזרת ההגנות המספריות: ההגנה המקומית – שש פתוחות; וארבע הגנות נוספות: מניין הפתוחות בספר ויקרא, מניין כלל הפרשיות בספר ויקרא, מניין הפתוחות בתורה, ומניין כל הפרשיות בתורה. נראה שהרמב"ם סטה פה ממסורת הפרשיות של הכתר, ככל הנראה שלא במתכוון.³² כפי שניתן לראות בטבלה, היו שקבעו פרשה פתוחה גם בפס' 22 וגם בפס' 28,

³⁰ פנקובר (לעיל הערה 26), עמ' 95.

³¹ שתי העדויות הובאו אצל י' עופר, 'כתר ארם צובה לאור רשימותיו של מ"ד קאסטו', ספונות, ס"ח ד (יט), תשמ"ט, עמ' 326-330; 334-341. יוער עוד כי י"ש פנקובר גילה טופס מודפס של תנ"ך שהוגה במאה ה"ט" בידו מגיה בשם ישי בן עמרם עמאדי על פי "הכתר שהגיהו בן אשר" ועל פי "כתר עזרא הסופר" (הקרוי גם "כתר כתיבת עזרא"). ראה: י"ש פנקובר, נוסח התורה בכתר ארם-צובה: עדות חדשה, רמת-גן תשנ"ג. על יסוד הערה אחת של המגיה הסיק פנקובר כי מדובר בשני ספרים שונים, ורק "הכתר שהגיהו בן אשר" הוא כתר ארם צובה. משום כך הסיק (בעמ' 50-53) כי העדות על וי' ז 22 "בכתר כתיבת עזרא פרשה פתוחה" איננה מתייחסת לכתר ארם צובה; ודווקא הסימן "חלבמו סגרו", המופיע שם בלא מקור, מעיד על המצב בכתר. אחרי שסיים לנסח את מסקנותיו, הגיעו אליו העדויות על הכתר של ר' מנשה סתהון, ר' יהודה עטיה ור' שמואל ויטל (העדויות האלה פורסמו אצל עופר, שם; פנקובר מתייחס לפרסום חלקי קודם ולדברים בעל פה ששמע לפני פרסום המאמר). לאחר דיון ארוך ומפורט (בעמ' 74-90) מסכם פנקובר (בעמ' 89) כי לאור העדויות האלה נראה לכאורה שיש להעדיף את האפשרות ש'כתר כתיבת עזרא' שהזכיר עמאדי זהה לכתר שהגיהו בן אשר. ובכל זאת הוא דבק בעמדתו הקודמת.

³² ראו עופר (שם), עמ' 328-330.

וגם ההגנה המספרית הצמודה נפרצה ובמקום 'שש' נכתב 'שבע'. אולם שאר ההגנות המספריות החזיקו מעמד ולא נפרצו בשום מקום. וכך קיבלו כל קהילות ישראל את קביעת הרמב"ם במקום הזה, ופסקו שרק באחד משני המקומות יש פרשה פתוחה: לדעת התימנים יש רווח פרשה רק בפסוק 22, ולדעת האשכנזים והספרדים – רק בפס' 28. עד כדי כך היה כוחן של ההגנות גדול!³³

נסכם ונאמר: שיטת הפרשיות של הרמב"ם לא נפרצה אף לא במקום אחד, בכל 669 הפרשיות שמנה בתורה.³⁴ היו 'פריצות' מקומיות בכתב-יד ובדפוסים, היו 'פריצות' של ההגנה המספרית המקומית – אך ההגנות הכוללות של הספרים ושל התורה – לא נפרצו בשום מקום!

וכאן ראוי ללכת צעד נוסף ולשאול: איך הצליחה מסורת הפרשיות של הרמב"ם להתפשט בכל עם ישראל ולדחות את מסורות הפרשיות שנהגו בכל תפוצות ישראל? הלוא הדבר חייב לפסול או לגנוז את רוב ספרי התורה ולכתוב אחרים לפי מסורת חדשה המנוגדת למסורות המקומיות! כיצד ייתכן ששינוי כזה כמעט לא עורר התנגדות? והלוא רבות מפסיקותיו של הרמב"ם בכל תחומי ההלכה לא התקבלו בקרב כל תפוצות ישראל. כידוע, ה'שולחן ערוך' מתחשב בשיטת הרמב"ם אך גם בשיטות הר"ף והרא"ש; והרמ"א פרש 'מפה' על השולחן ערוך ופירט את המקומות שבהם

³³ בעל 'הגהות מימוניות' מביא פה עדות מיוחדת: "וידבר אל בני ישראל פתוחה – שתיים יש בכל הספרים. וכן הח"ר יוסף הנקדן תיקן העתק ע"פ המיימוני וכתב שתייהם וידבר דכל חלב (וי' ז 22) וידבר דהמקריב (וי' ז 28). [שמ'א] טעות סופר מדולג אחת בפנים, ואע"פי שהחשבון מכון מכל צד, שמא החשבון נכתב לפי הטעות. וכן סתומה אחת הוסיף" (לוינגר וקופפר [לעיל הערה 20], עמ' רנה; ובניסוח אחר ב'הגהות מימוניות' שבדפוס הרמב"ם הנפוצים, הלכות ספר תורה פרק ח אות ו). ר' יוסף הנקדן סבור שחלה טעות סופר בדברי הרמב"ם ובעטיה הושמטה פרשה אחת. בעקבות זאת דוחה ר' יוסף הנקדן את כל מערכת ההגנות שקבע הרמב"ם, ומשער שכולה שגויה: "שמא החשבון נכתב לפי הטעות". קשה להכריע אם כוונתו לומר שהרמב"ם עצמו שגה ומערכת ההגנות שיסד התבססה מלכתחילה על הטעות, או שמא הוא סבור שמישהו אחר שינה בשיטתיות את מערכת ההגנות שקבע הרמב"ם והתאים אותה לטעות.

אולם עמדה כזאת לא נתקבלה בהלכה, והתנגדות לה מובעת בדברי ר' יום טוב ליפמן מילהויזן שם: "והנה דברי'ם] אילו אין הדעת סובלת שיהא המניין שכתב שש פתוחות וכלל המניין שבסוף ספר ויקרא וכן הכלל בסוף כל התורה כולה יהיה טעות. ואני קבצתי בכל מקום היותי כל ספרי מיימוני טובים וזקנים שבאו מד' כנפות הארץ וגם מארץ ספרד, ובכולם החשבון מכון כאחד, ואיך יעלה על הדעת שיהא טעות סופר בכולן? לכן נראה ודאי מה שהוסיף הח"ר יוסף וכתב שתייהן פתוחות עשה מכח ספיקא, שמצא שתייהן בכל הספרים, ולא ידע איזה וידבר היא שכתב המיימוני... והנה הקרה הש"י לפני שני תיקוני ס"ת זקנים מאד מאד, ומסודר בה' [הפתוחות] והסתומות ע"פ המיימוני וכתב בהן רק 'וידבר דכל חלב פתוחה' וגבי וידבר דהמקריב אין שום פסקא כלל. וכן נעשה ונשמור לקיים והמשנה ידו על התחונה". דברי ר' יום טוב הם ביטוי ברור לכוחן החזק של ההגנות שקבע הרמב"ם.

³⁴ וי' כה 14 ("וכי תמכרו"); דב' כז 20 ("ארור שכב") לא נדונו כאן בפירוט. נציין רק כי הניסיונות להוסיף פרשיות סתומות במקומות האלה לא צלחו, וזאת בזכות מערכת ההגנות של הרמב"ם. על וי' כה 14 ראו הגהות מימוניות, הלכות ספר תורה פרק ח אות ח; על דב' כז 20 ראו פנקובר (לעיל הערה 26), עמ' 81-87; 'י עופר, 'כתר ארם צובה והתנ"ך של ר' שלום שכנא ילין', ספר היובל לרב מרדכי ברויאר, ירושלים תשנ"ב, עמ' 307-308. במקום זה יש עדויות סותרות על נוסח הכתר, אבל ברשימת הרמב"ם לא הייתה בו פרשה, כפי שעולה בבירור ממערכת אבטחות הנוסח שלו.

מסורת אשכנז אינה מתאימה לו, והבדלי מסורות קיימים עד היום הזה בכל תחום מתחומי ההלכה. מדוע דווקא בהלכות ספר תורה קיבלו כל הקהילות כולן את מסורת הרמב"ם?

התשובה לדבר היא, לדעתנו, שלא רק סמכותם של הרמב"ם ושל בן אשר קבעה כאן, אלא יציבות המסורות: המסורת של הרמב"ם הייתה ברורה וחד-משמעית, ו'נוהל תיקון השגיאות' המתוחכם שקבע הרמב"ם הגן עליה ומנע או תיקן כל סטייה ממנה. לעומת המסורת הזאת עמדו מסורות רופפות, לא יציבות, החולקות זו על זו על כל צעד ושעל. לא היה בכוחן להתמודד עם המסורת החותכת והיציבה שקבע הרמב"ם!

שירת האזינו ושירת הים

וכאן יש מקום לעיין בשירת הים ובשירת האזינו, שבהם לא הצליחה הכרעתו של הרמב"ם להתקבל בשלמות. על שירת האזינו (דב' לב) כתב בהרחבה מ' גושן-גוטשטיין. מסורת הרמב"ם והכתר לכתוב את שירת האזינו ב-67 שורות לא עמדה בספרד ובאשכנז בפני המסורת ההגיונית יותר, הקלה יותר לביצוע והנתמכת בידי מסכת סופרים – לכתוב את השירה ב-70 שורות.³⁵ שיטת הרמב"ם פה נכשלה בעיקר בגלל הקושי הטכני לאמץ אותה. הרמב"ם שילב פה מנגנוני הגנה רבים וחזקים: הוא ציין את מספר השורות, פירט את 67 המילים העומדות בראש כל שורה ושורה ואת 67 המילים הפותחות את המחצית השנייה בכל שורה. אולם כל מנגנוני ההגנה האלה לא היה בכוחם להגן על המסורת התמוהה שקבע, וכולם שונו בחוזק יד.³⁶

אבל בשירת הים (שמ' טו 1-19) – שיטת הרמב"ם כשלה בגלל בעיית אבטחה, ולא בגלל קושי בביצוע. שהרי זו לשון הרמב"ם:

שירת הים כותבין אותה בשלושים שיטה: שיטה ראשונה, כדרכה; ושאר השיטות, אחת מניחין באמצעה ריוח אחד, ואחת מניחין הריוח בשני מקומות באמצעה, עד שתימצא השיטה

³⁵ רק במסורת תימן התקבלה שיטת הרמב"ם, ושירת האזינו נכתבת ב-67 שורות בדומה לכתר.

³⁶ ראו מ' גושן-גוטשטיין, 'האותנטיות של כתר חלב', מחקרים בכתר ארם צובה [כתבי מפעל המקרא של האוניברסיטה העברית א], ירושלים תש"ך, עמ' ל-לב. נצטט פה את דברי ר' מנחם די לונזאנו המצביע על הקושי בכתבת 'האזינו' ב-67 שורות: המבקשים לכתוב כך "צריכים בג' מקומות להכניס בשיטה אחת מה שהוא שתי שיטות לסברא האחרונה, ולכן לא יוכלו להניח באמצע שלושת השיטות ההן ריוח כשיעור פרשה, כי קצר המצע. ואם תאמר: אפשר לתקן זה... ומלכתחילה ירחיב עמוד השירה הרבה... הא לאו מילתא היא, דאם כן יהיה הספר תורה פסול ממקום אחר, לפי שצריך למעלה משירה זו ש שיטין וכלן שיטות קצרות, ואיך יעשה הסופר?" וכו'.

עמד אפוא משהו, שינה את דברי הרמב"ם והתאימם באופן שיטתי לשיטת 70 שורות. בעשותו כן הכניס עשרה שינויים בדברי הרמב"ם: העביר שלוש מילים והוסיף שש מילים חדשות ('בינו', 'זקניך' באמצע השורה במקום 'שאל' שהועברה לראש השורה; 'על', 'שאהו' באמצע השורה במקום 'פרש' שהועברה לראש השורה; 'ומחדרים', 'יונק' בראש השורה במקום 'גם' שהועברה לאמצע השורה), וכן שינה את מניין השורות הכולל (70 במקום 67). נוסח משופץ זה של דברי הרמב"ם הועתק והופץ ועמד בעימות עם נוסחו המקורי של הרמב"ם.

חלוקה לשלוש, ונמצא ריוח כנגד הכתב וכתב כנגד הריוח. וזו היא צורתה: (וכאן מועתקת השירה כולה על רווחיה).

הרמב"ם מתאר את השירה בשני תיאורים: תיאור מילולי כללי ותיאור גרפי מפורט שבו העתיק את השירה כולה על כל מילותיה ורווחיה. התיאור המילולי איננו יכול לעמוד בפני עצמו. הוא מתאר את צורתה הכללית של השירה, אך אין לדעת על פיו היכן בדיוק יש לחלק כל שורה, כלומר אילו מילים תבואנה בראש כל פסקה. ולא זו בלבד: התיאור הזה גם אינו מדויק, שהרי אי אפשר להבין ממנו שהשורה השנייה בשירה היא בעלת שני רווחים ולא בעלת רווח אחד. וגם אי אפשר לדעת ממנו שהשורות האחרונות בשירה הן חריגות בצורתן: בכל אחת מהן יש רק רווח אחד. ומדוע? אמנם מבחינה צורנית מתבקשת בשורה האחרונה חלוקה לשלושה וסיום של השורה במילה בודדת; אך מבחינת התוכן לא ייתכן להניח רווח בין שתי המילים האחרונות בשירה, שהרי רווח כזה בא בתוך צירוף סמיכות ומפריד בין המילה "בתוך" ובין המילה "הים"³⁷!

מדוע הסתפק הרמב"ם בתיאור מקורב? ייתכן שסבר שתיאור מילולי יהיה מסובך ובלתי מובן. לפיכך העדיף להעתיק את השירה בשלמותה אל תוך ספרו, וכך יבינו הכול את דרך כתיבתה. אלא שמבחינת מנגנון ההגנה – זוהי בחירה לא טובה ולא יעילה. המעתיקים והמדפיסים שנדרשו להעתיק במדויק את הטקסט והרווחים ניצבו פה בפני קשיים גרפיים לא פשוטים, ולעתים התירו לעצמם לשנות כדי לעמוד באילוצי המקום. ובכלל, כל מי שמעתיק תרשים חייב להבין בדיוק על מה עליו להקפיד, שאם לא כן ישבש. תוך זמן קצר שיבשו המעתיקים את התרשים של הרמב"ם. חלקם יצרו תרשים שכל מטרתו להדגים את הכתיבה לסירוגין בשורה בעלת רווח אחד ובשורה בעלת שני רווחים, בלי התחשבות במקום החלוקה בטקסט ואפילו בלי להתחשב במספר השורות.

³⁷ נציין כאן שלוש גישות עקרוניות בעניין חלוקת השורה האחרונה בשירה: גישה אחת הולכת אחר התוכן בלבד, ומחלקת את השורה האחרונה לשני חלקים ("את מי הים // ובני ישראל הלכו ביבשה בתוך הים"). גישה שנייה הולכת אחר הצורה בלבד, ומחלקת את השורה האחרונה לשלושה חלקים כשמילה בודדת בראש השורה ובסופה ("הים // ובני ישראל הלכו ביבשה בתוך הים"). גישה שלישית היא גישת פשרה, המנסה לצאת ידי חובת הצורה והתוכן, ועל כן מחלקת את השורה האחרונה לשלושה חלקים אך החלק האחרון הוא בן שתי מילים ("מי הים // ובני ישראל הלכו ביבשה בתוך הים"). שיטה זו מתאימה לצורת השירה בחלוקת השורה לשלושה (אך מותרת על כך שתבוא מילה בודדת בסוף), ומתאימה לתוכן השורה בכך שאינה קוטעת רצף תחבירי של צירוף סמיכות ואינה מנוגדת לחלוקת טעמי המקרא (אך בכל זאת היא יוצרת צלעית בת שתי מילים, בעוד שהמינימום בכל השירה הוא שלוש מילים לצלעית. ראו מ' ברויאר, כתר ארם צובה והנוסח המקובל של המקרא, ירושלים תשל"ו, עמ' 184).

המשותף לכל השיטות האלה, שהשירה נחלקת לצלעות עד סוף פס' 19. אולם באשכנז נפוצה בעיקר שיטה אחרת ולפיה פס' 19 נכתב ברצף ולא ברווחי שירה. צורה זו, המופיעה כבר בכ"י ששון 507 מן המאה העשירית, אינה מתאימה לתיאור המילולי הכללי של הרמב"ם. על דרך הכתיבה של שירת הים באזורים הגאוגרפיים השונים ראו פנקובר (לעיל הערה 19), עמ' 254-261. על צורות הכתיבה באשכנז ראו בהרחבה י' פרץ, 'מסורות הכתיבה של שירת הים בכתבי-יד אשכנזיים מקראיים מימי הביניים', ישראל: מחקרים בלשון לזכרו של ישראל ייבין בעריכת ר"י זר וי' עופר, ירושלים תשע"א, עמ' 179-203. על צורות הכתיבה באיטליה ראו קולודני (לעיל הערה 19), עמ' 221-257.

אחרים יצרו תרשים בן שלושים שורות, המחויב רק לתיאור המילולי של הרמב"ם. ואחרים העתיקו אל תוך ספרי הרמב"ם את שירת הים כפי שחשבו שצריך לכתוב אותה. פנקובר בדק ביסודיות את כתבי-היד של משנה תורה, וגילה כי רובם הגדול אינו מתאים לנוסח המקורי של הרמב"ם (הידוע לנו מכתב-יד אוקספורד). למעשה, רוב שיטות כתיבה של שירת הים שהיו נהוגות ברחבי העולם היהודי משתקפות כאן בטופסי הרמב"ם. מטרת הרמב"ם הייתה לעצב באמצעות ספרו את דמות ספרי התורה במרחב היהודי, ולמעשה קרה בדיוק ההפך: עיצובים של שירת הים שהיו מקובלים ברחבי העולם היהודי עיצבו את דמות שירת הים בכתבי-היד של הרמב"ם!³⁸

בסופו של דבר התקבלה ברוב הקהילות (פרט לקהילת תימן) שיטת הכתיבה של שירת הים על פי הכתר, פרט לשורה האחרונה: שורה זו נכתבת בספרי התורה חלוקה לשלושה, בעוד שבכתר היא נחלקה לשניים. בניגוד לשירת האזינו, לא הייתה כאן מסורת חזקה שהתעמתה עם מסורת הכתר; ולפיכך ניתן לשער כי אילו היה הרמב"ם מתקין פה אמצעי הגנה יעילים יותר, כגון שהיה מתאר במילים את דרך הכתיבה המיוחדת של השורה האחרונה בשירה, היה מצליח לקבע את נוסח הכתר בעניין זה.

העולה מדברינו בפרק זה, שלעתים מה שקבע את התקבלות פסקי הרמב"ם היו מנגנוני ההגנה שצירף לדבריו, ולא דווקא תוכן המסורת שהביא, סבירותה או תפוצתה ברבים.

פרק שלישי: מנגנוני המסורה

נחזור עתה אל מנגנוני המסורה הטברניים - המסורה הקטנה והמסורה הגדולה. ננסה להסביר את דרך הפעולה שלהם וכיצד סייעו להכרעת נוסח המקרא ולקיבועו.³⁹

ראשית, עצם קיומן של הערות המסורה הגדולה והקטנה בשוליו של כתב-יד של המקרא מקנה לו יוקרה, ומלמדת על דיוקו. יש לזכור כי בתקופה שקדמה לדפוס היה צורך במאות רבות של כתבי-יד מקראיים, לשימושם של צעירים ומבוגרים לקריאה במקרא וללימודו. רוב הנזקקים לכתבי-היד המקראיים לא יכלו ולא רצו להשקיע ממון רב בכתיבתם. הם נזקקו לטפסים עממיים-וולגריים, שלא נכתבו בידי מומחים, ולא הייתה בהם הקפדה מיוחדת על דיוקו של הנוסח. ספרים ושירידי

³⁸ ראו פנקובר (לעיל הערה 26), עמ' 32-50 (הנתונים על כתבי-היד של משנה תורה באים בעמ' 33-36). פנקובר מצא רק ארבעה כתבי-יד הזוהים או דומים כאן לכ"י אוקספורד ("הוגה מספרי"). בחמישה כתבי-יד השורות האחרונות בשירה כתובות ברצף, ובשני כתבי-יד השורה האחרונה חלוקה לשלושה חלקים.

³⁹ מן הראוי להזכיר כי מנגנוני המסורה הטברניים לא היו דרך הפעולה היחידה של המסורה, שהרי המסורה הבלית פעלה באופן שונה: המסורה הבלית, לפחות זו המתייחסת לתורה, לא נרשמה בגיליון כתבי-היד המקראיים אלא כחיבור בפני עצמו. חיבור זה לא היה מוגבל במקום, והדבר אפשר למסרני בבל ליצור חיבור בעל נוסח קבוע, הדן בכל נושא בפסוק הראשון הכלול בו. על חיבור המסורה הבלית לתורה ראו עופר (לעיל הערה 1), עמ' 26-29. יש, כמובן, יתרונות במתכונת הפעולה הזאת. אולם דווקא המנגנון הטברני הוא שהשתמר לדורות, אולי בשל יתרונותיו הנדונים בגוף המאמר.

ספרים כאלה נמצאו בגניזה לרוב.⁴⁰ הערות מסורה הבאות בשולי טופס של המקרא יוצרות את הרושם שלפנינו טופס מכובד ומדויק.

שנית, עצם המצב הזה מעניק יתרון שיווקי חשוב למסורה. המסורה משדרת רצינות ודיוק, והיא סמל של יוקרה, וכתב-יד בלא מסורה נתפס כוולגרי, עממי, לא מדויק. לכן כל קהילה המכבדת את עצמה, או אדם נכבד וחשוב שרצה שיהיה ברשותו טופס יוקרתי של התורה, של נביאים, של הכתובים או של התנ"ך כולו – חיפש מעתיק המתמצא במסורה, שיכתוב בעבורו את הספר ויכלול בו גם את הערות המסורה. כך זכו הערות המסורה לתפוצה רחבה למדי, שהרי אילו היו הערות המסורה נכתבות רק בספרים מיוחדים לה, היו הספרים האלה מופצים רק בציבור קטן שהמסורה היא עיסוקו המקצועי. הכיוון הזה נמשך גם בתקופת הדפוס: הדפוס הנפוץ של מקראות גדולות, שנדפס בוונציה בשנים 1524-1525 וחזר ונדפס פעמים רבות במהלך הדורות, כולל בתוכו את מנגנון המסורה, והוא מצוי ביד כול, אף שרק בודדים מעיינים במנגנון המסורה ומשתמשים בו.

לא כל המסרנים ומעתיקי המסורה שווים: היו בהם מסרנים מומחים שהתאמצו לבדוק את תקפות הערות המסורה שהם מעתיקים ולהתאים אליהן את נוסח כתב-היד שבו עסקו. אחרים העתיקו את הערות המסורה בלא לבדוק אם כתב-היד שהועתקו בו מתאים לנאמר בהן. אלה גם אלה סייעו להפצת הערות המסורה, ותרמו לחיזוקה.⁴¹

את מנגנון המסורה הטברנית ניתן להגדיר כהגנה צמודה, אך לא מקומית. ההגנה היא צמודה, שהרי הערות המסורה באות 'על הדף' בסמוך למילות המקרא שהיא באה להגן עליהן. אך הגנה זו היא הגנה לא-מקומית: הערות המסורה הטברנית מתאפיינות בכך שאין הן עוסקות רק במילה הבודדת שהן צמודות לה. בדרך כלל אין למצוא הערות כגון: 'אתו – חסר' או 'אותו – מלא'. ההתייחסות היא למכלול: למקרא כולו, לחלק אחד משלושת חלקיו, או לספר מספרי המקרא. לדוגמה: המסורה הקטנה של הכתר ליהושע טז 6, מוסרת "אותו – ד' מל'א] בסיפ'רא]" (=המילה אותו באה ארבע פעמים בכתב מלא בספר יהושע; בכל שאר ההופעות שלה בספר – הכתיב

⁴⁰ לשם אילוסטרציה ניתן להתבונן, למשל, בקטעי הגניזה שבתובה A22 באוסף טיילור-שכטר בקמברידג'.

⁴¹ כתבי-יד רבים שנכתבו בימי הביניים נוסחו רחוק מנוסח המסורה, אף על פי שכותביהם העתיקו בגליונם הערות מסורה רבות. מ' כהן קובע כי "במרבית מצחפי המסורה האשכנזיים אין קשר מהותי בין הטקסט למסורה המעטרת אותו. הדמות הקונסוננטית המשתקפת מהערות המסורה היא דמותו של הנוסח המוסמך. [...] מסתבר שיוקרתה הכלל-יהודית הגדולה של המסורה כ'סייג לתורה' היא שהביאה להתפשטות דגם המסירה של 'מצחף המקרא' גם באזורים של מסורות שמחוץ לנוסח המוסמך, אלא שבאזורים אלה הורכבה המסורה באופן מלאכותי על הטקסטים המקומיים" (מ' כהן, 'קווי יסוד לדמותו העיצורית של הטקסט בכתבי יד מקראיים מימי הביניים', עיוני מקרא ופרשנות, [א]: מנחות זיכרון לאריה טוויג, רמת גן תש"ם, עמ' 150). אפשר לשער שהחובה, או המנהג, להעתיק הערות מסורה בגליון, תרמו לתפוצתן של הערות המסורה ולהכרה במעמדה של המסורה, גם במקומות שבהם לא הצליחו לעשות במסורה שימוש יעיל ושלים להאחדת הנוסח. כהן (שם), עמ' 150-182, מראה באמצעות מדגם כיצד מסרנים שונים משתמשים בהערות המסורה, במידה מועטת או במידה מרובה יותר, ומקרבים במידה מסוימת את נוסח כתב-היד שניתן בידם אל הנוסח המוסמך.

חסר). אפילו הערת המסורה הנפוצה 'ל' ("לית דכוותיה"), המתייחסת למילה בודדת, מוסרת למעשה מידע על המקרא כולו: הצורה הספציפית הזאת היא יחידאית במקרא.

מה חשיבות הדבר בהיבט של הגנת הנוסח? הערה 'מקומית' הצמודה למילה כלשהי היא מיותרת ופגיעה. מיותרת, כי המידע הזה מצוי לפנינו על הדף. למשל, כאשר באה במקרא המילה אתו אין כל טעם לציין לצדה במסורה הקטנה "חסר", שהרי כל המסתכל במילה רואה שהיא כתובה בכתב חסר. בניגוד לקוד הנמסר באופן אלקטרוני, בהעתקה בידי אדם אין תועלת רבה ב**כתיבה כפולה ורצופה** של אותו מידע, שהרי כל מי שמעתיק את הטקסט ואת ההערות יבחין מיד בחוסר ההתאמה ויתקן את הטקסט או את הערת האבטחה. לא כן הדבר כאשר הערת ההגנה מתייחסת למקרא כולו. כאן קשה הרבה יותר לשנות את הערת המסורה, ולכך תורם גם המנגנון של המסורה הגדולה והקטנה, כפי שנראה להלן.

נזכיר כאן את מה שראינו לעיל בדיון על הפרשיות: ההגנה המקומית שיצר הרמב"ם בסוף כל חוליה נפגעה או נפרצה, לא פעם. אבל ההגנה הכוללת יותר החזיקה מעמד ובסופו של דבר שמרה את רשימת הפרשיות כפי שיצאה מתחת ידי הרמב"ם.

המסורה הגדולה והמסורה הקטנה

כזכור, המסורה הקטנה נוקבת במספר בלי פירוט ואילו המסורה הגדולה מפרטת את הפסוקים. מה פשר המנגנון הכפול הזה? מדוע הפיצול? כיצד זה נוצר וכיצד זה עובד?

עולה על הדעת תשובה התפתחותית, והיו חוקרי מסורה שחשבו בכיוון הזה: המסורה התפתחה בשלבים. בתחילה נמסרה בעל פה, אחר כך נכתבו ההערות הקצרות של המסורה הקטנה, ורק אחר כך התחילו לכתוב את המסורה הגדולה.⁴² אבל תשובה כזאת איננה נראית. קשה לראות כיצד יכולה המסורה הקטנה להתקיים בלי המסורה הגדולה, שהרי כיצד יפעלו המסרנים על פי מספר שלא נמסר הפירוט שלו? האומנם כתבו המסרנים מספרים ולא פירטו בשום מקום את תוכנם? ואם נהגו מנהג משונה כזה, מדוע לא נטשו אותו כשהגיעו סוף סוף לשלב שבו כתבו את המסורה הגדולה. מדוע לא דחתה המסורה הגדולה את המסורה הקטנה לחלוטין?

לטענה ההתפתחותית אין בסיס טקסטואלי מוצק. אמנם יש דפי גניזה שמופיעות בהם הערות ספורות של המסורה הקטנה ואין בהם מסורה גדולה. אבל נדירים כתבי-יד הכוללים מסורה קטנה מפורטת ואינטנסיבית, ואין בהם מסורה גדולה כלל. והעיקר: המסורה איננה טקסט קבוע המועתק מכתב-יד לחברו. כל מסרן יוצר מחדש את אוסף המסורה הגדולה והמסורה הקטנה על פי בחירתו ובניסוח מיוחד לו. אי אפשר לראות אפוא את המסורה הקטנה כשריד קפוא של תקופה קדומה. המסורה הזאת נכתבת ומתחדשת בכל כתב-יד שנכתב, במקביל למסורה הגדולה. המסרן של הכתר, למשל, כותב את הערות המסורה הקטנה והמסורה הגדולה, ומוסיף ומתקן אותן במשך שנים רבות.

⁴² ראו למשל: מ"צ סגל, מבוא המקרא, ירושלים 1977 (הדפסה תשיעית), עמ' 908: "מסורה קטנה היא בודאי קדומה למסורה גדולה".

אנו נדרשים אפוא להבין ולהסביר כיצד שני מגבשי המסורה מתפקדים יחדיו כחלקים של מערכת אחת. יש להסביר את המנגנון בפעולתו, הסבר סינכרוני.

נראה שמצפוי המקרא הטברניים עוצבו במיוחד לצורך המסורה הקטנה והמסורה הגדולה. הם נכתבים בטורים צרים, לרוב שלושה טורים בעמוד או שניים בספרי אמ"ת (איוב, משלי ותהילים).⁴³ הכתיבה הזאת מאפשרת רישום מספר גדול של הערות מסורה קטנה בין הטורים. בראשי הטורים ובתחתיתם הוקדש מקום להערות המסורה הגדולה. מספר הערות המסורה הגדולה בעמוד הוא מוגבל, הממוצע הוא כשש הערות. בעוד שהמספר הממוצע של הערות המסורה הקטנה בעמוד הוא 5.5⁴⁴ הערות המסורה הגדולה ארוכות הרבה יותר מהערות המסורה הקטנה, שהרי פירוט הפסוקים דורש מקום רב, בעוד שהמסורה הקטנה נדרשת למסור רק מספר, ולשם כך די באות אחת או בשתיים: ג', ד', י"ב, י"ג וכדומה.

ביחס בין המסורה הגדולה והמסורה הקטנה יש מעין פרדוקס: למרות שהסופר מיעד למסורה הגדולה שורות רחבות בראש העמוד ובתחתיתו ולמסורה הקטנה רק מקום דחוק בין הטורים, מספר הערות המסורה הקטנה בעמוד גדול למעלה מפי 5 ממספר הערות המסורה הגדולה, ועדיין נותר מקום להערות נוספות. להלכה אפשר לומר שהמקום למסורה הקטנה איננו מוגבל.

אם הערת מסורה מונה למשל חמישה חסרים, צפוי שהפירוט יימסר במקום אחד בלבד במסורה הגדולה, אבל המספר יבוא בכל חמשת המקומות, או לפחות ברובם. מי שנתקל בהערת מסורה קטנה הדנה בנושא שהוא זקוק לו, יתור אחרי הערת המסורה הגדולה המתאימה עד שימצא אותה. דבר זה מצריך מאמץ, שכן המסורה הקטנה אינה כוללת 'מצביע' או כתובת, ולא תמיד תימצא הערת המסורה הגדולה באותו כתב-יד שבו נרשמה המסורה הקטנה. אבל מי שמחפש - סופו שימצא.

ניתן לומר כי המסורה הקטנה היא מנגנון **לאבחון** שגיאות. בעזרתה יכול המסורן לעמוד על קיומה של שגיאה בטקסט שלפניו, אך בלי יכולת להצביע על מקומה ולתקן אותה, שהרי אין בידו פירוט הפסוקים. לעומת זאת המסורה הגדולה כוללת מנגנון **לתיקון** שגיאות שהרי היא אומרת במדויק היכן הם החסרים או היכן הם המלאים.

אולם ההצדקה לקיומה של המסורה הקטנה היא בעינינו אחרת. המסורה הקטנה מפיצה את המידע של הערת המסורה באופן אינטנסיבי. שוב ושוב מופיע המספר העומד ביסוד הערת המסורה. המספר הזה ייחרט אפוא בזיכרון וייכתב שוב ושוב, עד שלא ניתן יהיה עוד לעקור אותו.

הפיזור הגדול והאקראי של הערות המסורה, העובדה שאין מקום קבוע למסורה הגדולה והעובדה שהמספר שבה חוזר שוב ושוב בהערות המסורה הקטנה, הם המקנים להערות המסורה כוח ויציבות ומונעים ממסרנים ומעתיקים שבידיהם נוסח חולק לשנות את הערות המסורה ולהתאימן לנוסח שבידיהם.

⁴³ זאת לעומת כתיב-היד של בבל, שנכתבו בדרך כלל בטור אחד או שניים בעמוד.

⁴⁴ החישוב מבוסס על בדיקת ספר יהושע בכתר ארם צובה: נכתבו בו 180 הערות מסורה גדולה וכ-1500 הערות מסורה קטנה ב-29.5 עמודים.

נתאר לעצמנו מעתיק של כתב-יד של מקרא הנתקל בסתירה בין נוסח העומד לפניו ובין הערת מסורה (גדולה או קטנה), והוא מנסה למצוא פתרון למצב. עקרונית, פתוחות בפניו ארבע אפשרויות: (1) להשאיר את הסתירה כמות שהיא, בלי לפתור אותה. (2) לשנות את הגרסה במקרא בהתאם להערת המסורה. (3) לשנות את המניין בהערת המסורה הקטנה, או את המניין ואת פירוט הפסוקים במסורה הגדולה, ולהתאימם לנוסח שלפניו. (4) לנסות וליישב את הסתירה באופן מלא או חלקי, בדרכים שונות (כגון שיאמר ששני פסוקים דומים נמנו כאחד, או שהמניין מתייחס רק למילה עצמה ולא למילה שלפניה אות שימוש).

אותו מסרן נמצא בדילמה: מצד אחד, תפקידו למסור את מה שהגיע אליו בנאמנות ובדייקנות. מצד שני הוא רואה בעיניו שיש סתירה בחומר העומד לפניו, וייתכן שהוא מרגיש שעליו לפתור את הסתירה. אין לדעת מראש באיזו דרך יבחר: בדרך הראשונה, של השארת הסתירה בעינה, יכול לבחור מעתיק 'קל דעת' הרוצה לסיים במהרה את מלאכתו ולקבל את שכרו, ולא לייגע את מוחו בפתרון בעיות חמורות. אולם ייתכן גם שמסרן מומחה ומעמיק יבחר דווקא להרים ידיים ולא לשנות כלום, להשאיר את הבעיה ב'תיקו' עד שיימצא פתרון.

התפוצה הרבה של המספרים שקבעה המסורה – הנעשית במיוחד על ידי הערות המסורה הקטנה, החוזרות על אותו המספר במקומות רבים – גרמה לכך שדרך מס' 3 הייתה קשה ביותר בעיני המסרנים. לפעמים קל יותר ליישב מניין תמוה בהסבר דחוק מאשר לשנות אותו. כאן כוחו של המנגנון בהגנה בפני שינויי הנוסח: פעמים רבות, המספר שנשמר באופן יציב בכתב-יד רבים במשך דורות הביא בסופו של התהליך לשימור הנוסח הראשוני שהוא התכוון לשמר.

המסורה כמנגנון התכנסות

המסורה למקרא נוצרה רק אחרי שנעשתה פעולה נרחבת להאחדת נוסח המקרא, נוסחים שלא התאימו לנוסח המוסכם נדחו וכתב-יד שייצגו נוסחים רחוקים כאלה נגזזו.⁴⁵ אולם קשה לשער שבעלי המסורה הגיעו תחילה להסכמה מוחלטת על כל אות במקרא, ורק אחרי שנקבע נוסח מוסכם שכזה החלו לחבר את הערות המסורה. זהו מצב אוטופי שקשה לשער שהיה קיים אי פעם במקום מסוים, שהרי ההבדלים בין כתב-היד המקראיים הידועים לנו רבים למדי. זאת ועוד, המסורה התפתחה במשך דורות רבים והערותיה נוסחו בידי מסרנים רבים. קשה להניח שכל מי שניסח את הערות המסורה החזיק בידו נוסח אחיד של המקרא בלא כל חילוף.

על כורחנו נניח שהערות המסורה נוסדו על בסיס נוסח שהיה מוסכם כמעט לכל פרטיו, אבל לא זכה לאחידות גמורה. מתקבל על הדעת שמנגנון המסורה פעל לא רק כמנגנון של שימור, אלא גם כמנגנון הכרעה במחלוקות המסייע להגיע לנוסח אחיד.

⁴⁵ התיאור הזה כוונתו לשחזר את דרך היצירה של המסורה במרכזי המסרנים שבהם נוצרה, שבהם ודאי הגיעו כתב-היד לרמה גבוהה של אחידות הנוסח והכתיב. אין הכוונה לומר שהושגה אחידות בכתיב המקרא בכל רחבי העולם היהודי. אחידות כזאת לא הושגה עד תקופת הדפוס. ראו לעיל הערה 40 ופנקובר (לעיל הערה 19), עמ' 238-247.

ראוי לדבר פה על 'מנגנון התכנסות', ולנסות להבין כיצד מנגנון כזה יכול לפעול. נניח שלפנינו קבוצה גדולה של כתבי-יד הקרובים בנוסחם זה לזה אך אינם זהים. בעלי מסורה יוצרים הערות מסורה הבאות לשמר את הנוסח שבידיהם ומפיצים אותן. ברוב המקרים, הערות הבאות ממסרנים שונים מתיישבות זו עם זו ויוצרות קונצנזוס מוסכם המחייב את המסרנים הבאים אחריהם. לעתים, מתגלות סתירות בין הנוסחים וגם בהערות המסורה השונות, והמסרנים מנסים לפתור את הסתירות בדרכים שונות. המניינים הסותרים עשויים לשמש זרז לחשיפת אי-ההתאמות ולפתרון בדרך של הכרעה, וכך לגרום להתקרבות הדדית של הנוסחים, גם בנוסח הטקסט המקראי וגם בתוכן של הערות המסורה. הערות המסורה מניעות אפוא תהליך התכנסות, שהביא במהלך הדורות להאחדת הנוסח ולהתכנסותו לנקודה משותפת אחת.⁴⁶

סיכום

הערות המסורה באו לשמר את נוסח המקרא, מתוך שאיפה להגן על נוסח אחד קבוע ומוסכם. הן מוסיפות מידע נוסף על הטקסט המקראי, ובכך מאפשרות לזהות טקסט 'שגוי' הסוטה מן הנוסח המוסכם, וגם לתקן אותו. במובן הזה מנגנוני המסורה דומים לקודים לתיקון שגיאות, הנוהגים בתקשורת המודרנית.

סקרנו במאמר מנגנונים שונים של מסורה לשימור הנוסח, ששימשו במשך הדורות. חלק מן המנגנונים נכשלו במשימתם, כגון מניינים קדומים של פסוקי המקרא וכגון רשימות פרשיות שקדמו לרמב"ם. מנגנונים אחרים זכו להצלחה גדולה, כגון מנגנון ההגנה על פרשיות התורה שפיתח הרמב"ם והערות המסורה הגדולה והקטנה הטברניות. סקרנו את המקרים השונים, וניסינו להציע הסברים להצלחות ולכישלונות. חלק מן ההסברים מבוססים על המחקר התאורטי של הקודים המודרניים ויעילותם, וחלקם מיוחדים למנגנוני המסירה האנושית.

⁴⁶ בכוונתנו לדון במקום אחר בפירוט בתהליכי התכנסות הנוסח, ולהביא להם דוגמות מחומרי המסורה ומכתבי-היד.

נספח: צוהר לתורת הקודים לתיקון שגיאות

בנספח זה נתאר בקצרה את התאוריה המתמטית העוסקת בבניית קודים יעילים לתיקון שגיאות, מטרותיה, הישגיה והאתגרים העומדים לפתחה. התיאור המובא כאן איננו נדרש להבנת גוף המאמר, אולם יוכל להבהיר את כיוון החשיבה שלו. קיימת, כמובן, ספרות מקצועית ענפה העוסקת בתורת הקודים לתיקון שגיאות והקורא המעוניין יוכל להיזקק לה.⁴⁷ נזכיר עוד כי המונח 'תורת הקודים' משמש גם ככינוי לתחום שונה, והוא תורת ההצפנה. ענייננו פה בתחום שמטרתו שונה: לא להסתיר את המסר מעיני זר, אלא למנוע כשלים ושגיאות בהעברתו.

קוד לתיקון שגיאות מטרתו להביא לכך שמסר המועבר בערוץ רועש יובן כהלכה, אפילו אם ייפלו בו מספר שגיאות בתהליך ההעברה. בעידן התקשורת הממוחשבת מקובל לקודד הודעה כסדרה של סיביות שכל אחת מהן היא 0 או 1. אם ברצוננו לשדר הודעה בת k סיביות, הקוד יתרגם את ההודעה להודעה ארוכה יותר, באורך n סיביות, וישדר אותה. המקבל, המכיר את חוקי המשחק, יוכל לשחזר מן הסדרה באורך n את הסדרה המקורית (שאורכה כזכור k). השחזור יוכל להתבצע באופן מדויק, אפילו אם נפלו כמה שגיאות בשידור, ומספר מסוים של סיביות השתבש (כלומר במקום הסיבית 0 הגיעה הסיבית 1 או להפך).

דוגמה פשוטה לקוד כזה הוא שידור כל סיבית שלוש פעמים רצופות. למשל: במקום הסדרה 0, 1, 0 (קרא מימין לשמאל!) תשודר הסדרה 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0. במקרה זה, אם תיפול שגיאה אחת בלבד בעת העברת המסר, יוכל המקבל לשחזר את ההודעה המקורית, על ידי הפעלת 'עקרון הרוב', ומכל שלישייה יבחר את הסיבית המשותפת לשתיים משלוש הסיביות. אולם לקוד הזה יש שני חסרונות: ראשית, הוא יצליח לתקן כהלכה רק שגיאה אחת, ואם ייפלו שתי שגיאות סמוכות ייכשל השחזור של המסר המקורי. שנית, הקוד הוא בזבזני, שהרי ההודעה המשודרת גדולה פי שלושה מן המסר המקורי, ויש פה בזבז של 200%. את הבעיה הראשונה ניתן לפתור בפתרון נאיבי אחר: לשדר כל סיבית חמש פעמים ולתקן על פי 'עקרון הרוב', וכך השחזור יצליח גם במקרה שנפלו שתי שגיאות סמוכות. אולם בקוד הזה קיים בזבז גדול עוד יותר (ושיעורו 400%).

שיטה מתוחכמת יותר היא הקוד הידוע בשם 'קוד המינג (4, 7)', שהוצג לראשונה בשנת 1950 על ידי מפתחו, Richard Hamming, וקרוי על שמו. הקוד הזה מאפשר לתקן שגיאה אחת במילה בת ארבע סיביות באופן הבא: במקום לשדר את סדרת הסיביות x_1, x_2, x_3, x_4 תשודר סדרה בת שבע סיביות: $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3$. שלוש הסיביות האחרונות ייקבעו על פי המשוואות האלה:

⁴⁷ ראו למשל: F. J. MacWilliams and N. J. A. Sloane, *The Theory of Error-Correcting Codes*. Amsterdam, Netherlands: North-Holland, 1977; J. Baylis, *Error-Correcting Codes: A Mathematical Introduction*. Boca Raton, FL: CRC Press, 1998. תיאורים תמציתיים יותר ניתן למצוא באתרים שונים במרשתת, כגון בוויקיפדיה בערכים: קוד תיקון שגיאות, קוד המינג.

$y_3=x_2+x_3+x_4$; $y_2=x_1+x_3+x_4$; $y_1=x_1+x_2+x_4$. כל הפעולות האלה הן 'מודולו 2', כלומר: $1+1=0$, $0+0=0$, $1+0=1$, $0+1=1$.

הקורא יכול לבדוק ולהיווכח כי אם תיפול שגיאה אחת לכל היותר במילה בת שבע הסיביות ששודרה יוכל המקבל לזהות את הסיבית השגויה ולתקנה, וזאת באמצעות בדיקת נכונותן של שלוש המשוואות הנזכרות. למשל: אם כל המשוואות מתקיימות, ניתן להסיק שלא נפלה טעות; אם שתי המשוואות הראשונות אינן מתקיימות, הסיבית השגויה היא x_1 ; אם כל שלוש המשוואות אינן מתקיימות, הסיבית השגויה היא x_4 , ואם רק המשוואה השלישית אינה מתקיימת, הסיבית השגויה היא y_3 . בדוגמה זו שיעור הבזבוז הוא 75% (שהרי על כל ארבע סיביות יש להוסיף שלוש).

יש גם קודי המינג אחרים שבהם היחס n/k קטן בהרבה מ-1.75. הקודים האלה יתקנו שגיאה אחת תוך בזבוז קטן ביותר. אולם, אליה וקוץ בה, בקודים האלה הסדרה המשודרת היא ארוכה מאוד, וגדלים הסיכויים לכך שייפלו בשידורה שגיאות רבות, ולא רק אחת כפי שהנחנו קודם, והדבר יכשיל את שחזור השדר המקורי.

זהו בדיוק האתגר הניצב לפני המומחים בתחום של 'נוהלי תיקון שגיאות': למצוא שיטות בעלי יעילות מרבית (כלומר, ששיעור הבזבוז בהן מזערני) ואמינות מרבית (כלומר, שהן מסוגלות לתקן מספר שגיאות גדול ככל האפשר). ברור שהיעילות והאמינות נמצאות במתח מתמיד ביניהן, והמטרה היא למצוא את האיזון הנדרש. בעולם המעשה קיימים מצבים שונים והדרישות בהם שונות: לעתים יש צורך באמינות גבוהה מאוד - כגון בשידור מסמכים בין בנקים שבהם קריאה נכונה של כל הספרות היא קריטית - ומוכנים לוותר על היעילות. במקרים אחרים - כגון שידור חי של חדשות - היעילות חשובה ביותר, וניתן לספוג כמות מסוימת של שגיאות שלא יתקנו.

תורת הקודים לתיקון שגיאות נוסדה בעבודותיו החלוציות של Claude Shannon (1916-2001), הנחשב 'אבי תורת האינפורמציה'. עבודותיו הוכיחו, באמצעות כלים הסתברותיים, את קיומם של קודים 'טובים' (אמינים ויעילים). אולם עדיין טרם נמצאו קודים מעשיים המגיעים באיכותם לקודים האופטימליים שאת קיומם מבטיחה התאוריה. המומחים העוסקים בתחום זה מנסים למצוא קודים מפורשים בעלי תכונות ה'טובות' האלה. מלבד תכונות היעילות והאמינות שהזכרנו, בעולם המעשה מעוניינים גם בקודים שיש להם אלגוריתמים מהירים של קידוד ושל פיענוח. למרות שישם שנותיה והישגיה הרבים של תורת הקודים לתיקון שגיאות, עדיין רבות בה הבעיות הפתוחות המצפות לפתרון.

במאמרנו ניסינו ליישם תובנות שנצברו במשך השנים בתורת האינפורמציה, ולנתח בעזרתם את המכניזם של המסורה, שגם אליה אפשר להתייחס כ'קוד מתקן שגיאות', במאמציה להעביר במדויק את מסורת המקרא מדור לדור.