

## ”תגליות מדעיות” בתנ”ך ובחירה חפשית

דב פאליק

### תקציר

מפעם לפעם אנו קוראים על כך שבתנ”ך נמצא תאור של תגלית מדעית שהתגלתה שנים רבות לאחר חתימת התנ”ך. במאמר נדון בשאלה האם המצאותן של תגליות מדעיות מאוחרות בתנ”ך תואם את עיקרי האמונה היהודית ובמיוחד את האמונה ביכולת הבחירה החפשית. באופן ספציפי נדון בנושא ערכו של  $\pi$  כפי שהוא מתגלה בפסוק בספר ”מלכים” המתאר עמודים עגולים בבית המקדש.

### מבוא

מדי פעם אנו שומעים על כך שתגלית מדעית שנתגלתה לאחרונה מוזכרת כבר בתנ”ך. בדרך כלל משמשת עובדה זו כלי בידי הרוצים לחזק את האמונה בבורא עולם: אם התגלית כבר מופיעה בתנ”ך הרי שהתנ”ך נכתב על-ידי (או בהשראת) כוח עליון היודע הכל ולכן עלינו לקיים את מצוותיו.

לדעת המחבר קיומן האפשרי של תגליות כאלה הוא בבחינת ”עושר השמור לבעליו לרעתו”: אם אכן נמצא תגליות מדעיות כאלה אשר בשום פנים ואופן אי אפשר להסביר את תיאורן בתנ”ך אלא כגילוי על-ידי כוח עליון הרי שבני האדם יהיו מוכרחים להאמין בקיומו של אותו כוח עליון, ובכך תינטל מהם האפשרות לבחור בחירה חופשית האם להאמין בבורא עולם אם לאו. היהדות רוצה שכל יהודי יאמין בבורא עולם, אולם זאת מבחירה חופשית ולא מאונס, גם לא אונס מחשבתי.

כדוגמא ינותח במאמר המקרה של ”תגלית” כזו – המצאותו של קירוב לערכו של המספר  $\pi$  בספר מלכים. במאמר נראה כי אם כונת מחבר ספר מלכים היתה אכן לקודד קירוב לערכו של  $\pi$ , הרי שיכול היה לקודד קירוב טוב יותר באותה שיטה ובאותו פסוק.

### בחירה חופשית

יכולתו של האדם לבחור את המעשה אשר יעשה – אם טוב אם רע – היא יסוד מוסד באמונה היהודית. האדם איננו מכונה אוטומטית הפועלת לפי תכנית-פעולה שהשתיל בתוכה יוצרה אלא הוא רשאי לבחור בכל רגע ורגע מה לעשות. במיוחד יכול האדם לבחור האם הוא יעשה מעשה ”טוב” – מצוה – או מעשה ”רע” – עבירה. הדברים כתובים במפורש בתורה (דברים י’ י”א-י”ב וכן ל’ ט”ו-כ’) ובמשנה (פרקי אבות. פרק ג’).



אילולי היה האדם בעל יכולת להבחין בין טוב ורע ולבחור להתנהג לפי הבחנתו זו, לא היתה כלל משמעות לשכר ועונש: כמו שאין להעלות על הדעת לכלוא מכונית שדרסה הולך-רגל או להעניק בונוס ל"כרטיס חכם" שהצליח למנוע מצופה לצפות בסרט מבלי לשלם עבורו, כך אין להעלות על הדעת לכלוא אדם שרצח את חברו או להעניק בונוס לאדם שפיתח את ה"כרטיס החכם" אם לבני אדם אלה אין היכולת לבחור לעשות את אשר עשו אלא רק התנהגו כמי שכפאם שד.

גם אם יש לאדם יכולת לבחור את המעשה אשר ברצונו לעשות, יתכן שלא יוכל להוציא את רצונו אל הפועל: הוא רוצה לתת צדקה לעני שפגש בדרכו אך אין לו כסף בארנקו; הוא רוצה להדליק אש ביום השבת אך אין בידיו גפרורים; הוא רוצה להרוג את גלית הפלישתית אך גלית כבר מת לפני שלושת אלפים שנה. מניעות אלה אמנם פוגמות באפשרות מימוש הבחירה החופשית אך לא בעצם האפשרות לבחור בחירה חופשית כזו.

### תגמול ובחירה חופשית

אנו משפיעים על הסובבים אותנו באמצעות מערכת תגמולים: אנו נוזפים בילדנו אם עשה מעשה הנחשב בעינינו "רע" ונותנים לו סוכריה אם עשה מעשה "טוב"; אנו נותנים בונוס גבוה לעובד שהצטיין בעבודתו ומפטרים עובד שגרם נזק למעסיקו; החייל בטירונות נענש ב"תירגול נוסף" על אי-ביצוע משימה אולם זוכה ב"צטיאה" על ביצוע מעולה. האם אדם שנחשף לתהליך תגמול (יש שיכנו זאת בשם "תהליך אילוף"...) במשך כל ימיו אכן נהנה מיכולת הבחירה החופשית או שהוא עושה כל דבר מפחד העונש ומציפיה לשכר?

אין ספק כי פעמים רבות אנו מכלכלים את צעדינו לפי שיקולי התגמול (מה שקרוי בפי אנטיגנוס איש סוכו בפרק א' בפרקי אבות "עבדים המשמשים את הרב על-מנת לקבל פרס") – איננו מחנים את מכונינו במקום אסור לחניה מפחד הדו"ח; אנו מכינים לבני ביתנו אוכל טעים בציפיה שיעריכו את מאמצינו.

עם זאת, אין ספק כי אנו יכולים להינתק מכבלי התגמול: מצד אחד אנשים רוצחים איש את רעהו אפילו בארצות בהן מוטל עונש מוות על רצח; מאידך גיסא, אפילו בתנאים הקיצוניים של ימי השואה ויתרו אנשים על ההנאה שבאכילת פרוסת לחם ומסרו אותה למי שנזקק לה יותר מהם.

רואים איפוא כי אפילו כאשר אדם מקוה לשכר או חושש מעונש על מעשיו יכול הוא לבחור את התנהגותו באופן חופשי.

ניתן לטעון כי בחירה בניגוד לתנאי התגמול נובעת מתוך הערכתו הסובייקטיבית של המחליט את התגמול הצפוי: הרוצח אולי מעריך כי לא ייתפס, ואם ייתפס אולי יזוכה במשפט, ואם לא יזוכה אולי יצליח לברוח, וכו'. מצד שני הוא מיחס חשיבות רבה יותר לתועלת שברצח: שלל השוד

עשוי להראות בעיניו בעל ערך רב עד למאוד. גישה זו מקובלת על הכלכלנים, למשל, הטוענים כי כל אדם מתנהג כך שיביא למקסימום את התועלת כפי שהוא מעריך אותה (גישה שהחלה עם עבודתו של אדם סמית במאה השמונה-עשרה וזוכה לביטוי כמותי מדוקדק בכלים מתמטיים כדוגמת "תורת המשחקים").

## תגמול אבסולוטי

מה היה קורה אילו היינו מעלים בדעתנו עולם בו שוררים תנאי תגמול **אבסולוטיים**, דהיינו כל אדם יודע בודאות מוחלטת מהו התגמול הצפוי לו אם יעשה מעשה מסוים או ימנע מעשית מעשה? האם גם אז היה בוחר באופן חפשי את מעשיו או שמא היה מתנהג כאוטומט הפועל לפי אלגוריתם של מיקסום התגמול? קשה לנו לדעת איך היינו מתנהגים בעולם כזה, שכן לא חווינו זאת מעודנו, אולם חז"ל תארו לנו מצב דומה.

במסכת שבת דף פח. אומר ר' אבדומי בר חמא כי לפני מתן תורה כפה הקב"ה על ישראל הר כגיגית ואמר להם שאם יקבלו את התורה אזי מוטב ואם לא אזי כאן תהיה קבורתם. על זה מוסף ר' אחא בר יעקב כי מכאן יכול כל יהודי לטעון כי התורה אינה מחיבת אותו שכן הוא לא קיבל אותה מרצונו החופשי כי אם מפחד ההר שיפול עליו. אולם בהמשך אומר רבא כי היהודים קיבלו את התורה על עצמם בפורים. אגדה זו נשמעת מוזרה ברגע הראשון וברור שהיא רק משל.

אחד ההסברים לאגדה זו קשור לעניננו: כפיית ההר לא היתה פיזית אלא אינטלקטואלית – משראו בני-ישראל את שרשרת הנסים שקרו במצרים ועל ים-סוף כדי לקיים את הנבואה שנאמרה לאברהם ולהוציאם מעבדות לחירות תוך הענשת המצרים הם "האמינו בה' ובמשה עבדו" (שמות י"ד, ל"א) דהינו חשבו כי יש תגמול אוטומטי ולכן חובה עליהם לקבל את התורה פן יענשו. בכך התנהגו כאוטומטים ללא יכולת בחירה חופשית. רק כעבור אלף שנה, בימי אחשורוש, כאשר מצד אחד נשתקעה כבר החוויה האישית של יציאת מצרים אולם מצד שני היהודים חוו את ההצלה מידי המן, חזרה האפשרות המעשית לבחור בחירה חופשית, שכן תהליך ההצלה נראה טבעי לחלוטין – תככים בחצר המלך, כדוגמת "אופרת סבון" – וכל אדם יכול היה לחשוב עליו או כעל נס נסתר (שימו לב למשחק המלים הנובע משמה של גיבורת המגילה ששמה נקרא עליה...) או כעל מאורע מקרי (המקורות משחקת תפקיד חשוב במגילה – אפילו התאריך להשמדת היהודים נקבע בצורה אקראית, על-ידי פור, ופור זה נתן את שמו לחג!). משבחרו היהודים לראות במאורע נס, הפגינו בכך כי הם בעלי בחירה חופשית ולכן התנהגותם מעידה כי הם אכן קיבלו עליהם את התורה מרצונם.

מאגדה זו ומהסברה יוצא כי חז"ל סברו שבעולם של תגמול אבסולוטי נשללת מבני האדם יכולת הבחירה החופשית. יתירה מזו: בני האדם יכולים להגיע למחשבה על קיומו של תגמול אבסולוטי מתוך זיהויו של כוח עליון בעל יכולות על-טבעיות.



המספר π מוגדר כיחס בין היקף המעגל לקוטרו. מספר זה הוא "אי-רציונלי" (דהינו אין יחס בין שני מספרים שלמים השווה ל-π) ואפילו "טרנסצנדנטלי" (דהינו אין משוואה פולינומיאלית בעלת מקדמים שלמים שפתרונה הוא π). אי לכך, כתיבתו כשבר עשרוני אינה יכולה להתבצע על-ידי מספר סופי של ספרות. חמש-עשרה הספרות הראשונות הן 3.14159265358979...

בתנ"ך מופיע תאור בניתו של בית המקדש. בין השאר היה שם גוף עגול הקרוי בשם "ים". ממדיו של הים מתוארים בספר מלכים א' ז' י"ז ושוב בספר דברי הימים ב' ד' ב'. הפסוק ככתבו וכלשונו הוא "ויעש את הים מוצק עשר באמה משפתו עד שפתו עגול סביב וחמש באמה קומתו וקו (וקוה כתיב) שלושים באמה יסוב אותו סביב." (ההדגשות שלי - ד"פ).

הקורא את הפסוק חושב אחת מן השתים: או שכתבו של פסוק זה סבר כי ערכו של π הוא 3 גרידא (היחס בין היקף של 30 לקוטר של 10) ובכך טעה, או שלא טרח לדייק במידות.

גם בגמרא אנו מוצאים התייחסות אל π כאילו ערכו הוא 3: במסכת עירובין יד. נאמר כי כל גליל שהקפו 3 קוטרו הוא 1. במסכת בבא-בתרא יד: נאמר כי גליל שהיקפו 6 קוטרו הוא 2. במקומות אלה ניתן בהחלט להגיד כי התענינו רק באספקטים הפרקטיים של הבעיות ודיוק זה הספיק להם. לעומת זאת יש סוגיה במסכת סוכה ח: אודות ריבוע החסום במעגל והמספרים שם אינם מסתדרים בקלות ורבו המפרשים.

אולם בספרות מופיע הסבר מענין עד למאוד לפסוק הנ"ל המייחס ל π את הערך 3. לא מצאתי את מקורו של ההסבר, אך יש המייחסים אותו לגאון מוילנה, שחי לפני כמאתיים שנה, עסק (גם) במתמטיקה ואפילו חיבר ספר ללימוד הגיאומטריה האוקלידית. לפי הסבר זה יש לשים לב למילים המודגשות בפסוק הנ"ל ולגימטריה שלהן: הגימטריה של המילה הנקראת, "קו", היא 106 בעוד הגימטריה של המילה הנכתבת, "קוה", היא 111. והנה, אם נסתכל על היחס בין גימטריות אלה כמקדם תיקון למספר 3, נקבל כי π שווה בערך לגודל  $3 * 111 / 106$ . אם נחשב יחס זה כשבר עשרוני נקבל 3.141509433... ההפרש בין ערכו האמיתי של π לערך זה הוא 83 מיליוניות בלבד!

### ההשלכות על הבחירה החופשית

המצאותו של קרוב כה מדויק למספר π בספר שנכתב כשלוש מאות שנה (הגמרא במסכת בבא-בתרא טו. מייחסת את ספר מלכים לירמיהו הנביא) לפני שארכימדס חישוב את π בדיוק סביר עשויה לגרום לקורא לחשוב כי ספר מלכים, ובעקבותיו התנ"ך כולו, נכתבו ברוח הקודש, דהינו באמצעות השראה על-טבעית מכוח עליון. היהדות אכן דורשת להאמין בכך, אולם אם תהיה לכך הוכחה שאין להפריכה ימצא היהודי במצב של כפיה "הר כגיגית". מצב כזה של כפיה עלול להביא את



היהודי לחשיבה כי העולם מונהג בדרך של תגמול אוטומטי ובכך – כפי שנכתב לעיל – יש כדי לשלול מן היהודי את יכולת הבחירה החופשית, בניגוד לאמור בתורה.

יוצא איפוא כי מן הראוי למצוא דרך להפריך את החישוב בגימטריה לערכו של  $\pi$ !

## הפרכה

נראה כאן כי אם מחבר ספר מלכים רצה לקדד את ערכו של  $\pi$  באמצעות מציאת קירוב לערכו של  $\pi/3$  בשיטה של קרי וכתוב, הרי שיכול היה למצוא קירוב טוב עוד יותר.

המחבר בדק את כל השברים בעלי מכנה קטן מאשר 1000 וחפש מביניהם את אלה המהווים קירוב לערכו של  $\pi/3$  שהוא טוב יותר מאשר הקירוב הנ"ל  $111/106$ . נמצאו עשרים ושלושה שברים כאלה, והם מובאים בנספח.

אחד השברים בנספח הוא  $865/826$ . הכפלתו במספר 3 נותנת עבור  $\pi$  את הערך  $3.141646489104116\dots$  ערך השגוי בשיעור 54 מיליוניות בלבד.

אם נתבונן בפסוק הנ"ל מספר מלכים, נמצא בו את המילה "משפתו". ערכה של מילה זו בגימטריה הוא 826!

יוצא איפוא כי אם מחבר ספר מלכים היה בוחר לקדד את ערכו של  $\pi$  לא באמצעות המילה "קו" אלא באמצעות המילה "שפתו" – למשל אם הכתיב היה "ממשפתה", שהוא בגימטריה 865 – היה משיג קרוב טוב עוד יותר!

## דיון

נחקור תחילה את השאלה איזה קירוב "טוב" יותר.

מבחינה מתמטית, אם רוצים למצוא שבר שיקרב מספר אי-רציונלי, הרי ככל שהמונה של השבר גדול יותר כך הקירוב טוב יותר – במקרה הגרוע ביותר השגיאה היא אחד חלקי פעמיים המונה. אנו מנסים לקרב את המספר  $\pi/3$  בשני האופנים הנ"ל. השגיאה בקירוב המיוחס לגאון מוילנה קטנה פי 162 מן השגיאה המקסימלית בעוד השגיאה בקירוב "שלנו" קטנה רק פי 32 מן המקסימלית.

מצד שני. הקירוב המיוחס לגאון מוילנה משתמש רק ב**חלק** מן המילה: מתוך המילה **וקו** הוא לוקח את החלק **קו** ומתוך המילה **וקוה** הוא לוקח את החלק **קוה**.



יוצא איפוא כי הקריטריונים לשפיטת טיב הקירובים אינם אחידים וניתן בהחלט לקבל את התיזה כי הקירוב שהובא כאן "טוב" יותר מן הקירוב המיוחס לגאון מוילנה!

## סיכום

הראינו במאמר כי המצאותן בתנ"ך של תגליות מדעיות שנתגלו רק זמן רב לאחר כתיבתן בו עלול ליצור מצב שיימנע מן האדם את יכולת הבחירה החופשית שלו – באופן ספציפי את יכולתו החופשית לכפור בעיקרון של "תורה מן השמים". מכיוון שיכולת הבחירה החופשית היא יסוד חשוב ביותר באמונה היהודית מן הראוי לנסות להפריך את קיומן של תגליות כאלה במקרא.

בהתאם לכך הראינו במאמר כי גישה הקובעת שערכו של המספר האי-רציונלי  $\pi$  מקודד בפסוק בספר מלכים באמצעות נוסחה הנובעת מן ההבדל בין הקרי והכתיב של מלה מסוימת בפסוק זה ניתנת להפרכה באמצעות מציאת קירוב טוב יותר למספר  $\pi$  באותה שיטה עצמה!

דב פאליק, השכלה: פיזיקאי, בוגר הטכניון, 1996 B.Sc., 1977 M.Sc., 1979 D.Sc.  
עבודה: רפא"ל, הרשות לפתוח אמצעי לחימה, משרד הבטחון, 1970 - 1998. מגוון תפקידי מחקר וניהול.  
תפקיד ניהולי אחרון - סמנכ"ל למו"פ בפועל.  
NDS מאז 1998. תפקיד נוכחי - מנהל מרכז המחקר בחיפה.

## נספח

קרב ל $\frac{\pi}{3}$	השגיאה בקרב $\pi$ (במיליוניות)	פי כמה קטנה השגיאה בקרב של $\frac{\pi}{3}$ מן השגיאה המקסימלית
$\frac{244}{233}$	38.2	161
$\frac{355}{339}$	.2	15839
$\frac{377}{360}$	74	54
$\frac{466}{445}$	19.6	164
$\frac{488}{466}$	38.2	80
$\frac{577}{551}$	31.8	82
$\frac{599}{572}$	15.7	159
$\frac{621}{593}$	59.9	40
$\frac{688}{657}$	40.1	54
$\frac{710}{678}$	.2	7920
$\frac{732}{699}$	38.2	54
$\frac{754}{720}$	74	27



קרב ל $\frac{\pi}{3}$	השגיאה בקרב $\pi$ (במיליוניות)	פי כמה קטנה השגיאה בקרב של $\frac{\pi}{3}$ מן השגיאה המקסימלית
$\frac{799}{763}$	46.1	41
$\frac{821}{784}$	11	166
$\frac{843}{805}$	22.2	80
$\frac{865}{826}$	53.8	32
$\frac{910}{869}$	50.6	33
$\frac{932}{890}$	19.6	82
$\frac{954}{911}$	9.9	158
$\frac{976}{932}$	38.2	40
$\frac{998}{953}$	65.2	23
$\frac{1021}{975}$	54.1	27
$\frac{1043}{996}$	26.3	54

