

# גיל העולם



**האם** יכול להיות שגיל העולם על פי המדע וגיל העולם על פי תורת ישראל תואמים במדויק? לפי המדע, ראשית היקום הנה לפני כ-13.8 מיליארד שנה. לפי היהדות - 5800 שנה. לכאורה זה לא מסתדר בכלל... האם תתכן התאמה?

ובכן, בעולם המדעי קיימת בדיקה סטטיסטית פשוטה ונפוצה ביותר בכל תחומי המדע, המאפשרת לבדוק האם שני סטים של מספרים מבטאים את אותם הערכים במציאות, והשוני ביניהם נובע רק משימוש ביחידות מידה שונות. אם למשל נפעיל את השיטה על מספרים המבטאים מהירות של רכב, כאשר סט אחד של מספרים מבטא את מהירותו בנקודות זמן שונות בקמ"ש, בעוד סט אחר מבטא את מהירותו באותן נקודות זמן אבל ביחידות מייל לשנייה, המתמטיקה תגלה לנו את ההתאמה, ונוכל לדעת שהמספרים מבטאים בדיוק את אותה נסיעה (כלומר אותו ניסוי). המתמטיקה לא רק תגלה לנו האם יש התאמה - אלא גם כמה היא "מובהקת סטטיסטית", כלומר כמה היא מדוייקת, במונחים של מדדים סטטיסטיים.

אז בואו ניקח את תארוך אירועי היווצרות היקום וכדור הארץ על פי המדע, אל מול תארוכם על פי תורת ישראל, ונבדוק התאמה. פשוט לא? הנה לפניכם:



### אירוע ראשון: המפץ הגדול

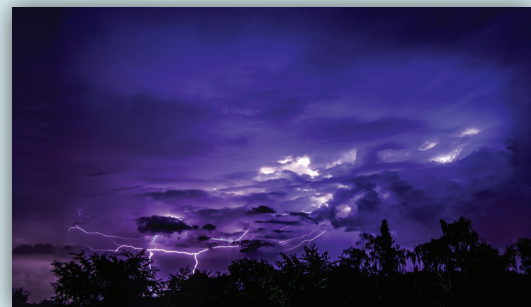
על פי המדע - התרחש לפני 13.8 מיליארד שנים<sup>1,1.1,2</sup>.

על פי התורה - התרחש ביום הראשון לבריאה (ראה פרק "כיצד נוצר החומר" להלן).

"וַיְהִי אֹר" (בראשית א', ג')



### אירוע שני: אטומוספירה ומים, התגבשות גדור הארץ



על פי המדע - התרחש לפני 4.5 מיליארד שנים<sup>2</sup>.

על פי התורה - התרחש ביום השני לבריאה.

"רָקִיעַ... הַמַּיִם... שָׁמַיִם" (בראשית א', ו'-ח')

## אירוע שלישי: ים ויבשה



על פי המדע - היבשות נוצרו לפני כ-3 מיליארד שנים (מקורות בפרק הקודם).  
על פי התורה - ביום השלישי לבריאה.

”יָקוּוּ הַמַּיִם מִתַּחַת הַשָּׁמַיִם אֶל-מָקוֹם אֶחָד,  
וַתֵּרְאֶה, הַיְבֹשָׁה”  
(בראשית א', ט')

## אירוע רביעי: הצומח



על פי המדע - התרחש לפני כ-1 מיליארד שנים (מקורות בפרק הקודם).  
על פי התורה - התרחש בהמשך היום השלישי לבריאה.

”דָּשָׂא עֵשֶׂב מְזֵרִיעַ זֶרַע, לְמִינֵהוּ, וְעֵץ”  
(בראשית א', יב')

## אירוע חמישי: הופעת השמש בשמי כדור הארץ

על פי מדע - לאירוע זה אין תארוך מדעי ידוע, ולכן לא יוכנס לגרף הנוכחי.  
על פי התורה - הופעת השמש התרחשה ביום הרביעי לבריאה.

נשים לב שיש כאן מידע הידוע לתורה אך לא ידוע כיום למדע - ואנו ניחד לכך פרק נפרד בהמשך:  
”מתי הופיעה השמש לראשונה בשמי כדור הארץ?”

## אירוע שישי: בעלי חיים בים

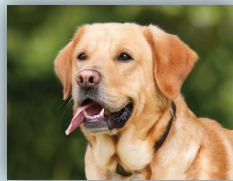


על פי המדע - התרחש לפני כ-0.5 מיליארד שנים (מקורות בפרק הקודם).  
על פי התורה - התרחש ביום החמישי לבריאה.

"יִשְׂרָצוּ חַמָּוִם שָׂרָץ נֶפֶשׁ חַיָּה"

(בראשית א', כ')

## אירוע שביעי: בעלי חיים ביבשה

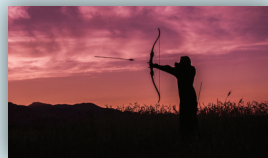


על פי המדע - התרחש לפני כ-0.3 מיליארד שנים (מקורות בפרק הקודם).  
על פי התורה - התרחש ביום השישי לבריאה.

"חַיַּת הָאָרֶץ לְמִינָהּ, וְאֵת הַבְּהֵמָה לְמִינָהּ"

(בראשית א', כה')

## אירוע שמיני: האדם



על פי המדע - התרחש לפני כ-0.1 מיליון שנים (מקורות בפרק הקודם).  
על פי התורה - התרחש בהמשך היום השישי לבריאה, על פי דברי חז"ל - בשעה ה-14.<sup>3</sup>

"וַיִּבְרָא אֱלֹהִים אֶת-הָאָדָם"

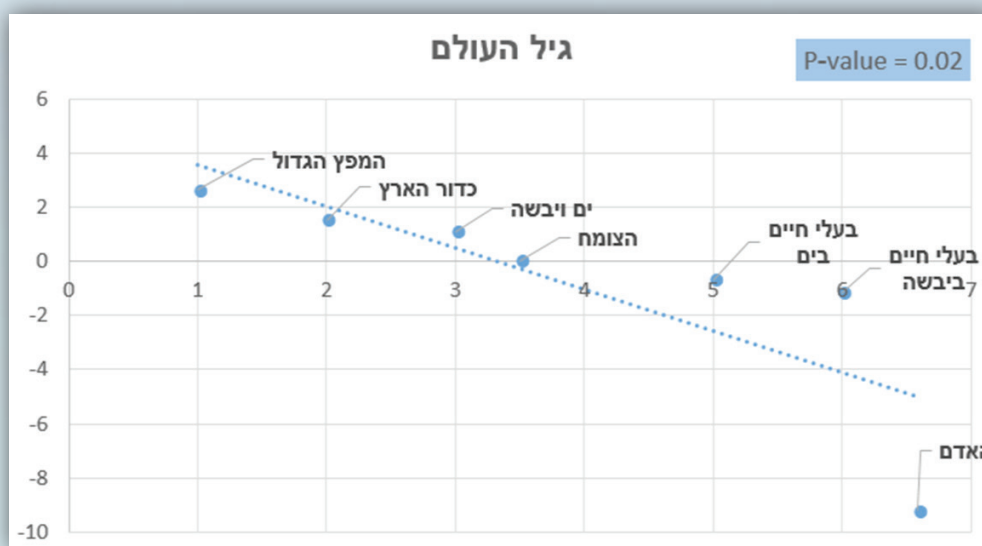
(בראשית א', כז')

סיכום המספרים:

אירוע	תורה (ימים)	מדע (מיליארדי שנים)	לוגריתם טבעי (ln) מדע
המפץ הגדול	1	13.8	2.624668592
כדור הארץ	2	4.5	1.504077397
ים ויבשה	3	3	1.098612289
צומח	3.5	1	0
בע"ח ימיים	5	0.5	-0.69314718
בע"ח יבשתיים	6	0.3	-1.203972804
אדם	6.58333	0.0001	-9.210340372

טבלת תאריכי המדע והתורה ▲

נעלה כעת את המספרים על גרף אחד ונבדוק התאמה. התאמה של מעל 95% הינה בעלת "מובהקות סטטיסטית", כלומר על פי הקריטריון המדעי המקובל - מוכחת:



גרף התאמת תאריכי המדע והתורה ▲

קיבלנו p-value של 0.02. כלומר, מובהקות סטטיסטית של 98%.

נזכיר שתורת ישראל ניתנה לנו לפני 3300 שנה. מה הסיכוי שיצור אנושי יכול היה אז לדעת:

א. את סדר האירועים הנכון?

ב. ואת רצף התאריכים המדויק?

## הערות לסיום ותשובות לשאלות:

**1. שאלה:** האם יש בכלל תארוך מדעי מוסכם לכלל האירועים? ואם אין, מה משמעות הגרף הנ"ל?  
**תשובה:** יש לדעת כי התארוך המדעי עצמו לא מוסכם - המדע מביא **טווח** זמנים על חלק מהנקודות. לפיכך לא ניתן להגדיר גרף בוחן התאמה מוחלט. אך על רצף של 6 נקודות ניתן בהחלט לבחון סטטיסטית את ההסתברות לדחיית "השערת האפס" כפי שעשינו. למעשה, זה מה שמתבצע בניסויים מדעיים: נבדקת התאמה בין סט נתונים אחד לסט נתונים אחר, מתוך ידיעה ברורה שסט אחד (ולפעמים אף שני הסטים) כולל מספרים שאינם מדויקים, אלא תוצאות מדידה עם שגיאות לכאן ולכאן. אלא שבדיקת p-value נועדה בדיוק לעניין זה: לבחון התאמת שני הסטים של הנתונים, גם בהינתן שגיאות בתוצאות המדידה. מכיוון שהשגיאות הן אקראיות, בדיקת p-value על מספר נקודות מספיק תזהה את ההתאמה גם בהינתן "רעש" ("noise") משגיאות המדידה. במקרה שלנו, התאריכים המדעיים הינם תוצאות ה-"מדידה", התאריכים מהתורה הם ה-"תאוריה" אל מולה אנחנו בודקים את המספרים, והתוצאה המתקבלת היא - כפי שראינו לעיל - התאמה עם מובהקות סטטיסטית.

## **2. שאלה:** היכן הציפורים בגרף?

**תשובה:** אכן, נקודה שאיננה קיימת על הגרף כלל היא מועד הופעת הציפורים. למדע יש תאוריה כיצד ומתי נוצרו הציפורים: על פי המדע הציפורים נוצרו בתהליך אבולוציוני כאשר קשקשי הדינוזאורים התארכו והפכו לכנפיים. תיאוריה זו משונה ולא סבירה בעיני הכותב כל כך - עד שלא העלינו אותה על הגרף כלל. לפרטים נוספים בעניין האבולוציה, ראה פרק "האבולוציה" בספר זה.

## **3. שאלה:** היכן מקדם $r^2$ ?

**תשובה:** מקדם  $r^2$  רלוונטי יותר לריגרסיה ליניארית. כאן לא ניסינו לבצע ריגרסיה ליניארית במובן הפשוט, אלא נעזרנו בה כדי לקבל את p-value, כלומר כדי לבדוק את ההסתברות לדחיית "השערת האפס" לפיה אין קשר בין שני הסטים של הנתונים. להלן בפרק על הופעת השמש בשמי כדור הארץ יוכל הקורא לראות גרף עם ריגרסיה ליניארית מלאה, הכוללת גם ערך  $r^2$  גבוה.

## **4. שאלה:** אז היהדות מסכימה שגיל היקום הינו 13.8 מיליארד שנה?

**תשובה:** לא! פרק זה אינו נותן מענה לשאלה זו כלל, אלא רק מציג את האופן המופלא שבו מועדי ההתרחשויות בתורה - תואמים מתמטית וסטטיסטית למועדי ההתרחשויות על פי המדע. לעצם השאלה - התשובה מתחלקת לשני חלקים.

ראשית, על פי התורה, האדם הראשון, כלומר אדם תבוני, מדבר, חושב, המתנהג כמונו כיום - נברא ביום השישי לבריאה, לפני כ-5800 שנה. זאת יחידת הזמן היחידה בימי הבריאה הנתונה לנו על פי פשט התורה באופן מדויק.

באשר לשאר ימי הבריאה, ואף היום השישי עצמו עד מועד בריאת האדם - ברור על פי פשט התורה שאין מדובר בימים של 24 שעות. שהרי, מחזורים של ערב ובוקר המוכרים לנו כיום החלו רק עם הופעת השמש ביום הרביעי, בעוד התורה אומרת "ויהי ערב ויהי בוקר יום אחד \ שני \ שלישי" (בראשית א') גם על הימים שקדמו ליום זה. מכאן שעל פי התורה המילה "יום" בפרשת בראשית בוודאי איננה מבטאת 24 שעות כפי המוכר בזמננו. דבר זה אף נכתב במפורש במקורות:

**"לא היה אז זמן האור והחשך [יום ולילה]  
מתנהג על אותו האופן [אותו משך הזמן]  
שמתנהג אצלנו הזמן שאנו קוראים עתה בשם יום ובשם לילה"  
(ספורנו, בראשית א' ה')**

אך כמה זמן אם כן ארך בפועל כל יום?

מפתה לנסות לקבוע את הזמן על פי הגרף האמור לעיל, ואכן ניתן לכאורה לעשות זאת. נציג כעת את המספרים, אך מיד לאחר מכן נסביר מדוע אין להתייחס למספרים אלו כפשוטם. ובכן:

- ♦ על פי הגרף, היום הראשון בתורה ארך כ-9.5 מיליארד שנה.
- ♦ על פי הגרף, היום השני בתורה ארך כ-1.5 מיליארד שנה.
- ♦ על פי הגרף, היום השלישי והרביעי יחד ארכו כ-2.5 מיליארד שנה.
- ♦ על פי הגרף, היום החמישי ארך כ-200 מיליון שנה.
- ♦ על פי הגרף, היום השישי, עד בריאת האדם, ארך כ-300 מיליון שנה.

אלא שכאן יש להביא לתשומת לב הקורא את אחת מהתגליות המסעירות של המאה ה-20, על פי תורת היחסות של איינשטיין: מסתבר שהזמן עצמו **איננו אבסולוטי**. במערכות ייחוס שונות, הזמן שיימדד בשעון - על פני אותם אירועים - יהיה זמן שונה. הנה לדוגמא אדם שיטוס בחללית במהירות הקרובה למהירות האור במשך שנה על פי שעונו, יגלה שעל פני כדור הארץ עברו עשרות אלפי שנים (!). כך שבבואנו לשאול "כמה זמן ארך יום בתורה?" עלינו לשאול קודם "באיזה מערכת ייחוס?". ולשאלה זו אין לנו תשובה.

דעתו האישית של הכותב היא כי התורה מדברת על ימים כפשוטם, של 24 שעות, **במערכת ייחוס** שבה אכן היינו מודדים 24 שעות לו היינו צופים אז על הבריאה.

לסיכום נדגיש: גרף ההתאמה מציג התאמה מתמטית - על טבעית ובלתי אפשרית - בין מועדי האירועים בתורה למועדי האירועים על פי המדע. זו הנקודה שרצינו להציג כאן. אך זה הכל ולא יותר. הגרף **איננו** קובע הסכמה של היהדות לקביעת גיל העולם להיות 13.8 מיליארד שונה. הגרף **איננו** קובע את עמדת התורה והיהדות באשר למשך הזמן בפועל של כל יום בבריאה. וכפי שהוסבר באריכות לעיל.

## מקורות:

רוב המקורות זהים לפרק "סדר הבריאה".

## מקורות נוספים:

המפץ הגדול - לפני 13.8 מיליארד שנה:

1.1 ויקיפדיה "המפץ הגדול": [https://he.wikipedia.org/wiki/המפץ\\_הגדול](https://he.wikipedia.org/wiki/המפץ_הגדול)

"גיל היקום, שהוא הזמן שחלף מאז המפץ הגדול, מוערך ב-13.819 מיליארד שנה."

ויקיפדיה "גיל היקום": <https://he.wikipedia.org/wiki/היקום>

"גיל היקום הוא 13.819 מיליארד שנה."

2. היווצרות כדור הארץ - על פי המדע לפני 4.5 מיליארד שנה:

גיל\_כדור\_הארץ [https://he.wikipedia.org/wiki/גיל\\_כדור\\_הארץ](https://he.wikipedia.org/wiki/גיל_כדור_הארץ)

"גיל כדור הארץ הוא משך הזמן שעבר מהיווצרות כדור הארץ עד ימינו, והוא מוערך בכ- $4.54 \pm 0.05$  מיליארד שנים."

3. היווצרות האדם בשעה ה-14 מתוך 24:

"אמר רבי יוחנן בר חנינא: שתים עשרה שעות הוי היום. שעה ראשונה הוצבר עפרו, שניה נעשה גולם, שלישית נמתחו אבריו, רביעית נזרקה בו נשמה, חמישית עמד על רגליו, ששית קרא שמות, שביעית נזדווגה לו חוה, שמינית עלו למטה שנים וירדו ארבעה, תשיעית נצטווה שלא לאכול מן האילן, עשירית סרח, אחת עשרה נידון, שתים עשרה נטרד והלך לו, שנאמר (תהלים מט, יג) "אדם ביקר בל ילין". (סנהדרין לח' ב')

התלמוד מספר לנו על היווצרות האדם ביום שישי ב-12 השעות השניות של היממה. בשעה השנייה והשלישית, שהם שעות 14 ו-15 ביממה, נברא גוף האדם. בשעה הרביעית, שהיא השעה ה-16 ביממה, קיבל האדם נשמה. לצורך הניתוח המספרי בחרנו בשעה ה-14 - תחילת היווצרות גוף האדם.

נשים לב שיכולנו לבחור גם בשעה ה-16, מועד קבלת הנשמה, הוא המועד בו האדם החל לתפקד כאדם כמונו. בחירה זו מביאה לתוצאות התאמה בין מספרי המדע לתורה מובהקת סטטיסטית עוד יותר ממה שראינו לעיל (!).

## תמונות:

Pixabay.com