

איור: ערן תמנדל

# איפה בעולם כבר מחרתיים?

בגלל מרווחי השעות על הגלובוס חייבות להיות שתי נקודות בעולם שקרובות זו לזו ונמצאות במרווח של יממה: כלומר כשבאחת מחחיל יום ראשון בנקודה קרובה אליה אמור להתחיל יום שני. האם זה באמת כך? היכן המקום הזה? ואם לא, מה פספסנו? **סתיו ואריאל**

הפעם הראשונה שהם עושים את זה. ב-1892 הם עברו את אותו יום פעמיים כדי לתאם תאריכים עם סוחרים אמריקאים. אחר כך הם מתפללים שלא לוקחים אותם ברצינות. אבל סמואה רק מדגימה את הבעיה. לנו נראה נורא הגיוני שהתאריך תמיד יתחלף בשעה קבועה, כמו 12 בלתי-לה, אך האמת היא שהשנה והיום לא באמת קשורים זה לזה. מחזורי האור והחושך נגזרים מסחרור כדור הארץ סביב עצמו, ואילו השנה מעוגנת למחזור העונות שנגרם מהקפת כדור הארץ את השמש. ואת זה הוא עושה כיחידה אחת, במשך 365 ימים ורבע. וכל הסיפור הזה עם התאריך שמ"תחלף בהדרגה סביב היקף

כדור הארץ, לפי השעה המקומית, אינו עניין מדעי אלא רצף החלטות שרירותיות של סוחרים שניסו לתאם זמנים.

**וכך נתקענו עם 40 אזורי זמן בהיסטוריה** שונים ומשונים (בין נפאל ופקיסטן, לדוגמה, מפרידות 45 דקות), מתריסר שעות לפני שעות גריניץ' ועד ל-14 שעות אחריו. אז מה רגע שבו יום מתחיל באי ליין שבאוקיינוס השקט ועד שהוא נגמר באי בייקר השכן חוץ לפות 50 שעות. וכשבאי בייקר עשר בלילה של יום ראשון, האורלוגין בלונדון מקיש עשר בבוקר של יום שני ובאי ליין בדיוק מתחיל יום שלישי – ולמשך שעותיים מתקיימים שלושה ימים בו זמנית על אותו כוכב לכת. באמת פלאי פלאים.

שאלות לבלדד השוחי: askbidad@calcalist.co.il

**סתיו ואריאל היקרים,** לא פספסתם דבר. דמיינו שאנו בגריניץ' שבאנגליה, המקום שממנו – באופן מסורתי – מתחילים למדוד את הזמן. ואצלנו חצות הלילה, במעבר בין יום שבת לראשון. אם נפנה מזרחה, נגלה שבדנמרק בדיוק אחת לפנות בוקר, בבנגלדש כבר שש והשמש זורחת על שבעה חדש, ובפיג'י כבר צהרי יום ראשון.

**קו התאריך הבינלאומי מזגזג כל הזמן. בשנה שעברה סמואה הזיזה אותו מצדה האחד לצדה השני, ודילגה מיום חמישי שבת 29 בדצמבר ליום שבת 31 בדצמבר**

משנה מאיזה כיוון אתה מקיף את הכדור, שתיהן נמצאות בערך בצד ההפוך מאנג'ליה. על שתיהן זורחת אותה שמש צהריים. ועדיין, פה יום ראשון ופה שבת.

**הקו שמפריד ביניהן נקרא "קו התאריך הבינלאומי".** הייתם מצפים שהוא ירוץ לאורך קו האורך ה-180, מצדה השני של גריניץ', אך למעשה הוא מזגזג רצוף ושוב לפי החלטות מדיניות. רק בשנה שעברה מדינת סמואה העצמאית (הלא אמריקאית) הזיזה אותו מצדה האחד לאחר, ובכך פתחה הפרש של יממה משאר סמואה. לטובת המבצע נחלצו תושבי סמואה בסופו של יום חמישי, 29 בדצמבר 2011, ודילגו יחד מעל יום שישי ישירות לתוך שבת, 31 בחודש. הכל כדי להקל על המסחר עם אוסטרליה השכנה. וזו אפילו לא



## דן אריאלי

מומחה להחלטות חשובות

### האם שווה להיות זנב לאריות?

פרופסור יקר, אני עובד הייטק שלא מצליח להתקדם. חברי הטוב עובד במשטרה, מתקדם שם במהירות ואומר שזה לא בגללו אלא כי יתר האנשים שם לא איכותיים. האם במקום מקום איכותי עדיף לבחור עבודה שבה כולם בינוניים ואני טוב? **ניצן**

**ניצן היקר,**

הבעיה שאתה מדבר עליה קשורה לשמחה הגדולה שיש לאנשים מתחוששת ההתקדמות, ולזה שחסרה לך ההתרגשות הזאת. השמחה הזאת באמת חשובה, דרך אגב. התחושה שאתה מתקדם מעניקה סיפוק, הערכה עצמית והערכה מהסביבה. למעשה, התחושה הזאת היא הסיבה לכך שלפני הרבה שנים התחילו להמציא תארים ודרגים ביניים למנהלים בכירים, משנה למנכ"ל או סגן נשיא, לדוגמה, פשוט כדי שהמנהלים יקבלו את אותו הסיפוק אף על פי שאין להם לאן להתקדם עוד. בהתחלה זה היה רק אצל המנהלים – מהגדס נשאר מהגדס גם כששכרו וסמכויותיו עלו – אבל עם השנים החברות המציאו תארים גם לעובדים בדרגים נמוכים יותר. ומסיבות ברורות ומוצדקות, חסר לך שם תואר כזה.

מההיבט הזה, בדילמה שלך אם להיות זנב לאריות כמו עכשיו או ראש לשועלים כמו ידיך, לכאורה קל ומהנה יותר להיות ראש לשועלים. אבל לפני שאתה עוזב את העבודה למקום עם אנשים פחות איכותיים, הייתי מיעץ לך לנסות שלושה דברים. הראשון הוא לראות איך בכל זאת אתה יכול לקבל, או אפילו ליצור, קידום במקום העבודה שלך. דבר עם הבוס שלך. נסה להציע שינוי שבו תהיה לך יותר אחריות. לפעמים יכולים להתגלות פתרונות שיהיו טרביים גם לך, גם לך וגם למחלקת משאבי אנוש. השני הוא לבדוק עם עוד חברים, ואולי למצוא עוד חברים. ייתכן שתגלה שיש אנשים של עומתם אתה מאוד טוב ומוצלח. אתה הרי לא חייב להשוות את עצמך דווקא לחבר השוטר. כשהייתי דוקטורנט הייתי מתוסכל מכך שלעולם לא אהיה ידען וחכם כמו המנחה שלי לתואר, וזה היה טיפשי, כי הייתי צריך למדוד את עצמי מול סטודנטים אחרים ולא מול מרצה שיש לו שנים רבות של ניסיון לעומתי. והעצה השלישית היא שתנסה לתת מעמד גבוה יותר להיבטים אחרים בחיים. הבעיה שלך היא בראש ובראשונה בעיה של צורך בשמחה שנובעת מהצלחה. אבל הצלחה היא לא רק בעבודה. יש ספורט, חיים אישיים, הורות. מי שלא מבין כמה הם חשובים מפסיד המון.

פרופ' אריאלי הוא חוקר כלכלה התנהגותית ומחבר רבייהמכר "לא רציונלי ולא במקרה" ו"לא רציונלי אבל לא נורא" שאלות לדן אריאלי: askdan@calcalist.co.il

42  
43

אורניום חועשר

# איך ומתי ידע מת?

ולמה ספרים חדשים יאבדו את ערכם בעוד 50 שנה

יש האומרים שהידע האנושי כולו מכפיל עצמו מדי 10-15 שנים. לפי הערכה אחרת, קצב ההכפלה הוא אחד לשנתיים-שלוש. ויש ענף מדעי שמוקדש למדידת קצב הצמיחה של ידע ומדע, שכאילו נועד ליישב מחלוקות כאלה. שמו סיינטומטרייה, הוא נולד וגדל במחצית השנייה של המאה ה-20, ויש לו היום איגוד בינלאומי, חוקרים מיותר מ-30 מדינות, לרבות כמה חוקרים באוניברסיטה העברית, כנסים שנתיים וכתב עת מכובד.

**ארבסמן גילה שמאמרים בפיזיקה מאבדים מהרלבנטיות שלהם בתוך עשור. ברפואה, כמחצית הגילויים לגבי דלקות כבד ושחמת הופרכו ב-45 השנים האחרונות**

סיינטומטרים מודדים מדע ומידע, ומחפשים כללים חוזרים בתהליכי היווצרות, באופן שמזכיר התחזקות אחרי חוקי הטבע. והם לא סופרים רק מילים וכותרים. הם מודדים, לדוגמה, את הקשר בין תקצוב מוסדות מדע לפוריותם ואת הקשר בין גילם של חוקרים למספר מחקריהם ואיכותם. הם גם מעמיקים בניסיון למפות את הידע שנוצר. תחת-החום בסיינטומטרייה נקרא "יוריקומטרייה" – תורת מדידת התגליות, שמנסה לאמוד עד כמה מהפכות מדעיות ופריצות דרך נעשות קשות או קלות יותר להשגה.

בשאלת קצב גידול הידע האנושי חוקרי הסיינטומטרייה מצדדים בהערכה היותר רגועה, של הכפלת הידע האנושי מדי 15 שנה. מחקרים שראו אור בכתב העת המדעי "Scientometrics" העריכו את קצב צמיחת הידע המדעי ב-4.7% בשנה, קצב שנשמר באופן די אחיד כבר יותר ממאה שנה. האחוזה הזו מבטא את מאות אלפי המאמרים שמי תפרסמים כיום מדי שנה בכל אחד מתחומי המדע השונים. אבל כן, 4.7% בשנה מגיעים, בריבית דריי-בית, לכ-100% בתוך 15 שנה, וכשמנסים להבין את המספרים האלה צריך לשאול אם נוכל בכלל להכיל, בצבר מוחותינו ובכל ספריותינו, את שפע המידע שאנו מייצרים וצוברים. ומה ההשלכה על האמת עצמה, בעולם שמתמלא פרטים, אותות ורעשים? סיינטומטריסט מעניין הוא חוקר צעיר באוניברסיטת הרווארד, סמואל ארבסמן. בספרו החדש "The Half Life of Facts" ("מחצית החיים של עובדות") הוא עוסק בצד השני של תהליך היווצרות הידע: תפוח גת התוקף שלו. תופעת ההתיישנות וההפרכה של עובדות מרתקת לא פחות מתופעת התווספותן למאגר הידע האנושי. גם כיום, הרבה דברים שנחשבים לידע כללי מקובל הם למעשה מוטעים ומופרכים, וארבסמן סובר שכמו חומרים רדיואקטיביים בטבע, גם להתפרקותן של עובדות ותובנות יש כללים בני חיזוי מתמטי.

לבריאות. למדנו שאכילת בשר טובה וחי שובה, ואז שרצוי להמעיט בה. למדנו שבתא האנושי יש 48 כרומוזומים, ואחר כך למדנו שבעצם יש שם רק 46. יש עובדות שמשתנות מעצמן, כמו רשימת אלופי העולם בספורט, ויש כאלה שהנחלתן ממושכת וקשה, כגון שכנוע רוב האנושות שכדור הארץ עגול. ויש עובדות שכאילו נקבעות בעריצות המדענים, כמו ההחלטה לגזול מפלוטו את התואר "כוכב לכת". ארבסמן סקר המוני מאמרים מדעיים, וגילה שרובם נותרים רלבנטיים לתקופה קצרה יחסית. מאמרים בפיזיקה מצוטטים עד עשר שנים בממוצע לאחר פרסומם. מאמרים במדע ההתנהגות מאבדים מערכם מהר יותר. תוקפם של מחקרים ברפואה פג גם הוא במהירות מפתיעה. יותר ממחצית מהידע לנו על דלקות כבד ושחמת, לדוגמה, התגלה ב-45 השנים האחרונות כשגוי. תופעת "מחצית החיים" של עובדות מדעיות צריכה לגרום לנו לחשוב שנית אם נעדיף רופא ותיק או צעיר, אם נעדיף מומחה מנוסה וידען או טירון מעורבן. הסיינטומטרייה היא מרדף אחרי כלים שיעזרו להבדיל בין עובדות שרירות ונחציות לבין שקרים והזיות, תקוות והטעיות, ול-"מזרעובדות", ידע שהוא טוב לשעתו, אך שעלינו להתכונן, על פי הנבואה הסטטיסטית, ליום הפרכתו, ולהבין את השיטתיות שמאחורי גילויים משני גורל חדשים, וההתפכחות מהם.

פרופ' רפאלי הוא ראש מרכז שגיאה לחקר האינטרנט באוניברסיטת חיפה  
sheizaf.rafaeli.net

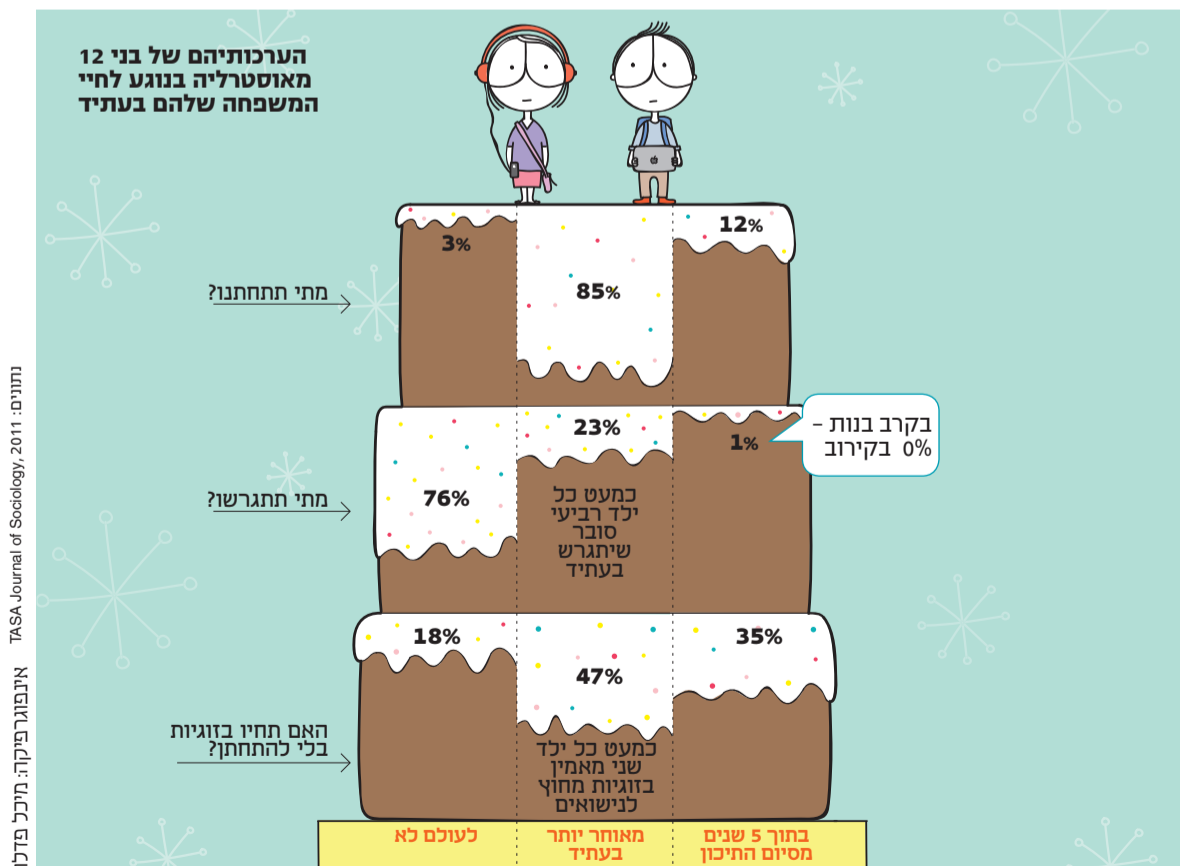
## תורת המספרים הסטטיסטית של החיים

### כמה בני 12 מתכננים להתגרש?

איך מי שגדלו במילניום הנוכחי מתייחסים למוסד המשפחה המסורתית? איך הם רואים את עתידם בעולם שבו גירושים ומשפחות אלטרנטיביות הם חלק מהמיינסטרים? סקר שנערך בקרב 5,000 ילדים וילדות בגילי 12-13 באוסטרליה גילה שהילדים מודעים למציאות של מוסד המשפחה, וחושבים עליו כמסגרת חיפוש אמיתי, בניגוד לדורות קודמים שהתייחסו למשפחה כתהליך כרוניולוגי מובן מאליה. ודבר נוסף שהוא גילה הוא שהילדים, בסך הכל, די אופטימיים.

גל חן

הערכותיהם של בני 12 מאוסטרליה בנוגע לחיי המשפחה שלהם בעתיד



תמונה: TASA Journal of Sociology, 2011. אינפורמיקו: מיכל פדון