



איור: ערן חנדל

למה משתינים מצחוק?

למה כשצוחקים הרבה בסופו של דבר משתינים? מה הקשר בין רועי היק?

באזור הבטן עובדים קשה, יש סכנה שת־צטרף אליהם גם השלפוחית.

כמה מים יש בעננים? כמה יש בענן אחד בממוצע? תענה לי!
בתודה, גל זגורי

גל היק,

כמות המים בענן משי־תנה בהתאם לטמפרטורה, לרוח, לגובה, לזיהום ולעוד שלל גורמים, אבל בגדול – לפי מיטב המחקרים המטאורולוגיים – אם תאסוף את כל טיפות המים וגבישי הקרח הזעירים במטר מעוקב של ענן תקבל בערך כפית מים. משהו כמו חמישה גרם.

אז כמה מים יש בענן שלם? עננים יותר גבוהים ויותר גדולים ממה שנדמה לנו. ויש

להם גם עובי. עננים דקים נראים לבנים כי אור השמש חודר דרכם, ועננים עבים נראים כהים כי הם עושים על עצמם צל; אבל לך תברדל בין ענן סערה שחור בעובי שלושה ק"מ לאחיו שמתנשא לעובי של עשרה ק"מ. הרבה מאוד כפיות מים תלויות לך מעל הראש.

ענן צנוע – פיתה שמנמנה בקוטר ק"מ ועובי של מאה מטר – יכול להכיל 500 טונות מים. כמשקלה של תחנת החלל הבינלאומית. ענן רציני יכול להכיל גם פי עשרת אלפים יותר. מספיק כדי למלא את הכנרת ולקבל כמה תחנות חלל עודף. ■

שאלות לבלדד השוחי: askbidad@calcalist.co.il

רועי היק

מה הקשר בין השתן למערכת העצבים? כשאתה חש שהשתן לפוחית שלך מלאה, זו מערכת העצבים שחשה. וכשאותה שלפוחית שרירית מתכווצת ושולחת את השתן למסעו המפרך אל עבר האסלה, היא מתכווצת כי מערכת העצבים פקדה עליה לעשות כך.

חוקרי הצחוק עדיין לא בטוחים למה בדיוק אנחנו צוחקים, אך הם יודעים איך מערכת העצבים שולחת לשרירים הוראה לפתוח בעוויתות, שהרבה מהן מתרכזות בסרעפת

וכשאתה חושב על כל זה, זו מערכת העצבים שלך שחושבת – ובפירט המרכז של מערכת העצבים, זה שמדענים קוראים לו "מח" ואתה קורא לו "אני". הגלולטולוגים, חוקרי הצחוק, עדיין לא בטוחים למה בדיוק אנו צוחקים, אך הם תמימי דעים בנוגע לאיך אנו צוחקים. זו מערכת העצבים שלך ששולחת לשרירים בגופך הוראה לפצוח בסדרת עוויתות בלתי רצונית. הרבה מהעוויתות האלה מתרכזות בסרעפת ובצלעות, אותם שרירים שאחראים – בין השאר – על הנשימה, על הנשימה ועל הצפצופים המשונים שבוקעים מפיד כשאתה צוחק. אבל שרירים אחרים מצטרפים אליהם. ככה שרירים עורבים, בסולידריות. ובין השרירים האלה יושבת השלפוחית.

וזה הקשר: התכווצויות של שרירים. צחוק, שיעול, עיטוש, אפילו הרמה של משא כבד, כולם יכולים להסתיים בתאונה. בעיקר אצל ילדים, קשישים ונשים בהיריון. בכל מצב שבו שרירים



דן אריאלי

מומחה להחלטות חשובות

איך להתאים את כמות המטבל לצי'פס?

פרופסור יקר, כשאני צופה בספורט אני סובל מבעיה קבועה: יותר מדי נאצי'וס ומעט מדי סלסה. אבל אם אפתח עוד סלסה יהיה לי יותר מדי. אני לא רוצה לבזבז סלסה ולא רוצה נאצי'וס יבשים. מה לעשות? **כריס**

כריס היקר

הבעיה החשובה שאתה מתאר נובעת מזמני הסיום השונים של חוויית הנאצי'וס וחוויית הסלסה. פתרון אחד יהיה לשכנע את יצרני הנאצי'וס והסלסה לתכנן את האריזות כך שיתאימו מבחינת הגדלים; גישה אחרת תהיה תכנון מראש מצדך של היחס בין הסלסה לנאצי'וס; ורעיון שלישי הוא להזמין חבר שאוהב נאצי'וס יבשים. וברצינות, הבעיה שאתה מתאר שייכת לגור שא רחב יותר. כפי שבריאן וונסינק מראה בספרו הנפלא "אכילה בהיסח הדעת", אנחנו לא מפסיקים לאכול אחרי שצרכנו את כמות המזון הדרושה, אלא רק אחרי שאנחנו מרוקנים את הצלחת. אני ממליץ לך מראש להכין קערות עם כמות קבועה מראש של נאצי'וס וסלסה, ולהפסיק לקבל החלטות לפי גודל האריזה.

מי צריך מטבע של טריליון דולר?

פרופסור יקר, האם הרעיון האמריקאי שלא מומש, להנפיק מטבע בשווי טריליון דולר לשם החזרת חובות, היה רעיון טוב? מה היה קורה אם היו מנפיקים מטבע כזה? **אבי**

אבי היקר

שאלת החוב היא של אמוץ. ארצות הברית תלויה בסבלנות של נושיה ובאמונם שיהיה בסדר ושהם לא צריכים לגבות את הכסף עכשיו. לכן השאלה צריכה להיות אם הנפקת טריליון דולר בן לילה תגרום לאמריקה להיראות אמינה יותר (מדינה של פתרונות יצירתיים) או אמינה פחות (מדינה של תמרונים מפוקפקים). אם הייתי צריך, הייתי מהמר שהמהלך היה מתפיש באופן הפחות רצוי. נקודת המבט הפנימית של אדם קובעת איך יפרש מידע חדש, וכיום, בהתחשב בחלקה של אמריקה במשבר, אמינות המערכת הפיננסית שלה אינה משהו להתגאות בו. העסקה הפיננסית הבאה צריכה לדעתי להיבנות תאמץ לשפר את תדמית הבריאות הפיננסית באמריקה. וחוף מזה, אפשר לקנות מטבע של טריליון דולר ב־eBay, תמורת 19.95 דולר. ■

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

28
29
אורניום חועשר

האם כיתת העתיד כאן?

ה"Flipped Classroom" משנה את עולם החינוך

← הרשת מציינת מחדש את מפות תעשיות המוזיקה, התקשורת והפצת הספרים. כעת מסתמן שינוי קיצוני נוסף, ודווקא באחד השמרניים שבתחומים: כיתות הלימוד. סוף סוף מתחיל הדיון המעשי בשינוי השיטה שבה לומדים מאז המצאת בתי הספר.

לרעיון, שנולד אך זה לפני כמה שנים, קוראים "כיתה מתהפכת" (flipped classroom), ועיקרו הוא היפוך תפקידים בין חררי הכיתות בבתי הספר לבין שולי-חנות הכתיבה של התלמידים בבית: במקום שבבית הספר התלמידים יאזינו באופן פסיבי לדקלומים משעממים של מורים ואז יקבלו משימות לעבודה עצמית בבית – הם יצפו בסרטונים לימודיים ובשיעורים בווידיאו על המחשב בבית, ויגיעו לבית הספר לביצוע משימות משותפות ולקבלת עזרה והנחיה ממדריכים.

אחת החוויות שמשותפות לרוב בני האדם, ברוב התפוצות, היא הישיבה המתירה בכיתות לימוד, תוך איומי ענישה למפריעים את המשמעת. בוגרי תיכון העבירו יותר מ-50 אלף שעות בכיתות כאלה, מקופלים בתנוחת ההקשבה הפסיבית. ומעטים מהם,

ארשה לעצמי להמר, סבורים שהחוויה הבי-לתי נשכחת הזאת היא השיטה הטובה ביותר ללמוד. הדבר היחיד שאולי חשבו הוא שאין דרך אחרת. עד היום.

הרעיון של "הכיתה המתהפכת" פשוט: התלמיד, בביתו ובזמנו, יצפה בהרצאות ובסרטוני לימוד שהוכנו במיוחד. הללו יוכנו בהשתתפות המרצים הטובים ביותר, וישמשו אלפי תלמידים. אל מוסד הלימודים התלמיד יגיע כדי לעבוד, לשוחר ולעבד. כדי להיות אקטיבי. המורה ישמש פחות כמרצה ויותר כחונך – הרי אם אפשר להנגיש לכולם את המרצים הטובים ביותר, למה להסתפק בפחות? הכיתה והמורה שבה יוקדשו לעבודה שפעם נקראה שיעורי בית.

זו יותר ממחשבה גרידא. ארגונים שונים כבר הפיקו אלפי שיעורי וידיאו לבית הספר היסודי – אחד הבולטים בארגונים, שכל סרטוניו נגישים חינם ביוטיוב, הוא העמוד תה "האקדמיה של קאהן" (khanacademy.org). מאות שיעורים, גם מקרב סרטוני קאהן, תורגמו לעברית. גם באוניברסיטאות רבות מתחילים להעלות הקלטות וידיאו ומערכי שיעורים ללמידה בבית. גם באופן מסודר, עבור תלמידים רשומים, ובלי קשר לכך גם לקהל הרחב, כמו לדוגמה במיזם coursera.org. ישנם גם כמה מורים ואף בתי ספר, רובם בארצות הברית, שבשנים האחרונות עורכים ניסויים ומקימים מסלולים של כיתות מתהפכות, ונתונים ראשוניים שמתפרסמים על הניסיונות האלה מדווחים על שיעורי מעורבות והצלחה גבוהים יותר.

הכמיהה לכיתה אחרת כבר בוטאה בסיפורים, כגון "הכיתה המעופפת" של אריך קסטנר, סיפור על מורה ותלמידיו שנוטשים את הכיתה המסורתית וההרצאות הפרונטליות המשמיות

אם רעיון הכיתה ההפוכה נשמע טוב מדי, ממש כמו סיפור, הרי זה כיוון שהכמיהה לכיתה אחרת כבר בוטאה בסיפורים. אחד מספרי המופת הקלאסיים של ילדותנו היה "הכיתה המעופפת" של אריך קסטנר.

העלילה מתרחשת בגרמניה של בין שתי מלחמות העולם, והיא מכילה סיפור בתוך סיפור על מורה ותלמידיו הנוטשים את הכיתה המסורתית ומעופפים בעולם כדי ללמוד ממקור ראשון – ולא בהרצאות משעממות. הספר נשרף בידי הנאצים בנימוק שהוא "נוגד את הרוח הגרמנית", ואחר כך הפך לקלאסיקה, הומחו ועובר לכמה סרטים. והרצון לשנות איכשהו את המבנה הפרגוגי המיושן המשיך להסעיר כותבים רבים, מאז אריך קסטנר ועד ג'יי.קיי. רולינג, מחברת ספרי "הארי פוטר".

כעת נותר לנו לקוות שהרעיון יזכה לפיתוח ועזרה ולא לבלימה והפרעה. שכלכלת החינוך תגיב לשינויים הטכנולוגיים, ושהאנשים שאמונים על הביצוע, ותיקי מערכות החינוך שמשפיעים על תוכן הלימודים ועל מנגנוני המערכת, יחשבו איך כן במקום למה לא.

הכיתה המתהפכת יכולה להעלות מורים כוכבים, ששיעוריהם יזכו לתפוצה רחבה מאוד, בלי לפגוע דרסטית בפרנסתם של המלמדים. מה שלומדים ואיך שמלמדים ישתנו. הדבר היחיד שיתעופף יהיה השיטה הלא מוצלחת שבה לא באמת למדנו.

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

תורת המספרים

הסטטיסטיקה של החיים

שינויים בעוצמת האמונה הדתית בקרב קבוצות שונות בישראל

נעשים דתיים יותר | נעשים דתיים פחות

אלוהים לא מת

החרפת המתיחות בין חילונים וחרדים אינה ייחודית לישראל. אחרי כ-200 שנה שבהן החילוניות הלכה ונפוצה בעולם, המאה ה-21 מתאפיינת בערבוביית מגמות: מצד אחד יותר אנשים מגדירים עצמם אתאיסטים, ומצד אחר אוכלוסיות רבות הופכות לדתיות הרבה יותר, ויש השואלים אם החילוניות המודרנית עומדת לאבד את מעמדה. בישראל נערך באחרונה סקר ייחודי שבחן מגמות במידת הדתיות בארץ. תוצאות: האמונה חוזרת.

גל חן

14%

41%

10%

22%

16%

21%

42%

46%

34%

21%

6%

האוכלוסייה הבוגרת של ישראל

חרדים

דתיים

מסורתיים - דתיים

מסורתיים - לא דתיים

חילונים

56% מתושבי ישראל מגדירים עצמם מסורתיים או דתיים