



## האם בתי הספר הם פגי תוקף?

ואיך אפשר להאריך להם את חיי המדף

ביר את הדגש על "כישורי המאה ה-21", שהולכים ונפוצים במקומות כמו עמק הסיליקון אך מתעכבים במוסדות ההשכלה המסורתיים, וכן לשלב בלימודים את תוצרי המאה ה-21 – הטכנולוגיה.

הגיליון משמש במה להתקפה קבוצתית של חוקרים ומרצים מובילים על שיטות ההוראה הרווחות, ומנגד להצגת ראשיתה של דרך אחרת: בגרמניה נבחנות תוכניות ללימודי יצירתיות. בברזיל מתפתחת שיטה ללימוד ללא כיתות כלל, ובקנדה ובמדינות אחרות משנים לחלוטין את הגישה לספרי לימוד, ואף זונחים לחלוטין את ספר הלימוד המסורתי. כאילו חולשו תיה של שיטת החינוך של המאה ה-20 כה גדולות עד שהסכר נפרץ לחלוטין, וכמה מערכות חינוך נותנות דרוך לחדשנות, לפעמים באשר היא.

**ההצעות רבות:** לשלב בכל המסלולים לימודי ניהול ותורות של קבלת החלטות, להנך צעירים לדי-גול בהחלפת קריירות, לשלב את מדעי הטבע כבר בגני הילדים, להחליף לימודים תיאורטיים במעשיים ועוד. ההצעות לא בהכרח זוכות לתמיכה מקיר לקיר, בוודאי במוסדות החינוך. שינוי שיטת ההוראה מאתגר את סמכות המורה, מחליש את כוח הארגון ודורש פיי-תוח דרכים חדשות לניהול ופיקוח. שילוב טכנולוגיות חדשות בהוראה עולה כסף ומוליד תקלות וקשיים, גם מהסוג שוותק וניסיון לא פותרים.

אחד החידושים המרתקים שמדווחים בגיליון הוא תוספת חדשה למבחן פיז'ה הבינלאומי: החל בסתיו הקרוב יתווספו למבחן מרכיבים שבוחנים את היכולת לפתור בעיות במשותף. לטענת "סיינטיפיק אמריקן", הסינים טובים מהאמריקאים בפתרון בעיות, והאמריקאים בתורם טובים מהישראלים. במבחנים החדשים כל תלמיד יפגוש, בתיווך תקשורת מחשבים, שותף וירטואלי שאיתו יפתור את הבעיה. הוא יידרש לתאם עם השותף את לימוד החומר ואת מהלכי הפתרון של בעיות שיעסקו בדברים כגון הקשר בין שרירותם של דגים באקווריום לנתוני המזון שלהם, הצפיפות, התאורה וחום המים. מעניין אם הישראליות תסייע לנו בסוג המטרים הזה של השאלות, או אם תפריע.

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



האם בקיץ הם כי כדור הארץ קרוב יותר לשמש? אם צמרות העצים נעות ברוח, האם זה אומר שתנועת הצמרות היא היוצרת את משבי האוויר? את התשובות קל לחפש, אבל איך מאמנים תלמידים לחשוב על נושאים כאלה? איך חושפים אותם לשאלות ומלמדים אותם לזהות כשלים לוגיים, לפתח חשיבה ביקורתית ולהגיע לתובנות קולעות יותר? ואיך כל זה קשור לבחירת צעירים בקריירה מדעית ולשגשוג המדע סביבנו?

**כתב העת המדעי "נייצ'ר"** חבר החדש למגזין הפופולרי "סיינטיפיק אמריקן" לגיליון מיוחד ומושקע שהוקדש לבחינת החינוך של דור המדענים הבא. הגיליון המרתק, שומין בכתובת nature.com/stem, נפתח בהצגת תמונה קודרת של דור המדענים הבא. סכומי עתק אמנם מושקעים בהכשרת חוקרים חדשים ובעידוד המחקר, אך מאידך גיסא גדלים שיעורי הנישירה בתחום וסימני התסכול. שיעור תלמידי המתמטיקה, ההנדסה והמדעים בקרב הסטודנטים במערב הולך וקטן, וישנם גם מומחים שמלינים על תוצרי הליך ההכשרה.

לפי "נייצ'ר", הפגם הוא בתהליך, בתוכן הלימודים ושיטת ההוראה. אלה צריכים להשתנות, להסתמך פחות על המסורת של הרצאות פרונטליות מול קהל דומם ומבחני בקיאות בחומר ויותר לעודד חשיבה יצירתית, להפגיש עם בעיות מהחיים, ולפתח מוטיבציה וכישורי התמדה ועבודת צוות. ובקיצור, להג-

## מה הלאה

אחי רז



### טלוויזיה: איזהו גיבור

פרויקט חדש של דיוויד סיימון, יוצר "הסמויה", הוא תמיד אירוע, גם כשהנושא הוא דיור ציבורי. הפעם אנחנו מדברים על מיני-סדרה ל-HBO, העוקבת אחר ראש העיר הצעיר של יונקרז בניו יורק בתקופה שבה החלטה על בניית דיור ציבורי בעיר פילגה את התושבים. "Show Me a Hero" תעלה באמצע אוגוסט.

bit.ly/David-Simon-New



## דן אריאלי

מומחה להחלטות חשובות

### למה עוקפים בכביש 6?

פרופסור יקר, אני בוחן נהיגה, מה שהציבור קורא "טסטרי". יוצא לי לראות הרבה נהגים שמאיצים בלי סיבה בגלל ירוק ואז נתקעים ברמזור שעוד לא התחלף, או נהגים בכביש 6 שחייבים להיות "לפני" הרכב האחר, אף על פי שאין לזה משמעות. מהי הסיבה לזה? **יונה ש'**

### יונה היקר

הסיבה היא הרוחף להתחרות, שאנשים נכנעים לו גם כשהם, ובעצם כולם, מפסידים מזה. אנחנו מתחרים על למי יש מכונית גדולה יותר ובית גדול יותר. יש אפילו מושג כלכלי, "Positional Good" שמו, שמתאר מצב שבו לא אכפת לך מה יש לך ובלבד שזה יהיה טוב יותר ממה שיש לזולת. כשאנחנו נלחמים בסכינים תספיק לך סכין שהיא קצת יותר ארוכה, זה טוב. אבל כשאתה מסתכן כדי לעמוד שני מטרים לפני בפקק, זה מיותר.

ולפעמים התחרות הורסת לכולם. דוגמה יפה אפשר למצוא בעולם החי, אצל פילי הים. פילי ים הם זן של כלבי ים שמתחרים ביניהם כל הזמן. על מה הם מתחרים? על נקבות. ואיך? לפי הגודל. פילי הים הכי גדול זוכה בכל הנקבות. הבעיה בתחרות הזאת היא שהם משמינים עד כדי כך שהם מתים בגיל צעיר מהתקפי לב ומי חלות דם. לפעמים פילי ים מוחץ למוות את הנקבה בזמן היוווג. התחרות הזאת גובה מחיר מוזן שלם. מעניין לחשוב על זה כשאנחנו מתיישבים מאחורי ההגה.

### מתי לשקר לילד?

האם זה בסדר לדעתך שהורים ישקרו לילדים קטנים בקשר לקיומו של סנטה קלאוס? **שרלוט**

מרכז המחקר שלי השלים באחרונה סרט דוקומנטרי על רמאויות, שבו ראינו אנשים שביצעו הונאות שונות, מסחר במידע פנים עד בגידה בכני זוג. גילינו שרובם עושים דבר רע, מתרצים את ההתנהגות שלהם ואז הורים עליה, וכך יורדים במדרון חלקלק. המסקנה: מה שמתחיל בשקר על סנטה ימשיך בפייט השיניים וייגמר ב"הנוקמים". וביותר רצינות: מתישהו האמת תתגלה ואז יגיע משבר אמון, קטן אך מיותר לגמרי.

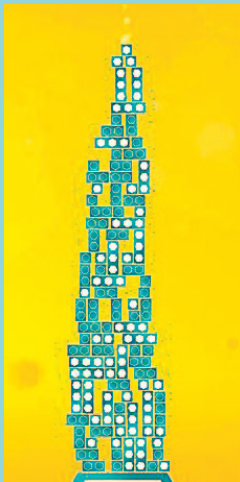
פרופ' אריאלי הוא חוקר כלכלה התנהגותית ומחבר רבייהמכר "לא רציונלי אבל לא נורא" ו"האמת על באמת". askdan@calcalist.co.il

### משחק: נכנסים לקומה

2

ז'אנר המשחקים האהוב של בניית מגדלים עד הסוף הבחתי נמנע מקבלת חיזוק מודרני בדמות Stack Heroes, שלוקח את העסק רמה אחת למעלה. כמו תמיד, הלכנים נופלות מהשמים וקומביניציות מסוימות מוחקות את הקומות, אבל העיצוב המדויק וההישגים השונים שאפשר לצבור במהלך המשחק הופכים את החוויה למוצלחת מאי פעם.

bit.ly/Stack-Heroes



# איך העולם לא מתחורר?

בלדד היקה

לאורך עשרות שנים שואב האדם כמויות עצומות של נפט גולמי וגז מהאדמה. האם המשאבים האלה עלולים להיגמר? מה קורה עם החללים הענקיים שנשארים באדמה? האם זה קשור לרעידות אדמה?

גדעון בן דרור



איור: עיר מנדל

## גדעון היקה



ברשותך, נתחיל מהסוף. קידוחי נפט אכן יוצרים רעידות אדמה. הן זעירות מכרי שנוכל לחוש בהן, אך לשם כך יש לנו סיסמוגרפים (כך קוראים למדי רעידות אדמה). ולפעמים הן מסוי גלות לגרום לאסון. התמוטטות סכר בולדווין הילו שבלוס אנג'לס, למשל, נגרמה ככל הנראה בעיקר בשל נזק מצטבר מקידוחי נפט נמרצים באזור. אך אלה היוצאים מן הכלל. ויש לכך המון סיבות.

אף אחד לא יודע בדיוק כמה נפט שאבנו – אנשים שואבים נפט כבר אלפי שנים, ומאמצע המאה ה"ח עברנו לכמויות מסחריות – אך ההשערות הן דיבות ביותר מגרדות את הטרייליון (אחד עם תרי"ס אפסים) חביות. נפה מרשים, אבל כזה שמתגמד לעומת ממדי האדמה. חבית נפט תקנית מכילה 159 ליטר. טרייליון חביות ימלאו בערך פעם וחצי את ים המלח הקטן והמיובש שלנו, או בריכה באורך, רוחב ועומק של כ-5.5 ק"מ. והנפט הזה נשאב מאינספור מקומות בעולם – בארצות הברית לבדה יש כחצי מיליון בארות – כך שהנזק מתפזר.

ורוב הנזק מתרחש רחוק מתחת לאדמה. בא-

**לפי הערכות, האנושות שאבה עד כה כטרייליון חביות נפט – פעם וחצי ים המלח. אמנם באדמה נותר נפט רק לכמה עשורים בלבד, אבל אנשים משכילים לא מודאגים מכך**

אבל הכי חשוב, הנפט (וידידו, הגז הטבעי) לרוב לא שוכנים בכיסים מבודדים. הם נספגים בסלע. לכן שמו הלטיני של הנפט הוא "פֶּטְרוֹלֵאוּם", ובתרגום חופשי: "שמן סלעים". זו אחת הסיבות לכך שכל כך קשה לשאוב אותו, ולכך שאחרי השאיבה נותר מא"חור סלע מוצק במקום חלל פעור.

הקושי הזה, שהולך ומתגבר ככל שאנו מכלים את המאגרים הטבעיים, הוא הסיבה לכך שאנשים משכילים לא מודאגים מהאפשרות שהנפט ייגמר. נכון, כמעט כל ההערכות מסכימות שאם נמשיך לשאוב בקצב הנוכחי נכלה את מאגרי הנפט בתוך כמה עשורים, אבל לא סביר שנגיע לכדי כך. שריפת נפט היא עדיין אחת הדרכים הזולות ביותר להפיק אנרגיה (לפחות אם מתעלמים מהמחיר הסביבתי והבריאותי), אבל זה לא יישאר כך לנצח. למעשה, המהפכה כבר התחילה. החלופות הולכות ונהיות זולות בעוד קידוח הנפט הולך ומתייקר, ונראה שהרבה לפני שהנפט ייגמר הוא יהפוך ללא משתלם מבחינה מסחרית, ולא רק מוסרית. בסוף הכל עניין של מחיר.

רות הנפט העתיקות ביותר, בסין של המאה הר"ב בע"ת, נחפרו בעזרת מוטות במבוק והגיעו לעומק של כמעט 250 מטר. כיום הקידוח הממוצע שואב ממאגרים שמתחילים בעומק 2 ק"מ. רוב הנזק מתרחש רחוק מתחת לאדמה, ואין מה לחשוש מפניו. החוץ המבני של קרום כדור הארץ מגיע מהקרום עצמו, וקליפת אבטיח לא מתמוטטת כשמרוקנים מתוכה את בשר הפרי. בהרבה קידוחים גם מזרימים מים לתוך הבאר כדי לדחוק את הנפט החוצה.

שאלות לבלדד השוחי: [askbilidad@calcalist.co.il](mailto:askbilidad@calcalist.co.il)

## 3

### ספר: שובו של הזעם

הצפייה ב"מקס הזעם" שיצא השנה היא חוויה אינטנסיבית ומטלטלת, בעיקר הודות לארט הסופר־מוקפד שעוטף כל פיקסל על המסך. מי שרוצה המשכיות של החוויה גם על מדף הספרים זקוק לאלבום הרשמי שנלווה לסרט, ובו 178 עמודים של סצנות, כלי רכב ותלבושות שמבהירים מה הפך את היצירה הזאת לסנסציה חזותית.

<http://bit.ly/MadMaxArt>

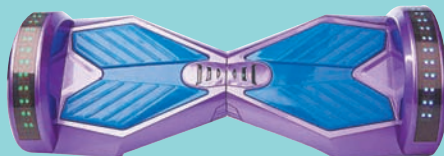


### גאדג'ט: על גלגלים

## 4

הסגוויי הבטיח פעם לשנות את הדרך שבה אנחנו מתניידים ממקום למקום, אבל המחיר הגבוה הכשיל אותו. עכשיו אחד הבנים החורגים שלו, שנקרא UWheels, מאיים להתחיל מהפכה חדשה. אין לו מוט היגוי, אבל מה שכן יש לו זה תאורה מגניבה ורמקול מובנה, שהופכים אותו לא רק לכלי תחבורה, אלא גם לרחבת ריקודים ממונעת. 699 דולר.

<https://uwheels.com>



## 5

### דרינק: בכוס נמוכה זרוע נטויה

שתייני וויסקי רגילים למראה אחיד ומסורתי של הכוס שלהם. זו בדיוק המסורת שעליה מנסים לערער מעצבי הכוס שנושאת במפגיע את השם הגברי The Lowball. היא עשויה מתכת עם פיתוחים גיאומטריים חלליים, והצורה שלה רחוקה מלהיות סימטרית. הטהרנים לא הולכים לאהוב את זה, אבל שתיינים אסתטיקנים דווקא כן. 280 דולר, כן?



[bit.ly/Lowball](http://bit.ly/Lowball)