



שרון מועלים

איוה ניר גוכן
דברים שרופאים לא מספרים

איך נשמע עץ שמתעטש?

כך עצים מצטננים, מתחממים ומשוחחים ביניהם



קשה להתעלות על ארוחת בוקר של פנקייקים ששוחים בסירוף מייפל אמיתי. הריח של סירוף המייפל הוא בשבילי כמו הפעמון לכלבו של פבלוב. ולא רק אני מואהב בנקטת השממיה הזה. הסברה היא שהאינדיאנים של צפון אמריקה סוחרים בסירוף מייפל זה יותר מאלף שנה. בעוד כמה חודשים תחיל עונת רדיית המייפל בצפון אמריקה: חקלאים יחידו צינורות לעצי הארז ויאספו את המוהל שלהם, שזורם בעץ כפי שדם זורם בעורקי אדם, ומשמש את העץ כדי לצמוח. הם ירתיחו את המוהל על אש קטנה, והא לכם סירוף מייפל.

המשמעות שגורמת לאיננוחות קלה היא שאנחנו לעצים כמו שערפדים לבני אדם. אבל לא רק איתנו הם צריכים להתמודד. עצים, בדיוק כמו בני אדם, מתמודדים עם עולם שלם של חידקים, נגיפים וטפילים. עץ יכול להצטנן, ולהידבק במחלה או בפטריות, וכפי שאנחנו נוטים לפנות לכיוון השני כשמישהו מתעטש בקרבתם, גם עצים מגיבים לזיהום בעדר.

וכבני אדם, גם העצים והצמחים פיתחו מערכת בריאות מורכבת, חיסונים

וגנלים לשמירת בריאות הציבור. אמנם, אחד מאמצעי ההגנה הנפוצים ביותר בקרב צמחים כיום הוא מעשה ידי אדם – הכימיקלים שאנחנו מרססים על יבול, ושמחווים מעין "אנטיביוטיקה לצמחים". וכמו עם אנטיביוטיקה אנושית, השיפה של הצמח ליותר מדי מהחומר גורמת לו לפתח עמידות כלפיו. יש כמה הטענות שכמה פטריות בעלות עמידות גבוהה שגדלו בענבים מתחילות לגרום לזיהומים פטרייתיים גם בקרב בני אדם. הטענה נמצאת במחלוקת, ועם המתנגדים נמנים יצרני הכימיקלים לריסוס צמחים. הצמחים מנסים להסתדר גם בעצמם. יש להם מערכת חיסונית שיוצרת לוחות זיהומים ופולשים ולהיאבק בהם. המערכת הזאת נאבדת ביצורים הזעירים שתוקפים את הצמח באמצעות הגברת הייצור של תרכובות אנטי בקטריאליות בצמח. הרבה טפילים מתחכמים ותוקפים עצים על ידי שחרור חלבונים שתוקפים תחילה את המכונות המולקולריות "שמייצרות את נוגדני הצמח."

האבולוציה הולידה כמה נגיפי צמחים שנועזרים זה בזה כדי להתפשט. CMV, וירוס שתוקף רלוועים וצמחי טבק, גורם לצמחים האלה להפיץ ריח טעים יותר, שמושך כנימות רעבות. לאחר כמה נגיפות הכנימות מגלות שטעים הרדלעת

עצים יכולים לחקשר ביניהם כפי שעושה העיר החי בסרט "אווטאר": כשהם מזהים שלקרקע סביבם הגיע צמח זר הם "מזהירים" את העצים האחרים באזור ומצמיחים יותר שורשים

ד"ר מועלים הוא מומחה לביוכימיה אבולוציונית ומחבר ספר המחקר "זוהק החיים שורשים" שאלות לשרון מועלים: asksharon@calistat.co.il



שיזף רפאלי

מתבונן בעולם החדש

האם התורשה בשליטתנו?

אפילו דארווין לא שיער שהמקצוע משנה את הדנ"א

קריקטורה מוכרת שנעשו לה עשרות גרסאות מראה את התפתחות האדם מהקוף ועד עידן האינטרנט: בשמאל הקריקטורה מוצג קוף שגפיו הקדמיות נשענות על הרצפה והוא הולך על ארבע, ומימינו, בהדרגה, מוצגות גרסאות הולכות ומתפתחות של האדם. כל אחת מהן מציגה גבר הולך ומזדקן, ואוחז בידיו כלים ההולכים ומשתכללים, מאבן צור, חנית ועד מגרי פה. לקראת הקצה הימני של האיוור, האדם מתחיל שוב להתכופף תחת מה שנראה כמשא הקרמה. המגרפה נהפכת לפטיש אוויר שמעמק את גבו, ואילו בתמונה האחרונה האדם רכון מעל מחשב, בתנוחה דומה עד כדי דאגה לתנוחת הקוף שממנו בא. והמשמעות: התפתחות האדם נעשית בצל השלכות הטכנולוגיה. הרבירים שהאדם ממציא ועושה מעצבים אותו.

לאחרונה מתברר כי האבולוציה אינה רק ברירה טבעית, אלא כוח פעיל שמשנה את הרכב הדנ"א שלנו בזמן קצרים, ומושפע בזמן אמת מהתרבות והטכנולוגיה

המסר של הקריקטורה הוא במי קור תברתי. אך ממצאים מדעיים מפתיעים מגלים שהוא גם מרויך מדעית. הטי כנולוגיה והתרבות האנושית משפיעות על האבולוציה – לא באופן מטאפורי אלא הלכה למעשה, בהשפעה ישירה על הרצף הגנטי שלנו, השפעה שמתרחשת בתוך תקופות קצרות משהערכנו בעבר.

לפני כמה שנה, בימי נסיקת תיאוריית האבולוציה, רווחה הסברה שהמינים החיים התפתחו בדרך של ברירה טבעית: צוואר הג'ירפה ארוך לא משום שהיא וסבתותיה לדורותיהן התאמצו להגיע לעלים שבצמרות העצים. להפך: שרדו רק הג'ירפות מרות העצים. לא החשיפה שצווארן היה ארוך יותר. לא החשיפה לשמש הכתה את עורם של האפריקאים. האפריקאים כחי העור וצאצאיהם האריכו ימים, בעור שבהירי העור לא היטיבו לסגן את קרינת השמש. האבולוציה, האמנו, עובדת לאט ומאחורי הקלעים, ובתהליך של מאות אלפי שנים מבצעת את ברירי תיה, כשהחוקים שורדים והחלשים נעלים בשקט. כשרנו בהשפעת של תורשה וסביבה, התורשה נחשבה לגזירה, לתורשה טבעית, כל אחת מהן מציגה גבר הולך ומזדקן, ואוחז בידיו כלים ההולכים ומשתכללים, מאבן צור, חנית ועד מגרי פה. לקראת הקצה הימני של האיוור, האדם מתחיל שוב להתכופף תחת מה שנראה כמשא הקרמה. המגרפה נהפכת לפטיש אוויר שמעמק את גבו, ואילו בתמונה האחרונה האדם רכון מעל מחשב, בתנוחה דומה עד כדי דאגה לתנוחת הקוף שממנו בא. והמשמעות: התפתחות האדם נעשית בצל השלכות הטכנולוגיה. הרבירים שהאדם ממציא ועושה מעצבים אותו.

כשהמדען הראשי של משרד החינוך פקפק בדארוויניזם, הוא בעיקר שם את עצמו ללעג. אבל מבלי לדעת, הוא נגע בעקיפין בהצתה המפורשת של דיון התר-רשה והסביבה.

הממצאים האלה מגרים את הדמיון. הם גם מעלים שאלות קשות: האם האצה באבולוציה היא בהכרח דבר טוב? האם נפתח פה צוהר שיוכל לניצחון האדם על הטבע, או שאנחנו עתידים להתנגע לאי בולוניה הגינוחה, שנמשכת מאות אלפי שנים ושכנראה חסיה יותר לטעויות? כעת, כשאנו חשים כה קרובים לפיצוץ הסדרות השמורים של הטבע, התמימות של המדען הראשי של משרד החינוך קר-סמת מתמיד. אולי עדיף לנו בלי כל הכוח הזה, בלי לשחק באש.

פרופ' רפאלי הוא ראש בית הספר לניהול באוניברסיטת חיפה www.sheizaf.rafaeli.net

מה הלאה



אחרי רצ
עדכונים מהשטח

1 אוכל: בשורה רעה לארנבות

במאמר מקיף ומנומק מסמן מגזין "Good" את בעלי החיים הקטנים והחמודים האלה בתור בשר בריא, ידידותי לסביבה ונוח לגידול לצריכה עצמית. אפילו בעיר. היא נוחה לגידול בחצר, מתפרנסת ממספוא, ומסייעת להפוך את שאריות המזון שלנו לקומפוסט. בטיפול נכון הבשר שלה גם טעים אש. הלו, אתם עוד פה? <http://bit.ly/afSR1a>



2 עתיד: להפוך את היד לשלט רחוק

למה להשתמש בכפתור האיפוד כשאפשר להפעיל אותו באמצעות הגוף? קבוצת חוקרים נחמדים פיתחו חיישן שיושב על הזרוע והופך אותה לשלט לכל דבר. החיישן משתמש בצליל הייחודי שנשמע כשמפליקים לאזורים שונים ביד, ומתרגם אותו לפקודות דיגיטליות. סרטון באתר הפרויקט מדגים משחק טטריס באמצעות אצבעות בלבד. <http://bit.ly/cOALA7>

3 בלוג: לאכול ולסבול

אז איך זה מרגיש לאכול מדי יום, במשך שנה, את מזון הקפטריה המגועיל שמוגש לתלמידים אמריקאים במערכת החינוך הציבורית? מורה אחת התנדבה לבדוק ולתעד את החוויה בבלוג שלה. הסטטיסטיקה לכברואר: 3 ארוחות המבורגרים בשבוע, 2 ארוחות פיצה, ארוחת קציץ בשבוע ואף לא הקאה אחת! (כך במקור, נשבע). <http://bit.ly/dh3J1N>

4 טלוויזיה: סיקסום מפלצתי

"אמריקאים מכוערים" היא סדרת אנימציה חדשה של קומדי סנטרל. במרכז עובד סוציאלי שמסייע לערפדים ומפלצות להשתלב בחיים הניורוקיים המלחוצים. שותפו זומבי, האקסית שדונית ואנשי זאב לא מפסיקים להציץ לו. מתחיל החודש. <http://bit.ly/cpknTj>



5 גאדג'יט: שאיפות גבוהות

Ploom, חברה קטנה מסן פרנסיסקו, מאיימת לעשות לתעשיית הטבק את מה שהאיפון עשה לסלולר. החברה משווקת מכשיר עישון שמשמש בגז מצחים כדי לחמם טבק בלי לשרוף אותו, וכך משחרר את הארומות שלו ללא עשן. תערוכות הטבק והעשבים הייחודיות גם מגיעות עם שמות כגון "Kick-Ass Mint" ו-"Noir", וארוחות בקפסולות אלגנטיות ממש כמו במכונת הקפה שלכם. <http://bit.ly/9uroMH>



קליפ: ריקוד המכונה

להקת האינדי האמריקאית OK Go מפורסמת בקליפים הוויראליים שלה. הקליפ החדש שלהם, שהתלכך ברשת תור שניות מרגע שחרורו, הוא צילום בשוט אחד של מכונת רוב גולדברג (מכונה מורכבת מאוד שעושה פעולה פשוטה מאוד, על שם המאיייר האמריקאי רובן גולדברג) מפלצתית שמשתרעת על פני שטח עצום. כפרקים זה כמעט שירה בתנועה. <http://bit.ly/bFu9S9>



7 אייפון: זומבים בחצר האחורית

"צמחים נגד זומבים" של יצרנית המשחקים המהוללת פופ קאפ מגיע לאייפון. שדה הקרב הוא החצר האחורית שלכם, והמשמח היא לשחול צמחים קרביים שיעקבו את הזומבים מלהגיע לדלתכם ולשרוף אתכם. <http://bit.ly/d3byTV>