ברכות חמות לרגל השנה האזרחית החדשה 2017

מאחלים לתלמידים, המורים, המדריכים והצוות

לצמוח, לחקור, לחדש

ולהמשיך לגדול במוט"ל באווירה המשפחתית הכל כך מיוחדת

צוות מוט"ל

ב-24 לינואר תושק בטקס חגיגי בטכניון המבנית "חשיבה בתנועה". [קישור להזמנה](http://mutal.weizmann.ac.il/images/%D7%94%D7%94%D7%96%D7%9E%D7%A0%D7%94%20(1).pdf)

ייחודה של המבנית הוא בחינוך להתנהגות בטיחותית שתביא להפחתת הסיכונים במרחב התעבורתי, על סמך ידע מדעי כבסיס להבנת עקרונות הבטיחות**. ומי יתן ונצליח להשפיע על תלמידי מדינת ישראל!**

המבנית מהווה אחד מתוך שלושה נושאים לבחירה בכיתה י', ב"מדע וטכנולוגיה לכל" , על כל תלמיד ללמוד שני נושאי לימוד.

הרעיונות המדעיים הנלמדים במסגרת מבנית זו הם:

•           הכוחות שמפעילים שני גופים זה על זה שווים בגודלם ומנוגדים בכיוונם

•             כוח הפועל על גוף משפיע על תנועתו

•             בטבע יש סוגים שונים של אנרגיה. אנרגיה יכולה להתגלגל מסוג אחד לסוג אחר

•           כמות האנרגיה במערכת מבודדת נשמרת (עקרון שימור האנרגיה).

במבנית משלבות דרכי הוראה-למידה-הערכה מגוונות, המקדמות פיתוח כישורי חשיבה, טיפוח כישורי למידה עצמאית ולמידה שיתופית. לימוד התכנים במבנית משלב תרגול של מיומנויות חשיבה מדעיות טכנולוגיות, כגון: פענוח מידע מתוך גרפים, השוואה- מציאת נקודות דמיון ושוני, בניית טיעון וקבלת החלטות בהקשר הנושאים הנלמדים.

כמו כן  משולבות סימולציות מחשב שפותחו במיוחד ללימוד הנושאים במבנית זו. באמצעותן, התלמידים מתנסים בתנועות מוטוריות עדינות המעובדות לייצוגים על המסך המייצגים תהליכים קוגניטיביים. ההתנסות החושית הוויזואלית של התלמידים בתהליך החקירה הספונטנית, משקפת תהליכי המשגה בהם מתנסים התלמידים בהקשר של הרעיונות המדעיים במרחב התעבורתי.

**תגליות מדעיות שהתרחשו בחודש ינואר 17**

1.1.1905- [הרכבת הטרנס-סיבירית](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%A8%D7%9B%D7%91%D7%AA_%D7%94%D7%98%D7%A8%D7%A0%D7%A1-%D7%A1%D7%99%D7%91%D7%99%D7%A8%D7%99%D7%AA) יוצאת לדרך

3.1.1642 - נולד [אייזק ניוטון](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%99%D7%99%D7%96%D7%A7_%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%98%D7%95%D7%9F" \t "_blank), מתמטיקאי ופיסיקאי אנגלי

3.1.1931 - [ארנסט לורנץ](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%A8%D7%A0%D7%A1%D7%98_%D7%9C%D7%95%D7%A8%D7%A0%D7%A1)מפעיל את [הציקלוטרון](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A6%D7%99%D7%A7%D7%9C%D7%95%D7%98%D7%A8%D7%95%D7%9F" \t "_blank) הראשון

6.1.1838 - [סמואל מורס](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A1%D7%9E%D7%95%D7%90%D7%9C_%D7%9E%D7%95%D7%A8%D7%A1) מדגים לראשונה את השימוש ב[טלגרף](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%98%D7%9C%D7%92%D7%A8%D7%A3)

6.1.1488 - מגלה הארצות הפורטוגלי [ברתולומיאו דיאש](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%91%D7%90%D7%A8%D7%AA%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%9E%D7%99%D7%90%D7%95_%D7%93%D7%99%D7%90%D7%A9" \t "_blank) מקיף לראשונה את [כף התקווה הטובה](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9B%D7%A3_%D7%94%D7%AA%D7%A7%D7%95%D7%95%D7%94_%D7%94%D7%98%D7%95%D7%91%D7%94" \t "_blank)

7.1.1610 - [גלילאו](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%92%D7%9C%D7%99%D7%9C%D7%90%D7%95_%D7%92%D7%9C%D7%99%D7%9C%D7%99%D7%99) מגלה את [הירחים הגדולים של כוכב הלכת צדק](http://www.tau.ac.il/institutes/advanced/cosmic/education/BS_TAU/astrotour/jupiter/moons.htm)

7.1.1927 - מתבצע [הקשר הטלפוני הבין-יבשתי](http://en.wikipedia.org/wiki/Transatlantic_communications_cable) הראשון

8.1.1823 - נולד [אלפרד וואלס](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%9C%D7%A4%D7%A8%D7%93_%D7%A8%D7%90%D7%A1%D7%9C_%D7%95%D7%95%D7%9C%D7%90%D7%A1), ביולוג אנגלי

8.1.1942 - נולד [סטיבן הוקינג](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A1%D7%98%D7%99%D7%91%D7%9F_%D7%94%D7%95%D7%A7%D7%99%D7%A0%D7%92" \t "_blank), פיסיקאי אנגלי

11.1.1922 - זריקת [האינסולין](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%99%D7%A0%D7%A1%D7%95%D7%9C%D7%99%D7%9F)הראשונה ניתנת לחולה [סוכרת](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A1%D7%95%D7%9B%D7%A8%D7%AA)

14.1.1913 - [הנרי פורד](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%A0%D7%A8%D7%99_%D7%A4%D7%95%D7%A8%D7%93)ממציא את שיטת ה"[סרט הנע](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A4%D7%A1_%D7%99%D7%99%D7%A6%D7%95%D7%A8)"

19.1.1825 - נרשם ה[פטנט](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A4%D7%98%D7%A0%D7%98) הראשון על [קופסת שימורים](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A7%D7%95%D7%A4%D7%A1%D7%90%D7%95%D7%AA_%D7%A9%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%A8%D7%99%D7%9D)

21.1.1954 - [הצוללת הגרעינית הראשונה "נאוטילוס"](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A0%D7%90%D7%95%D7%98%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%A1_(%D7%A6%D7%95%D7%9C%D7%9C%D7%AA_%D7%92%D7%A8%D7%A2%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%AA)) הפליגה בפעם הראשונה

22.1.1775 - נולד [אנדרה-מארי אמפר](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%A0%D7%93%D7%A8%D7%94_%D7%9E%D7%A8%D7%99_%D7%90%D7%9E%D7%A4%D7%A8), פיסיקאי צרפתי

23.1.1862 - נולד [דיוויד הילברט](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%93%D7%95%D7%99%D7%93_%D7%94%D7%99%D7%9C%D7%91%D7%A8%D7%98" \t "_blank), מתמטיקאי גרמני

23.1.1918 - נולדה [גרטרוד עליון](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%92%D7%A8%D7%98%D7%A8%D7%95%D7%93_%D7%A2%D7%9C%D7%99%D7%95%D7%9F" \t "_blank), כלת פרס נובל לרפואה לשנת 1988

23.1.1999 - אסטרונומים מצלמים את פיצוץ [קרני הגמא](http://www.hayadan.org.il/%D7%A7%D7%A8%D7%A0%D7%99-%D7%92%D7%9E%D7%90/)החזק ביותר

24.1.1984 - חברת "אפל" מציגה את [מחשב המקינטוש](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%A7%D7%99%D7%A0%D7%98%D7%95%D7%A9" \t "_blank)

25.1.1917 - נולד [איליה פריגוזין](http://en.wikipedia.org/wiki/Ilya_Prigogine" \t "_blank),  חתן פרס נובל לכימיה לשנת 1977

31.1.1958- [הלוויין האמריקאי הראשון משוגר לחלל](http://www.haaretz.co.il/opinions/today-before/1.1629941)

**ולכבוד השנה האזרחית החדשה –**

**סיכום שנת 2016 – שנה מדעית מרתקת!**

**נערך מתוך כתבה מאת**[**איתי נבו, עורך אתר דוידסון און ליין**](http://www.hayadan.org.il/author/ettay_nevo/)

**כוכבי לכת, גלי כבידה, נגיפים, חיידקים, שיקום מערכת העצבים ושינויי האקלים. עשרת המחקרים והאירועים המדעיים הבולטים של השנה החולפת**

המדע, מתקדם מהר יותר ויותר. טכנולוגיות שנראו עד השנים האחרונות דמיוניות הופכות לנגד עינינו למציאות, למשל הוצאת תאים מהגוף, הנדסתם גנטית בשיטה חדשנית כדי שיתקפו תאי סרטן והחזרתם לגוף. התקדמות נוספת שזכינו להיות עדים לה היא חיבור מערכת העצבים למחשבים המאפשרים למשותקים להזיז את ידיהם ורגליהם, ולקטועי גפיים להפעיל תותבים רובוטיים בכוח המחשבה.

אלה רק דוגמאות לטכנולוגיות פורצות דרך שעשו השנה צעדים משמעותיים. אליהן מצטרפים מחקרים השופכים אור חדש על עולמנו – ממבט אל קצות היקום עד הבנה טובה יותר של החיים ברמה הבסיסית ביותר. מערכת אתר מכון דוידסון לחינוך מדעי בחרה את עשרת המחקרים והאירועים המדעיים של 2016, והם מובאים כאן בקצרה.

**גלי כבידה: תחזית שהתממשה אחרי 100 שנים**

בתורת היחסות הכללית שפרסם ב-1916, קבע אלברט איינשטיין שהיקום הוא מארג של מרחב-זמן, ושהכבידה של גופים שונים מעקמת את המארג הזה וגורמת לגופים כבדים למשוך אליהם גופים קלים מהם. אחת המסקנות הנובעות מהתיאוריה היא שתנועות של גופים כבדים ייצרו גלי כבידה, כלומר תנודות זעירות שיתפשטו באופן מחזורי במרחב-זמן. במשך עשרות שנים חיפשו מדענים עדויות לקיומם של גלי כבידה כאלה, אך הם כה חלשים עד שלא הצליחו למדוד אותם גם בגלאים הרגישים ביותר.

בפברואר השנה הכריזו בגלאי LIGO בארצות הברית על [זיהוי ראשון של גלי](http://www.hayadan.org.il/gravitational-wave-open-new-window-to-the-univeres-1102168) הכבידה. LIGO, מיזם משותף ל-144 מדינות,  הוא אינטרפרומטר – מכשיר המודד הבדלים זעירים בין שתי קרני לייזר, הנשלחות לכיוונים שונים. הקרניים נעות בצינור ואקום 1,600 קילומטרים לפני שהן חוזרות לגלאי. אם גל כבידה פוגע באחת מהן, הוא מגדיל בשיעור זעיר את המרחק שהיא עוברת וכך נוצר הפרש בין זמני החזרה.

הדיווח של LIGO היה ניתוח של אירוע שנקלט כמה חודשים קודם לכן בשני גלאים, האחד בלואיזיאנה והאחר במדינת וושינגטון. החוקרים הגיעו למסקנה שהגלים נוצרו מהתנגשות של שני חורים שחורים גדולים לפני 1.3 מיליארד שנים. בהמשך השנה דיווחו מדענים על קליטת עוד כמה אירועים בגלאי. בד בבד, מתקדמים המאמצים [להקים גלאי של גלי כבידה בחלל](http://www.hayadan.org.il/gravity-is-talking-lisa-will-listen-0706106).

זיהוי גלי הכבידה מאפשר לנו להביט אל היקום באופן שלא היה אפשרי עד היום, ולחקור תופעות בשדות כבידה חזקים ובגופים הפולטים מעט מאוד אור, כמו חורים שחורים או כוכבי נייטרונים. פיזיקאים גם מקווים שזיהוי גלי הכבידה יאפשר סוף סוף ליצור [תיאוריה מאוחדת](http://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencepanorama/%D7%94%D7%97%D7%99%D7%93%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%91%D7%9C%D7%AA%D7%99-%D7%A4%D7%AA%D7%95%D7%A8%D7%95%D7%AA-%D7%A9%D7%9C-%D7%94%D7%A4%D7%99%D7%96%D7%99%D7%A7%D7%94#unifiedtheory) שתשלב את הכבידה עם שאר הכוחות הפיזיקליים.

**נגיף הזיקה**

ב-2016 אירחה ברזיל את המשחקים האולימפיים בריו דה ז'ניירו. רבים חששו להגיע למדינה וכמה ספורטאים אף ביטלו את השתתפותם במשחקים בשל חששם מפני [נגיף הזיקה](http://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/med_and_physiol/%D7%94%D7%A0%D7%92%D7%99%D7%A3-%D7%A9%D7%9E%D7%94%D7%9C%D7%9A-%D7%90%D7%99%D7%9E%D7%99%D7%9D-%D7%A2%D7%9C-%D7%94%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%93%D7%95%D7%AA). קדחת זיקה, שמעבירים יתושי אדס מפוספס, התגלתה כבר באמצע המאה ה-20 באפריקה, ובהמשך גם בדרום האוקיינוס השקט. לרוב זו מחלת חום קלה מאוד, אלא שההתפרצות שהחלה בברזיל בסוף 2015 לוותה בתופעה נוספת – עלייה במספר הלידות של תינוקות עם מיקרוצפליה, תסמונת המאופיינת בראש קטן ובליקויים התפתחותיים ושכליים.

מחקרים רבים שנעשו במהלך השנה חיזקו את ההשערה שאכן [יש קשר בין נגיף הזיקה לתסמונת הקשה](http://davidson.weizmann.ac.il/%D7%97%D7%93%D7%A9%D7%95%D7%AA-%D7%9E%D7%93%D7%A2/%D7%9E%D7%AA%D7%A8%D7%91%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%A2%D7%93%D7%95%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%A9%D7%A0%D7%92%D7%99%D7%A3-%D7%94%D7%96%D7%99%D7%A7%D7%94-%D7%92%D7%95%D7%A8%D7%9D-%D7%9C%D7%9E%D7%99%D7%A7%D7%A8%D7%95%D7%A6%D7%A4%D7%9C%D7%99%D7%94). עם זאת, עדיין לא ברור מדוע הוא גורם לתסמונת להופיע כמעט רק בברזיל ולא במקומות אחרים, וכיצד הנגיף יוצר את הנזק הזה. כמה חולים בזיקה אובחנו גם בישראל, אך [**אין חשש לפי שעה להתפשטות של הנגיף במדינה**](http://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencepanorama/%D7%96%D7%99%D7%A7%D7%94-%D7%91%D7%99%D7%A9%D7%A8%D7%90%D7%9C-%D7%90%D7%99%D7%9F-%D7%A1%D7%99%D7%91%D7%94-%D7%9C%D7%93%D7%90%D7%92%D7%94)**. המאמצים לפתח חיסון נגד המחלה נמשכים גם כעת.**

**חם, מתחמם, מלבין**

שינויי האקלים בכדור הארץ ממשיכים לתת את אותותיהם במערכות אקולוגיות שונות. מחקרים חדשים מראים כי [האוויר שאנו נושמים מזוהם יותר](http://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencenews/%D7%90%D7%AA%D7%92%D7%A8-%D7%94%D7%90%D7%95%D7%95%D7%99%D7%A8-%D7%94%D7%A0%D7%A7%D7%99) (ראו גם: [מחיר הזיהום](http://www.hayadan.org.il/price-of-pollution-0604161) – באתר הידען) וכי ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספרה עולה כל הזמן.

מחקרים רבים שפורסמו ב-2016 התמקדו בשינויים בסביבה הימית, ובעיקר בתופעה של הלבנת אלמוגים. אף על פי שאינם נראים כך, אלמוגים הם בעלי חיים. הם חיים בסימביוזה עם אצות צבעוניות, המקבלות מהם בית ומספקות להם מזון. תנאי עקה (סטרס), בעיקר התחממות המים, גורמים לאצות להיפרד מהאלמוג ובעקבות זאת האלמוגים מלבינים ובסופו של דבר מתים.

[מחקר שהתפרסם השנה](http://davidson.weizmann.ac.il/online/underthesea/%D7%9C%D7%94%D7%A6%D7%99%D7%9C-%D7%90%D7%AA-%D7%94%D7%A9%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%AA) מצא שכמעט כל אזורי שונית המחסום הגדולה מול חופי אוסטרליה עברו הלבנה ברמה זו או  אחרת, ובמקומות מסוימים יותר ממחצית האלמוגים מתו. החוקרים מעריכים שהתאוששות מהנזק הזה תארך עשרות שנים, ושעד אז ייגרם נזק לא מבוטל למגוון הביולוגי בשונית. (ראו גם: [השפעת ההתחממות על החיים בים](http://www.hayadan.org.il/the-effect-of-warming-on-sea-life-1212161) – באתר הידען)

פתח לאופטימיות מגיע ממחקר בהשתתפות פרופ' יוסי לויה מאוניברסיטת תל אביב. החוקרים גילו [מין של אצה עמידה בטמפרטורות גבוהות](http://davidson.weizmann.ac.il/online/underthesea/%D7%A9%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%99%D7%99%D7%9D-%D7%91%D7%A9%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%90%D7%9C%D7%9E%D7%95%D7%92%D7%99%D7%9D) יחסית. האצה הזו היא כנראה הגורם לכך שאלמוגים בים סוף ובמפרץ הפרסי נפגעו מהתחממות כדור  הארץ פחות מאלמוגים במקומות אחרים בעולם. החוקרים עדיין אינם בטוחים אם מדובר במין נפרד של האצה החיה עם אלמוגים, או בפרטים עמידים יותר לחום ששרדו באזורים האלה. בינתיים, גם אין תשובות לשאלות אם האצות האלה יוכלו לסייע לשיקום שוניות באזורים אחרים, ואם הן עצמן יחזיקו מעמד אם המים ימשיכו להתחמם בקצב גובר והולך.

**המינימום ההכרחי**

ה-DNA של בני אדם מורכב משלושה מיליארד זוגות בסיסים בערך, ויותר מ-20 אלף גֵנים שונים. לחיידק *E. coli* יש כחמישה מיליון זוגות בסיסים בלבד, וכ-4,0000 גֵנים. לחיידק הטבעי הקטן ביותר המוכר לנו, *Mycoplasma genitalium*, יש רק כ-580 אלף זוגות בסיסים ו-475 גנים. האם זה אכן המספר המינימלי הדרוש לחיים?

את השאלה הזו ניסו לבדוק קרייג ונטר, בעל מכון מחקר בקליפורניה, וחוקרי המכון באמצעות יצירת חיידק מלאכותי בעל גֵנוֹם קטן ככל האפשר. החוקרים השתמשו במין אחר של מיקופלזמה, *M. mycoides*: הם רוקנו את החיידק מחומר גנטי, הנדסו את ה-DNA שלו במעבדה והשתילו בו את ה-DNA המהונדס, כשבכל פעם היו חסרים לו חלקים אחרים. ונטר ועמיתיו בדקו את הישרדות החיידקים בצירופים השונים, ובסופו של דבר [הנדסו חיידק המכונה Syn-3,](http://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencenews/%D7%94%D7%92%D7%A0%D7%99%D7%9D-%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%90%D7%A4%D7%A9%D7%A8-%D7%91%D7%9C%D7%A2%D7%93%D7%99%D7%94%D7%9D) והוא בעל גנום מינימלי במיוחד: 531 אלף זוגות בסיסים ו-47333 גֵנים.

החיידק המינימלי המהונדס אכן שורד בתנאי מעבדה, אך לא ברור אם יהיה מסוגל לשרוד בתנאים עוינים יותר. הגֵנים שנמצאו חיוניים אחראים בעיקר על מטבוליזם של סוכר ועל טיפול בחומר הגנטי. החוקרים עדיין אינם יודעים מה תפקידם של 149 מהגֵנים של החיידק, שהם כמעט רבע מכלל הגֵנים שלו, וסביר להניח שהם חיוניים בהתמודדות עם שינויים בסביבת הגידול. החוקרים מקווים לבדוק זאת במחקרי המשך, ולגלות מה באמת דרוש בשביל לחיות – לפחות ברמה הגנטית.

**החיידקים המשמינים**

בעוד האדם מייצר חיידקים רזים במיוחד, גילו חוקרים מכון ויצמן למדע כיצד חיידקים מייצרים בני אדם שמנים במיוחד, בעיקר אחרי שכבר רזו. ד"ר ערן אלינב ועמיתיו גילו כי דיאטה משנה את הרכב חיידקי המעיים שלנו, ושינוי זה הוא כנראה אחד הגורמים לעלייה החוזרת במשקל לאחר הפחתת משקל יעילה בזכות שינוי תזונה.

החוקרים ראו כי אצל עכברים שהשמינו ורזו שוב, טיפול אנטיביוטי שהורג את חיידקי המעיים הפחית את ההשמנה החוזרת. גם כשהשתילו חיידקי מעיים אצל עכברים נטולי חיידקים כאלה, עכברים שקיבלו חיידקים מעכברים שמנים לשעבר השמינו יותר וחלו יותר בסוכרת.

[המחקר של אלינב ועמיתיו](http://www.hayadan.org.il/gut-microbes-contribute-to-recurrent-yo-yo-obesity-2711169) מעלה שהאחראים לתופעה הם ככל הנראה פלבונואידים – חומרים המסייעים לחיידקי המעיים  בפירוק שומן. אצל עכברים שמנים, או שמנים לשעבר יש מעט פלבונואידים ולכן הם מתקשים בפירוק שומן. החוקרים הראו כי תוספת פלבונואידים סייעה לעכברים למתן את ההשמנה החוזרת, והם מקווים כעת שהגילוי יהיה בסיס לפיתוח טיפול שיסייע לנו לרדת במשקל ולשמור על משקלנו החדש.

**אבולוציה של חיידקים עמידים**

מחקר ישראלי נוסף על חיידקים שעורר הד רב השנה היה בעל ממד קולנועי. פרופ' רועי קישוני מהטכניון ומאוניברסיטת הרווארד [תיעד בדרך יוצאת דופן התפתחות של עמידות לאנטיביוטיקה אצל חיידקים](http://www.hayadan.org.il/stunning-videos-of-evolution-in-action-1109163). החוקרים השתמשו בצלחת פטרי ענקית, שהיא שולחן גידול שמידותיו 120×60 ס"מ. ריכוז האנטיביוטיקה בשולי המצע היה נמוך יחסית, והוא עלה ככל שמתקרבים למרכז. באמצע השולחן היה ריכוז גבוה פי 1,000 מאשר בשוליים.

החוקרים זרעו חיידקים בשוליים, וראו שכאשר הם מכלים את המזון בריכוז האנטיביוטיקה הנוכחי נוצרים מוטנטים שיכולים לשרוד בריכוז הבא, והם מתפשטים אליו. בתוך 12 ימים בלבד נוצרו חיידקים עמידים לריכוז הגבוה ביותר, ותיעוד מצולם של הזירה אִפשר לנתח את שלבי התהליך.

נוסף על כך, החוקרים גילו שהחיידקים המצליחים ביותר אינם בעלי מנגנון העמידות היעיל ביותר, אלא דווקא אלה שרוכשים עמידות מספקת במהירות הגבוהה ביותר. המחקר גם חשף כמה גנים לעמידות שלא היו מוכרים עד כה, וסיפק תובנות חדשות בדבר האפשרויות להתמודד עם חיידקים עמידים לאנטיביוטיקה, הקוטלים יותר ויותר אנשים בכל שנה.

**קרובים קרובים**

מערכת השמש קנטאורי היא הקרובה ביותר לשמש שלנו, ומרחקה ממנה רק כ-4.25 שנות אור. היא מורכבת משלוש שמשות, A, B ופרוקסימה. פרוקסימה קנטאורי היא ננס אדום – שמש קטנה וחיוורת, קלה פי שמונה מהשמש שלנו. באוגוסט 2016 הודיעו חוקרים ממצפה הכוכבים של דרום אירופה על [גילוי כוכב לכת באזור הישיב סביב פרוקסימה קנטאורי](http://www.hayadan.org.il/earth-like-planet-disvocered-around-proxima-centuri), כלומר במרחק מהשמש שלו המאפשר הימצאות מים נוזלים על פניו.

קיומו של כוכב הלכת, הגדול מעט יותר מכדור הארץ, התגלה במדידות מדויקות של סיבוב השמש שלו. סטיות קלות של סיבוב השמש ממרכז הכובד שלה מעידות על גוף המושך אותה "החוצה", והחישובים העלו שמדובר בכוכב לכת שעל פי גודלו הוא עשוי להיות סלעי, ושהוא מקיף את השמש שלו אחת ל-11.2 ימי ארץ.

הגילוי הצית את דמיונם של רבים, בשל הפוטנציאל לקיום חיים רק ארבע ורבע שנות אור מאתנו. עם זאת, עדיין מוקדם לחגוג: כוכב הלכת הזה עדיין לא צולם, ואין לנו שמץ של עדות כי אכן יש שם חיים. אנו לא יודעים מה התנאים השוררים על פניו, למעט הטמפרטורה המחושבת – אם יש שם מים, מה עוצמת הקרינה, אם הקרקע מוצקה ואם יש לו אטמוספרה.

יתרה מזאת, כוכב הלכת הזה אמנם קרוב מאוד במונחים קוסמיים, אבל הוא עדיין רחוק מאוד במונחים מעשיים. אפילו השיחה הקצרה ביותר עם יצורים תבוניים שאולי נמצאים שם תדרוש שנים רבות – השאלה והתשובה יעשו את דרכן בין שני כוכבי הלכת במשך 8.5 שנים. טיסה לשם בחלליות המהירות ביותר העומדות לרשותנו תארך כ-70 אלף שנה. בינתיים המדענים מסתפקים בניסיון לחפש עדויות לקיום חיים, כמו סימנים להימצאות חומרים אורגניים על כוכב הלכת המסקרן, וגם בחלומות על פגישה עם יושביו.

**הרובוט שבתוכנו**

פריצת דרך מדעית נוספת השנה הגיעה מהתחום המכונה "ממשק מוח-מכונה". במחקר בינלאומי הצליחו חוקרים מארצות הברית, מאירופה ומסין להחזיר את יכולת התנועה של קופים שרגלם שותקה בעקבות פגיעה בחוט השדרה. סיבי העצב בחוט השדרה אמנם אינם יכולים להתחדש, אבל [החוקרים הצליחו ליצור מעקף](http://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencenews/%D7%9C%D7%9C%D7%9E%D7%95%D7%93-%D7%9C%D7%9C%D7%9B%D7%AA-%D7%91%D7%A9%D7%9C%D7%98-%D7%A8%D7%97%D7%95%D7%A7) באמצעות אלקטרודות המחוברות  למוח ומשדרות את האותות החשמליים של הפעילות המוטורית לשבב שהושתל בקצה עמוד השדרה של הקופים. כמה ימים לאחר מכן כבר הצליחו הקופים ללכת על הרגל המשותקת בעזרת הטכנולוגיה החדשה.

במחקר פורץ דרך נוסף הצליחו חוקרים מארצות הברית [להחזיר לקטועי ידיים את תחושת המגע בידיים שאינן](https://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencenews/%D7%9E%D7%92%D7%A2-%D7%9C%D7%9C%D7%90-%D7%99%D7%93-%D7%90%D7%93%D7%9D) באמצעות  גירוי מדויק של תאי עצב מתאימים. תחושת מגע טובה חיונית להפעלה יעילה של זרועות רובוטיות הנשלטות על ידי המוח. בשנים האחרונות היו כמה הצלחות בהפעלת זרועות כאלה באמצעות אלקטרודות המושתלות במוחם של קטועי הגפיים, והמחקר הנוכחי מספק את המשוב המאפשר ליד להחזיר למוח מידע על החפץ שהיא חשה. באופן הזה, המוח יכול לכוונן את עוצמת האחיזה, או את אופי המגע, ולהקנות לפעולה ממד אנושי יותר.

הצלחות אלה מצטרפות לכמה פריצות דרך שאירעו בשנים האחרונות, המקרבות אותנו יותר ויותר אל הפעלת איברים משותקים ואל חיבור איברים מלאכותיים למערכת העצבים שלנו.

**עושים צדק**

צדק הוא כוכב הלכת הגדול ביותר במערכת השמש, אבל רק מעט מאוד חלליות עברו לידו, ורק אחת מהן נכנסה למסלול סביבו. עד השנה. ביולי 2016 [נכנסה החללית האמריקאית ג'ונו למסלול סביב צדק](http://www.hayadan.org.il/juno-will-explor-if-jupiter-have-a-core-0507162), לאחר מסע של חמש שנים בחלל. היא הגיעה למרחק של כמה אלפי קילומטרים בלבד משכבת העננים האופפת אותו וכבר סיפקה תמונות מרהיבות של הענק המסתורי.

במהלך משימה שאמורה להימשך שנתיים, צפויה ג'ונו לפענח כמה מסודותיו של צדק, בהם טיבו של הכתם האדום הגדול – ככל הנראה סופה דמוית הוריקן ענקי המשתוללת כבר מאות שנים, ולנסות לגלות אם לענק המורכב מגז יש גם ליבה מוצקה. בצוות המפעיל את המכשירים של ג'ונו שני חוקרים ישראלים – ד"ר רוית חלד מאוניברסיטת תל אביב וד"ר יוחאי כספי ממכון ויצמן למדע, שאמר עם כניסת החללית למסלולה: "משימות כאלה מספקות הזדמנות חד-פעמית לבדוק מקרוב את התיאוריות על צדק. אנו לא יודעים מה נגלה, וייתכן מאוד שיצוצו שאלות חדשות בעקבות הממצאים. המשימה הזו תפתח אופקים חדשים למדע".