



עצם התגלית בלבבות של שימפנזים

Craig J. Sturrock^{1†}, Kelly Stanford², Sophie Moittie^{3,4}, Kerstin Baiker³, Sharon Redrobe⁴ ו
Catrin Sian Rutland^{3*†}

¹מתקן האונספילד, בית הספר למדעי החיים, אוניברסיטת נוטינגהם, נוטינגהם, אנגליה

²המכון לאנרגיה ולסביבה, אוניברסיטת קאל, האל, אנגליה

³בית הספר לרפואה ומדע וטרינריים, אוניברסיטת נוטינגהם, נוטינגהם, אנגליה

⁴גן החיות טוויקרוס, החברה הזואולוגית של מזרח המידלנדס, את'רסטון, אנגליה

סוקרים צעירים

CLUB
DIVULGACI-ENC
גיל: 12–13

SAMIHA
גיל: 13

SRIJA
גיל: 13

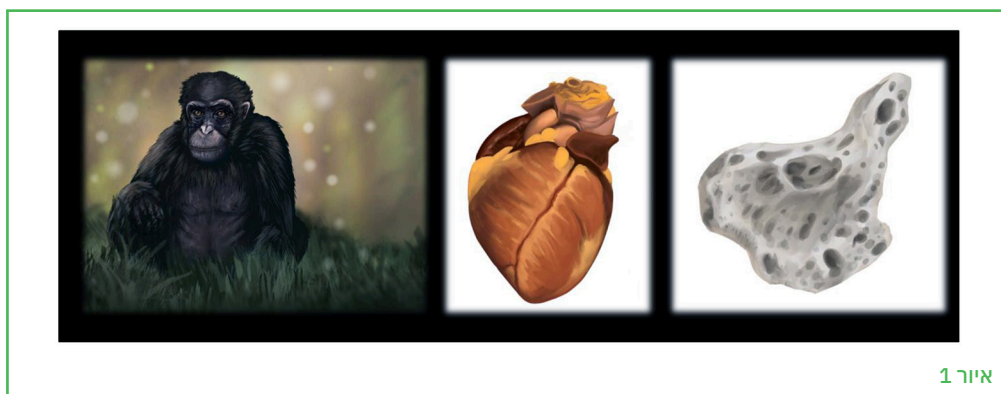
עֶצֶם הַלֵב (os cordis) היא עצם נדירה המצויה רק אצל חיות בודדות בעולם. גילינו אותה בקרב כמה קופים מסוג שימפנזה – אצל זכרים כמו גם נקבות, ובפרטים צעירים וזקנים כאחד. היא לא אותרה אצל שימפנזים עם לבבות בריאים, אלא רק באלה נִשְׁלְקוּ במחלת לב חמורה. גילינו גם כי סביב לעצם נמצאה רקמה המכונה קָחוּס. הימצאות הסחוס מְסַפֶּקֶת לנו רמזים על אודות הסיבה לכך שהעצמות הנדירות הללו מתפתחות, ולגבי אופן התפתחותן.

מדוע שימפנזים מעניינים אותנו?

השימפנזים הם בני המשפחה החיים הקרובים אלינו ביותר (איור 1A). אנו חולקים עימם 95–98% מהדנ"א שלנו. כמו בני אדם, השימפנזים יכולים להשתמש בכלים; ללמוד את שפת הסימנים; לצחוק; להתעצבן; לנשק ולדגדג. לעיתים קרובות, כאשר שימפנזים מתייתמים, שימפנזים אחרים מאמצים אותם. בשל הדמיון הרב, אנו יכולים להזדהות מאוד

איור 1

משמאל לימין: ציורים של:
(A) שימפנזה, (B) לב
שימפנזה, (C) עצם הלב
שהתגלתה בשימפנזה.
אורכה של עצם לב זו הוא
7.4 מ"מ, רוחבה 7.6 מ"מ
ועוביה 4.2 מ"מ, כלומר היא
קטנה מאוד.



איור 1

עם החיות האלו. למרבה הצער, ההבדל הגדול בין אנשים לשימפנזים, מתבטא בכך שהחיות הללו מצויות בסכנת הכחדה. השימפנזים האחרונים שנותרו בטבע כיום חיים באפריקה. אנשים כורתיים את יערות הגשם המשמשים בית לשימפנזים, וצדים קופים אלה עבור בשרם. בטבע, השימפנזים חיים 15 שנים בממוצע, אך המבוגר ביותר הגיע לגיל 63. בגני חיות ובמקלטים, זכרי שימפנזה חיים בדרך כלל כמעט עד גיל 32, והנקבות חיות בערך עד גיל 39. כמו בני אדם, גם שימפנזים עלולים לחלות במחלות מסוימות. מחלת לב היא אחת המחלות המשותפות לבני אדם ולשימפנזים. רצינו להבין מדוע שימפנזים מתים ממחלות לב, ומה מתרחש בתוך לבבותיהם¹.

תגלית מדהימה – עצם חדשה

כדי להביט אל תוך לבבותיהם של השימפנזים, השתמשנו בשיטת דימות המבוססת על טכנולוגיית קרני רנטגן מתקדמת. שיטה זו מכונה **מיקרו-טומוגרפיה ממוחשבת**, וידועה גם כ**מיקרו-CT** (איור 1B). סורק המבוסס על טכנולוגיה זו הציג את הלבבות בהגדלה רבה מאוד, שהמדענים לא ראו מעולם. נדהמנו לגלות עצמות בתוך כמה מהלבבות [1]. השם המדעי לעצם הלב הוא os cordis (איור 1C). היינו האנשים הראשונים שראו עצם לב של שימפנזה, והממצא החדש הלהיב אותנו מאוד. כדי להבין כמה שיותר על אודות העצם הזה, ביצענו סריקות מיקרו-CT נוספות, בחנו את העצמות ואת הלבבות תחת המיקרוסקופ, וניתחנו את ההיסטוריה הרפואית של החיות.

באילו שיטות מדעיות השתמשנו?

כדי לבחון את הלבבות, הנחנו כל אחד מהם בתוך סורק המיקרו-CT. הלב הסתובב באיטיות במכונה, ומצלמה מיוחדת אספה מאות עד אלפי צילומי רנטגן מכל כיוון. צילומי רנטגן הם שימושיים, כיוון שביכולתם לזהות עצמים בעלי צפיפויות שונות [2]. בלבבות, העצם בעלת הצפיפות הגבוהה נראתה לבנה בתמונת הרנטגן, בעוד שהרקמה והאוויר נראו אפורים או שחורים. שלחנו את כל תמונות הרנטגן למחשב, והשתמשנו בהן כדי לבנות תמונות תלת-ממד של הלב ושל עצם הלב. ביצענו מדידות מדויקות של כל לב ושל כל עצם לב, ואפילו מדדנו את עוביים של מבני העצם העדינים, שיוצגו בצבעים שונים בתמונות (איור 2A).

¹אם אתם מעוניינים ללמוד עוד על אודות לבבות, ראו מאמר מוקדם שלנו בפרונטירס – מדע לצעירים: איך מתקנים לב שבור – גנטיקה של מחלות לב.

מיקרו-טומוגרפיה ממוחשבת
(Computed Micro-tomography (MICRO-CT))

שיטת דימות העושה שימוש בקרני רנטגן כדי לשקף דברים בתלת-ממד, בהגדלה משמעותית מאוד.

עצם הלב
(Os Cordis)

עצם שמתפתחת בלב.

איור 2

כדי לחקור את לבבות השימפנזים ואת עצמות הלב שלהם, השתמשנו בשתי שיטות. (A)

מיקרו-טומוגרפיה ממוחשבת – שיטה זו אפשרה לנו לגלות את העצם ולהבין את המבנה שלה. (B) חקר רקמות – שיטה זו אפשרה לנו להתבונן בלב ובתאי העצם באמצעות שיטות צביעה ומיקרוסקופים. האיורים במסכי המחשב המצויים הם תמונות אמיתיות של עצם הלב.

היסטולוגיה (Histology)

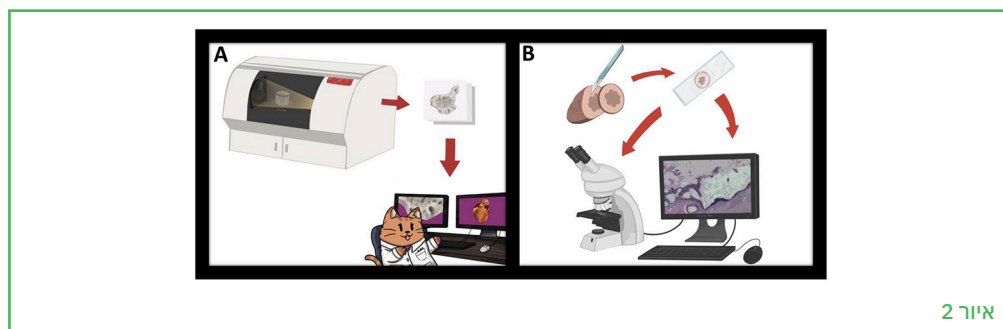
חקר רקמות. תחום מחקר שבו משתמשים במיקרוסקופים במטרה לחקור את המבנים הקטנים המצויים בגוף, ואת התאים שבו.

קָחוּס (Cartilage)

רקמה חשוכה בגוף המספקת לו תמיכה. רכה וגמישה יותר מאשר עצם.

פיברוזיס אידיופטי של שריר הלב (Idiopathic Myocardial Fibrosis)

הפרעה בלב שאין לה סיבה ידועה, הגורמת להתעבות רקמת הלב ולהצטלקותה, ועלולה לגרום למוות בטרם-עת.



איור 2

שיטה חשובה נוספת שבה השתמשנו מכונה היסטולוגיה – חקר הרקמות. הסרנו חלקי לבבות באמצעות סכין מנתחים, ייבשנו את רקמת הלב והקפנו את הרקמה בשעווות פֶּרְפִין. זה אפשר לנו לחתוך פיסות דקות מאוד של הרקמה – דקות פי 10 מעובי שְעֵרָה אנושית. את הפיסות הללו הנחנו על זכוכיות נושא של מיקרוסקופ, וצבענו אותן בכימיקלים המאפשרים לראות את התאים תחת מיקרוסקופ. באמצעות המיקרוסקופ והמצלמה, הצלחנו לצפות בתאי הלב, ולבחון אם הייתה בלב עצם ואם החיה סבלה ממחלת לב (איור 2B).

בדקנו גם את הגילים של השימפנזים, ובחנו את מבני הלבבות שלהם ואת ההיסטוריה הרפואית של כל חיה, במטרה לבדוק אם היו להם בעיות בריאותיות. המידע הרפואי הזה, בשילוב עם הנתונים שהתקבלו מהמיקרו-CT ומההיסטולוגיה, עזרו לנו לקשר בין עצם הלב למחלה.

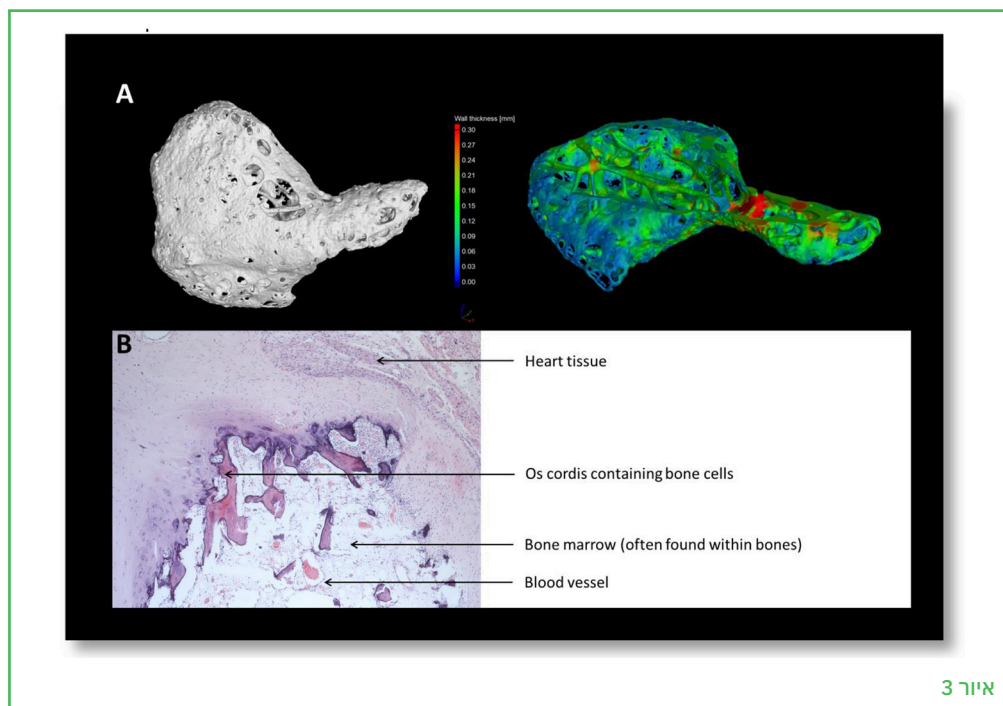
מה עוד גילינו לגבי עצם הלב של השימפנזים?

לשלושה מתוך שישה עשר השימפנזים שחקרנו הייתה עצם בלב (איור 3), ולאחד מהם היה קָחוּס בליבו. קָחוּס הוא רקמה תומכת בתוך הגוף, רכה וגמישה יותר מעצם. גילינו גם רקמת סחוס סביב עצמות הלב. זה היה ממצא מרתק, כיוון שאיננו יודעים הרבה על אודות הדרך שבה עצם הלב גדלה. כל עצם בגוף גדלה באופן ספונטני, או מתפתחת מסחוס. העובדה שמצאנו סחוס סביב עצם הלב מרמזת כי ייתכן שעצם זה מתפתחת מסחוס. ראינו גם כלי דם בתוך עצם הלב. כלי דם חיוניים לאספקת חמצן וחומרי הזנה לרקמות, ובכלל זה לגידול עצמות 'כלי דם תחת המיקרוסקופ' [3].

עצם הלב נמצאה בזכרים ובנקבות של שימפנזים, ובפרטים צעירים וזקנים כאחד. ממצא זה מעניין, כיוון שבקרב כמה מינים ניתן למצוא את עצם הלב רק בחיות מבוגרות. הבחנו גם כי הסיכוי למצוא את עצם הלב היה גבוה יותר בשימפנזים הסובלים מסוג כלשהו של מחלת לב. שימפנזים לוקים בהרבה מהפרעות הלב שניתן לראות אצל בני אדם. אחת מהפרעות אלו מכונה פִּיבְרוֹזִיס אִיִּדְיוֹפָטִי שֶׁל שֶׁרִיר הֶלֶב [4]. 'אִיִּדְיוֹפָטִי' משמעו שאיננו יודעים מדוע מחלה או תופעה רפואית מתרחשים, או מהי הסיבה להם. משמעות המילה 'פִּיבְרוֹזִיס' היא התעבות של רקמת הלב, והצטלקותה. פִּיבְרוֹזִיס אִיִּדְיוֹפָטִי של שֶׁרִיר הֶלֶב היא מחלה שעלולה לגרום למוות, הפוגעת הן בבני אדם הן בשימפנזים.

איור 3

(A) תמונות של עצם הלב.
באמצעות מיקרו-טומוגרפיה ממוחשבת, המחשב יכול להוסיף צבעים המצביעים על עובי העצם. העובי נע בין 0.03 מ"מ ל-0.30 מ"מ. **(B)**
באמצעות היסטולוגיה, הצלחנו לראות את תאי העצם ואת קלי הדם שבה מתחת למיקרוסקופ.
Heart tissue = רקמת לב;
Os cordis = עצם הלב;
Bone cells = תאי עצם;
Bone marrow (often found within bones) = מוח = עצם (בדרך כלל נמצא בתוך עצמות);
Blood vessel = קלי דם.



איור 3

למה לחיות מסוימות יש עצם לב, אך לאחרות אין?

אנו יודעים שרק לחיות ספורות יש עצמות לב. עצם הלב נפוצה בקרב פרות, שוורים ותאוו המים [5]. ישנם גם כבשים, עיזים, גמלים ואפילו לוטרות שאצלם ניתן למצוא את עצם הלב [6], אך היא לא נמצאה אצל מרבית החיות. בקרב חיות מסוימות ניתן למצוא את עצם הלב אצל פרטים צעירים ובריאים, אך לעיתים היא מתפתחת רק אצל פרטים מבוגרים יותר, כמו במקרה של תאוו המים.

מגוון תיאוריות מנסות להסביר את קיומה של עצם הלב. ייתכן שהיא מסייעת בהולכת חשמל בתוך הלב. מוליכות חשמלית היא מה שמאפשר ללב לפעום. עם זה מדענים אחרים העלו קברה שלפיה עצם הלב עשויה דווקא למנוע מוליכות חשמלית. עדיין איננו יודעים אם יש אמת באחד הרעיונות הללו. ייתכן כי עצם הלב שנצפתה אצל שימפנזים הלוקים במחלת לב היא שגורמת לבעיות הלב, אבל יכול להיות שהיא גם מסייעת ללב לפעול.

לפי תיאוריה אחרת, ייתכן שעצם הלב משמשת כסוג של תמיכה ללב, ומסייעת ללב לשמור על מבנהו. כך או אחרת, אין זה מסביר מדוע לרוב החיות אין עצם לב. כמו כן, גודלה של עצם הלב יכול להיות קטן מסנטימטר, מה שקרוב לוודאי לא עוזר לתמוך במבנה של לב גדול.

ישנם מדענים שהעלו קברה שלפיה עצמות הלב היו נפוצות יותר לפני אלפי שנים, אך במהלך האבולוציה הן הפכו פחות נחוצות. תיאוריה נוספת היא שהלחץ המתמשך שהלב נתון בו, עשוי להיות הגורם להתפתחות עצם הלב. זה עשוי להסביר מדוע עצם הלב נפוצה יותר לפעמים בקרב חיות מבוגרות יותר. ישנן תיאוריות רבות נוספות להתפתחות עצם הלב, וככל הנראה ישנן עוד תיאוריות שאפילו טרם חשבנו עליהן!

סיכום

לסיכום, במחקרנו גילינו כי לחלק מהשימפנזים יש עצם לב, בפרט לשימפנזים הלוקים בפירוזיס של הלב. את עצם הלב בשימפנזים ניתן למצוא הן בזכרים הן בנקבות, ובקרב פרטים צעירים ומבוגרים כאחד. גילינו גם כי סביב העצמות יש סחוס, מה שמצביע על האפשרות כי עצם הלב התפתחה מסחוס. המחקר שערכנו סייע לשפר את הבנתנו בנוגע לעצם הלב, ללבבות השימפנזים ולמחלות לב.

ימים ספורים לאחר שפרסמנו את מחקרנו, התפרסם מחקר מלהיב אחר שבו התגלו תאי עצם בלבבותיהם של כמה אנשים [7]. כפי שקורה במחקרים רבים, גם המחקר שלנו מותיר כמה שאלות חשובות ללא מענה. כיצד ומדוע מתפתחת עצם הלב? למה ניתן למצוא אותה אצל זנים מסוימים ולא בזנים אחרים? מדוע היא נמצאת לפעמים אצל חיות מבוגרות, או חיות הלוקות בבעיות לב, אבל לא בלבבות צעירים ובריאים? כדי לסייע למצוא את התשובות, עלינו לערוך מחקרים נוספים בעתיד. גילוי עצם חדשה בזן הוא מאורע נדיר. זוהי תגלית מדעית מלהיבה, המעלה את השאלה: האם ישנן חיות נוספות, לרבות בני אדם מסוימים, שיש להן עצמות מסתוריות נוספות שעדיין לא גילינו?

תודות

המחברים מבקשים להודות לקהילה לאנטומיה על העזרה במימון עבודה זו במתן מענק ליישוג הציבור ל-Catrin, שכותרתו 'אנטומיה לכול – מנגישים אנטומיה'. אנו גם רוצים להודות לאיגוד המדע הבריטי (BSA) ולאוניברסיטת נוטינגהם, על שהעניקו ל-Catrin את מענק המחקר לתקשורת מטעם איגוד המדע הבריטי לשנת 2019. אנו מבקשים להודות לכל מחברי המאמר המקורי: White, K., Cousins, E., Strong, V., Baiker, K., Moittié, S., Rutland, C.S., Liptovszky, M., Redrobe, S., Alibhai, A., Sturrock, C.J. ו-Rutland, C.S. זהו שיתוף פעולה בין אוניברסיטת נוטינגהם לגן החיות טוויקרוס ומיזם 'לב קופי-האדם'.

הצהרת כלי בינה מלאכותית

טקסט חלופי הנלווה לאיורים במאמר זה נוצר על ידי פרונטירז בסיוע כלי בינה מלאכותית, ונעשו מאמצים על מנת להבטיח את דיוקו, כולל בדיקה על ידי כותבי המאמר כאשר הדבר התאפשר. אם ברצונכם לדווח על בעיה, אנו צרו איתנו קשר.

מאמר המקור

Moittié, S., Baiker, K., Strong, V., Cousins, E., White, K., Liptovszky, M., et al. 2020. Discovery of os cordis in the cardiac skeleton of chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Sci Rep*. 10:9417. doi: 10.1038/s41598-020-66345-7

מקורות

1. Moittié, S., Baiker, K., Strong, V., Cousins, E., White, K., Liptovszky, M., et al. 2020. Discovery of os cordis in the cardiac skeleton of chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Sci Rep.* 10:9417. doi: 10.1038/s41598-020-66345-7
2. Keane, M., Paul, E., Sturrock, C. J., Rauch, C., and Rutland, C. S. 2017. "Computed tomography in veterinary medicine: currently published and tomorrow's vision," in *Computed Tomography—Advanced Applications*, ed A. M. Halefoglu (London: InTechOpen). p. 271–89.
3. Machado, M. J., Mitchell, C. A., Franklin, J., Thorpe, A., and Rutland, C. S. 2020. Blood vessels under the microscope. *Front. Young Minds.* 8:151. doi: 10.3389/frym.2019.00151
4. Strong, V. J., Martin, M., Redrobe, S., White, K., and Baiker, K. 2018. Retrospective review of great ape cardiovascular disease epidemiology and pathology. *Int. Zoo. Yearb.* 52:113–25.
5. James, T. N. 1965. Anatomy of the sinus node, av node and os cordis of the beef heart. *Anat. Rec.* 153:361–71.
6. Egerbacher, M., Weber, H., and Hauer, S. 2000. Bones in the heart skeleton of the otter (*Lutra lutra*). *J. Anat.* 196 (Pt. 3):485–91. doi: 10.1046/j.1469-7580.2000.19630485.x
7. Trainini, J., Lowenstein, J., Beraudo, M., Wernicke, M., Trainini, A., Llabata, V. M., et al. Myocardial torsion and cardiac fulcrum. *Morphologie.* (2020) 105:15–23. doi: 10.1016/j.morpho.2020.06.010

פורסם אונליין: 14 בנובמבר 2025

נערך על ידי: Vishal Shah

מנחים מדעיים: Mobashwer Alam, Ana De La Torre, I Anamika Dubey

ציטוט: Sturrock CJ, Stanford K, Moittie S, Baiker K, Redrobe S | Rutland CS (2025) התגלתה בלבבות של שימפנזים. *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2021.592105-he

תורגם והותאם מ: Sturrock CJ, Stanford K, Moittie S, Baiker K, Redrobe S and Rutland CS (2022) Discovery Of A Bone In Chimpanzee Hearts. *Front. Young Minds* 9:592105. doi: 10.3389/frym.2021.592105

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כל המחקר נערך בהעדר כי קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

זכויות יוצרים © 2025 Sturrock, Stanford, Moittie, Baiker, Redrobe | Rutland. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). השימוש, ההפצה או ההעתיקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתיקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

CLUB DIVULGACIENCIA, גיל: 12-13

חברי ה- Divulgaciencia הם תלמידי חטיבת ביניים, בעלי מוטיבציה גבוהה לעסוק במדע ובטכנולוגיה. צוות עבודה זה מתמקד בתקשורת ובהפצת מדע. אנו נהנים לצפות בתוכן מדעי בערוצים שונים, לרבות סרטונים, פרסומים וועידות מדעיות המיועדים לציבור הרחב. כך אנו מרחיבים את ידיעותינו ורוכשים כישורים בתחום התקשורת. בביקורת העמיתים למאמר זה היו מעורבים שישה תלמידות ותלמידים מ- IES Santa Eugenia (מדריד) – Leyre-I Nicolás, ומ- IES Profesor Domínguez Ortiz – Nicolás-I Saúl, Guille, Miriam – (Azuqueca de Henares).

SAMIHA, גיל: 13

שמי הוא Samiha ואני בת 13, תלמידת כיתה ח. יש לי תחביבים ותשוקות רבים. המקצוע האהוב עליי הוא בהחלט מתמטיקה. נהנית במיוחד מגיאומטריה, ומכל מה שקשור בזוויות. אני אוהבת לקרוא, אבל רק ספרים שמעניינים אותי (מסתורין, אימה וספרים על ארגונים מסתוריים). תמיד רציתי לבקר בצרפת, ואני נהנית מאוד לבשל ולאפות, במיוחד מפני שבשני התחומים האלו יש אוכל שאני אוהבת!

SRIJA, גיל: 13

היי! קוראים לי Srijia, ואני ילדה מהנה ומלאת חובה. אוהבת לצייר ולשחק שחמט!!

הכותבים

CRAIG J. STURROCK

אני מנהל שותף של מתקן האנספילד שבאוניברסיטת נוטינגהם, אנגליה. יש לי ניסיון של יותר שנות עבודה עם טומוגרפיה רנטגן ממוחשבת. חלק גדול מעבודתי כולל שימוש בשיטות ניתוח דימות חדשות כדי למדוד מיקרו-מבנים של חומרים ביולוגיים, החל מעצמות בעלי חיים וכלה בסוגי אדמה ושורשי צמחים. אני אוהב לעבוד עם הטכנולוגיות החדשות ביותר כדי להבין את פלאי עולם הטבע. גלו עוד כאן: <https://www.nottingham.ac.uk/microct/>; orcid.org/0000-0002-5333-8502

KELLY STANFORD

אני אומנית שעוסקת בתקשורת המדע, גרה במנצ'סטר, אנגליה. בימים אלו אני חוקרת איך אפשר להשתמש באומנות ובמשחקים ככלים ליישוג מדע, במסגרת התואר השני שלי באוניברסיטת האל. שיתפתי פעולה עם חוקרים מרחבי העולם ביצירת מיזמים בין-תחומיים שמטרתם להנגיש את המדע לציבור ולעורר באנשים השראה לעסוק במדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה (תחומי STEM).

SOPHIE MOITTIE

אני וטרינרית המתעניינת ברפואת בעלי חיים ובשימורם, הן לגבי בעלי חיים בגני חיות הן לגבי חיות בר. במהלך השנים עבדתי עם חיות בר רבות – מפינגווינים באנטרקטיקה ועד לשימפנזים במערב אפריקה. כיום אני דוקטורנטית באוניברסיטת נוטינגהם ובגן החיות טוויקרוס. אני אוספת נתונים ודגימות מקופי-אדם בטוויקרוס, ומקבלת דגימות מגני חיות אחרים ברחבי אירופה. אוהבת לנסוע ולעסוק במגוון סוגים של ספורט-מים, במיוחד בצלילה ובשנירקול. גלו עוד כאן: <https://twycrosszoo.org/conservation/research-at-twycross-zoo/ape-heart-project/>



**KERSTIN BAIKER**

אני בוגרת מורשית של הקולג' האירופי לפתולוגיה וטרינרית, ופרופסורית חברה לרפואה בבית הספר הווטרינרי של אוניברסיטת נוטינגהם. לוקחת חלק במיזם בינלאומי רב-תחומי בשם 'לב קופי-האדם', המנוהל על ידי גן החיות טוויקרוס ועמיתיו. בפרויקט זה, אנו חוקרים מחלות לב בקרב קופי-אדם.

**SHARON REDROBE**

Sharon התעניינה מאז ומתמיד בחיי הבר, ומאמינה בתפקידם של גני חיות מודרניים בשימור זני חיות. מאז שמונתה למנכ"לית גן החיות טוויקרוס ב-2013, הפיחה במקום רוח חיים והשיקה תוכנית פיתוח שאפתנית ל-20 שנים בעלות של 55 מיליון ליש"ט. Sharon מכהנת כיושבת הראש של Ape Action Africa, והיא פרופסורית חברה באוניברסיטת נוטינגהם. קיבלה פרסים רבים, ובשנת 2017 מונתה לקצינה של מסדר האימפריה הבריטית (OBE) ברשימת הכבוד של המלכה לרגל השנה החדשה.

**CATRIN SIAN RUTLAND**

אני פרופסורית חברה לאנטומיה ולגנטיקה התפתחותית באוניברסיטת נוטינגהם, ועמיתת תקשורת באיגוד המדע הבריטי (BSA) לשנת 2019. עמדתי בראש קבוצת מדענים שחקרו מדוע אנשים ובעלי חיים סובלים מהפרעות בלב ובכלי הדם, במסגרתה חיפשנו שיטות לגילוי, מניעה וטיפול. אני חברה בכמה אגודות מדעיות בינלאומיות, ועמיתה בכירה באקדמיה לחינוך גבוה. כשאיני עובדת, אני אוהבת לטייל בעולם, לבקר במוזיאונים ולכתוב מדע בדיוני. *Catrin.rutland@nottingham.ac.uk; [†]<https://www.nottingham.ac.uk/Vet/People/catrin>; [†]orcid.org/0000-0002-2009-4898.rutland

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem



הוצאת פרונטירס מדע לצעירים ישראל
Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK



קרן משפחת
שעשוע
Shashua Family Foundation