



## תפגשו את ניאו: בן הדוד הרחוק שלכם?

Becca Peixotto<sup>1,2\*</sup>, Marina C. Elliott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>המכון ללימודי אבולוציה, אוניברסיטת וויטווקרסרנד, יוהנסבורג, דרום אפריקה  
<sup>2</sup>המרכז לחקר המסע האנושי, מוזיאון פלוט לטבע ולמדע, דאלאס, טקסס, ארצות הברית

### סוקרת צעירה

SAMEEN

גיל: 14



האם אי פעם תהיתם לגבי המשפחה המורחבת שלכם? פליאואנתרופולוגים – מדענים שחוקרים את ההיסטוריה של משפחת האדם – גילו עצמות בדרום אפריקה ששייכות למין אדם קרוב אלינו שנקרא *הומו נלדי*. העצמות נמצאו עמוק מתחת לאדמה במערת Rising Star, בחלל שהיה קשה לגשת אליו. מדענים נתנו את שם החיבה ניאו לאחד השלדים הכי שלמים שהם מצאו. העצמות של ניאו ופרטי *הומו נלדי* אחרים מסייעות לנו להבין יותר את ההיסטוריה המשפחתית של המין שלנו, *הומו ספיאנס*. המאמר הזה מתאר כיצד ניאו נמצא, ומה למדנו עליו ועל המין שלו, *הומו נלדי*. הוא גם יספר לכם מה מדענים חוקרים עושים כדי לפתור תעלומות כמו בן כמה ניאו היה כשהוא נפטר, וכיצד עצמותיו הגיעו למערה.

### הקדמה

אנשים רבים אוהבים ללמוד על ההיסטוריה המשפחתית שלהם: איך היו ההורים שלהם, הסבים שלהם, ואפילו ההורים של הסבים שלהם, ומהיכן הם הגיעו, או אם הם קשורים לדמות היסטורית חשובה. הם עשויים לרצות לדעת מה היו המאפיינים הפיזיים או ההתנהגות שהם חלקו עם דוד או בן דוד שהועברו הלאה מקרוב משפחה משותף. מדענים שנקראים

## פליאואנתרופולוגים (Paleoanthropologist)

מדענים שחוקרים בני אדם קדומים, ואת קרובי המשפחה שלהם.

## הומינינים (Hominins)

קבוצה של פרימטים שכוללים בני אדם ואת כל האבות הקדומים וקרובי המשפחה שלהם שנכחדו.

פליאואנתרופולוגים מתעניינים בהיסטוריה המשפחתית של *הומו ספיאנס*, המין שאליו כל האנשים שחיים כיום משתייכים. שלא כמו פליאונתולוגים שחוקרים שיירים של דינוזאורים, **פליאואנתרופולוגים** חוקרים את השאריות של **הומינינים**. הומינינים הם קבוצה של פרימטים שכוללת בני אדם, ואת כל האבות הקדומים וקרובי המשפחה שלנו שנכחדו, שמרביתם חיו ב-6-7 מיליוני השנים האחרונות. כמו מישהו שמנסה לאתר את עץ המשפחה שלו, פליאואנתרופולוגים מנסים להבין אלה מההומינינים שנכחדו עשויים להיות האבות הקדומים הישירים שלנו, ואלה מהם בני דודים רחוקים. המדענים האלה גם מנסים להבין מה ההומינינים אכלו, היכן הם גרו, כיצד הם נפטרו ודברים נוספים על חייהם של קרובי המשפחה הקדומים האלה.

אזור אחד שהיה חשוב להבנת העבר האנושי שלנו הוא Cradle of Humankind, אתר מורשת עולמי של אונסק"ו ליד יוהנסבורג, דרום אפריקה. האזור מלא במערות, והוא מיוחד לפליאואנתרופולוגים מאחר שהרבה מאובני הומינינים נמצאו שם במשך 100 השנים האחרונות. ב-2013, חוקרי מערות במערת Rising Star גילו עצמות בחלל עמוק מתחת לאדמה (איור 1). פליאואנתרופולוגים זיהו מאוחר יותר את המאובנים כמין קודם לא ידוע של הומינין שנכחד. הם קראו למין הזה *הומו נלדי* [1]. שלד אחד מסוים של *הומו נלדי* ידוע בשם ניאו.

## מי היה ניאו?

ניאו (מבוטא נאי-אוה) משמעותו "מתנה" בקסוטו, אחת מ-11 השפות הרשמיות של דרום אפריקה. ניאו הוא כינוי שמדענים נתנו לשלד חלקי של *הומו נלדי* בוגר שנמצא בחלל לסדי במערת Rising Star. מדענים גילו עצמות כמעט מכל חלק בגופו של ניאו, חוץ מרגליו התחתונות וכפות רגליו (איור 2) [2].

העצמות של ניאו גדולות בהשוואה לפריטי *הומו נלדי* אחרים. מאחר שפרימטים זכרים נוטים להיות גדולים יותר מנקבות, מדענים חושבים שניאו ככל הנראה היה זכר. ומאחר שהעצמות שלו בוגרות והשיניים שלו שחוקות, מדענים חושבים שניאו היה מבוגר כשהוא נפטר. פליאואנתרופולוגים עדיין לא יודעים לפני כמה זמן ניאו עצמו חי, אולם בדיקות של מאובני *הומו נלדי* אחרים מראות שהמין היה קיים לפחות לפני 236,000-336,000 שנים [3]. התאריכים האלה התקבלו על-ידי ניתוח השיניים והמבנים הגיאולוגיים שנמצאו במערה. ייתכן שגם ניאו חי באותו הזמן.

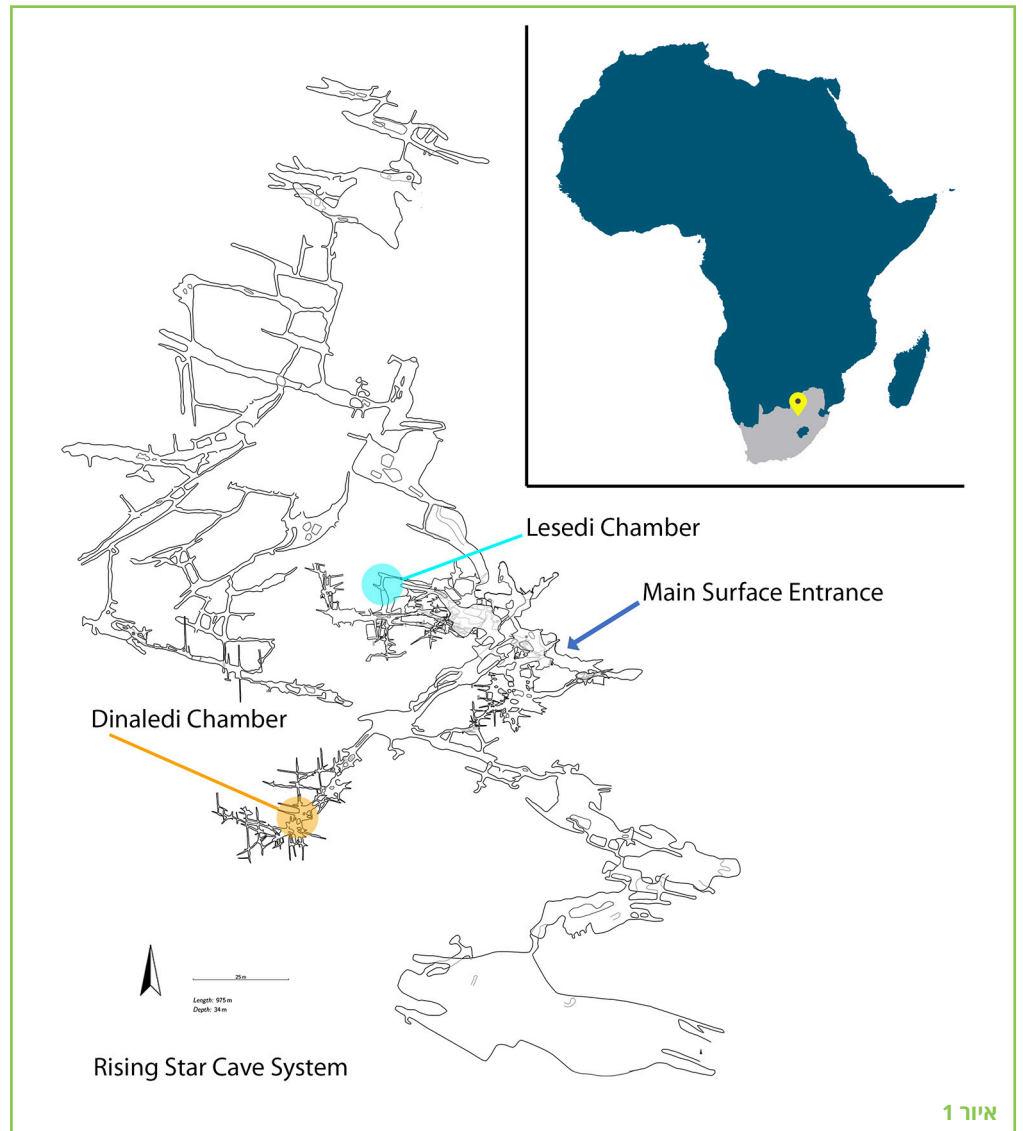
## כיצד ניאו נמצא?

ניאו היה התגלית השלישית שהתגלתה על-ידי שני חוקרי מערות בדרום אפריקה, ריק האנטר וסטיבן טאקר, במערת Rising Star בשנת 2013. ראשית, הם גילו סדק צר מאוד שהוביל לחלל שלא נמצא באף אחת מהמפות. החלל הזה ידוע כיום בשם חלל דינלדי (כלומר "חלל הכוכבים") [1].

שם, חוקרי המערות גילו משהו אחר – תפזורת של עצמות על הרצפה, וחתיכה של גולגולת קבורה חלקית. הם קראו לפליאואנתרופולוגית לי ברגר, שארגנה צוות כדי לחפור את העצמות.

**איור 1**

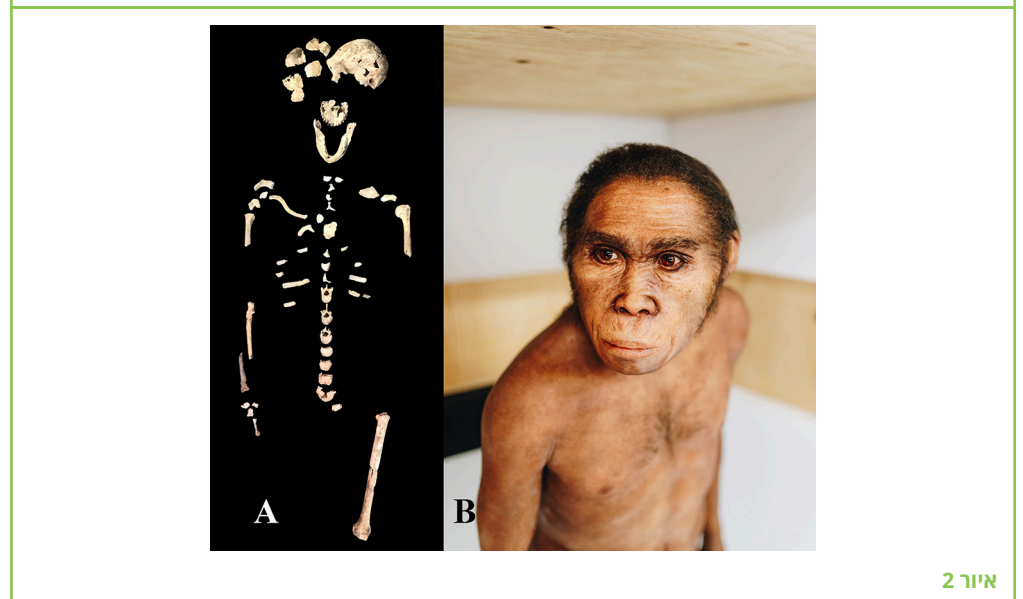
מיקומו של אזור Cradle of Humankind in Africa (ימין למעלה). דיאגרמה של מערת Rising Star מראה את הכניסה הראשית (חץ כחול), את חלל דינאלדי (עיגול כתום), ואת אזור חלל לסדי (עיגול כחול).



איור 1

**איור 2**

(A) השלד של ניאו מחלל לסדי. התמונה צולמה על-ידי ג'ון הוקס. (B) שחזור אומנותי של איך שניאו עשוי היה להיראות בחיים. השחזור משלב הבנה מדעית של אנטומיה ושל פרופורציות גוף מהעצמות, עם ניחושים מושכלים לגבי השיער, העור וצבע העיניים. הפסל של אליזבת' דיינס. התמונה באדיבות מוזיאון פֶּרֹט לטבע ולמדע.



איור 2

שש הנשים החופרות (כולל שתי מחברות המאמר הזה) היו צריכות לטפס ולזחול דרך מעברים צרים וקשים מאוד כדי לחשוף את המאובנים. בעודן עובדות על ידיהן וברכיהן עם קיסמים ומברשות, החופרות גילו יותר מ-1,500 מאובנים בכמה שבועות בלבד. אחרי חקירת העצמות, מדענים קבעו שהן שייכות למין נכחד של הומינינים קדומים שמעולם לא נראה קודם לכן. הן קראו למין הזה *הומו נלדי* ("נלדי" פירושו "כוכב") [1].

במהלך החפירות, ריק וסטיבן המשיכו לחקור את מערת Rising Star. אז הם ערכו את התגלית השלישית שלהם: מאובני *הומו נלדי* נוספים בחלל אחר. בסך הכול, שלושה פרטים נמצאו באזור הזה, שכיום נקרא חלל לסדי (לסדי משמעותו "אור"). ניאו, שידוע גם בשמו המדעי LES-1, היה השלד הראשון, והשלם ביותר, שנמצא שם [2].

### כיצד אנו יודעים שניאו הוא הומו נלדי?

כל בני האדם שחיים היום הם *הומו ספיאנס*. "הומו" משמעותו "אדם" בלטינית, והוא מתייחס לסוג (genus), קטגוריה רחבה שכוללת כמה מינים שחולקים מאפיינים מסוימים. "ספיאנס" משמעותו "נבון", והוא מתייחס למין מסוים שכל בני האדם בכדור הארץ שייכים אליו. קבוצה אחרת של הומינינים, בסוג שנקרא *אוסטרלופיתקוס*, חלקה מאפיינים עם בני אדם מודרניים, אולם גם היו לה הרבה הבדלים פיזיים. לואי הוא כינוי לנקבת *אוסטרלופיתקוס אפארנסיס* מפורסמת, שהתגלתה באתיופיה בשנת 1974. שמה המדעי הוא AL 288-1 [4].

אחרי שהעצמות נחפרו ממערת Rising Star, הן נוקו ונותחו במעבדה. מדענים השוו את המאובנים החדשים לאלה של מינים שכבר תוארו, כדי לראות אם הם דומים או שונים. חלק מהעצמות של הומו נלדי נראו דומות למיני *אוסטרלופיתקוס* או *הומו ידועים*, אולם הרבה עצמות היו שונות לחלוטין. מאחר שלא היה מין ידוע שהתאמתו הייתה טובה מספיק, המדענים ידעו שהם מסתכלים על משהו חדש.

### כיצד עצמותיו של ניאו הגיעו למערה?

אחרי שהצוות המדעי בחן את צורתן של עצמותיו של ניאו, הוא הסתכל על המצב של המאובנים כדי לקבוע כיצד הם הגיעו למערה, ומה עשוי היה לקרות להם לאחר מכן. **טפונומים** הם מדענים שחוקרים מה קורה לגוף ולעצמות של חיה אחרי שהיא מתה.

אחד מהדברים הראשונים שטפונומים מחפשים הוא שברים בעצם. מהאופן שבו עצם נשברת, מדענים יכולים לומר אם החיה נפלה למערה כשהיא עדיין הייתה בחיים, או אחרי שהיא מתה. עבור ניאו, נראה שהשברים התרחשו לאחר המוות, כך שטפונומים לא חושבים שניאו נפל או נדחף לתוך המערה (איור 3).

טפונומים גם מחפשים שברים או נזקים לפני השטח של העצמות. שברים או נזקים יכולים להעיד על כך שהעצמות נחשפו למזג אוויר או לשמש במשך זמן רב אחרי שהעור והבשר נרקבו. הטפונומים לא ראו את הסימנים האלה על עצמותיו של ניאו, כך שהם חשבו שהגוף שלו כבר היה במערה לפני שהוא נרקב.

#### טפונומים (Taphonomists)

מדענים שחוקרים מה קורה לגופה ולעצמותיה של חיה אחרי שהיא מתה.

### איור 3

מלמעלה למטה, עצם הבריח הימנית של ניאו במבט מלמעלה, מקדימה, מלמטה ומאחורה. השבר במרכז העצם, שמשומן על-ידי החיצים הכחולים, התרחש אחרי מותו של ניאו. הכתמים הכהים על העצם הם מברזל וממגנז, והם מסייעים לטפונומים להבין כיצד העצם נקברה במשקעים של המערה. התמונה צולמה על-ידי ג'ון הוקס.



לאחר מכן, טפונומים מחפשים סימנים שעשויים לומר להם אם טורף או אוכל נבלות לעס את העצמות. המדענים מצאו עקבות זעירים מיתושים על עצמותיו של ניאו, אולם לא היו סימני שיניים או טופרים מחיות אחרות. כתוצאה מכך, מדענים לא חושבים שניאו נהרג או נגרר לתוך המערה על-ידי טורף או אוכל נבלות.

לאחר מכן, מדענים שקלו את האפשרות שניאו נשטף לתוך המערה במהלך הצפה מנהר קרוב. מים שוצפים גורמים לעצמות להיראות חלקות, עגולות, או מבריקות, באופן דומה למה שקורה לחלוקי אבן בנהר. הטפונומים לא יכלו למצוא כל ראייה לכך שהעצמות הוזזו על-ידי מים זורמים, לכן הם לא חושבים שעצמותיו של ניאו נשטפו למערה על-ידי הצפה.

### השערה (Hypothesis)

רעיון או הצעה שאפשר לבחון כדי להסביר תצפית.

כשמדענים רואים משהו בטבע, הם מעלים **השערה** – רעיון או הצעה שיסבירו את מה שהם רואים. לאחר מכן הם בוחנים את ההשערות שלהם כנגד תצפיות או ראיות חדשות, ומשנים את ההסבר שלהם כדי לשפר אותו. מצפייה בראיות בחלל לסדי, הטפונומים של מערת Rising Star קבעו שניאו לא נפל לתוך המערה, עצמותיו לא היו על פני השטח זמן רב אחרי שהוא מת, הוא לא נגרר למערה על-ידי חיה אחרת, והעצמות שלו לא נשטפו על-ידי הצפה. המדענים ראו את אותן הראיות גם בעצמות מחלל דינלדי. לאחר מכן, הצוות העלה השערה שהם הרגישו שתואמת הכי טוב את הראיות שהם ראו בשני החללים: גופתו של ניאו, וגם גופותיהם של פרטי *הומו נלדי* אחרים, מוקמו במערה לאחר מותם [1, 2].

### שאלות נוספות לשאול

עדיין ישנם דברים רבים בנוגע ל*הומו נלדי* שמדענים לא יודעים, והרבה שאלות שנתרו לשאול. כדי לסייע עם השאלות האלה, ארכיאולוגים ממשיכים לחפור בחללי דינלדי ולסדי ולמצוא מאובנים נוספים. גיאולוגים וחוקרי מערות ממשיכים לסקור את מערת Rising Star, מחפשים מעברים חדשים ולומדים על האופן שבו המערה נוצרה. חלק מהחוקרים חוקרים את העצמות של *הומו נלדי* כדי לראות כיצד הם גדלו והזדקנו, או לראות כיצד הן זזו. אחרים בוחנים את השיניים כדי ללמוד מה *הומו נלדי* אכלו. המידע הזה מסייע לצוות להבין כיצד *הומו נלדי* חי

בסביבה שלו. הטפונומים עדיין מחפשים רמזים על האופן שבו ניאו והקרובים שלו עשויים היו למות.

שאלה גדולה אחת שמדענים עדיין מנסים לענות עליה היא כיצד הומו נלדי קשור למין שלנו, הומו ספייאנס, ולהומינינים אחרים. היסטוריה משפחתית יכולה להיות מורכבת מאוד, אפילו עם תיעוד טוב של הזמן והמקום שבו פרטים נולדו. עם עצמות בלבד שניתן לעבוד איתן, קשה לקבוע אם ניאו ובני מינו הם אבות קודמים ישירים שלנו, או יותר כמו בני דודים רחוקים. אולם אנו קשורים, ודבר אחד בטוח: הומו נלדי הוא חבר מרתק – ועדיין מסתורי – של משפחה אנושית גדולה יותר, ואחד שעשוי לסייע לנו להבין את עצמנו טוב יותר.

## תרומת הכתבות

BP ו-ME הגו יחד את הרעיון המקורי של המאמר. BP כתבה את הטייטה הראשונה המלאה. ME סיפקה את הגרסאות הבאות ואת האיורים. BP ו-ME שיתפו פעולה על הגרסאות הבאות. גם ME וגם BP תרמו לחפירות ולמחקר של המאובנים שמוזכרים במאמר הזה.

## מאמר המקור

Hawks, J., Elliott, M., Schmid, P., Churchill, S. E., deRuiter, D. J., Roberts, E. M. et al. 2017. New fossil remains of *Homo naledi* from the Lesedi Chamber, South Africa. *eLife*. 6:e24232. doi: 10.7554/eLife.24232

## מקורות

1. Berger, L. R., Hawks, J., deRuiter, D. J., Churchill, S. E., Schmid, P., Deleuzene L. K. et al. 2015. *Homo naledi*, a new species of the genus *Homo* from the Dinaledi Chamber, South Africa. *eLife*. 4:e09560. doi: 10.7554/eLife.09560
2. Hawks, J., Elliott, M., Schmid, P., Churchill, S. E., deRuiter, D. J., Roberts, E. M. et al. 2017. New fossil remains of *Homo naledi* from the Lesedi Chamber, South Africa. *eLife*. 6:e24232. doi: 10.7554/eLife.24232
3. Dirks, P. H. G. M., Roberts, E. M., Hilbert-Wolf, H., Kramers, J. D., Hawks, J., Dosseto, A. et al. 2017. The age of *Homo naledi* and associated sediments in the Rising Cave, South Africa. *eLife*. 6:e24321. doi: 10.7554/eLife.24321
4. Johanson, D. C., White, T. D., and Coppens, Y. 1978. A new species of the genus *Australopithecus* (Primates: Hominidae) from the Pliocene of Eastern Africa. *Kirtlandia*. 28:1–14.

פורסם אונליין: 28 בינואר 2022

נערך על ידי: Michele A. Johnson

מנחה מדעי: Usman Atique

**ציטוט:** Peixotto B and Elliott MC (2022) תפגשו את ניאו: בן הדוד הרחוק שלכם? Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2019.00155-he

**תורגם והותאם:** Peixotto B and Elliott MC (2020) Meet Neo: Your Distant Cousin? Front. Young Minds 7:155. doi: 10.3389/frym.2019.00155

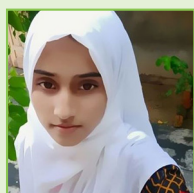
**הצהרת ניגוד אינטרסים:** המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

**COPYRIGHT** © 2020 © Peixotto and Elliott 2022. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה). השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

## סוקרת צעירה

### SAMEEN, גיל: 14

היי, אני Sameen ממנדי באהאודין. בית הספר שלי תחרותי מאוד, במיוחד במקצועות מדע, אולם אני אוהבת ביולוגיה. אני יודעת הרבה על תהליכים בטבע, במיוחד במינים ימיים. אני אוהבת לקרוא עיתון, ספרי היסטוריה וללמוד שפות חדשות. כמו כן, אני רוצה להשתתף במועדונים סביבתיים ובטיולי שטח. כשאגדל, אני רוצה ללמוד על מערכות אקולוגיות וביולוגיה.



## הכותבות

### BECCA PEIXOTTO

Becca Peixotto היא ארכיאולוגית, ואחת מששת המדענים הראשונים שחפרו את עצמותיו של הומו נלדי במערת Rising Star. היא המנהלת של המרכז לחקר המסע האנושי במוזיאון פֶּרוֹט לטבע ולמדע (דאלאס, ארצות הברית), חוקרת באוניברסיטת וויטוטרסרנד, ושגירת AAAS IF/THEN. Becca אוהבת להשתמש בארכיאולוגיה במטרה לחקור את העבר, ולסייע להביא היסטוריות נשכחות אל ההווה. כשהיא אינה חופרת או נמצאת במעבדה, אפשר למצוא את Becca בחוץ עושה סקי, מטיילת על הרים, או מטפסת. [\\*becca.peixotto@perotmuseum.org](mailto:becca.peixotto@perotmuseum.org)



### MARINA C. ELLIOTT

Marina Elliott הייתה אחת מהחופרים הראשונים של מערת Rising star. היא אנתרופולוגית, ביולוגית וארכיאולוגית שמתעניינת באיך, כיצד ומדוע בני אדם הפכו למין האנושי היחיד שנותר בכדור הארץ. כיום היא חוקרת באוניברסיטת וויטוטרסרנד בדרום אפריקה, שם היא ממשיכה לחפור ולחקור את שאריות ההומו נלדי. Marina היא חוקרת של נשיונל ג'אוגרפיק וחברה במועדון ה-Explorers. יש לה תשוקה למחקר, מדע, חינוך ועידוד בנות לעסוק בקריירות בתחומי מדע, טכנולוגיה, חינוך ומתמטיקה (STEM). כמו Becca, גם Marina אוהבת להיות בחוץ ונהנית לטייל, לעסוק בצפרות ולצלם.



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



הוצאת פרונטירז מדע לצעירים ישראל  
Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK