



## ממה שפה התפתחה? מהידיים של קופי-אדם, מפיותיהם, או משניהם?

Kristen Marie Gillespie-Lynch<sup>1\*</sup>, Emily Sue Savage-Rumbaugh<sup>2</sup>, Heidi Lyn<sup>3</sup>, Patricia M. Greenfield<sup>4</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לפסיכולוגיה, קולג' סטון איילנד ומרכז הבוגרים, אוניברסיטת סטי של ניו-יורק, ניו-יורק, ארצות הברית

<sup>2</sup>חוקר עצמאי, ספרינגפילד, מיזורי, ארצות הברית

<sup>3</sup>המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת דרום אלבמה, מוביל, אלבמה, ארצות הברית

<sup>4</sup>המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת קליפורניה, לוס אנג'לס, לוס אנג'לס, קליפורניה, ארצות הברית

### סוקרים צעירים

ESTES HILLS  
ELEMENTARY

גיל: 9-10



האם שפה התפתחה ממחוות? כלומר, השתמשו בהתחלה בידיים, ברגליים או בראש כדי לתקשר כצעד לקראת התפתחות השפה? חקרנו מחוות וסמלים ששימשו שימפנזה, שימפנזה ננסי (בונובו) וילדה אנושית שלימדו אותן להשתמש בסמלים. סמל יכול להיות ויזואלי או מדובר; הדבר החשוב הוא שהוא אומר משהו. הסמלים של הקופות היו תמונות שנקראות לקסיגרמות (lexigrams); הסמלים של הילדה היו מילים מדוברות. השימפנזה הננסי והילדה השתמשו בהרבה מחוות משותפות. הן במחוות כשהן היו צעירות, ואחר כך הוסיפו סמלים. הילדה השתמשה בקול שלה בזמן ביצוע המחווה יותר מאשר הקופות. המחקר שלנו מראה שהאבות הקדמונים של בני אדם, שימפנזות ושימפנזה ננסי ככל הנראה השתמשו במחוות כדי לתקשר. המחקר שלנו גם מראה שחיבור של צלילים ומחוות יחד הוא כישור חשוב שבני אדם קדמונים יכלו להישען עליו בבניית שפה במשך אלפי שנים.

## איור 1

עץ החיים. התמונה נוצרה על-ידי David Shane Smith. עץ החיים הוא מפה של סוגי החיות והיצורים החיים האחרים בעולם. כל ענף בעץ החיים מייצג מין מסוים. מינים שדומים זה לזה כמו למשל זוחלים, דינוזאורים וחיות, או קופים אחרים ובני אדם, קרובים זה לזה על עץ החיים. יצורים על ענפים גבוהים יותר נוצרו אחרי יצורים על ענפים נמוכים יותר, שהם האבות הקדמונים שלהם.



איור 1

## מין

## (Species)

קבוצת חיות שהן מספיק דומות זו לזו כך שהן יכולות להזדווג וליצור צאצאים.

השאלה כיצד שפות נוצרו קשה למחקר, מאחר ששפות קדומות לא השאירו שלדים מאחור. למרבה המזל, תינוקות של קופים מחזיקים רמזים על ההיסטוריה של שפה. קופי-אדם (Apes) הם כמו קופים אולם גדולים יותר וללא זנב. שימפנזה, שימפנזה ננסי, אורנג-אוטן וגיבון הם כולם קופי-אדם. כל סוג של קוף-אדם מהווה **מין**. חיות מאותו המין יכולות להוליד ילדים יחד. קופי-האדם האחרים קשורים לאנשים במה שמכונה **עץ החיים** (Tree of Life). עץ החיים הזה אינו עץ אמיתי. הוא מפה של סוגי החיות והיצורים החיים האחרים בעולם. לעץ החיים יש כל כך הרבה ענפים שהוא נראה כמו עץ. כל ענף בעץ החיים מייצג מין מסוים. מינים שדומים זה לזה כמו למשל כלבים וזאבים; צבאים ואיילים קנדים; דג שמש, דג חתול ודג זהב; דובי קוטב ודובי גרילי קרובים זה לזה על עץ החיים. יצורים על ענפים גבוהים יותר נוצרו אחרי יצורים מענפים נמוכים יותר, שהם האבות הקדמונים שלהם (ראו איור 1). התהליך הזה שבו מינים משתנים עם הזמן ומינים חדשים נוצרים נקרא אבולוציה.

בני אדם וקופי האדם האחרים חולקים אב קדמון משותף, מה שאומר שאם אתם עוקבים אחרי הענפים של דורות ההורים של בני אדם ושל קופי אדם אחרים מספיק אחורה אתם מגיעים אל אותה החיה (האב המשותף שלנו). בני אדם דומים לשימפנזות ושימפנזות ננסיות יותר משהם דומים לקופי-אדם אחרים, כך שהם קרובים יותר על עץ החיים. שלושת המינים – בני אדם, שימפנזה ושימפנזה ננסי חולקים אב משותף. בני אדם הפכו למין אחר משימפנזה ומשימפנזה ננסי לפני 5-7 מיליוני שנים. שימפנזה ננסי ושימפנזה המשיכו להתפתח למה שהם היום

אפילו אחרי שבני אדם התפצלו מהם. שימפנזה ושימפנזה ננסי גם השתנו במהלך מיליוני שנים, אולם בדרכם שלהם.

אנו יכולים לחקור את התנהגות החיות שחיות כיום כדי ללמוד על ההתנהגות המסתברת של האבות הקדמונים שלהן. אם כל המינים בענף מסוים של עץ החיים יכולים ללמוד כישור מסוים הם ככל הנראה ירשו את הכישור הזה מהאב הקדמון המשותף שלהם. אם רק אחד מהמינים על ענף יכול ללמוד כישור מסוים, האב הקדמון המשותף ככל הנראה לא היה מסוגל ללמוד את אותו הכישור. במקום זאת, מין אחד ככל הנראה פיתח את הכישור אמרי שהוא התפצל מהמינים האחרים שעל אותו הענף.

חלק מהאנשים חושבים שבני אדם הם החיות היחידות שיכולות ללמוד שפה. לדוגמה, לאנשים רבים יש כלבים והם יודעים שכלבים יכולים ללמוד לעקוב אחרי הוראות רבות. אולם מעקב אחרי הוראות הוא לא שפה. אנשים משתמשים בשפה כדי לומר לאנשים אחרים על דברים (לדוגמה, "השמייים כחולים", או "האש זקוקה לעוד עץ"). אנשים בדרך כלל לא אומרים לכלבים שלהם דברים כאלה מאחר שכלבים אומנם מתקשרים אולם הם לא משתמשים בשפה כמו בני אדם. אולם אנו חושבים שחיות אחרות, במיוחד חיות שקרובות יותר אלינו על עץ החיים, יכולות ללמוד שפה פשוטה אם הן גדלות בבית שבו אחרים משתמשים בשפה ומצפים מהן להשתמש בשפה, כמו במקרה של בני אדם מבוגרים וילדים. אנו חושבים שהאבות הקדמונים של בני אדם, שימפנזה ושימפנזה ננסי ככל הנראה השתמשו במחוות כדי ללמוד שפה. מחוות הן תנועות של הידיים, הזרועות או הגוף שמשמשות לתקשורת.

## מדוע אנו חושבים ששפה התפתחה ממחוות?

הרעיון ששפה התפתחה ממחוות ידוע כתיאוריית המחוות של **האבולוציה של שפה** [1]. זהו רעיון ישן. אנו חושבים ששפה התפתחה ממחוות מאחר שקופים שאינם בני אדם משתמשים במחוות באופן גמיש יותר משהם משתמשים בצלילים [2]. במשך שנים רבות חוקרים ניסו ללמד קופים שאינם בני אדם לדבר באמצעות הפה שלהם. ב-1890 חוקר לימד שימפנזה צעיר, Moses, לומר "feu" (אש בצרפתית), אולם Moses לא הצליח ללמוד לומר את זה באופן ברור. בשנת 1916 חוקר אחר בשם William Furness ניסה ללמד ארבעה קופים צעירים לדבר. אחרי הרבה אימון, אחת הקופות למדה לומר "cup" ו-"papa". אולם היא למדה רק כמה מילים. במשך 60 השנים הבאות חוקרים נוספים ניסו ללמד קופים לדבר באמצעות גידולם כמו בני אדם, אולם הקופים האלה למדו לומר רק כמה מילים. היה להם קשה מאוד לדבר באמצעות מילים, אולם חוקרים חשבו שהם עשויים להיות מסוגלים להבין מילים רבות יותר משהם יכולים לומר.

בשנת 1966 שני חוקרים בשם Alan Gardner ו-Beatrice Gardner אימצו תינוקת שימפנזה, Washoe [3]. הם חשבו שקופי-אדם אולי לא מסוגלים לדבר טוב מאוד מאחר שלבני אדם יש יותר שליטה על חלקי הגוף שמשמשים אותם לדיבור מאשר קופי-אדם. אולי, הם חשבו, קופי אדם יכולים להיות טובים יותר בשפת הסימנים כמו ילדים חרשים. Washoe למדה את שפת הסימנים האמריקאית באמצעות נגינה עם המטפלים שלה ושירה על הדברים שהם עשו. עד לזמן שהיא הייתה בת 8, Washoe יכלה לעשות בסביבות 150 סימנים! לכל סימן

### מחוות

#### (Gestures)

תנועות של הגוף שמשמשות לתקשר דברים לאחרים. לקבלת מידע נוסף על מחוות ראו בבקשה מאמר אחר  
Frontiers for Young-Minds  
<https://kids.frontiersin.org/article/10.3389/frym.2018.00029>

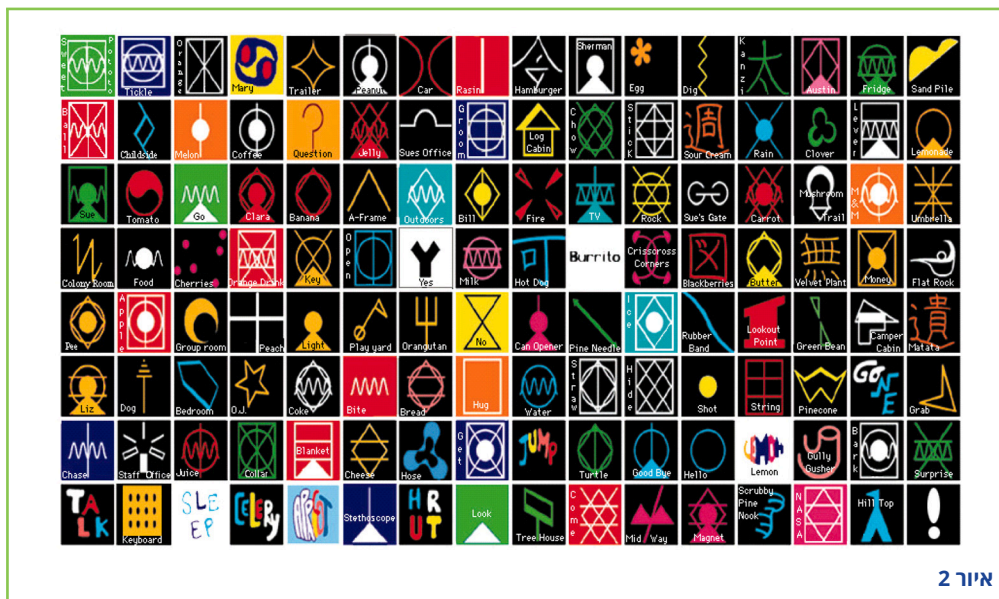
### אבולוציה של שפה

#### (Language evolution)

ההתפתחות ההדרגתית של שפה אנושית במהלך הזמן.

**איור 2**

לוח של לקסיגרמות. לקסיגרמות הן סמלים ויזואליים. Panpanzee ו-Panbanisha והמטפלים שלהם הצביעו על לקסיגרמות כדי לחלוק את החוויות ולתכנן מה לעשות הלאה.



**איור 2**

**סמלים**

**(Symbols)**

דברים כמו מילים או סמלים של שפת הסימנים שמיצגים משהו אחר ולא צריכים להישמע או להיראות כמו הדבר שהם מייצגים.

**לקסיגרמה**

**(Lexigram)**

סמלים ויזואליים שיש להם משמעות ואינם נראים כמו הדברים שהם מייצגים, ממש כמו שמילים לא נראות או נשמעות כמו הדבר שהן מייצגות.

הייתה משמעות, ממש כמו מילה מדוברת. זה היה הרבה יותר **סמלים** ממה שלמדו קופי-האדם שלימדו אותם לדבר באמצעות הפה שלהם.

אולם לשימפנזות יש סוג אחר של ידיים מאשר בני אדם, מה שגורם לשפת הסימנים להיות קשה עבורם. לכן חוקר אחר, Duane Rumbaugh, יצר שפה חדשה לשימוש של קופים. שפת הסימנים ושפה מדוברת שתיהן משתמשות בסמלים, מה שמיצג משהו אולם לא צריך להיראות או להישמע כמו מה שהם מייצגים. Duane Rumbaugh יצר סמלי תמונות (שנקראים **לקסיגרמות**). לכל לקסיגרמה הייתה משמעות – היא ייצגה מילה, כמו "תפוח" או "ללכת". לקסיגרמות עוצבו כדי להיראות שונה זו מזו ושונה מהדבר שהן מייצגות. לדוגמה, הלקסיגרמה של תפוח לא היתה תמונה של תפוח אלא ריבוע עם עיגול ונקודה (איור 2). זה היה חשוב שלקסיגרמות לא ייראו כמו הדבר שהן מייצגות כך שהן יוכלו להיות סמלים במקום רק תמונות. סמלים מקבלים את המשמעות שלהם באמצעות יצורים שמשמשים בהם, ולא באמצעות האופן שהם נראים או נשמעים. לדוגמה, המילים fire-ו-fue אומרות את אותו הדבר, אולם קבוצות שונות של אנשים משתמשות במילים שונות לתיאור של אש. קופי-אדם יכולים להצביע על לקסיגרמות כדי לבטא את עצמם. הם גם יכולים להבין את האנשים שסביבם גם כשבני אדם מדברים עם הפה שלהם או מצביעים על לקסיגרמות.

המחקר שלנו [4] כלל חבר מכל אחד משלושת המינים: שימפנזה, Panpanzee, שימפנזה, Panpanzee ו-Panbanisha וילדה, GN. כולן היו בנות. Panbanisha ו-Panpanzee גדלו יחד בבית ביער. הן בילו הרבה זמן בנגינה עם המטפלים שלהן, ביקור קופים שחיו בקרבת מקום וטיולים דרך היכרות סביב ביתם בחיפוש אחר מזון. הקופות והמטפלים שלהם השתמשו בלקסיגרמות, במחווות ובדיבור (הקופים הקשיבו אולם לא דיברו) כדי לתקשר על המקום שאליו הן רצו ללכת ועל מה שהן רצו לעשות. באמצעות תקשורת עם הקופות על דברים שמשנים להן החוקרים סייעו לקופות לראות ששפה היא שימושית. כמו ילדים אנושיים, הקופות למדו שפה הכי טוב כשהן השתמשו בה כדי לתקשר על דברים שחשובים עבורן, עם אנשים שחשובים עבורן. הקופות האלה למדו דברים רבים על שימוש בשפה שאנשים חשבו שרק בני אדם יכולים

### איור 3

דוגמאות למחוות go ו-*up*.  
**(A)** דוגמה של קופים Panpanzee- מסמנת על מחוות ה-*go* (ללכת). **(B)** דוגמה אנושית – אבא שואל את GN אם היא רוצה פסטה. היא אומרת לא ומצביע על *go*. **(C)** דוגמה של קופים Panbanisha- מטפסת על רכב. Sue אומרת לה לא לעשות את זה Panbanisha- באה אל Sue עם זרועה מורמת עבור *up* (למעלה). **(D)** דוגמה אנושית וגימא משחקות עם לבני GN. GN מרימה את ידיה. אמא מסייעת לה לקום. תמונות הווידאו לקוחות מ-Gillespie-Lynch ואחרים [4].



איור 3

ללמוד, כמו לשים סמלים יחד כדי לתקשר רעיונות חדשים [5], לדבר על דברים שלא נמצאים באזור, ואפילו לשקר!

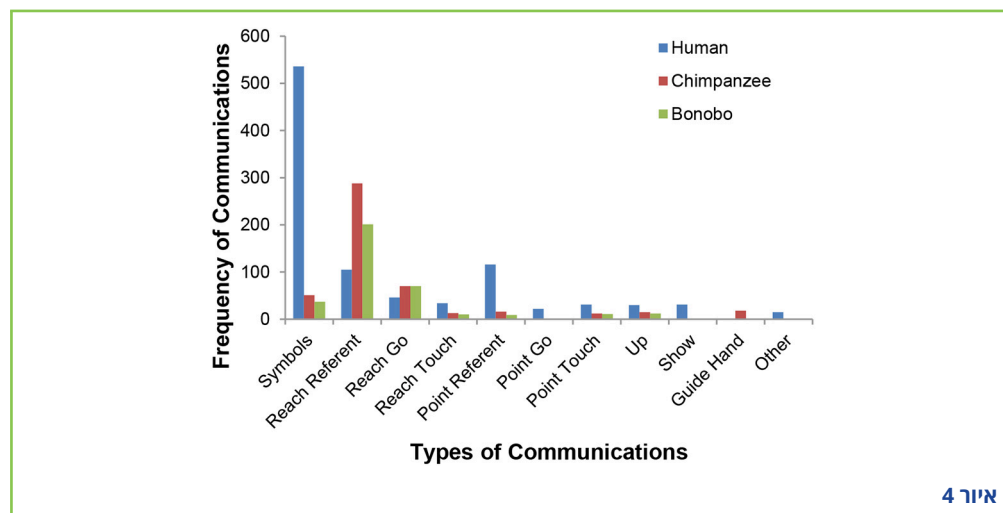
### מה המחקר שלנו הראה

למרבה המזל, חוקרים הסריטו את Panpanzee, Panbanisha ו-GN בזמן שהן גדלו. משמעות הדבר היא שיכולנו לחפש ולספר על סוגי המחוות השונות שהקופות והילדה השתמשו בהם בזמן שהם גדלו. ראשית, היינו צריכים להגדיר את המחוות. לדוגמה, *reaching* הוא מצב שבו הקוף או האדם מחזיקים את ידם קדימה, ו-*pointing* הוא מצב שבו הם מצביעים עם אצבע לכיוון משהו. אם כן, כשראינו כל סוג של מחווה כתבנו מי ביצע את המחווה, מתי היא ביצעה את המחווה ולמה היא התייחסה. התהליך הזה נקרא *coding* (קידוד). חוקרים משתמשים ב-*coding* כדי להפוך התנהגויות שהם רואים בווידיאו למספרים שהם יכולים להשוות. אנו קודדנו קטעי וידיאו של הקופות ושל הילדה מאז שהן השתמשו לראשונה בסמל ועד שהן התחילו לחבר בין הסמלים (מגיל שנה ועד גיל 18 חודשים עבור GN או 26 חודשים עבור Panpanzee ו-Panbanisha).

הקידוד שלנו הראה ש-Panpanzee, Panbanisha ו-GN השתמשו בהרבה מחוות משותפות (ראו איורים 2, 3). באיור 4 אתם יכולים לראות ש-GN השתמשה במחוות מסוימות שהקופות לא השתמשו בהן, כמו "show" ו-"open". הילדה גם השתמשה בסמלים והצביעה עם האצבע שלה יותר מאשר הקופות. הקופות הגיעו לדברים שהן התעניינו בהם עם כל היד יותר מאשר GN. הקופות והילדה למדו כולן ביצעו מחוות על דברים בעולם לפני שהן למדו לתקשר עליהם באמצעות סמלים. סמלי הקופות היו לקסיגרמות; סמלי הילדה היו מילים מדוברות. כל השלוש השתמשו יותר בסמלים ככל שהן גדלו. רק הילדה למדה להשתמש בסמלים לעיתים קרובות יותר מאשר במחוות.

## איור 4

השוואה בין סוגי מחוות התקשורת / סמלים בין מינים. ציר ה-Y מראה כיצד מחוות/סמלים רבים שונים משמשים כל לומדת בין הזמנים שצפינו בהן. התניות בציר ה-X אומרות: סמלים (מילים או לקסיגרמות), Reach Referent (שליחת כל היד קדימה אל עבר משהו), Reach Go (שליחה שמסמנת הליכה בכיוון מסוים), Reach Touch (שליחה לקראת ואז נגיעה במשהו אחרי שהמטפלים הגיבו), Point Referent (הצבעה עם האצבע המורה לעבר משהו), Point Go (הצבעה שמסמנת הליכה לאנשהו), Point Touch (הצבעה אל עבר ונגיעה במשהו), Up (הרמת היד כדי לבקש הרמה), Show (החזרת אובייקט למעלה כדי שמישהו יראה אותו), Guide Hand (הזזת ידם של המטפלים לפוויציה של reaching), Other (מחוות שלא התרחשו לעיתים קרובות כמו open: הזזת היד באופן עקמומי הלוח ושוב ממול לידית של דלת). הגרף לקוח מ-Gillespie-Lynch ואחרים [4].



איור 4

## מה הממצאים האלה אומרים לנו?

אם אתם חושבים שהממצאים שלנו תומכים בתאוריית המחוות של האבולוציה של שפה, אתם צודקים! הממצאים האלה אומרים לנו שהאבות הקדמונים של שימפנזה, של שימפנזה ננסי ושל בני אדם ככל הנראה השתמשו במחוות כדי לתקשר. הממצאים שלנו גם מספקים תמיכה בתיאוריה שלא צפינו לה: ששפה התפתחה גם ממחוות וגם מצלילים (מה שאנו קוראים התיאוריה הרב-ערוצית של האבולוציה של שפה). הילדה השתמשה בקול שלה בזמן שהיא ביצעה מחוות לעיתים קרובות הרבה יותר מהקופות. המחקר שלנו הראה שחיבור בין צלילים למחוות (לדוגמה, הצבעה על עוגייה תוך כדי האמירה "לאכול") הייתה כישור חשוב שאנשים קדומים יכלו להישען עליו כדי ליצור שפה במהלך אלפי שנים.

מחקר של יותר ממאה שנים על שפת קופים סיפק ראיות לכך שהאבות הקדמונים של בני אדם, השימפנזה והשימפנזה הננסי, השתמשו במחוות כדי לבנות שפה [6]. מחקר של שפת קופים מראה שקופים יכולים ללמוד דרכים רבות להשתמש בשפה שאנשים חשבו בעבר שרק הם מסוגלים ללמוד. המחקר שלנו הוסיף למחקרים שקדמו לו על-ידי מציאת ראיות לכך שהשפה התפתחה מידיהם ופיותיהם של הקופים, האבות הקדמונים שלנו.

## מאמר המקור

Gillespie-Lynch, K., Greenfield, P. M., Feng, Y., Savage-Rumbaugh, S., and Lyn, H. 2013. A cross-species study of gesture and its role in symbolic development: implications for the gestural theory of language evolution. *Front. Psychol.* 4:160. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00160

## מקורות

- Hewes, G. W. 1973. Primate communication and the gestural origin of language. *Curr. Anthropol.* 14:5–25.

2. Pika, S. 2008. Gestures of apes and pre-linguistic human children: similar or different? *First Lang.*28:116–40. doi: 10.1177/0142723707080966
3. Gardner, R. A., and Gardner, B. T. 1969. Teaching sign language to a chimpanzee. *Science.* 165:664–72.
4. Gillespie-Lynch, K., Greenfield, P. M., Feng, Y., Savage-Rumbaugh, S., and Lyn, H. 2013. A cross-species study of gesture and its role in symbolic development: implications for the gestural theory of language evolution. *Front. Psychol.* 4:160. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00160
5. Lyn, H., Greenfield, P. M., and Savage-Rumbaugh, E. S. 2010. Semiotic combinations in *Pan*: a comparison of communication in a chimpanzee and two bonobos. *First Lang.* 31:300–325. doi: 10.1177/0142723710391872
6. Corballis, M. C. 2002. *From Hand to Mouth: The Origins of Language.* Princeton, NJ; Oxford: Princeton University Press.

פורסם אונליין: 22 ביוני 2021

Nico Sollmann, University Hospital rechts der Isar, Technical University of **נערך על ידי:** Munich, Germany

**ציטוט:** Gillespie-Lynch KM, Savage-Rumbaugh ES, Lyn H and Greenfield PM (2021) ממה שפה התפתחה? מהידיים של קופי-אדם, מפיותיהם, או משניהם? *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2019.00061-he

#### תורגם והותאם:

Gillespie-Lynch KM, Savage-Rumbaugh ES, Lyn H and Greenfield PM (2019) What Did Language Grow From? Ape Hands, Mouths, or Both? *Front. Young Minds* 7:61. doi: 10.3389/frym.2019.00061

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

**COPYRIGHT** © 2019 © Gillespie-Lynch, Savage-Rumbaugh, Lyn and Greenfield. 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.

## סוקרים צעירים

### 10-9 גיל: , ESTES HILLS ELEMENTARY

אנו כיתה סקרנית של מדענים צעירים שרוצים ללמוד עוד על העולם שסביבנו. אנו לומדים כיצד לחשוב על ההבנות המדעיות שלנו ולתקשר אותן. קבוצת הסוקרים הצעירים הזו נהנתה מאוד להיות חלק מ-*Frontiers for Young Minds*.



## הכותבים

### KRISTEN MARIE GILLESPIE-LYNCH

Dr. Kristen Gillespie-Lynch קיבלה את הדוקטורט שלה באוניברסיטת קליפורניה לוס אנג'לס, שם היא ערכה מחקר בנושא שפה של קופים ואוטיזם. היא פרופסורית באוניברסיטת ניו יורק, היכן שהיא מריצה תוכנית חניכה עבור ועם תלמידי קולג' אוטיסטים, ומפתחת הכשרות בינלאומיות ברשת על אוטיזם. \*kgillyn@gmail.com



### EMILY SUE SAVAGE-RUMBAUGH

Dr. Savage-Rumbaugh ערכה את הלימודים המתקדמים שלה באוניברסיטת אוקלוהומו, בהנחיית Dr. Lemmon. יותר מ-35 שימפנזות גרו שם. ההבדלים הקוגניטיביים והתקשורתיים שהיא צפתה בהם השפיעו מאוד על הקריירה שלה, כמו גם עבודת שפת הסימנים של Dr. Fouts. היא עיצבה את הסביבה עבור שיפנזות ננסיות (Panbanisha-I Kanzi) ושימפנזות (למשל Panpanzee) כדי לאפשר לתרבויות קופים ובני אדם להתמוגג. זה אֶפְשָׁר לפעוטות להרגיש בטוחים ולרכוש שפה חדשה באמצעות הקשבה וצפייה במי שסביבם. Dr. Savage-Rumbaugh קיבלה פרס כאחד מ-100 האנשים המשפיעים ביותר בעולם עבור העבודה הזו.



### HEIDI LYN

Heidi Lyn היא פרופסור ומכהנת כ-Joan M. Sinnott chair of Psychology באוניברסיטת דרום אלבמה, והיא עבדה בכל מקום מהוואי ועד ל-Harderwijk (הולנד) בחקר אינטליגנציה ותקשורת של חיות. היא פרסמה מחקרים על קוגניציה ועל תקשורת אצל שימפנזות, שימפנזות ננסיות ודולפינים, וגם חקרה את התנהגותם של דגי חדקן, לוטרות ים וסוסים.



### PATRICIA M. GREENFIELD

Dr. Patricia Greenfield היא פרופסור במחלקה לפסיכולוגיה ב-UCLA. היא התחילה להתעניין בשפת קופים כשהיא הבחינה בסרט ש-Washoe, קוף שלמד את שפת הסימנים, תקשר דברים שהיו דומים לאופן שבו הילד שלה תקשר כשהוא התחיל להשתמש בשפה בין גילאי 1-2. כמה שנים מאוחר יותר הייתה לה הזדמנות לשתף פעולה עם Dr. Sue Savage-Rumbaugh במחקרי השפה שלה עם שימפנזה ושימפנזה ננסי. הם כתבו כמה מאמרים יחד. מאוחר יותר, כל ארבעת המחברים עבדו יחד על מחקרים של שפה ותקשורת אצל קופים.



Hebrew version  
provided by

מזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (ע"ר)  
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس  
Bloomfield Science Museum Jerusalem

