

## האם היוולדותנו חרשים משפיעה על האופן שבו אנו רואים?

Claire Monroy<sup>1\*</sup>, Jonaye Freeman<sup>1</sup>, Derek Houston<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לאף-אוזן-גרון – ניתוחי ראש וצוואר, האוניברסיטה המדינית של אוהיו מרכז רפואי ווקסנר, קולומבוס, אוהיו, ארצות הברית  
<sup>2</sup>בית חולים לילדים ניישנוויד, קולומבוס, אוהיו, ארצות הברית

### סוקר צעיר

BATMAN

גיל: 14



האם אי פעם שמעתם מישהו שאמר שאם אתם נולדים חירשים, יש לכם ראייה טובה יותר שמפצה על זה? אנשים לעיתים קרובות חושבים כך, אולם האם זה באמת נכון? אנו יודעים שמה שתינוקות שומעים, רואים ונוגעים בו קובע כיצד מוחותיהם מתפתחים. כשאתם גדלים, מוחיכם גמיש. משמעות הדבר היא שהמוח משתנה כתלות בחוויותינו. האם זה אומר שחירשות משנה את האופן שבו תינוקות לומדים על דברים שהם רואים? כדי לחקור את השאלה הזו, בחנו שתי קבוצות של תינוקות במטרה לראות כיצד הם עיבדו מידע ויזואלי, כלומר את האובייקטים שהם ראו. קבוצת תינוקות אחת נולדו חירשים, ולקבוצה השנייה הייתה שמיעה רגילה. מצאנו שתינוקות חירשים עיבדו אובייקטים ויזואליים באופן שונה – אף על פי שהמבחן לא היה קשור לצלילים. זה אומר לנו שאובדן שמיעה אצל תינוקות משפיע על חושים אחרים, כמו ראייה. זה גם אומר שכל חוש משפיע על האופן שבו אנו לומדים על העולם כשאנו עדיין גדלים.

### הקדמה

האם אי פעם פגשתם מישהו שהיה חירש, או לא מסוגל לשמוע טוב? ישנן הרבה סיבות לכך שאדם יכול להיות חירש או כבד שמיעה. לעיתים מחלות או פציעות יכולות

לפגוע באוזניים ולגרום לחירשות, אולם לעיתים חירשות היא מולדת, כלומר אנשים נולדים באופן זה.

אם תינוקות נולדים חירשים או מאבדים את השמיעה שלהם כשהם קטנים, קשה להם ללמוד לדבר. לעיתים, אובדן שמיעה גם יכול להיות מצב שקוף. יכול להיות קשה מאוד לאבחן כאשר תינוקות הם חירשים מאחר שהם עשויים להיראות כאילו הכול תקין, ולהתנהג באופן נורמלי. פעמים רבות כאשר תינוקות נולדים חירשים, הוריהם בוחרים שהם יעברו **השתלות שבלול**. שתל שבלול הוא מכשיר שמושתל לתוך אוזנו של התינוק על ידי מנתחים. שתלי שבלול מאפשרים לתינוק חירש לשמוע צלילים וללמוד כיצד לדבר.

המדע מראה שאובדן שמיעה גם משפיע על כישורים **קוגניטיביים** (כמו חשיבה, למידה, זיכרון, או תשומת לב). תינוקות שאיבדו את השמיעה לומדים אחרת מתינוקות שיכולים לשמוע. זה לא מאחר שהם לא חכמים או שאינם יכולים לעשות דברים שתינוקות אחרים יכולים לעשות. הסיבה לכך היא שהעולם שונה עבורם מאיך שהוא עבור מישהו שיכול לשמוע.

במחקרנו, רצינו לדעת אם חירשות מולדת משפיעה על **עיבוד ויזואלי**. עיבוד ויזואלי הוא האופן שבו מוחותינו מבינים את מה שאנו רואים עם עינינו. זוהי יכולת קוגניטיבית חשובה. באמצעות חקירת עיבוד ויזואלי בקרב תינוקות חירשים, אנו יכולים ללמוד עוד על האופן שבו אובדן שמיעה משפיע על האופן שבו התינוקות האלה לומדים וגדלים.

## מה עשינו?

במטרה לחקור עיבוד ויזואלי, השתמשנו במשהו שנקרא מבחן **הרגלה** (הביטואציה). הרגלה היא צורה פשוטה של למידה שמגיעה מחשיפה למשהו מסוים הרבה פעמים. כאשר תינוקות נעשים מורגלים למשהו (כמו לצעצוע), הם מאבדים בו עניין. משמעות הדבר היא שמוחותיהם עיבדו את כל המידע על אותו הצעצוע.

לדוגמה, האם אי פעם קיבלתם צעצוע חדש מלהיב? ראשית, הייתם צריכים ללמוד הרבה על אותו הצעצוע. ככל הנראה שיחקתם איתו בכל יום מאחר שהוא היה חדש ומהנה. אולם אחרי זמן מה, אולי התחלתם להשתעמם ממנו. הסיבה לכך היא שכל פעם ששיחקתם איתו, מוחכם שמר את המידע כך שהיה פחות ופחות מה ללמוד לגביו. נעשיתם מורגלים לצעצוע, ואפילו איבדתם עניין והפסקתם לשחק איתו.

במחקרנו, הראינו לכל תינוק שני אובייקטים צבעוניים על מסך טלוויזיה, בחדר שקט ללא הסחות דעת (איור 1). הראינו להם תמונות – במקום קריקטורות או סרטים עם צלילים – כדי לוודא שהם השתמשו רק בראייתם כדי לעבד את התמונות. ספרנו כמה שניות לקח להם להסתכל הרחק מהאובייקטים. הסתכלות הרחק משמעותה שהם הפסיקו לשים לב. הראינו לתינוקות את האובייקטים על המסך שוב ושוב, עד שהם הסתכלו על האובייקטים במשך מחצית הזמן בלבד בהשוואה לפעם הראשונה שהם ראו את האובייקטים. משמעות הדבר היא שהם איבדו עניין ונעשו מורגלים לתמונות. כדי להשוות בין תינוקות חירשים ושומעים, מדדנו כמה זמן סך הכול לקח לכל קבוצה לעבור הרגלה. ההשערה שלנו היתה שהתינוקות החירשים

### שתל שבלול

#### (Cochlear Implant)

מכשיר קטן שמושתל בנייתוח ונותן לאנשים שאיבדו את השמיעה את היכולת לשמוע. אולם הוא לא הופך את שמיעתם לברורה לגמרי.

### קוגניציה

#### (Cognition)

תהליכים מנטליים כמו למידה, תשומת לב, זיכרון, שפה ויכולות הנמקה, שקשורים לחשיבה.

### עיבוד ויזואלי

#### (Visual Processing)

האופן שבו מוחותינו לומדים מידע חדש ממה שאנו רואים באמצעות עינינו.

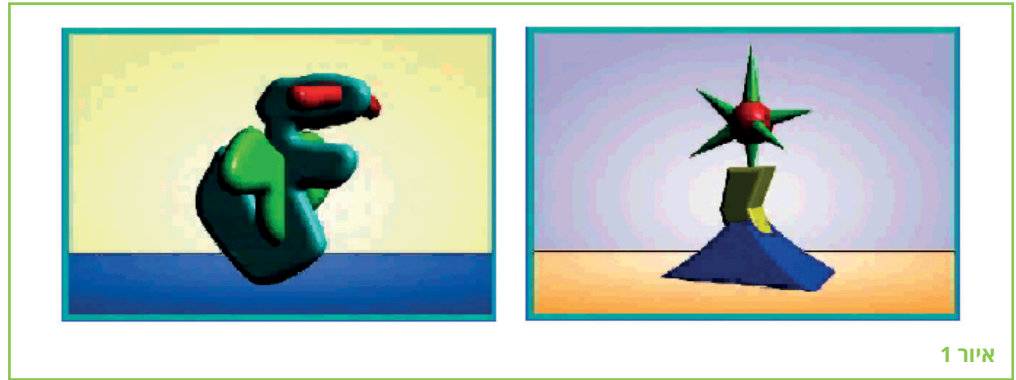
### הרגלה

#### (Habituation)

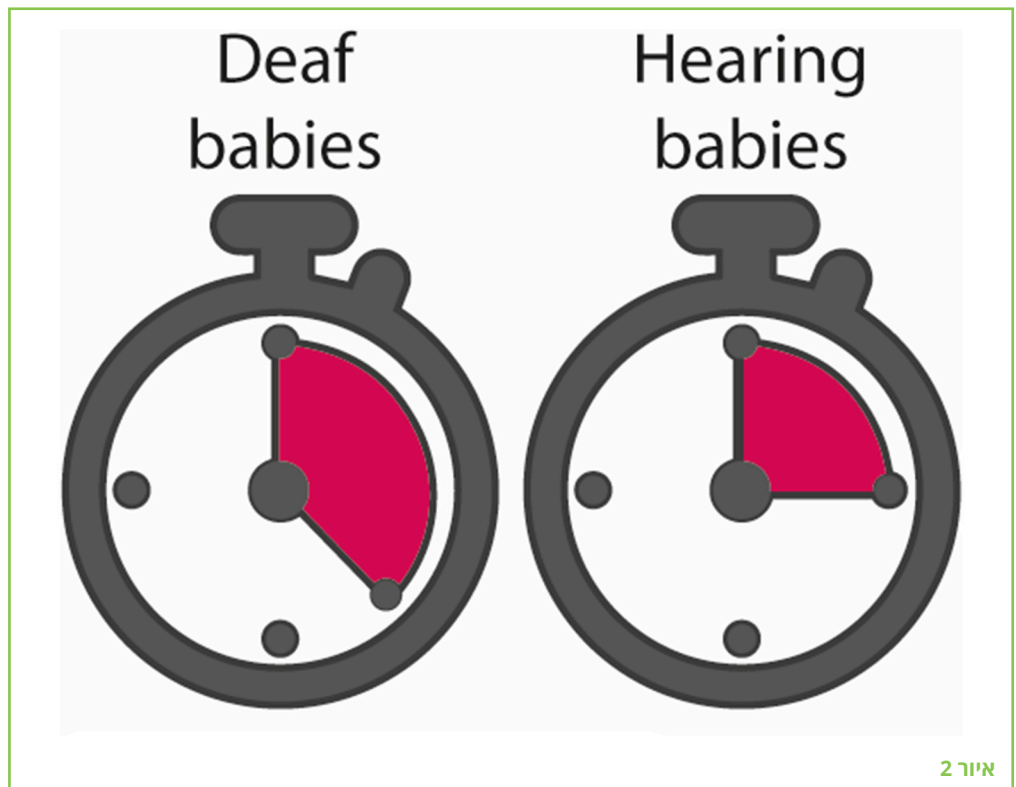
כאשר מישהו שם פחות לב למשהו אחרי שהוא נחשף אליו פעמים רבות.

**איור 1**

אובייקטים שהראינו לתינוקות על מסך הטלוויזיה, כדי להשוות כמה זמן לוקח לתינוקות חירשים ושומעים להתרגל לאובייקטים.

**איור 2**

שני שעוני העצר ממחישים שבניסוי שלנו לתינוקות החירשים (שמאל) לקח יותר זמן לאבד עניין באובייקטים שהוצגו על המסך מאשר לתינוקות השומעים. זה אומר שעייבוד ויזואלי בתינוקות חירשים שונה בהשוואה לתינוקות שומעים.



השומעים יתרגלו לצעצועים בזמנים שונים, מאחר שהאמנו ששתי הקבוצות מעבדות מידע ויזואלי באופן שונה.

**מה מצאנו?**

כפי שחשבנו, התינוקות החירשים והשומעים התנהגו אחרת בניסוי שלנו. לתינוקות החירשים לקח זמן רב יותר להתרגל לתמונות של צעצועים צבעוניים. במוצג, הם הסתכלו על הצעצועים במשך 70 שניות בסך הכול במהלך הבחינה. התינוקות השומעים הסתכלו על הצעצועים במשך 42 שניות בסך הכול (איור 2). אנו חושבים שזה אומר שלתינוקות חירשים לקח זמן רב יותר לעבד את מה שהם ראו מאשר לתינוקות השומעים.

אתם עשויים לחשוב – רגע, מה אם התינוקות החירשים פשוט התעניינו יותר באובייקטים? כדי לבדוק זאת, השוינו את **קו הבסיס** של זמני ההתבוננות שלהם במהלך הניסיון ראשון.

**קו בסיס (Baseline)**

נקודת התחלה שמשמשת להשוואה. במחקרנו, קו בסיס משמעותו כמה זמן תינוקות מסתכלים על אובייקט חדש בפעם הראשונה שהם רואים אותו.

קו בסיס משמעותו כמה זמן הם הסתכלו על צעצועים בפעם הראשונה שהם ראו אותם. זה קצת כמו נקודת ההתחלה שלהם. אם לתינוקות חירשים היה קו בסיס ארוך יותר, זה יכל לומר שהם פשוט היו יותר סקרנים לגבי האובייקטים. אולם גם לתינוקות החירשים וגם לתינוקות השומעים היה קו בסיס דומה, מה שאומר שבפעם הראשונה שהם התבוננו בצעצועים, שתי קבוצות התינוקות הסתכלו אותה כמות זמן. ההבדל היחיד היה שלתינוקות החירשים לקח זמן רב יותר לאבד עניין באובייקטים אחרי שהם ראו אותם כמה פעמים.

## מה המשמעות של זה?

מדוע תינוקות חירשים הראו התרגלות איטית יותר מאשר התינוקות השומעים? ישנן כמה סיבות אפשריות. ראשית, יכול להיות שתינוקות חירשים שמו לב יותר מאחר שהם למדו יותר על הצעצועים. יכול להיות שהם הבחינו ביותר פרטים מאשר התינוקות השומעים. או, שהם עשויים לזכור דברים נוספים על הצעצועים מאוחר יותר. ישנם מדענים שמאמינים שילדים חירשים צריכים להסתמך על ראייתם יותר, מאחר שהם לא יכולים לשמוע דברים מסביבם [1]. ההסתמכות הזו על ראייה יכולה לשנות את האופן שבו העיבוד הראייתי שלהם מתפתח.

סיבה אפשרית נוספת לכך שיייתכן שתינוקות חירשים התרגלו לאט יותר, היא שההתפתחות המוחית שלהם עשויה להיות מעט פחות יעילה. זה עשוי להיות מאחר שהם לא היו מסוגלים לשמוע צלילים מהלידה. חלק מהמדענים חושבים ששמיעת צלילים חשובה למוחותינו עבור התפתחות של יכולות קוגניטיביות מסוימות [2]. הם חושבים שזו יכולה להיות הסיבה לכך שחלק מהילדים החירשים מתקשים יותר עם דברים כמו זיכרון ותשומת לב.

אפשרות שלישית להתרגלות איטית יותר שנראתה בניסוי שלנו יכולה להיות שתינוקות חירשים לא זכו לשמוע אף שפה מאז הלידה. תינוקות חירשים לא זוכים להתחיל את למידת השפה עד שלב מאוחר יותר מתינוקות שומעים, ולמידת שפה קשה יותר עבורם [3]. לשפה יש השפעה גדולה על התפתחות מוחותינו. לכן, אם איננו זוכים לשמוע שפה כתינוקות, זה עשוי להשפיע באופן שלילי על האופן שבו אנו לומדים וגדלים. זוכרים שדיברנו על שתלי שבלול קודם לכן? זו סיבה אחת לכך שהורים רבים רוצים שהתינוקות שלהם יקבלו שתלי שבלול. שתלי שבלול מאפשרים לתינוקות להתחיל לשמוע צלילים וללמוד שפה מדוברת. משפחות אחרות מסייעות לתינוקות שלהם ללמוד שפה על ידי שימוש בשפת הסימנים בשלב מוקדם בהתפתחות של התינוקות.

## מסקנות

אם כן, כעת אנו יודעים שישנם הבדלים באופן שבו תינוקות חירשים ותינוקות שומעים משתמשים בראייתם. כעת אנו צריכים לעשות הרבה עבודה כדי להבין מדוע! מחקרנו מראה שחירשות משפיעה על יכולות קוגניטיביות חשובות אצל תינוקות – לא רק על היכולות הקוגניטיביות שמעורבות בשמיעת צלילים. היא גם מראה כיצד מוחנו מחובר לחושים בדרכים מורכבות ומעניינות. כאשר חוש אחד חסר או פגום, זה משפיע על האופן שבו אנו חושבים ומתקשרים. בעתיד, אנו מתכננים לעשות מחקר נוסף במטרה ללמוד על הדרכים הייחודיות והמיוחדות שבהן תינוקות וילדים חירשים רואים את העולם.

## מאמר המקור

Monroy, C., Shafto, C., Castellanos, I., Bergeson, T., and Houston, D. 2019. Visual habituation in deaf and hearing infants. *PLoS ONE* 14: e0209265. doi: 10.1371/journal.pone.0209265

## מקורות

1. Smith, L. B., Quittner, A. L., Osberger, M. J., and Miyamoto, R. 1998. Audition and visual attention: the developmental trajectory in deaf and hearing populations. *Dev. Psychol.* 34:840–50. doi: 10.1037/0012-1649.34.5.840
2. Conway, C., Pisoni, D. B., and Kronenberger, W. G. 2009. The importance of sound for cognitive sequencing abilities: the auditory scaffolding hypothesis. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* 18:275–9. doi: 10.1111/j.1467-8721.2009.01651.x
3. Hall, M. L., Eigsti, I. M., Bortfeld, H., and Lillo-Martin, D. 2017. Auditory access, language access, and implicit sequence learning in deaf children. *Dev. Sci.* 21:e12575. doi: 10.1111/desc.12575

פורסם אונליין: 20 באפריל 2022

נערך על ידי: Eilidh Cage

מנחה מדעי: Hamidreza Ramezanzpour

**ציטוט:** Monroy C, Freeman J and Houston D (2022) האם היוולדותנו חרשים משפיעה על האופן שבו אנו רואים? *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2020.00082-he

Monroy C, Freeman J and Houston D (2020) Does Being Born Deaf Affect How We See? *Front. Young Minds* 8:82. doi: 10.3389/frym.2020.00082

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

**COPYRIGHT** © 2020 © Monroy, Freeman and Houston. 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 (ים) המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

## סוקר צעיר

**BATMAN, גיל: 14**

Batman מתעניין מאוד באסטרטגיה ובבילוגיה. הוא טוב מאוד בציור, ואוהב חיות.



## הכותבים

### CLAIRE MONROY

אני פוסט-דוקטורנטית במחלקה לאף-אוזן-גרון באוניברסיטה המדינית של אוהיו. אני אוהבת מדע מאחר שאני אוהבת ללמוד על דברים חדשים כל הזמן. המחקר שלי הוא על ההתפתחות הקוגניטיבית של פעוטות במהלך אינטראקציות הורים-פעוטות, ואם האינטראקציות האלה מושפעות מאובדן שמיעה. בזמני הפנוי, אני אוהבת לטפס על סלעים. אני גם אוהבת הרים, בישול ובילוי זמן עם אהוביי. \*[claire.monroy@osumc.edu](mailto:claire.monroy@osumc.edu)

### JONAYE FREEMAN

אני סטודנטית שנה רביעית באוניברסיטה המדינית של אוהיו, שם אני לומדת ביולוגיה ופסיכולוגיה. אני אוהבת מדע מאחר שהוא כל הזמן משתנה, ותגליות חדשות מתגלות בכל יום. כשאסיים את הלימודים, אני רוצה להמשיך לבית ספר לרפואה כך שאוכל להפוך לרופאה. בזמני הפנוי, אני נהנית לטייל, לבשל ולבלות זמן עם משפחתי ועם חבריי.

### DEREK HOUSTON

אני פסיכולוג קוגניטיבי ופרופסור לאף-אוזן-גרון באוניברסיטה המדינית של אוהיו. בשנת 2000, בניתי את המעבדה הראשונה בעולם שמעריכה תפיסת דיבור אצל פעוטות שעברו השתלת שבלול באוזן. אני חוקר כישורים קשורי-שפה, קוגניטיביים וחברתיים אצל ילדים צעירים עם וללא אובדן שמיעה.



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