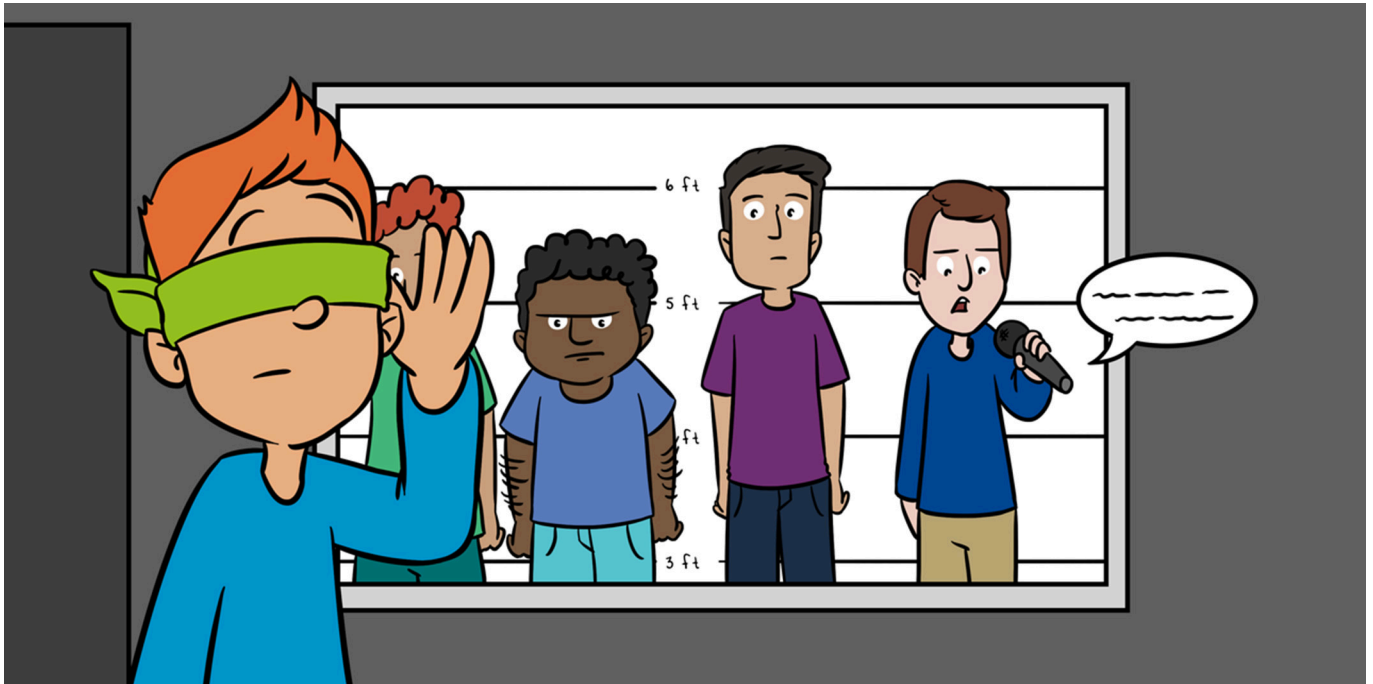




האם ניתן לזהות פושע על סמך קולו בלבד?

Harriet M. J. Smith^{1*}, Nikolas Pautz¹ | Katrin Mueller-Johnson²

¹המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת טרנט שבנוטינגהם, נוטינגהם, אנגליה

²הפקולטה למשפטים, אוניברסיטת אוקספורד, אוקספורד, אנגליה

סוקרים צעירים

ETHAN

גיל: 9



דמיינו שאתם שומעים במקרה מישהו מדבר על שוד שבדיוק ביצע. אתם שומעים את קולו, אבל אינכם יכולים לראות את האיש. כעבור כמה שבועות, המשטרה מבקשת מכם לזהות את האדם ששמעתם במקרה, במסגרת מסדר זיהוי קולי. אתם מאזינים לקולות של אנשים שונים ומנסים לבחור מתוכם את הפושע. האם אתם חושבים שתצליחו לעשות זאת? ייתכן שאתם סבורים כי תצליחו לזהות את הפושע כיוון שהינכם מסוגלים להבחין בקלות בקולות של בני משפחותיכם וחבריכם. בפועל, קשה לזהות את קולותיהם של אנשים זרים. ישנן סיבות רבות לכך שאתם עשויים להתקשות לזכור את קולו של אדם זר במדויק. במאמר זה, נלמד איך פועל זיכרון לקול, וכיצד הוא יכול לסייע לנו לצפות אם עדי שמיעה יבחרו נכונה באדם האשם. נלמד גם איך המשטרה יכולה לעזור לעד שמיעה לבחור פושע מתוך מסדר זיהוי קולי.

האם אתם יכולים להיות עדי שמיעה טובים?

עדי שמיעה (Earwitness)

אנשים ששמעו במקרה משהו שעשו לסייע למשטרה לפתור פשע, אך לא חזו בעיניהם באירוע.

חשודים (Suspect)

אנשים שהמשטרה סבורה שביצעו פשע. חשוב לזכור כי המשטרה עשויה לצדוק בהערכותיה או לטעות בהן.

ניצבים (Foil)

קולות במסדר הזיהוי שאינם שייכים לחשודים.

עדי שמיעה הם אנשים ששומעים מידע המועיל למשטרה. המידע שעדי שמיעה מספקים יכול לסייע בהרשעת פושעים. דמיינו שאתם עדי שמיעה; אתם נוסעים ברכבת ושומעים במקרה זר משוחח בטלפון עם חברו. הוא מדבר על שוד שבדיוק ביצע. אינכם יכולים לראות את פניו של הזר, כיוון שהוא יושב מאחורכם. אולם אתם יכולים לשמוע בבירור את קולו, ומבחינים במבטא יוצא דופן. שיחת הטלפון נמשכת כעשר דקות. בהגיעכם הביתה אתם מדווחים למשטרה על השיחה.

כעבור שבועיים, השוטרים מעדכנים אתכם שעצרו **חשוד**. כדי לוודא שעצרו את האדם הנכון, הם מבקשים מכם להגיע לתחנת המשטרה ולהאזין למסדר זיהוי קולי. אתם מקשיבים להקלטות של תשעה קולות שונים, ומנסים לזהות את האדם מהרפג. נאמר לכם שרק הקלטה קולית אחת היא של החשוד, וכי כל הקולות האחרים הם של **ניצבים**. כל הקלטה קולית אורכת כדקה. משסיימתם להאזין לכל תשעת הקולות, אתם מנסים לזהות את האדם ששמעתם ברכבת. אתם מתקשים בכך, ואינכם חשים בטוחים בהחלטתכם, משום שהקולות נשמעים די דומים זה לזה.

לאחר שבחרתם מישהו, המשטרה מודה לכם על זמנכם ואתם הולכים הביתה. כעבור כמה שבועות, אתם מגלים כי האדם שאותו בחרתם יישלח לכלא בעוון השוד.

עד כמה הזיהוי הקולי מדויק?

ניתן להשתמש בזיהוי קולי כראייה בבית המשפט כדי לסייע בהרשעת פושעים. האם ביכולתנו לבטוח בראיות המתבססות על זיהוי קולי? ובכן, מחקר פסיכולוגי הראה כי סביר שעדי שמיעה יבחרו באדם הלא נכון מתוך מסדר זיהוי קולי [1]. אם המשטרה עצרה אדם חף מפשע, ייתכן שהאדם הלא נכון יישלח לכלא, והאשם לעולם לא יענש. הקושי בזיהוי קולי נובע משלוש סיבות; ראשית, כשאנו מנסים לזהות אנשים, אנו מסתמכים בדרך כלל על פניהם, ולא על קולותיהם. שנית, כשאנו שומעים מישהו מדבר, אנו נוטים להתרכז יותר בקומו שהוא אומר, ופחות בצליל קולו. לבסוף, הזיכרון אינו פועל כמו מצלמת וידאו. העובדה ששמעתם משהו בעבר, אין משמעה שתוכלו לזכור אותו בבירור לאחר מכן [2].

כיצד הזיכרון פועל?

לעיתים קרובות, מחקרים פסיכולוגיים מסבירים את הזיכרון כתהליך בן שלושה שלבים (איור 1). **קידוד** מתרחש כאשר אתם יוצרים זיכרון (למשל, כשאתם שומעים במקרה אדם המדבר על שוד). **אחסון** הוא פרק הזמן שבין הקידוד לרגע שבו הזיכרון המסוים עומד למבחן (למשל, השבועיים שחלפו בין שמיעת השיחה ברכבת ליום שבו ביקרתם בתחנת המשטרה). **שליפה** מתרחשת כאשר הזיכרון שלכם עומד למבחן (במקרה זה, כשאתם מנסים לזהות את האדם מהרכבת).

זיכרונות הם שבריריים, ועלולים להינזק בכל אחד משלושת השלבים הללו. זיכרונותיכם אינם בהכרח מדויקים, ונזק לזיכרון המקורי יכול להתרחש בלי שתבחינו בכך. אתם עשויים להאמין

קידוד

(Encoding)

תהליך יצירת זיכרון.

אחסון (Storage)

תהליך שמירת הזיכרון במוח, כדי שתוכלו לזכור אותו מאוחר יותר.

שליפה (Retrieval)

תהליך החשיבה על אודות משהו שזכרתם, או כאשר מדברים עליו.

איור 1

שלושת השלבים

של הזיכרון. משמאל לימין:
החיצים מראים כיצד מידע
נכנס למערכת הזיכרון
במהלך הקידוד (Encoding),
מאוחסן (Storage) במוח
ועוזב את המוח במהלך
השליפה (Retrieval).



שזיהיתם מישהו בצורה מדויקת במסדר זיהוי קולי, כאשר בפועל זה לא קרה. באותה המידה, ייתכן שתחושו מאוד לא בטוחים לגבי החלטתכם, אך היא עשויה להיות נכונה.

אפילו אם יש לכם זיכרון טוב לקול, החלטתכם במסדר זיהוי קולי עשויה להיות מושפעת מציפיותיכם. אם אתם מאמינים כי סביר להניח שהמשטרה עצרה את האדם הנכון, זה יכול להוביל אתכם לבחור את אחד הקולות כקולו של החשוד. אולם אם אתם חשים שהמשטרה עצרה את האדם הלא נכון, ייתכן שתחליטו לא לבחור אף אחד מהמשתתפים במסדר.

בהתבסס על השלבים המורכבים של הזיכרון, אנו יודעים כי אפשרי שעדי שמיעה יבחרו באדם הלא נכון מתוך מסדר זיהוי קולי. כדי לחזות אם עד שמיעה יבחר באדם הנכון, עלינו ללמוד יותר על אודות הדרכים שבהן זיכרונות עלולים להינזק בשלבי הקידוד, האחסון והשליפה.

משתנה אומדן

(Estimator Variable)

דבר שעשוי להשפיע על
זיכרון העד, אך למשטרה אין
עליו שליטה.

משתנה מערכת

(System Variable)

דבר שעשוי להשפיע על
זיכרון העד, ושהמשטרה
יכולה לשלוט בו.

מה משפיע על הדיוק בזיהוי הקולי?

משתנים רבים עשויים להשפיע על הדיוק בזיהוי הקולי. במחקר עדות השמיעה, ניתן לחלק את המשתנים הללו לשתי קטגוריות עיקריות: **משתני אומדן ומשתני מערכת** [3].

משתני אומדן

משתני אומדן עלולים לפגוע בזיכרונות בשלבי הקידוד והאחסון. הם קשורים למאפייני העד, החשוד והסביבה שבה התרחש האירוע. משתני האומדן זכו לכינוי זה כיוון שהשוטרים לא נכחו בזירת הפשע, לכן הם יכולים רק לאמוד את ההשפעה של משתנים אלו על הזיכרון. כשאנו מבינים אילו משתני אומדן רלוונטיים לפשע, הדבר מסייע לנו לחזות אם עד שמיעה צפוי לדייק בזיהוי. עם זה, היה ומשתני האומדן פגעו בזיכרון, לא ניתן לעשות עוד דבר כדי לבטל את הנזק שאירע.

ייתכן שכמה ממשתני האומדן התקיימו בזמן השיחה ששמעתם במקרה ברכבת. אחד מהם הוא היכרות – עד כמה קולו של האדם מוכר לכם. אם קולו של אדם נשמע לכם מוכר, סביר להניח שתצליחו לזהות במדויק את אותו אדם במסדר זיהוי קולי. אם מדובר בקול של אדם שמעולם לא פגשתם, זה עשוי להיות קשה יותר [4]. בדוגמת הרכבת, שמעתם במקרה את קולו של הזר, לכן מסדר הזיהוי הקולי יהיה קשה במיוחד.

מִנְשָׁךְ הוא משתנה אומדן נוסף. כמות הזמן שהקשבתם למישהו מדבר יכולה להשפיע על רמת הקושי שתחוו בבחירת קולו במסדר זיהוי קולי [5]. אם אתם מקשיבים לקול במשך זמן רב, אתם שומעים מגוון רחב יותר של מילים וצלילים. המשמעות היא שאולי יהיה לכם קל יותר להתאים את המילים ואת הצלילים הללו לקולו של החשוד במסדר הזיהוי הקולי. בדוגמת הרֶכֶּבֶת, שמעתם את הזר מדבר במשך עשר דקות בערך, לכן, יהיה לכם קל יותר במסדר הזיהוי הקולי מאשר אם הייתם שומעים אותו אומר רק כמה משפטים.

משתנה האומדן האחרון הוא מְבַקְנֻת. קולותיהם של כל אחד ואחת נשמעים שונה, אך ישנם קולות מובחנים (בעלי מאפיינים ייחודיים) במיוחד. כלומר, ניתן להבחין בהם מבין קולות אחרים. סביר יותר שתצליחו לזהות קול ייחודי מאשר קול שנשמע רגיל [6]. בדוגמת הרֶכֶּבֶת, לזר היה מבטא יוצא דופן. זה עשוי להקל עליכם במסדר הזיהוי הקולי.

משתני מערכת

משתני מערכת קשורים לדרך שבה מסדר הזיהוי הקולי מתבצע. אם מבצעים אותו באופן גרוע, משתני המערכת עלולים לפגום בזיכרון בשלב השליפה. מצד אחר עבודה משטרתית טובה יכולה לשלוט במשתני המערכת כך שהנזק לזיכרון יצומצם.

הליך מסדר הזיהוי הוא אחד ממשתני המערכת. ישנן דרכים שונות לבקש מאנשים להגיב למסדר זיהוי קולי, שעשויות להשפיע על יכולתם לזהות את החשוד. בדוגמת הרֶכֶּבֶת, כאשר ביקרתם בתחנת המשטרה, האזנתם לכל תשעת הקולות לפני שקיבלתם החלטה. עם זה המשטרה יכלה להשמיע לכם קול אחד בכל פעם, ולשאול אתכם אם זיהיתם את האדם או לא. מדענים חוקרים כעת איזה סוג הליך הוא המיטבי עבור זיהוי קולי.

משתנה מערכת נוסף הוא הרכב מסדר הזיהוי. כאשר בוחרים קולות למסדר הזיהוי, חשוב שקולות הניצבים יישמעו כמו קולו של החשוד. כך ניתן לשמור על הגינות מסדר הזיהוי, כיוון שקולו של החשוד אינו בולט מדי. אולם די מורכב לזהות קול במדויק כאשר כוללים קולות דומים, כיוון שמסובך להבדיל ביניהם. ייתכן שמסדר הזיהוי הקולי שנערך בתחנת המשטרה היה קשה עבורכם מסיבה זו.

משתנה המערכת האחרון הוא אורך ההקלטה. במסדר הזיהוי הקולי, אורכה של כל הקלטה ששמעתם היה דקה אחת – זהו זמן ארוך למדי. תוכלו לעלות בדעתכם שכאשר מקשיבים להקלטה ארוכה יותר, הדבר מסייע להשוות כל קול לזיכרון שיש לכם של קולו של הזר. אולם במחקרנו מצאנו כי כאשר מקשיבים להקלטות קצרות יותר, הסיכוי לטעות אינו עולה [1]. למען האמת, אולי אפילו עדיף לכלול הקלטות קוליות קצרות יותר, כיוון שכך תשומת לב המאזינים אינה נודדת.

סיכום

האם אתם סבורים שהייתם יכולים להיות עדי שמיעה טובים? בהתבסס על כל מה שלמדתם עכשיו, האם לדעתכם סביר להניח שהיה ביכולתכם להצביע על הזר מהרֶכֶּבֶת מתוך מסדר זיהוי קולי? חשבו כיצד משתני אומדן ומשתני מערכת היו עשויים להשפיע על ביצועיכם. לא פשוט לזכור קול ולזהותו במסדר זיהוי, ומשתנים רבים עלולים להקשות על זיהוי קול. חשוב

מאוד שמסדרי זיהוי קוליים יתבצעו בדרך המיטבית האפשרית, כדי שאנשים תמימים לא יזוהו בטעות כפושעים.

תודות

עבודה זו זכתה לתמיכה מטעם המועצה למחקר כלכלי וחברתי בבריטניה, כחלק ממיזם 'שיפור הליכי הזיהוי הקולי' (ES/S015965/1).

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.

מקורות

1. Smith, H. M. J., Bird, K., Roeser, J., Robson, J., Braber, N., Wright, D., and Stacey, P. C. 2019. Voice parade procedures: optimising witness performance. *Memory*. 28:2–17. doi: 10.1080/09658211.2019.1673427
2. Johnson, E. L., and Helfrich, R. F. 2016. How brain cells make memories. *Front. Young Minds*. 4:5. doi: 10.3389/frym.2016.00005
3. Wells, G. L. 1978. Applied eyewitness-testimony research: System variables and estimator variables. *J. Pers. Soc. Psychol.* 36:1546–57. doi: 10.1037/0022-3514.36.12.1546
4. Yarmey, A. D., Yarmey, A. L., Yarmey, M. J., and Parliament, L. 2001. Commonsense beliefs and the identification of familiar voices. *Appl Cogn Psych.* 15:283–99. doi: 10.1002/acp.702
5. Cook, S., and Wilding, J. 1997. Earwitness testimony: Never mind the variety, hear the length. *Appl. Cogn Psych.* 11:95–111. doi: 10.1002/(SICI)1099-0720(199704)11:2<95::AID-ACP429>3.0.CO;2-O
6. Stevenage, S. V., Neil, G. J., Parsons, B., and Humphreys, A. 2018. A sound effect: exploration of the distinctiveness advantage in voice recognition. *Appl. Cognitive Psych.* 32:526–36. doi: 10.1002/acp.3424

פורסם אונליין: 02 בפברואר 2026

נערך על ידי: Naomi Curati

מנחים מדעיים: Maggie Chen

ציטוט: Smith HMJ, Pautz N | Mueller-Johnson K (2026) האם ניתן לזהות פושע על סמך קולו בלבד? *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2021.689812-he

Smith HMJ, Pautz N and Mueller-Johnson K (2021) Is It Possible to Identify a Criminal by Voice Alone? Front. Young Minds 9:689812. doi: 10.3389/frym.2021.689812

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

זכויות יוצרים © 2026 Smith, Pautz & Mueller-Johnson. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#). 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

ETHAN, גיל: 9

Ethan הוא ילד בן 9, תלמיד כיתה ד'. אוהב לקרוא, לכתוב וללמוד מתמטיקה והיסטוריה. בזמנו הפנוי משחק כדורסל, טניס, ועוסק בסוגים אחרים של ספורט עם אחיו הקטן. הוא גם אוהב לחקור את הטבע וללמוד על אודותיו, ומשמש ככותב צעיר. Ethan גר בוורג'יניה, ארה"ב, עם אחיו הצעיר ועם הוריהם.

הכותבים

HARRIET M. J. SMITH

ד"ר Harriet M. J. Smith היא פסיכולוגית באוניברסיטת טרנט שבנוטינגהם, אנגליה. חוקרת כיצד ניתן לשפר הליכים של מסדרי זיהוי קוליים כדי לשפר את רמת הדיוק של עדי שמיעה. היא גם מתעניינת בדרך שבה עדי ראיינה מזהים פְּנִים. רוב עבודתה של ד"ר Smith מתמקדת במחקר, אך היא גם מלמדת סטודנטים. *harriet.smith02@ntu.ac.uk

NIKOLAS PAUTZ

ד"ר Nikolas Pautz הוא פסיכולוג באוניברסיטת טרנט שבנוטינגהם, אנגליה. מעניין אותו לחקור כיצד בני אדם יכולים להשתמש בשיטות שונות כדי ללמוד מידע חדש ולזכור אותו. הוא גם מתעניין לדעת כיצד אנשים יכולים לזכור מידע יָשָׁן, ואיך ניתן לשפר את זיכרונם.

KATRIN MUELLER-JOHNSON

ד"ר Katrin Mueller-Johnson היא פסיכולוגית וקרימינולוגית. חוקרת כיצד מדע הקשור לפסיכולוגיה יכול לסייע למשטרה לראיין עדים בצורה טובה יותר, כך שהעדים יזכרו יותר פרטים ושהריאיון יהיה פחות מלחיץ עבורם. היא גם חוקרת כיצד המשטרה מטפלת בקורבנות פשע, ומה המשטרה עושה כדי לספק תמיכה לאותם קורבנות. ד"ר Mueller-Johnson לימדה קציני משטרה באוניברסיטת קיימברידג' שבאנגליה במשך 15 שנים, וכיום היא מלמדת סטודנטים לקרימינולוגיה באוניברסיטת אוקספורד, אנגליה.



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



קרן משפחת
שעשוע
Shashua
Family Foundation