



שעכברים משתמשים
בשפם כדי "לשמוע"

מתוך "נפלאות הבריאה"

מלקט ועורך: ש. אייזיקוביץ

eisikovits1@gmail.com

הגיליון מופיע באתר 'לדעת' וכן ניתן לקבלו לאימייל מדי שבוע על ידי שליחת בקשה. eisikovits1@gmail.com,

058-4852-443

אודה לכם אם תעבירו את העלון לאנשיכם או כתובות של נציג עלון. אשמח לקבל הערות מחכימות ובל"נ אשתדל להתייחס אליהם. גם רשות להדפיס / לחלק / להעתיק / לשמור. - בשעת הצורך הרשות נתונה לאמור מהדברים שבעלון אף שלא בשם אומרם. אבל הבא להדפיס וידפיס בשם אומרם. יביא גאולה לעולם. כמו כן יש אפשרות לקבל כל עלון בכל שפה כמעט שתמצאו בתרגום של ווארד.

בפריצת דרך שעשויה לסייע לעיוורים, מדענים ישראלים מצאו שעכברים משתמשים בשפם כדי "לשמוע"

חוקרי מכון ויצמן משתמשים במודלים של בינה מלאכותית כדי להראות שפעולת ה"הקצפה" מאפשרת לעכברים להפיק צלילים המקודדים בקליפת המוח השמיעתית של מוחם ומסייעים להם בניווט

מאת דיאנה בלטר

במהלך הלילה, עכברים מזיזים את שפמם, מצחצחים אותם כנגד עצמים כדי לזהות ולזהות אותם.

בעשורים האחרונים, מדענים ראו בהתנהגות זו, המכונה הקצפה, מעשה מגע בלבד.

אבל חוקרים במכון ויצמן למדע גילו שצלילים עדינים מופקים על ידי תנועות שפמו של העכבר. צלילים אלה נקלטים לאחר מכן על ידי אוזני העכבר ומעובדים בקליפת המוח השמיעתית שלו. עכברים יכולים להשתמש בצלילים אלה כדי לשפר את חוש המישוש שלהם ולשפר את תפיסתם את הסביבה סביבם.

"שפם העכבר כל כך עדין שאף אחד לא חשב לבדוק אם הוא מפיק צלילים שעכברים יכולים לשמוע", אמר פרופ' אילן למפל מהמחלקה למדעי המוח במכון ויצמן, שהוביל את המחקר עם

החוקר הראשי ד"ר בן עפרון, אז דוקטורנט, ד"ר אתנסיוס נטלזוס וד"ר יונתן כץ, כולם ממכון ויצמן.

"חיפשנו הרבה, אבל אף עיתון לא הזכיר את האפשרות הזו", אמר למפל.

ממצאיהם, שפורסמו לאחרונה בכתב העת *Current Biology*, מציעים הצצה ייחודית למורכבות התפיסה הטבעית, הכוללת בדרך כלל קלט ממספר חושים - במקרה זה, מגע ושמיעה. המדענים אמרו כי ניתן ליישם את עקרונות המחקר שלהם כדי לעזור לאנשים לקויי ראייה להבחין בין צלילים מובחנים או לתכנן רובוטיקה ליצירת חיישני אזהרה מוקדמת בתנאי ראות מוגבלים.

שילוב של חושים

בשיחת ועידה טלפונית, למפל, אפרון ונטלזוס דיברו על המחקר שלהם.

הם עבדו על מערכת החישה של העכבר וחקרו היבטים שונים של קליפת המוח, השכבה החיצונית ביותר במוח המעבדת פונקציות כמו חשיבה, רגש, זיכרון ושפה.

בעבודתם, החוקרים בוחנים את האינטגרציה של חושים שונים וכיצד המידע משותף ביניהם.

בחיי היומיום, אנשים לעתים קרובות משלבים שני חושים מבלי לחשוב פעמיים, אמר למפל. לדוגמה, אנשים עשויים לנער בקבוק פלסטיק כדי לשמוע כמה מים נשארו בפנים, או להקשיב לרשרוש של עטיפת חפיסת שוקולד בתחתית השקית.

"התחלנו לחשוב אילו מערכות חישה אחרות נוכל לשלב", אמר אפרון.

ייתכן שתחושות בעכברים התפתחו במהלך האבולוציה כדי לסייע לעכברים לצוד טרף או להימנע מטורפים.

"אפשרות אחת היא שהם משתמשים בשפם שלהם כדי לקבוע אם הזרעים מוצקים או חלולים", אמר למפל. "כדי להימנע מגילוי על ידי טורפים כמו ינשופים, הם עשויים לבחור לחצות שדה של דשא ירוק במקום קש יבש".

החוקרים השתמשו במיקרופונים רגישים שיכולים להקליט תדרים קוליים, שהם מעבר לגבול העליון של טווח השמיעה עבור בני אדם. הם מיקמו את המיקרופונים במרחק של כ-2 סנטימטרים ממקור הצליל, בערך באותו מרחק כמו שפם העכבר לאוזניו.

שפם העכברים עבה בערך כמו שיער אנושי בבסיסו, והופך דק יותר בקצה, מה שעוזר להם ליצור צלילים.

החוקרים התחילו להקליט את הצלילים שמשמיעים שפם שבדק משטחים שונים, כולל עלי בוגנוויליה מיובשים ונייר אלומיניום. הם אמרו שהם השתמשו בנייר כסף מכיוון שהוא משמיע צליל "מובהק".

הם הציבו אלקטרודות בתוך מוח העכבר כדי לתעד את פעילות הנוירונים, ותהו אם מוח העכבר יגיב לצלילים.

החוקרים הופתעו לראות שהייתה הפעלה משמעותית של נוירונים בקליפת המוח השמיעתית כאשר העכברים הברישו את שפמם על העצמים.

אפרון אמר שזה מצביע על כך שעכברים "באמת יכולים לשמוע" את הצלילים המופעלים על ידי השפם.

עם זאת, הוא אמר, המדענים צריכים לוודא שהפעלת הנוירונים לא נבעה ממידע שמגיע מתחושת מישוש של השפם.

כל המידע החושי שעכברים מקבלים עובר דרך זקיקי השפם שלהם עד למוח שלהם דרך עצב יחיד. אחרי שהעצב הזה נחתך, קליפת המוח השמיעתית של העכברים עדיין הגיבה לצלילים.

מודלים של בינה מלאכותית מאשרים את הממצאים

החוקרים פיתחו מודל למידת מכונה של בינה מלאכותית (AI) שנלמד לזהות אובייקטים על סמך הפעילות העצבית הקולקטיבית שנרשמה בקליפת המוח השמיעתית של העכברים.

לאחר מכן, המדענים אימנו מודל נוסף של למידת מכונה לזהות עצמים על בסיס צלילים שמשמיעים שפם העכברים. שני המודלים הללו אישרו כי "זה באמת הצליל שמניע את הפעילות העצבית", אמר אפרון.

תוצאות המחקר יכולות לעזור ללקויי ראייה המשתמשים במקל לבן כדי לנווט בסביבתם.

"מקלות לבנים נותנים לאנשים לא רק תחושת מישוש כדי לומר להם על איזה סוג רצפה הם הולכים, אלא שהצליל מספק מידע אם זה בטון או עץ", אמר למפל. "הקצפה של עכברים עשויה לספק הבנה נוספת של מערכות החישה שלנו".