

איך נשמעת דיסלקציה

אם החצתלים לרקוא את התוכרת הזו ביל קשוי, זה נמפי שנזעטרם בנסייון הבער דכי לחנש את המליים ולהיפק מהן משמועת. דיסלקטים מתקשים בכך, ועל פי מחקר חדש, הדבר מעיד על המקור האמיתי ללקות השכיחה

מאת ערן דינר

על פי הערכות, אחד מכל עשרה בני אדם סובל מדיסלקציה, לקות מולדת המקשה על קריאה תקינה של טקסט. בעשרות השנים האחרונות, הגישה הרווחת היא שדיסלקציה קשורה לקושי בפענוח רצפי האותיות והמילים ובתרגומן לפונמות (צלילים), שנושאות את המשמעות. לפי ההסבר הזה, אדם הלוקה בדיסלקציה משקיע משאבים קוגניטיביים רבים בפענוח הטקסט, ולכן יש לו פחות משאבים פנויים כדי להפעיל קשב הדרוש לפענוח התוכן. איפה "נתקע" תהליך הפענוח אצל דיסלקטים? על כך אין קונסנזוס בין החוקרים. מחקר חדש שנערך באוניברסיטה העברית מציע תשובה חדשנית לשאלה הזו. החוקרים שגיא דקסיפה, עופרי רביב וגורי יעקובי, שעיבדו בהנחייתם של פרופ' יונתן לוינשטיין מהחלקה לניורוביולוגיה ופרופ' מירב אחישר מהמחלקה לפסיכולוגיה (שניהם ממרכז ספרא לחקר המוח), מסבירים כי דיסלקציה אינה רק קושי ספציפי בקריאה, אלא גם סימפטום לכך של בתהליכי התפישה שמתבצעים באופן אוטומטי ובלתי מודע אצל רוב בני האדם. "המטרה שלנו היתה לתאר את התהליכים שמתרחשים אצל דיסלקטים בתוך מסגרת מחשבתית חישובית", אומר פרופ' לוינשטיין. "בני קשנו לבדוק אם יש כאן חישוב מסוים שלא עובד, והצלחנו להראות שאכן יש חישוב כזה, ושהוא קשור לאופן שבו המוח משלב בין המידע שמגיע מהחושים לבין הציפיות שלו לגבי אותו מידע".

מהן הציפיות?

"הציפיות הן הידע הקודם שלך על העולם, שמבוסס על ניסיון העבר שלך ומשפיע על התפישה שלך את המציאות. נניח לדוגמה שאתה מסתכל מחוץ לחלון ורואה אובייקט כלשהו וזו בשמים. אתה תדע מיד שזה מטוס או ציפור. כשהעצם מרוחק ואינו ברור אתה לא

תראה, למשל, מכונית מעופפת, כי אתה לא מצפה לראות דבר כזה. צריך להיות שם משהו בולט מאוד עם מאפיינים ברורים של מכונית כדי שתחשוב שיש מכונית שעפה בשמים". פרופ' אחישר: "באופן דומה, אם אציג לך מילה שאתה מכיר היטב, כמו 'טלפון', אתה תזוהה אותה מיד. לעומת זאת אם אשנה את סדר האותיות, אתה עדיין תוכל לקרוא אותה, אבל זה ייקח לך יותר מפי שניים זמן. הסיבה היא שאת המילה המוכרת לא היית באמת צריך לקרוא במלואה - יכולת לשלוף כמה רמוזים ולהשלים את המילה, בגלל ההיכרות המוקדם מת שלך אתה. למרות זאת, החוויה המודעת היא של קריאה ולא של ניחוש מושכל, כי שיי לוב הציפיה הזו נעשה באופן אוטומטי וקודם לחוויית התפישה".

לוינשטיין: "ההשערה שלנו היתה שזה מה שלא עובד אצל הדיסלקטים, וחיפשנו מקום



פרופ' מרב אחישר: "שפה וכתובה הן לא המקום שבו יש לדיסלקציה יתרונות. זה המקום שבו מומחיות והיכרות עם שפת האם שלך מעניקות ציפיות טובות מאוד ורווח עצום"

ציילום: האוניברסיטה העברית

שבו אפשר לבדוק את זה בעולם הרבה יותר פשוט מקריאה של טקסט. החלטנו לבדוק את זה באמצעות תפישה צלילית, שבה לא קיימים המנגנונים המורכבים שקשורים להבנה של שפה, אבל עדיין מתרחש החישוב של שימוש בציפיות כדי לעבד מידע חושי".

המחקר שערך לוינשטיין ואחישר כלל שני מרכיבים: ניטור הפעילות החשמלית בקליפת המוח השמיעתית, וניסוי התנהגותי שהתבסס על מנגנון מוכר, שבו משמיעים לנבחנים צמדי צלילים, והם מתבקשים לומר איזה מהצלילים היה גבוה יותר. "זו לא מטלה מורכבת מבחינת היכולת הקוגניטיבית, כמו קריאה, אבל זו יכולת בסיסית שעומדת ביסודן של יכולות מורכבות יותר, כמו הבנה של אינטונציות של דיבור. באופן מסורתי היא נחשבת למטלת יסוד בסיסית אבל הראינו שאפילו בה הציפיות משפיעות על השמיעה", אומרת אחישר.

למה שהציפיות שלי ישפיעו על ההתרשמות מהיחס בגובה של שני הצלילים?

לוינשטיין: "אפשר לחשוב על זה כך: במטלה הזו אתה נדרש להשוות בין שני צלילים עוקבים ולהחליט מי משניהם גבוה יותר. נניח ששמעת את הצליל הראשון, ושכחת אותו, ואו אתה שומע את הצליל השני. אם הצליל השני יהיה גבוה מהראשון, אתה לא באמת תדע אם הוא גבוה יותר או פחות, אבל בגלל שהוא גבוה אתה תניח שהוא גבוה יותר מהצליל הראשון".

גבוה ביחס למה?

אחישר: "ביחס לציפיה שלך. לעומת הויכח רון המודע, שהוא מצומצם מאוד אנו מייצרים באופן אוטומטי ולא מודע זיכרון לאוסף



הסטטיסטיקה של הצלילים ולכן אינם יוצרים ציפיות אמינות. בניסוי שלנו הצלילים היו פשוטים מאוד, אבל זה קורה גם בצלילים מורכבים יותר, של שפה. כתוצאה מכך, דיסלקטים יכולים פחות לתקן בעזרת ציפיות מוקדמות.

לדיסלקטים יהיה קל יותר לראות מכונית מעופפת בשמים?

אחישר: "יש להם יותר סיכוי לראות מכונית, כי הציפיות פחות מפריעות להם. תוצאה מעניינת של הניסוי שלנו היא שהם לא רק טרעיים יותר ברצפים שבהם הציפיות מועילות, אלא גם טועים פחות ברצפים שבהם מצאנו שהציפיות מפריעות. יש גם יתרונות בזה."

ובשפה?

אחישר: "שפה וכתובה הן לא המקום שבו יש לדיסלקציה יתרונות, שכן מומחיות והיכרות עם שפת האם שלך מעניקות ציפיות טובות מאוד ורווח עצום. כל מומחיות בנויה על זה שיש לך היכרות עם הדגמים הבסיסיים."

אם כך דיסלקציה היא לא לקות שקשורה בהכרח לתפקודים המתקדמים של המוח, כמו קריאה, אלא נובעת מבעיה בתפקוד יותר בסיסי וקדום של המוח?

אחישר: "חלק מהמוטיבציה שלנו במחקר היא רצון לברר מאיפה באות הפונקציות הגבוהות של המוח. הטענה שלנו היא שהתופעה שמתבטאת בדיסלקציה אכן אינה ספציפית לבני אדם, ושהיא נובעת ממנגנונים שקיימים גם אצל בעלי חיים. זה לא ספציפי לשפה, ובודאי לא ספציפי לקריאה." ■

eran.dinar@themarket.com



פרופ' יונתן לוינשטיין: "הראנו שיש חישוב שלא עובד, הקשור לאופן שבו המוח משלב בין המידע המופשט מהחושים לבין הציפיות שלו לגבי אותו מידע"

צילום: האוניברסיטה העברית

חשובה - ככל שהזיכרון המודע פחות אמין, יהיה משתלם לתת משקל גדול יותר לציפיות המוקדמות. הניסוי שלנו הראה שבאוכלוסיית הקוראים הטובים, השימוש הלא מודע בציפיות המוקדמות גדל באופן מתואם לעלייה בחוסר האמינות של הזיכרון המודע.

ואצל הדיסלקטים?

"תבנית השגיאות של הדיסלקטים בניסוי הראתה שהם היו מוטים פחות כלפי הממוצע. בקבוצת הביקורת, שבה הנשאלים לא היו דיסלקטים, ההשפעה של הציפיות היתה עצומה, ולעומת זאת אצל הדיסלקטים היא היתה פחות חזקה. אנחנו מפרשים זאת כאות לכך שדיסלקטים לא אוספים בצורה אמינה את

הגרויים שאנחנו חווים. לכן 'גבוה' הוא גבוה ביחס לממוצע הצלילים ששמעת באחרונה. במקרה של הניסוי שלנו, הממצאים שלנו מראים שהציפיות האלה נוצרות די מהר. המשותפים שמעו כמה מאות של צמדי צלילים, אבל כבר אחרי שנשים-שלושה צמדים נוצר ייצוג של ממוצע הגובה, ונוצרו ציפיות בהתאם. ומה שמעניין עוד יותר הוא שכאשר יצרנו בכי וונה ממוצע אחר של גובה הצליל, גם הציפיות של הנבחנים השתנו גם הן."

למה בעצם שאשתמש בציפיות כדי להעריך את ההבדל בין הצלילים?

לוינשטיין: "המרווח בין שני הצלילים הוא אמנם רק שנייה אחת, אבל תחשוב על התהליכים הקוגניטיביים שקשורים במטלה הזאת. אתה שומע את הצליל, ואז צריך לאחסן אותו בזיכרון, ולהשוות אותו עם הצליל השני. עצם התהליך של אחסון בזיכרון מכניס הרבה 'רעש', והופך את האינפורמציה שלך על הצליל הראשון להרבה פחות אמינה. מתברר שאנשים לא באמת משווים את הצליל השני לצליל הראשון, אלא לאיזושהו שילוב בין הציפייה שלהם למה היה הצליל הראשון, לכיין מה שהצליל הראשון באמת היה. לכן ככל שיש לך יותר רעש בזיכרון, ובמציאות שמחוץ למעבדה יש המון רעש, אתה נותן יותר משקל לציפייה."

אחישר: "הזיכרון המודע מצומצם, ושונה באמינותו בין מאוינים. השאלה המכריעה היא עד כמה אנחנו כמאוינים מסוגלים לחשב את מידת אמינותו. אם הוא ללא דופי, אין צורך בציפיות. אבל זה אינו המקרה האופייני. לכן היכולת להעריך את האמינות שלנו היא