

דיסלקסיה למספרים: יש דבר כזה?

תקציר-סכתא של המאמר מאת דרור דותן ונעמה פרידמן,
Separate mechanisms for number reading and word reading: evidence from selective impairments

המילה "דיסלקסיה" היא אחד המונחים היותר-מבלבלים בתחום של לקויות למידה. בשיח יום-יום, די מקובל להשתמש במילה דיסלקסיה כדי לתאר לקות למידה מכל סוג שהוא – החל מבעיות קריאה או כתיבה, דרך בעיות בחשבון ועד להפרעת קשב (והמהדרין גם יכולים לומר משהו כמו "יש לי דיסלקסיה לטיפול בכלבים").

אז זהו, שלא. דיסלקסיה היא מצב ספציפי של לקות למידה שגורמת לקשיים בקריאה. המילה לא מתארת קשיים בכתיבה (דיסגרפיה), בחישוב (דיסקלקוליה), בריכוז (הפרעת קשב) או עם כלבים (חתולפיליה). ההבחנה בין הסוגים השונים של לקויות חשובה, כי כל לקות למידה דורשת שיטות אבחון שונות וסוגי טיפול שונים. למעשה, בדרך כלל נרצה אבחנה עוד יותר מדויקת – יש הרבה סוגי דיסלקסיה, סוגי דיסגרפיה, וסוגי הפרעת קשב (ולמי שתוהה לעצמו: לא, אני לא יודע איפה בדיוק עומד המחקר לגבי חתולפיליה). אבל זה כבר נושא לתקציר אחר.

לקויות למידה במתמטיקה מתוארות בדרך כלל ע"י המונח "דיסקלקוליה". המילה הזו פחות נפוצה מ"דיסלקסיה" אבל לא פחות מבלבלת. הבעיה היא שיש המון סוגים של לקויות למידה במתמטיקה: אדם יכול להתקשות בלזכור את לוח הכפל (הרבה פעמים זה בכלל לא בעיה במספרים אלא בזיכרון מילולי); להתבלבל בחישובים עם הרבה שלבים; לעשות טעויות בקריאה או כתיבה של מספרים; או לגלות סימנים של חרדה אל מול הצורך לבצע חישובים. כל אחד מהמצבים האלה דורש אבחון שונה וטיפול שונה.

ליקוי בקריאת מספרים הוא מקרה מעניין: אמנם מדובר במתמטיקה (זה מספרים), אבל מדובר גם בקריאה ובשפה – במיוחד כאשר מדובר לא רק על הבנה של רצף הספרות אלא גם על הקראתו בקול, כלומר תרגום רצף הספרות למילים. במחקר שאני מספר לכם עליו כאן, התמקדנו בקשר בין קריאת מספרים לקריאת מילים. השאלה הבסיסית היא זו: האם כשאתם קוראים מילה כמו כלבים ומספר כמו 3,076 אתם משתמשים באותם מנגנונים קוגניטיביים? ובמונחים של לקויות למידה: האם מישהו עם לקות למידה בקריאת מילים (דיסלקסיה) תמיד יתקשה גם בקריאת מספרים, ולהיפך?

התשובה הקצרה היא: לא.

התשובה הארוכה היא: ממש לא. קיימים אנשים שמתקשים בקריאת מילים אבל קוראים מספרים יופי-טופי, וקיימים אנשים עם הדפוס ההפוך. יותר מכך: אם אנחנו בודקים לעומק אילו תהליכים מעורבים בקריאת מילים ומספרים, אנחנו מגלים שמדובר במנגנונים שונים לחלוטין (ראו תרשים). למעשה, גם אם נתמקד בכל אחד מתתי-המנגנונים שמעורבים בקריאת מילים או מספרים (כל אחת מהקוביות בתרשים, ואפילו אם נעבור לרמת פירוט גבוהה יותר), נגלה שהוא מיועד ספציפית למילים או למספרים, אבל לא לשניהם (טוב, תיקון קטן: כתבתי "כל אחד מהמנגנונים" אבל יש כמה תתי-מנגנונים שלגביהם זה טרם נבדק). השוואה כזו היא סוג של עבודת-נמלים – צריך לעבור רכיב-רכיב ולבדוק אותם. עד להיום העבודה הזו נעשתה רק על חלק מהרכיבים. במחקר שאני מספר עליו כאן, התמקדנו ב-2 רכיבים שלגביהם טרם נבדקה ההשוואה בין מילים למספרים, והראינו שאותם רכיבים משמשים בקריאת מספרים אך לא בקריאת מילים. עדיין נותרו כמה רכיבים לגביהם ההפרדה טרם נבדקה, אבל הם כבר לא רבים, ואני מעריך שגם לגביהם יתגלה בזמן הקרוב שהם נפרדים לגמרי.



השאלה הזו (האם קריאת מילים ומספרים נעשית ע"י אותם מנגנונים או לא) מעניינת, כאמור, מבחינה קלינית – בהקשר של טיפול בילדים עם לקויות למידה. אם בעיה בקריאת מילים ובקריאת מספרים הן 2 לקויות למידה שונות, צריך לאבחן אותן ולטפל בהן בשיטות שונות. בנוסף, השאלה עשויה להיות מעניינת גם כדי להבין איך המוח שלנו עובד. אם קריאת מילים וקריאת מספרים הם מנגנונים נפרדים, שנמצאים באזורים שונים במוח, נשאלת השאלה – מדוע זה כך? למה לו למוח לטרוח לבזבז 2 אזורים נפרדים ל-2 מטלות כל כך דומות, עיבוד אותיות ועיבוד ספרות?

בשנים קודמות, אחת ההשערות היתה שאולי הסיבה היא שקיים הבדל ויזואלי בין אותיות לספרות. אבל זה לא ממש מחזיק: ראשית, כשבודקים אותיות וספרות רואים שהפרמטרים הויזואליים שלהן די דומים. שנית, אחד המחקרים היפים בנושא הזה ביקש מאנשים להבחין בין המספרים 1, 5, ו-10 שנרשמו בספרות רומיות (I, V, X): כל פעם הם ראו ספרה רומית ולחצו על הכפתור המתאים מבין שלושה כפתורים. תוך כדי ביצוע המטלה, ראו (ב-MRI) שהמוח שלהם מפעיל את האזור של עיבוד מספרים ויזואליים. בשלב שני, הראו לנבדקים את אותן ספרות, ביקשו שילחצו על אותם 3 כפתורים, עם הבדל אחד בלבד: הפעם, לא אמרו להם שהם רואים מספרים אלא את האותיות האנגליות i, v, x. במצב הזה, החוקרים ראו שהמוח לא הפעיל את אזור עיבוד המספרים אלא אזור אחר – זה שמעבד מילים ויזואליות. כיוון שבשני המצבים הנבדקים ראו בדיוק את אותו הדבר, הניסוי מוכיח שההבדל בין האזורים המוחיים לא נובע מהבדלים בין צורת האותיות לצורת הספרות.

אז למה בכל זאת אזורים נפרדים לעיבוד מילים ומספרים? החוקרים שערכו את המחקר הנ"ל הציעו את הסבר הבא: הם גילו שהאזור במוח שמעבד אותיות (זה שהופעל במטלת האותיות) מתאפיין בקישוריות גבוהה לאזורי המוח שמעבדים שפה. האזור השני, של עיבוד מספרים, מתאפיין בקישוריות גבוהה לאזורי המוח שאחראים על תפיסה כמותית. הרעיון הוא שכאשר המוח צריך להקצות אזור מסוים לעיבוד של מערכת סמלים ויזואליים מסוימת, הוא יבחר אזור שמקושר היטב למקום אליו צריך לשלוח את המידע הויזואלי. אותיות מייצגות מילים, אז צריך קישוריות טובה אל אזורי השפה; מספרים מייצגים כמות, אז צריך קישוריות לאזורי עיבוד כמותי.

בעקבות המחקר שלנו, אנחנו מציעים הסבר שלישי. גם בקריאת מילים וגם בקריאת מספרים אפשר לזהות 2 סוגים של מנגנונים: יש מנגנונים אחראים על עיבוד של אלמנטים בסיסיים – אות או ספרה במערכת הויזואלית, צלילים או צירופי-צלילים במערכת המילולית. אבל יש גם מנגנונים אחרים, שאחראים לזהות את המבנה של המילה או המספר. במקרה של מספרים, יש מנגנונים ספציפיים שמזהים את המבנה העשרוני של המספר, לדוגמה כמה ספרות יש במספר, ואיפה יש אפסים (אלה שני הפרמטרים העיקריים שקובעים כמה מילים יהיו במספר המילולי). במקרה של מילים, יש מנגנונים ספציפיים שמזהים את מבנה המילה – הם מזהים אותיות-מפתח שאופייניות למשקל מסוים (לדוגמה את האותיות ה,ת,י במילה "הדלקתי" – אלה האותיות האופייניות לפעלים בבניין הפעיל, זמן עבר, גוף ראשון). אז נכון, אותיות וספרות מאד דומות זו לזו, אבל המבנה של מילים מאד שונה מהמבנה של מספרים, ולכן נדרשים מנגנונים נפרדים כדי לחלץ את המבנה של מילה או של מספר. ייתכן שזו הסיבה שהמוח מעדיף להפריד את הטיפול במילים ובמספרים למנגנונים נפרדים ולאזורים נפרדים.

למי שמתעניין, המאמר המלא נמצא כאן. ובדרך הזה, באתר המעבדה שלנו, יש תקצירי-סבתא של מאמרים נוספים.