



דף הבית | מי אנחנו | על המגזין | הגיליון הבא | גיליונות קודמים | רכשו מיני | קישורים | צרו קשר

**מדע העצב הקוגניטיבי (cognitive neuroscience)** הוא תחום חדש יחסית העוסק בתפקודים כמו למידה, תפיסה, קשב, שפה, זיכרון, רגשות ותפקודים קוגניטיביים נוספים הנכללים בכותרת של תפקודים מנטאליים גבוהים. מדע זה מערב תחומי מדע שונים כמו נוירולוגיה, פיזיולוגיה, פסיכיאטריה, פסיכולוגיה, בלשנות. מטרת התחום להבין תפקודים קוגניטיביים גבוהים ולהבין את ההקשר המוחי שלהם. מדע העצב הקוגניטיבי התקדם מאוד עקב פיתוחן של שיטות לא פולשניות להדמיית תפקודי המוח (למשל, הדמיה מוחית תפקודית – fMRI).

## מדע העצב הקוגניטיבי חשבון לא פשוט

### חוקרים מפענחים את ההיבטים המוחיים של דיסקלקוליה התפתחותית ושל לקויות בכשרים מספריים בסיסיים מאת אבישי הניק ואורלי רובינשטיין

ליקוי למידה הוא הפרעה ניוו-התפתחותית המגבילה את יכולתם של ילדים ומבוגרים לרכוש מיומנויות קוגניטיביות שונות. מגבלות כאלה באות לידי ביטוי בדרכים שונות: כקשיים ספציפיים ברכישת שפה כתובה ומדוברת, רכישת מיומנויות חשבוניות, הפרעות קשב וכדומה. לקות הלמידה מקשה על תפקודם של הילדים (או המבוגרים) ברמות שונות של מערכות החינוך. מדובר בהפרעות התפתחותיות, שכן הן מופיעות בגיל צעיר ומצויות גם אצל מבוגרים שלא לא טופלו כהלכה.

אחד מליקויי הלמידה הוא הדיסקלקוליה ההתפתחותית - קושי בחשבון הבא לידי ביטוי בכישלון בביצוע מטלות חשבוניות שונות, ובכללם פעולות החשבון (חיסור, כפל וכדומה), פתרון בעיות חשבוניות, וחשיבה חשבונית. עוד לפני הכניסה לבית הספר ולפני שהחלו לימודים פורמליים במתמטיקה, יתקשו ילדים אלה במטלות כמו מנייה של חפצים והשוואת מספרים או כמויות. ילדים ומבוגרים הסובלים מליקוי זה עשויים להתקשות בניסיונות יום יומיות, כמו למשל בדיקת העודף שהם מקבלים בקנייה בחנות. עבור ילדים אלה שיעורי חשבון בבית הספר הם מקור לחרדה רבה, מאחר שהם נדרשים להשקיע מאמץ עצום כדי להבין דברים שילדים אחרים בכיתה אינם מתקשים בהם. האגודה הפסיכיאטרית האמריקנית מגדירה ילד כזה כמי שיש לו ציונים נמוכים מאוד במבחני חשבון סטנדרטיים באופן יחסי לציונים הצפויים על פי הגיל הכרונולוגי, החינוך והאינטליגנציה של הילד. אחת ההגדרות המקובלות היא שרמת הידע בחשבון של הילד מצויה שתי כיתות מתחת לגיל הכרונולוגי כאשר האינטליגנציה ממוצעת לפחות והפגם אינו נובע מקשיים בחינוך או קשיים אחרים (למשל, בעיות בקריאה). התופעה מקיפה בין 3% ל-8% מאוכלוסיית הילדים. כלומר, שכיחות התופעה אינה נמוכה מזאת של דיסקליסיה התפתחותית - לקות למידה בקריאה. ואולם, שעה שחקר הדיסקליסיה ההתפתחותית התקדם התקדמות של ממש, חקר הדיסקלקוליה לוקה בחסר - על אף חשיבותן של המיומנויות החשבוניות, שאף מנבאות תעסוקה ושכר טוב יותר משמנבאות מיומנויות קריאה.

בשנים האחרונות פנו לא מעט חוקרים בתחום מדע העצב הקוגניטיבי לחקר התהליכים המנטלים המעורבים בעיבוד מידע מספרי. מאחר שמדענים אלה מתעניינים בקשר בין מוח ובין התנהגות, נערכו מחקרים לא רק בהיבט התנהגותי אלא גם בהיבטים המוחיים של לקות זאת.

מקצת החוקרים עקבו אחר התפתחותן של מיומנויות בית-ספריות גבוהות יחסית, למשל חיבור וכפל והתמקדו בתפקודים קוגניטיביים כלליים, כמו טווח מוגבל של זיכרון העבודה (זיכרון לטווח קצר), ליקויי קשב, הפרעה בתפקודי חזותי-מרחבי, או פגם בשליפת מידע מן הזיכרון (למשל, שליפת עובדות חשבוניות כמו 4x8=8 מן הזיכרון). מחקרים אחרים הדגישו את חשיבותם של כישורים מספריים בסיסיים (לדוגמה מנייה, הבחנה בין כמויות). מחקרים שנעשו במעבדתנו מורים על קשיים בסיסיים בעיבוד מספרים בקרב בעלי דיסקלקוליה התפתחותית. למשל, קושי לקשר בין ספרות (למשל הסמל "3") לכמויות (למשל ●●●). ספרות הן סמלים המציבים גודל, כמות או מיקום סידורי. אצל אנשים ללא דיסקלקוליה התפתחותית קיים קשר אוטומטי בין ספרות לגדלים וכמויות (למשל, 8 מייצג כמות גדולה יותר מאשר 4). כאשר מוצגת ספרה מיד עולות האסוציאציות לכמויות ולגדלים מתאימים. אצל אנשים המאופיינים בדיסקלקוליה התפתחותית הקשר הזה הוא חלש ואינו אוטומטי. יותר מזה, הקושי הוא ספציפי למערכת הסמלים המספרית. אין מדובר בקושי כללי ביצירת קשר בין סמלים לייצוגיהם. למשל, אין קושי בקישור של אותיות לצלילים שהן מייצגות. מחקר נוסף מחזק כיוון זה ומורה על קשיים בסיסיים נוספים כמו מנייה. דמו לעצמכם שמוציגים לכם כמה פריטים ואתם מתבקשים למנות אותם מהר ככל האפשר. מהירות התגובה שלכם תהיה תלויה במספר הפריטים; ככל שמספר הפריטים עולה, יעלה זמן התגובה. לכלל הזה יש סייג אחד: כשמספר הפריטים הוא 4 או פחות - זמן התגובה אינו משתנה ונשאר קבוע. אנו קולטים את מספר הפריטים הזה באופן אוטומטי, בבת אחת, כמו שאנו תופסים צבעים וריחות. תופעה זו קרויה subitizing. הרושם שלנו הוא שטווח ה-subitizing של ילדים הסובלים מדיסקלקוליה התפתחותית קטן מן הטווח המקובל.

מהו ההיבט המוחי של הפגיעה? עיבוד מידע נומרי מערב את האונות הקדקודיות ובאופן מיוחד את העמק התוך קדקודי (Intraparietal sulcus, IPS). זהו חריץ עמוק ומפותל בקליפת המוח באורך של כ-500 מ"מ. בשנים האחרונות הצטברו עדויות המורות שלאזור זה (IPS) תפקיד חשוב בדיסקלקוליה התפתחותית. ה-IPS נמצא פגום (פחות תאי עצב, או חריץ קצר יותר ועמוק פחות) באוכלוסיות הסובלות מקשיים בחשבון. לאחרונה מצאנו כי פגיעה מוחית נרכשת (כתוצאה מאירוע מוחי, או פגיעה זמנית) ב-IPS מלווה בדפוס דומה לדפוס המוצג על ידי אוכלוסייה שאובחנה כסובלת מדיסקלקוליה התפתחותית.

הרושם הוא שפגמים בסיסיים-ייחודיים המעריבים אזורים מוחיים ייחודיים, מצויים בבסיס הדיסקלקוליה

ההתפתחותית. עם זאת, ברור כי לפנינו עוד דרך ארוכה. כמו כן, אף שיש עדויות להקשר משפחתי של דיסקלקוליה התפתחותית, עדיין לא ברורים הגורמים הגנטיים המעורבים. הרחבת המחקר והעמקתו בשנים הקרובות יעמיקו את הבנת התופעה, ישפרו את האבחון שלה, יאפשרו את הקדמתו, ויצביעו על כיווני טיפול אפשריים.

[המלץ על המאמר](#)

| חזרה



לרכישת מינוי חייגו חנם 1-800-355-155

