



האם מתבגרים באמת מקבלים החלטות לא מוצלחות?

Stacey A. Bedwell*

המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת ברמינגהם סיטי, ברמינגהם, בריטניה

מחקרים מראים שהאזור במוח הנקרא "קליפת המוח הקדם-מצחית" ממשיך להתפתח הרבה אחרי ששאר חלקי המוח כבר הגיעו לבשלות. אזור זה של המוח מעורב במספר פעולות ותפקודים מורכבים, ביניהם היכולת לקבל החלטות נכונות. אזורים אלה מגיעים לבגרות מלאה רק כשאנחנו כבר מבוגרים צעירים, והמבנה שלהם משתנה באופן משמעותי במשך כל שנות ההתבגרות. לכן, אנחנו מקבלים החלטות באופן שונה מאוד כשאנחנו מתבגרים וכשאנחנו מבוגרים.

תהיתם פעם למה אומרים על בני נוער שהם נוטים לקחת סיכונים מיותרים ולקבל החלטות שגויות? נשמע קצת כמו משהו שהורים שלכם המציאו כדי שתעשו מה שהם אומרים, אבל יש בזה מן האמת, והכול בגלל **קליפת המוח הקדם-מצחית**.

זהו החלק הקדמי ביותר של המוח האנושי (איור 1), והוא קיים אצל רוב היונקים. אנחנו יודעים שאזור זה מעורב בתפקודים מורכבים רבים, כולל תכנון לעתיד, קבלת החלטות, התנהגות מכאנת-מטרה (פעולות שנועדו להשיג מטרה שנקבעה מראש) ורגשות. אצל בני אדם, קליפת המוח הקדם-מצחית היא אזור מדהים במיוחד. החוקרים סבורים שהתהליכים שמתרחשים בה תורמים רבות להתפתחות המין האנושי – יש אומרים שזה האזור במוח ש"עושה אותנו לבני אדם".

סוקרים צעירים

MANCHESTER

GRAMMAR

גיל: 13-14



קליפת המוח

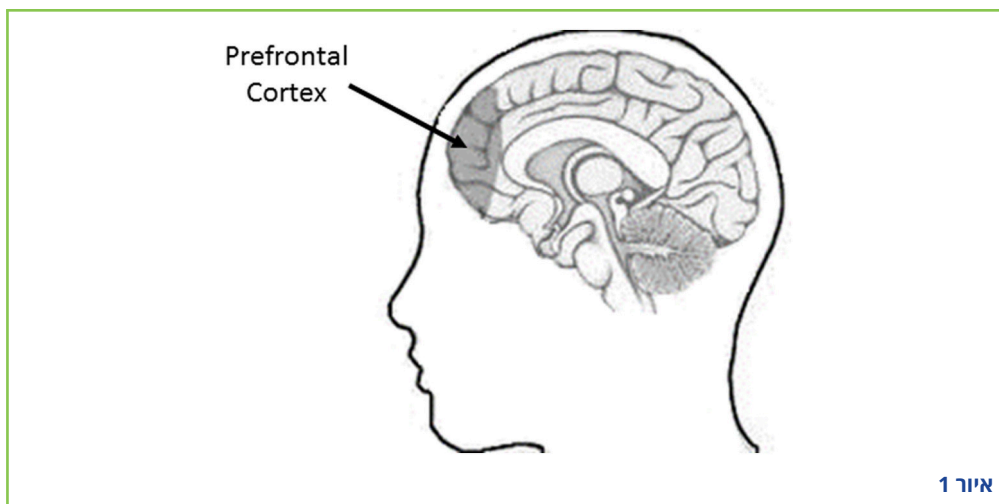
הקדם-מצחית

(Prefrontal cortex)

האזור אשר נמצא אצל בני אדם ממש בחזית המוח, מאחורי המצח, ואחראי על התפקודים המורכבים ביותר.

איור 1

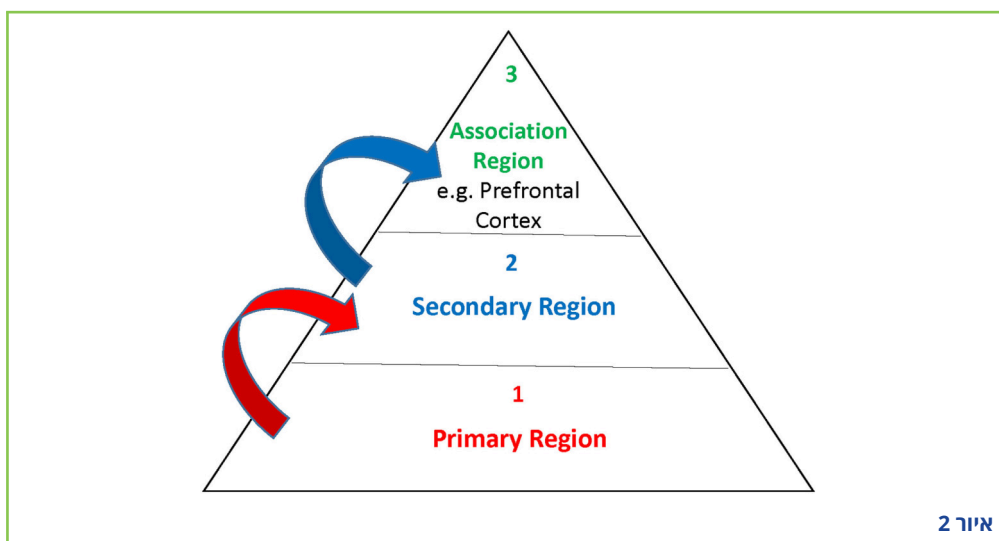
מיקום קליפת המוח הקדם-מצחית אצל אדם מבוגר (מבט מהצד).



איור 1

איור 2

ההיררכיה התפקודית של המוח. תהליך עיבוד המידע במוח מתחיל באזורי המוח הראשוניים (בתחתית הפירמידה), עובר לאזורי המוח השניוניים (באמצע) ומגיע לבסוף לאזורים האסוציאטיביים – ביניהם קליפת המוח הקדם-מצחית – שבראש הפירמידה.



איור 2

ראש הפירמידה

קליפת המוח הקדם-מצחית היא אחד ה"אזורים האסוציאטיביים" של המוח. אלה הם אזורים המשתתפים במספר גדול של **תפקודים מסדר גבוה**, כלומר משימות מורכבות שהמוח מבצע. תהליך זה נמצא בראש **ההיררכיה התפקודית של המוח** (איור 2), שהיא הסדר שבו מתרחשים תהליכים קשורים שונים במוח. התהליכים החשובים או המורכבים ביניהם נמצאים בראש הפירמידה. אפשר לומר שקליפת המוח הקדם-מצחית היא מרכז הבקרה או המנהלת של המוח [1].

תפקודים מסדר גבוה, כמו קבלת החלטות, הם מורכבים מאוד ולכן מצריכים רשת ענפה של שיתופי פעולה בין חלקי מוח שונים. כדי שתפקודים כאלה יפעלו, יש צורך בחיבורים מורכבים בין **ניורונים** (תאי מוח/עצב) רבים. ההתפתחות של רשתות עצביות כאלה אורכת הרבה יותר זמן מהתפתחות של חיבורים אחרים במוח. המשמעות היא שקליפת המוח הקדם-מצחית "מבשילה" לגמרי רק בגיל מאוחר יחסית – את התפקודים המורכבים שהיא מאפשרת אנחנו מסוגלים לבצע רק בסביבות גיל 25 [2, 3]! קשה

תפקודי חשיבה מסדר גבוה

נבואה

(High-order process)

תהליכים במוח הנמצאים בראש ההיררכיה התפקודית של המוח.

ההיררכיה התפקודית של המוח

(Processing hierarchy)

סדר הפעולות או התפקודים במוח, מהפשוט עד למורכב.

ניורון

(Neuron)

תא עצב המאפשר העברת מידע מאזור לאזור במוח.

להאמין, אבל המוח שלנו עדיין נמצא "בבנייה" במשך כל גיל ההתבגרות ובשנות הבגרות המוקדמות.

שינויים במבנה המוח

לא מפתיע שהיכולת שלנו לבצע משימות מסוימות, כולל החלטות מורכבות, משתנה יחד עם המבנה והתפקוד של המוח. אפשר לראות את השינויים במבנה המוח בעזרת שיטות דימות מיוחדות כמו דימות תהודה מגנטית (MRI).

בעבר סברו מדענים רבים שהתפתחות המוח האנושי, כולל קליפת המוח הקדם-מצחית, מסתיימת ברוּפָה כבר בגיל חמש או שש. אבל בהמשך התגלה שגם בגיל הרבה יותר מאוחר יש שינויים מבניים במוח. ג'יי גיד (Giedd) [1] היה אחד ממדעני המוח הראשונים שהבחין בצמיחה באזור קליפת המוח הקדם-מצחית בתחילת גיל ההתבגרות. העובדה שהמוח עדיין משתנה בשלב כה מאוחר של הילדות הפתיעה מדענים רבים. כבר זמן רב היה ידוע שבמוח התינוק מיוצרות הרבה יותר **סינפסות** (חיבורים בין נוירונים) ממה שנדרש לכאורה. בסביבות גיל שלוש עובר המוח תהליך הנקרא **גיזום סינפסות**, בו מסולקים חיבורים חלשים או מיותרים בין סינפסות, כדי שהחיבורים החזקים יוכלו להתפתח ולהתחזק עוד יותר – בדומה למה שקורה כשגוזמים שיח או עץ. החוקר ג'יד הבחין שגם בתחילת גיל ההתבגרות (סביב גיל 11 אצל בנות ו-12 אצל בנים) מתרחש תהליך דומה של ייצור-יתר וגיזום של סינפסות בקליפת המוח הקדם-מצחית.

זהירות, התבגרות לפניכם

כבר שנים רבות ידוע שלקליפת המוח הקדם-מצחית יש תפקיד בתהליך קבלת ההחלטות, ולא מפתיע שתהליך זה משתנה עם ההתפתחות באזור זה של המוח. מכיוון שההתפתחות הזו נמשכת עד שנות העשרים המוקדמות, היכולת שלנו לקבל החלטות נבונות "מבשילה" לגמרי רק כמה שנים טובות אחרי שכבר בגרנו!

זה לא אומר שאין לנו יכולת לקבל החלטות בגיל צעיר יותר: הרי ילדים ומתבגרים עושים זאת כל הזמן. החלטתם לקרוא את המאמר הזה, למשל; אתם מחליטים מי יהיו חבריכם, אלה משחקים תשחקו, אלה בגדים תלבשו, באלה תכניות תצפו ומה תאכלו. אבל **סוגים מסוימים** של החלטות דורשים הבשלה נוספת של המנגנון הזה. אלה הם התחומים שבהם נהוג לחשוב שמתבגרים לוקחים סיכונים מיותרים.

פסיכולוגים ומדעני מוח סבורים שמתבגרים נוטים הרבה יותר ממבוגרים לבחור בהתנהגויות שיש בהן סיכון. אבל ההבדל העיקרי בין מתבגרים למבוגרים בתחום זה טמון ב**סוג** הסיכון. דוגמאות טיפוסיות להתנהגויות מסוכנות הנפוצות אצל מתבגרים הן למשל שתיית אלכוהול מוגזמת, עישון, יחסי מין אקראיים, אלימות ועבירות על החוק, נהיגה רשלנית ונהיגה תחת השפעת אלכוהול. הסכרה המקובלת היום היא שקבלת החלטות מסוכנות אצל מתבגרים נובעת ישירות מהשינויים המתרחשים בקליפת המוח הקדם-מצחית לכל אורך שנות ההתבגרות ובשנות הבגרות המוקדמות [4].

סינפסה

(Synapse)

החיבור בין שני נוירונים, דרכו עובר ביניהם המידע.

גיזום סינפסות

(Synapse pruning)

סילוק חיבורים מיותרים או לא פעילים בין נוירונים. גיזום סינפסות מתרחש במהלך ההתפתחות של המוח.

לאור כל זה, בפעם הבאה שאתם עומדים להודיע להורים שאתם כבר מספיק בוגרים כדי להחליט על עצמכם, אולי כדאי לשקול שנית אם בכל זאת לשמוע בעצתם. יש סיכוי שאתם פחות בוגרים משנדמה לכם – לפחות בכל הנוגע לרשתות העצביות המחליטות החלטות בקליפת המוח שלכם!

מקורות

1. Giedd, J. 2002. *Inside the Teenage Brain*. Boston, USA: Frontline.
2. Kail, R. 1991. Developmental change in speed of processing during childhood and adolescence. *Psychol. Bull.* 109:490–501. doi: 10.1037/0033-2909.109.3.490
3. Kail, R. 1997. Processing time, imagery, and spatial memory. *J. Exp. Child Psychol.* 64:67–78. doi: 10.1006/jecp.1996.2337
4. Paus, T., Toro, R., Leonard, G., Lerner, J. V., Lerner, R. M., Perron, M, et al. 2008. Morphological properties of the action-observation cortical network in adolescents with low and high resistance to peer influence. *Soc. Neurosci.* 3:303–16. doi: 10.1080/17470910701563558

פורסם אונליין: 31 בינואר 2019

נערך על ידי: Sabine Kastner, Princeton University, United States

ציטוט: Bedwell SA (2019) האם מתבגרים באמת מקבלים החלטות לא מוצלחות? *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2017.00053-he

תורגם והותאם:

Bedwell SA (2017) Do Teenagers Really Make Bad Decisions? *Front. Young Minds* 5:53. doi: 10.3389/frym.2017.00053

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

COPYRIGHT © 2017 Bedwell. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה). השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

MANCHESTER GRAMMAR, גיל: 13-14

אני אוהב מדע ולקרא ספרי מדע בדיוני. סקירת מאמרים מדעיים היא דרך מצוינת לשלב ביניהם.



הכותבת

STACEY A. BEDWELL

ד"ר סטייסי א. בֶדוול היא מרצה לפסיכולוגיה באוניברסיטת ברמינגהם סיטי, ובעלת דוקטורט במדעי המוח. סטייסי חוקרת את אופן הפעולה של המוח, ואת האופן שבו הוא מאפשר לנו לבצע משימות מורכבות כמו קבלת החלטות, תכנון לעתיד, והתקדמות לקראת יעדים. סטייסי כתבה ואיירה את ספר הילדים "How Does My Brain Work?", העוסק במדעי המוח. [*stacey.bedwell@bcu.ac.uk](mailto:stacey.bedwell@bcu.ac.uk)



Hebrew version
provided by

מזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (ער.)
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem

