

# הוראה מבוססת תפקודים ניהוליים

## גילת טרבלסי\*

ראוי שכלל אנשי החינוך בעת הזו יהיו בעלי בקיאות, מסוגלות ומודעות להוראתם כ'מנה עיקרית' (Barkley, 2012; טרבלסי, 2020; Trabelsi, 2022).

<https://doi.org/10.54301/PAOG4482>

**מילות מפתח:** נירורפדגוגיה, תהליכים קוגניטיביים, רלוונטיות למאה ה-21, תפקודים ניהוליים, רשתות קשב

המונח 'תפקודים ניהוליים' הוא מונח-על המאגד שלוש 'תכונות' קוגניטיביות, הניתנות לשיפור: עיכוב תגובה, זיכרון עבודה וגמישות קוגניטיבית. המנגנון הקוגניטיבי האחראי לשליטה ולתזמון שלהם הוא מנגנון הקשב (Barkley, 2012). המונח מוכר גם כפונקציות ניהוליות, כניהול קוגניטיבי, (Executive) EF (Functions).

הוראה מבוססת תפקודים ניהוליים היא גישת הוראה היונקת שורשיה ממושג נירורפסיכולוגי ומתחום הפסיכולוגיה הקוגניטיבית, והיא מתפתחת תוך התבססות על תחום בניורפדגוגיה (אלגאווי-הרשור, 2023). בהיותה מבוססת על הידוע ביחס ליכולות הנוכחיות והפוטנציאליות של המוח האנושי, גישה זו מאפשרת להתאים את הנלמד, אסטרטגית ותוכנית, אל כל לומד, אל כל תחום דעת ואל כל הקשר.

- **עיכוב תגובה (אינהיביציה)** או השהיית תגובה, דחיית סיפוק מידי, שליטה באימפולסיביות, הוא ה'תכונה' המסייעת לנו בשליטה על קצב התגובה לשם עיבוד וניתוח של מאפייני הסביבה. תכונה זו מאפשרת לנו לשלוט בתשומת הלב ובבחירת התגובה הראויה באמצעות זיהוי הגירוי, הבנת הדרישה ובחירה של התנהגות ראויה מתוך מגוון התנהגויות.

כתפיסה מובילה, הוראה מבוססת תפקודים ניהוליים מאפשרת למורה ולתלמיד נגישות לאסטרטגיות לניהול ידע, התנהגויות, התקשרויות ומחשבות - תואמות גיל ויכולת - הנמצאות במקום הראשון במדרג מטרות ההוראה. נגישות זו היא 'כרטיס כניסה' ליישומי התפתחות מודעים, לקידום ולמשמעות בשגרת היום-יום בלמידה ובכל התנהגות תבונית, המבוססת על מחשבה ועל רגש (טרבלסי וקוצר, 2022).

- **זיכרון עבודה** הוא ה'תכונה' המסייעת לנו 'להחזיק יחידות מידע בראש' (חזותיות, שמיעתיות, תנועתיות ועוד), ולבצע עליהן פעולות שונות. הוא מעין 'משטח עבודה קוגניטיבי' דינאמי, דו-כיווני, המאפשר לשלוף יחידות זכירה ממאגרים קיימים ולעבד יחידות חדשות לכדי הבנה וזכירה. הוא הכרחי לצורך כל פעולה הקושרת בין ידע קודם לידע חדש, לשחזור פעולות מוכרות, תיעודף ובחירה בזמנים בין מגוון של אפשרויות תפעול, ואפילו ניבוי המבוסס על ניסיון קודם.

מישל (Mischel, 2014) בספרו 'מבחן המרשמלו', מתייחס למוקדי ההוראה הרלוונטיים למאה ה-21. הוא מתאר את הכישורים הרכים הנדרשים לדור המתהווה ככישורי-העל ומתייחס לחשיבותם של התפקודים הניהוליים. לפי מישל, התפקוד הניהולי מאפשר תכנון, פתרון בעיות וגמישות מנטלית, והוא חיוני לצורך חשיבה מילולית והצלחה בלימודים. לדבריו, תפקוד ניהולי מפותח גם מסייע בוויסות רגשות שליליים והפחתת מתח, והתפתחותו בגיל צעיר חשובה למימוש הפוטנציאל והשגת היעדים.

- **גמישות קוגניטיבית** היא ה'תכונה' המאפשרת לנו להגיב בהתאם לדרישות משתנות, לשינוי סדר עדיפויות ולנקודות מבט שונות. היא תורמת ליכולת לעבור בין מצבים באופן חופשי ולהגיב באופן מסתגל וגמיש. תכונה זו מסייעת להתמודד עם מצבים עמומים או חדשים, עם מעברים ועם אירועים בלתי צפויים (טרבלסי, 2020; מרגלית, 2014; פוגל, 2019).

תפקודים ניהוליים הם כישורים קוגניטיביים הניתנים ללמידה ולהתפתחות עבור כלל התלמידים, קל וחומר עבור תלמידים אשר מאובחנים עם הפרעות נירורפדגוגיות, והם בסיס לנגישות רב-רובדית לאופנויות ולתכנים שונים. לפיכך נראה כי

תפקודים אלה אינם ספציפיים לתחום אחד או לאופנות מסוימת, אלא הם ניתנים להתאמה לכלל ההתנהלות הרב-תפקודית שלנו, כך שהם ניתנים להעברה בין מצבים, מקומות, דרישות ומטלות ובהלימה לגיל.

\* ד"ר גילת טרבלסי היא ראש ההתמחות ותוכנית ההכשרה לחינוך מיוחד במכללה האקדמית על שם קיי בבאר שבע. היא חוקרת, מרצה ומדריכה פדגוגית. תחומי העניין והמחקר שלה הם הוראה מותאמת, הפרעות ספציפיות בלמידה והפרעת קשב, תוכניות התערבות קוגניטיביות, תיווך להשתנות קוגניטיבית, נירורפדגוגיה, מגוון ושונות טבעית.

## רשת הקשב הסלקטיבי-המרחבי

### Spatial- Selective Attention

אחראית ליכולת למקד קשב על גירוי מסוים (חזותי, שמיעתי, תחושי - מבפנים ובחוץ) תוך סינון של גירויים מסוימים. היא מיקוד הזרקור הקשבי.

## רשת הכוונת הקשב Orienting of Attention

אחראית ליכולת להפנות את הקשב למיקום מסוים בשדה החושי, לנתקו ולהעבירו למיקום חדש ברצף של פעולה. רשת הכוונת הקשב מכונה גם רשת הזזת הקשב, רשת העברת הקשב, רשת הסטת הקשב, Shift.

## רשת הניהול הקשבי - בקרת העל

### Executive Attention

מערכת 'בקרת-העל' האחראית לשאר מערכות הקשב, והיא מתכללת בין סוג האנרגיה הקשבית הנדרשת (רשת אחת או יותר) והמינון הדרוש למאמץ המנטלי המסוים (הדרישה הקוגניטיבית לפעולה) לבין הפעלת התפקודים הניהוליים ההולמים את הסיטואציה (Petersen & Posner, 2012; Shalev & Mevorach, 2007; Sui & Rotshtein, 2019; Zhao, Wang, & Liang, et al., 2022).

כאמור, המונח 'תפקודים ניהוליים' הוא מונח-על המאגד שלוש 'תכונות' קוגניטיביות, הניתנות לשיפור: עיבוד תגובה, זיכרון עבודה וגמישות קוגניטיבית. המנגנון הקוגניטיבי האחראי לשליטה ולתזמון שלהם הוא **מנגנון הקשב**. המונח מוכר גם כפונקציות ניהוליות, ניהול קוגניטיבי, Executive Functions.

אקטיבציה של רשת בקרת-העל, מעוררת את 'סדרן העבודה' של שלוש ה'תכונות' הקוגניטיביות, הנזכרות לעיל, והיא מטרת את ההכוונה לתיעדוף של התפקוד או התפקודים הנדרשים ('עבודת צוות'), לבחירה של אסטרטגיה יעילה ונאותה לסיטואציה ולאמצעים המאפשרים להוציא אל הפועל את הפלט הראוי. ככל שהדרישה הקוגניטיבית מורכבת יותר, כך עולה הדרישה להגברת ב-הזמניות של ביטויי ה'תכונות' האלה במגרש הקוגניטיבי.

לשם **הקלט**, כלומר הדרישה הקוגניטיבית המוצגת (בהתאמה לתחום הדעת או התפקוד, לדרישה הלימודית, להלימה לגיל, למיומנות ועוד), מתועדפת 'תכונה' קוגניטיבית (או כמה) לכדי **עיבוד** של המשימה הקוגניטיבית ולבחירה של אסטרטגיה מתאימה להוצאה לפועל של **הפלט**, כלומר התגובה המבוקשת (טרבלסי וקוצר, 2022).

בספרות המחקרית ניתן למצוא גרסאות וטקסונומיות מגוונות לחלוקה של אסטרטגיות המכוונות לביצוע התקשורת בין מנגנון הקשב לבין התפקודים הניהוליים (מרגלית, 2014; פוגל, 2019; תנעמי ועילם, 2021). זו אחת הסיבות כי נושא התפקודים הניהוליים תופס מקום מחקרי חי ודינמי כבר יותר משני עשורים. לא נמצא מקור אחד המאגד את כלל המשגה והקשרים

מקובל לאפיין את ה'תכונות' הקוגניטיביות כמשתנות וכמסתגלות, בהיותן מתאימות הן לתפעולים 'קרים' (חשיבה ורציונל), הן לתפעולים 'חמים' (רגש) (Zelazo & Carlson, 2012) במגוון מצבים התנהגותיים, כמו למידה אקדמית, התנהגויות ותגובות חברתיות, ביצועים תנועתיים ועוד (בן אליהו, 2018; מרגלית, 2014; תנעמי ועילם, 2021). 'תכונות' אלו, המתוארות לעיל, יכולות לפעול ביחד או לחוד בכפוף לדרישה הקוגניטיבית, לאופנות ולמאמץ המנטלי (Barkley, 2012; Nilsen, Huyder, McAuley & Liebermann, 2017.; Tzuriel & Trabelsi, 2015; Vandenbroucke, Spilt, Verschuere, Piccinin, & Baeyens, et al., 2018).

ניתן לאפיין ולמפות את רמת השימוש של התלמיד בתפקודים ניהוליים ואת איכותה באמצעות דיווח עצמי (שאלונים) או באמצעות מדידה ישירה (מבחנים נירור-פסיכולוגיים).

למרות היותם של תהליכים אלו קוגניטיביים, ולכאורה 'שקופים' ונסתרים מן העין, התפעול שלהם ניתן לעיצוב ולעיבוד באמצעות למידה ויישום של אסטרטגיות הוראה ולמידה, תרגול והנחתן המודעת. הפיכת הדרישה הקוגניטיבית להתנהגות מאפשרת לייצר נתיבים וצירים של ייעול ביצועי ואיכויות מתגברות. שיפור האיכויות משמעותו - שיפור ביעילות השימוש בכלים קוגניטיביים.

כדי להבין את המהות, טרם הפיכתה לפעולת התערבות מודעת, יש להבין תחילה כי מנגנון הקשב, האחראי לתפעול התפקודים הניהוליים, הוא מנגנון מוחי הקיים אצל כל בני האדם, והוא מכוון לשליטה על פעולות מודעות ולביצוען. מנגנון זה הוא מחולל האנרגיה המנטלית, והוא מתנהל מבחינה מוחית באמצעות שלוש ת-מערכות מקבילות ומתוזמנות: (1) המבנה - רשתות הקשב (ניורו-אנטומיה), (2) החומר - המוליכים העצביים (ניורו-טרנסמיטורים, ניורו-כימיה), (3) האנרגיה - התדרים החשמליים (ניורו-פיזיקה) (טרבלסי, 2020; Trabelsi, 2022).

בספרות המקצועית מצוי מגוון של סקירות ומודלים המתארים ארבע רשתות קשב, אשר לכל אחת מהן תפקיד קוגניטיבי מובחן, אך הן פועלות בתקשורת ובתזמון כרשת-על עצבית. עדיין ניטש ויכוח אם הטקסונומיה המארגנת שלהן מיוחסת לארבע רשתות שוות משקל או לשלוש רשתות ומערכת בקרת-על המתכללת את פעולתן (Kolodny, et al, 2020, 2021; Spaniol, et al, 2021).

להלן תוצג רשת בקרת-העל כחוליה המתכללת בין הצרכים, הדרישות והמענה הקשבי. כדי להתמקד בהיבט הניתן לשליטה, נעמוד על משמעותן של רשתות הקשב:

## רשת הקשב המתמשך Sustained Attention

אחראית ליכולת להישאר קשובים לאורך זמן ללא פעולה תגובתית ותוך שמירה על רמה קשבית אופטימלית.

מיוחד מקבלים הכשרה מעמיקה יותר להוראת תפקודים ניהוליים בהשוואה למורים שהוכשרו להוראה בחינוך הכללי. הם גם מדווחים בעקביות על שימוש רב יותר, מודע ואינטנסיבי באסטרטגיות האלה בשגרת היום-יום בכיתה בצורה רוחבית ואורכית ובהתאמה למגוון של יישומים.

בעידן שבו מרבית הידע זמין מערכת החינוך מחויבת בבחינה מדוקדקת של הרלוונטיות שלה ליכולת ולצרכים המשתנים של דור תלמידיה. אומנם 'המה' נראה בהישג יד, אך 'האיך' אינו תמיד נוכח. הסיבות להיעדרו של 'האיך' יכולות להיות מגוונות, והוא יחסי לכישורים הנלמדים של כל תלמיד בנקודת הזמן הנמדדת ולהקשר.

השילוב בין הידע הקוגניטיבי של איש החינוך, ההיכרות שלו עם היכולות ועם הצרכים של תלמידיו והיצירתיות המחשבתית שלו לבין העזה לנסות ולהתנסות הוא העמדה המאפשרת להחיל הוראה מבוססת תפקודים ניהוליים.

## המקורות

אלגאוו-הרשלר, א' (2023). **ניוירופדגוגיה - כשמוח וחינוך נפגשים**. הוצאת מופ"ת.

בן אליהו, א' (2018). **נפלאות המוח הווליסטי**. אמציה.

טרבלסי, ג' (2020). **מתאים לי? גישה והנגשה של הוראה מותאמת לכול**. ניב.

טרבלסי, ג' וקוצר, א' (בדפוס) **הקשר בין סוג ההכשרה לבין השימוש בהוראת תפקודים ניהוליים בכיתה**.

מרגלית, מ' (2014). לקויות למידה: מודל ניוירופתפתחותי - לאחר 15 שנים. **מפגש לעבודה חינוכית-סוציאלית, כב**, 39, עמ' 13-32.

משרד החינוך (תשפ"א). **תפקודים ניהוליים: ערכה לאימון ותרגול התפקודים הניהוליים לפיתוח לומד עצמאי**. המנהל לחינוך התיישבותי פנימייתי ועליית הנוער צוות מרום.

פוגל, י' (2019). **תפקודים ניהוליים והקשר שלהם לתפקוד היום-יומי**. אוניברסיטת אריאל.

נתנמי, י' ועילם, א' (2021). הקשר בין תפקודים ניהוליים להישגים במתמטיקה בקרב תלמידי כיתה יב, **מחקר ועיון בחינוך מתמטי**, 8, 73-81.

Barkley, R. A. (2012). **Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved**. Guilford Press.

Kolodny, T., Mevorach, C., Stern, P., Biderman, N., Ankaoua, M., Tsafir, S., & Shalev, L. (2020). Fronto-parietal engagement in response inhibition is inversely scaled with attention-deficit/hyperactivity disorder symptom severity. *NeuroImage: Clinical*, 25, 102-119. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.102119>

Kolodny, T., Mevorach, C., Stern, P., Ankaoua, M., Dankner, Y., Tsafir, S., & Shalev, L. (2021). Are attention and cognitive control altered by fMRI scanner environment? Evidence from

בין רכיביה לכדי 'אמת אחת' (משרד החינוך, תשפ"א), ולכן בבואנו להתאים את ההוראה מבוססת התפקודים הניהוליים ללמידה של תלמידינו המגוונים, נבחר בהתאמה את המודל שמייצג בצורה הטובה ביותר את מאזן היכולות והצרכים שלהם (טרבלסי, 2020; Trabelsi, 2022).

מעטפת הטקסונומיה הקטגוריאליה להוראה מבוססת תפקודים ניהוליים שבמודל זה מחולקת לשש, והיא לא תוצג להלן על פי דרגת חשיבות בשל הצורך לאפשר בחירה בהתאמות לתלמידים מגוונים ולעיבוד תחומי הדעת והנושאים הנלמדים.

• **אתחול וזימה** - היכולת לזהות את גבולות הפעולה, היכן היא מתחילה והיכן היא נגמרת, ולהפעיל אותה באופן עצמאי מתוך צורך פנימי לפעול או כתגובה להוראות הפעלה.

• **ויסות עצמי** - היכולת לשלוט בקצב, בתזמון, בעיתוי, במינון ובאופן של התגובה והפעולה.

• **ארגון והתארגנות** - היכולת לארגן את הסביבה החיצונית והפנימית של האדם לכדי זיהוי המרכיבים שלה בצורה בהירה.

• **תכנון, הערכה, אומדן וניבוי** - היכולת לבנות מסגרת התייחסות של רצף מתוכנן, הנשען על התנסות ועל ניסיון קודם, על כישורים של הערכה ואומדנים (זמן, מרחק, כמות, מאמץ ועוד) ולהתבסס עליה לגבי היתכנות בהווה ובעתיד.

• **בחירה מושכלת וקבלת החלטות** - היכולת לבצע בחירות המבוססות על ניסיון ועל הנמקה ולקבל החלטות מתוך ראייה מתעדפת בהתאמה לנסיבות ולדרישה.

• **ביקורת, בקרה ומשוב** - הצורך והיכולת לעקוב אחר הביצוע תוך נכונות לתיקון או התאמה (יכול להילמד כמקור חיצוני, פנימי או משולב).

ניתן לפרוט כל אחת מן הקטגוריות להתאמה של אסטרטגיות (לדוגמה: דיבור פנימי והמללה, שימוש בשיטות ארגון של זמן, חומר, סביבה ועוד) ולתארה כרכיב בתוכנית - מבחינת התאמה למטרות, לדרכי הוראה ולאמצעים עבור מגוון של תלמידים, גילים, צרכים וסביבות חינוכיות. כך למשל, קיימת חשיבות לביטול 'המובן מאליו' בפעולות ההוראה ויידוע התלמידים ברצף השיעור המתקיים ובמטרתו לשם הכוונה של הציפייה ופיזור עממות. יש חשיבות רבה להתאמת האופנים של מתן הוראות, סדר פעולות וניווט ועוד.

היכולת של אנשי חינוך לקדם את עצמם באמצעות רפלקציה מסייעת לנוע במרחב ההסתגלות ולקיים דיאלוג עם עצמם ועם התלמידים ביחס ל'מה שעובד'.

במחקרן של טרבלסי וקוצר (2022) נמצא כי מורים לחינוך

- Go/No-go tasks in ADHD. *Brain imaging and behavior*, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s11682-021-00557-x>
- Mischel, W. (2014). *The Marshmallow Test: Understanding self-control and how to master it*. Random House.
- Nilsen, E. S., Huyder, V., McAuley, T., & Liebermann, D. (2017). Ratings of Everyday Executive Functioning (REEF): A parent-report measure of preschoolers' executive functioning skills. *Psychological assessment*, 29(1), 50. <https://doi.org/10.1037/pas0000308>
- Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 73-89. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150525>
- Shalev, L., Tsal, Y., & Mevorach, C. (2007). Computerized progressive attentional training (CPAT) program: effective direct intervention for children with ADHD. *Child neuropsychology*, 13(4), 382-388. <https://doi.org/10.1080/09297040600770787>
- Spaniol, M. M., Magalhaes, J., Mevorach, C., Shalev, L., Teixeira, M. C. T., Lowenthal, R., & de Paula, C. S. (2021). Association between attention, nonverbal intelligence and school performance of school-age children with autism spectrum disorder from a public health context in Brazil. *Research in Developmental Disabilities*, 116, 104041. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.104041>
- Sui, J., & Rotshtein, P. (2019). Self-prioritization and the attentional systems. *Current opinion in psychology*, 29, 148-152. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.02.010>
- Trabelsi, G. (2022). *Adaptive Teaching: A Comprehensive Approach to Accommodation Teaching in the Inclusive Classroom*. Ebookpro.
- Tzuriel, D., & Trabelsi, G. (2015). The Effects of the Serial-Think Program (STP) on Planning, Self-Regulation, and Math Performance Among Grade 3 Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). In: *Cognition, Intelligence, and Achievement* (pp. 345-367). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410388-7.00017-8>
- Vandenbroucke, L., Spilt, J., Verschueren, K., Piccinin, C., & Baeyens, D. (2018). The Classroom as a Developmental Context for Cognitive Development: A Meta-Analysis on the Importance of Teacher-Student Interactions for Children's Executive Functions. *Review of Educational Research*, 88(1), 125-164. <https://doi.org/10.3102/0034654317743200>
- Zhao, J., Wang, J., Huang, C., & Liang, P. (2022). Involvement of the dorsal and ventral attention networks in visual attention span. *Human brain mapping*, 43(6), 1941-1954. <https://doi.org/10.1002/hbm.25765>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child development perspectives*, 6(4), 354-360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>