

מדור הוראה איכותית

המיתוס הגדול מכולם - האם באמת יש דבר כזה 'מוח מתמטי'?

ד"ר ענת שושני - מרכז מיטיב, המרכז הבינתחומי הרצליה
(1)

אוגוסט 17 2017 11:28



אם תיכנסו לשיעור מתמטיקה כלשהו, בחטיבת הביניים או בתיכון ותשאלו את התלמידים על הסיכויים שלהם להשיג יון גבוה בתעודה הקרובה או בבחינת הבגרות במתמטיקה, תגלו כי תלמידים נוטים לסווג את עצמם די בבירור לאחת שתי קבוצות: אלו שנולדו עם "מוח מתמטי" ואלו שלא - אלו שמתמטיקה היא "לא בשבילם". אגב, התלמידים יסווגו ת עצמם לאחת הקבוצות לפני שתספיקו להגיד ג'ק רובינסון, הם יודעים היטב מי בכיתה נולד עם "כישרון למתמטיקה ומי לא התברך בכישרון מיוחד למקצוע. מעניין שאם ניכנס לשיעור היסטוריה או עברית, החלוקה תהיה הרבה פחות רורה. מעטים הילדים שידברו על "מוח ספרותי" או כישרון מולד להיסטוריה.

אין תחום דעת שנלמד בין כתלי בית הספר, שכרוך בכל כך הרבה פחדים, חששות, תפיסות שליליות ודעות קדומות, מו מקצוע המתמטיקה. והתופעה היא לא רק ישראלית, בלא מעט מדינות בעולם משפט כמו "אני גרוע במתמטיקה" מ קבל בהבנה והזדהות. בין התפיסות השגויות של המקצוע מצויות הנחות כמו: "רק תלמידים מעטים יכולים להיות טוב ם במתמטיקה", "או שאדם נולד עם מוח מתמטי או שלא", "בנות פחות טובות במתמטיקה מבנים", "אני לא אדם מת טי" "לא נולדתי עם גן למתמטיקה".

הבעייתיות בתפיסות הללו שהן לא מתבטאות רק במחשבות. יש להן השפעות מרחיקות לכת על האופן בו תלמידים לו דים מתמטיקה, על ההישגים שלהם, ואפילו על נתיבי הלמידה שלהם בחיים, הלימודים האקדמיים בהם יבחרו ללמוד הקריירות בהן יבחרו לעסוק. "הכישרון המתמטי" צובע, פעמים רבות, בצבעים עדים את אחת מהתשתיות הכי חשובו בהתפתחות הילד - הדימוי העצמי הלימודי שלו. התלמידים שטובים במתמטיקה נחשבים החכמים או המבריקים ביות בכיתה. לעומתם, מי שלא קיבל את ה"מתנה" או הכישרון, נוטה להאמין שהוא לא רק לא טוב במתמטיקה, אלא גם ל אינטליגנט דיו, ויכול להיות שסיכויי הצלחה שלו בחיים נמוכים יותר.

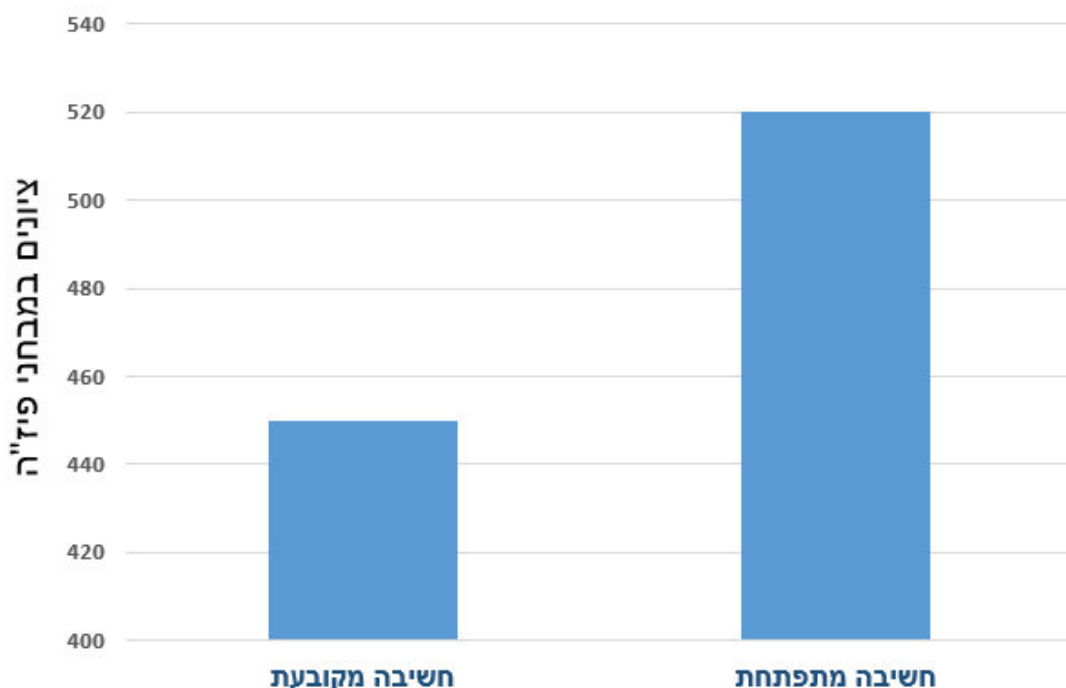
הכל תלוי בדפוס החשיבה

אבל, מסתבר ממחקרים שההנחה כי הצלחה במתמטיקה היא נחלתם של תלמידים בעלי "כישרון מתמטי" ייחודי היא כל הנראה שגויה. אנשים רבים מאד יכולים להצליח במתמטיקה ורק מעטים נולדו עם לקויות למידה ספציפיות למתמ יקה שיכולות להוות קושי במהלך הלמידה של המקצוע. אם כך, מהו מקורן של התפיסות המושרשות והרווחות לגבי נ מודי מתמטיקה?

שתי חוקרות מובילות בתחום הפסיכולוגיה של הלמידה וההישג, פרופ' קרול דווק ופרופ' ג'ו בולר מאוניברסיטת סטנר רד טוענות כי בתשתיתן של תפיסות אלו, מצויים דפוסי החשיבה של אנשים על מתמטיקה - ולרוב גם על למידה בב ל. לכל אחד מאיתנו יש דפוסי חשיבה (Mindsets) - אמונות בסיסיות לגבי האופן שאנחנו לומדים. אנשים עם 'דפּוּ חשיבה מתפתח' (Growth mindset) - מאמינים שחוכמה או יכולת, גדלות באמצעות עבודה קשה. לעומת זאת אנט ם עם 'דפּוּ חשיבה מקובע' (Fixed mindset) - מאמינים שהם יכולים ללמוד דברים בחיים, אבל שהם לא יכולים לו נות את הרמה הבסיסית של האינטליגנציה שלהם, וכי אינטליגנציה היא תכונה קבועה - 'או שאתה חכם או שלא'.

מחקריה של דווק שנעשו בארצות הברית מראים שכ-40% מהתלמידים מציגים דפּוּ חשיבה מתפתח, 40% דפּוּ חשי ה מקובע, ואילו 20% הנתורים מציגים דפּוּ חשיבה מעורבים. מחקר אחר שעקב אחר דפּוּ חשיבה והציונים של ת מידים, גילה שתלמידים שמתחילים את חטיבת הביניים עם דפּוּ חשיבה מתפתח לגבי מתמטיקה מראים עלייה מהותי בציונים במהלך חטיבת הביניים. לעומתם תלמידים עם דפּוּ חשיבה מקובע לא מראים שינוי ניכר בציונים, והציוני שלהם נמוכים יותר בהשוואה לבעלי דפּוּ חשיבה המתפתח. במבחני פיז"ה נמצא כי ילדים האוחזים בדפּוּ חשיבה תפתח משיגים ציונים גבוהים משמעותית מילדים בעלי דפּוּ חשיבה מקובע. במחקרים נוספים נמצא כי בנות ובני קו צות מיעוט נוטים לרמות גבוהות יותר של דפּוּ חשיבה מקובע, תופעה שתורמת לאי שוויון בחינוך, ומסבירה את המ פר הקטן של נשים ובני קבוצות מיעוט בפקולטות למתמטיקה, מדעים והנדסה.

דפּוּ חשיבה של תלמידים



PISA, 2012

מחקרים נוספים מראים שעבודה קשה ולא היכולת הבסיסית של הילד, היא הגורם המכריע בלימודי מתמטיקה ובלימו ים בכלל. מחקר שנעשה בארצות הברית ועקב אחרי אלפי תלמידים מכיתה ה' עד סוף כיתה י' גילה שאינטליגנציה ני אה את ההישגים במתמטיקה רק בכיתות הנמוכות. תלמידים שהיה להם חשוב להצליח במתמטיקה והתאפיינו בהשקע ועבודה קשה, גילו נחישות ולקחו אחריות על הלמידה השיגו את השיפור הגבוה ביותר בציונים לאורך השנים והגיעו הישגים הגבוהים בתחום.

בנוסף, מחקרים רבים הוכיחו את ההשפעות של התערבויות להגדלת דפוס חשיבה מתפתח על הישגי תלמידים בכל הו לאים. כאשר תלמידים עוברים מדפוס חשיבה מקובע לדפוס חשיבה מתפתח, הם מתחילים מיד להפגין ביצועים ברמו גבוהות יותר בבית הספר. המחקרים הללו הובילו להבנות חדשות לגבי גמישות המוח האנושי, ומשליכים על דרכי הוו אה והחשיבות של המסרים המילוליים והבלתי מילוליים שמעברים לתלמידים בכיתות, שמתבססים על מידת האמונה יכולתם של התלמידים להצליח.



אל תחלקו אותם להקבצות

המדינות בעלות ההישגים הגבוהים בעולם במתמטיקה מעודדות דפוס חשיבה מתפתח בתהליכי ההוראה והחלוקה לה בצות בבתי הספר, ומעבירות לתלמידים מסר לפיו הלמידה דורשת זמן והיא תוצר של מאמץ. במדינות אלו הרעיון ש הפרדת התלמידים לרמות שונות נחשב בלתי רצוי. כך לדוגמה, ביפן תופסים את החלוקה להקבצות על פי יכולת כג -שווינונית, מתוך חשש מההשפעות השליליות שלה על הדימוי העצמי של הילדים, על היחסים החברתיים בכיתה ועל חרות אקדמית. מחקרים רבים שנעשו בארצות שונות מצאו כי חלוקה להקבצות על פי יכולת מזיקה להישגי התלמידי בהקבצות הנמוכות והאמצעיות, ואינה משפרת את הישגיהם של התלמידים בעלי ההישגים הגבוהים. למרות העדויות ה לו, הקבצה על בסיס יכולת ממשיכה להיות נפוצה בארצות רבות ברחבי העולם.

אלפרד בֵּינָה, ממציא מבחני האיִי קיו, האמין כי מבלי להתכחש לשוני במנת המשכל של הילדים, חינוך ותרגול יכולי לחולל שינויים מרחיקי לכת ברמת המשכל של ילדים. להלן ציטוט מאחד מספריו החשובים, "רעיונות מודרניים על יל ים", שבו הוא מסכם את עבודתו עם מאות ילדים בעלי קשיי למידה:

"כמה פילוסופים מודרניים... טוענים כי אדם נולד עם רמת אינטליגנציה קבועה, ואין כל אפשרות להגדילה. עלינו ל חות ולהתנגד לאמירה פסימית ואכזרית זו... תרגול, הדרכה, ומעל לכול, שיטה, מסייעים לנו להגביר את רמת הקש שלנו עם הזכרוננו ועם שיהול הדעת שלנו ונעטם להנות הרבה יותר אנומליונות מרפנו ושבונו הודח"

מה המסר?

המודעות שהיכולת הלימודית היא גמישה וכי על התלמידים לפתח דפוס חשיבה מתפתח היא בעלת השלכות עמוקות ערכי ההוראה והחינוך של ילדים. מורים והורים מעבירים לתלמידים מסרים בלתי פוסקים לגבי יכולותיהם וכושר הלנה שלהם באמצעות דרכי הפעולה והשיחות שהם מנהלים עם התלמידים. מחויבות אמיתית של בתי ספר ומערכת החינוך להעברת מסרים לעידוד דפוס חשיבה מתפתח דורשת בחינה של כל היבטי ההוראה - הקבצות והסללות, מבחנים וופן הערכתם, סוגי המטלות הניתנות בכיתה, שיעורי הבית והמסרים הכרוכים בהם.

זו אחריותנו ותפקידנו, הורים ואנשי חינוך, לומר לבנינו ולבנותינו, לרוב ולמיעוט: "יש לכם פוטנציאל להיות מתמטיאים, מדענים, כלכלנים, אומנים, אנשי חינוך או רוח. יש למוח האנושי גמישות בלתי רגילה ללמוד ולהתפתח, ולכם ינ לת בלתי רגילה להגשים את עצמכם בתחומים שמעניינים אתכם. הדבר תלוי בנכונות שלכם לעבוד קשה, ביכולת לאמ ולדבוק בהרגלי למידה נכונים ובלהט שלכם להשיג את מה שאתם רוצים בחיים ולהצליח". לאחר מכן, עלינו להעביר ת האחריות לעצמינו, הורים אנשי חינוך ומעצבי מדיניות חינוכית. זו אחריותנו לטפח דרכי הוראה ולמידה שיאפשרו נו להיכנס לכיתות מתמטיקה ולראות את כל התלמידים לומדים בשמחה והתלהבות, מבלי לדאוג האם הם מספיק חכנים כמו חבריהם, תוך ידיעה עמוקה שיכולתם להצליח תלויה הרבה מאד בהם.

להרחבה בנושא ניתן לקרוא את [המאמר](#) של פרופסור ג'ו בולר, תמצית שלו בעברית ניתן למצוא [באן](#).