

יישום מודל להתערבות מותאמת: הוראת קבוצות של לומדים עם קשיים במתמטיקה המשולבים בחינוך הרגיל

מרים בן-יהודה ופרח ליכט

אין לך דבר בלתי-שווה [יותר] מטיפול שווה בבלתי-שווים. (הרבי מקוצק)

בפרק זה מוצע מודל להכנת תכנית התערבות המותאמת להוראת תלמידים עם קשיים במתמטיקה אשר לומדים בכיתה רגילה. המודל בנוי ברוח הסטנדרטים הבין-לאומיים להוראת המתמטיקה (NCTM, 2000), והכוונה היא ליישמו בכיתות הרגילות בבית הספר היסודי ובחטיבת הביניים. הצורך במודל כזה גובר לנוכח המגמה המסתמנת במערכת החינוך בישראל ליישם את גישת ה-RTI (Deshler, Mellard, Tollefson & Byrd, 2005; Fuchs, 2003), וזאת כחלק מתהליך אישור זכאותם לתמיכה של תלמידים עם קשיי למידה המשולבים בחינוך הרגיל. גישת ה-RTI מבוססת על תגובת הלומד לתכנית התערבות חינוכית מותאמת, תכנית אשר נבנתה עבורו בעקבות תהליך של איתור קשיי למידה והתאמת מטרות ההוראה. לפי גישה זו, בעת פנייה לאבחון ליקוי למידה או לקבלת תמיכה יש לספק מידע על אודות תהליכי התערבות שהתבצעו בעבר כדי לקדם את הלומד עם הקשיים, כמו גם מידע על אודות מידת יעילותם של תהליכים אלה. מילוי דרישה זו על ידי הפונים יפחית את ההסתברות לכך שהקושי של הלומד ינבע מהוראה לא מתאימה. מערכת החינוך הרגיל נדרשת לקבל אחריות להוראתו ולקידומו של התלמיד עם הקשיים, וכתוצאה מכך מספר רב יותר של תלמידים עם קשיי למידה ילמדו במסגרות החינוך הרגיל. מודלים ברוח גישת ה-RTI קיימים בארצות-הברית ובמקומות אחרים בעולם, והם מיושמים גם בתחום המתמטיקה (Fuchs et al., 2005; Fuchs, 2007; Fuchs, Fuchs & Hollenbeck, 2007).

מהלכים אלו של מערכת החינוך מגדילים את האתגר העומד בפני מורים אשר מלמדים במסגרות חינוכיות המשלבות תלמידים עם צרכים מיוחדים (מורים כוללים ומורים לחינוך מיוחד), ועל המורים הללו למצוא דרכים חדשות להוראה יעילה של תלמידים עם קשיים. האתגר גדול במיוחד בהוראת מקצוע המתמטיקה, מקצוע אשר תלמידים רבים מתקשים בו. על העוסקים בהוראה במסגרות החינוך

האלו לרכוש ידע על אודות תכניות התערבות המותאמות לצורכיהם של לומדים עם קשיים.

הוראת מתמטיקה לתלמידים עם קשיים

'תלמידים עם קשיים' הם אוכלוסייה רחבה מאוד של תלמידים המתמודדים עם מגוון קשיים המתעוררים בלמידה בכיתה רגילה. אוכלוסיית לומדי המתמטיקה היא הטרוגנית ומורכבת. יש ביניהם כאלו אשר יוגדרו כ'תלמידים עם קשיים במתמטיקה', וקבלת סיוע מותאם אמורה לעזור להם להתגבר על הקשיים. אצל אחרים הקושי עמוק יותר ונובע מ'ליקוי למידה', כזה שהשפעתו היא ארוכת טווח ורבת-ממדים.

לפי סקרים בין-לאומיים, כעשרה עד חמישה-עשר אחוזים מהתלמידים מתמודדים עם ליקויי למידה בדרגות חומרה שונות. במקרים רבים הליקויים הללו משפיעים על למידת המתמטיקה של אותם התלמידים (דוח מרגלית, 1997; Geary, 2003; Fleischner & Manheimer, 1997). בין התלמידים המוגדרים כ'תלמידים עם קשיי למידה' נכללים כאלו שלא רכשו מיומנויות למידה בסיסיות, כמו גם כאלו שרמתם הנמוכה נובעת בעיקר מגורמים סביבתיים ומלמידה אשר אינה מותאמת לצורכיהם הייחודיים. אחרים נכללים בהגדרות של 'תלמידים עם ליקוי למידה', אך הודות להוראה מותאמת מצליחים "לעקוף" את המכשולים שבדרכם ולהשיג פיצוי על חלק מהקשיים; אותם התלמידים מוגדרים ככאלו אשר "יצאו ממעגל הלכות" והיו ל"מתקשים". בכל אחד מהמקרים הסיבות והמקורות לקשיים הם שונים ומגוונים: יש תלמידים עם קשיים בעיבוד מידע מספרי, ואחרים מתקשים בשלב הקריאה של הטקסט המתמטי; יש המתקשים להבחין בין עולם הידע המתמטי לבין המציאות ולגשר בין השניים; יש המתקשים להתמודד עם תכנים מורכבים המצריכים חשיבה מתמטית, אך מצליחים במטלות הדורשות עבודה טכנית; ואילו אחרים מצליחים יותר במטלות הדורשות חשיבה ופחות במטלות המצריכות פתרון טכני ואלגוריתמי.

למרות ההבדלים במקור הקושי בין תלמידים עם ליקויי למידה לבין תלמידים עם קשיי למידה, בפרק זה נראה בכולם קבוצה אחת ונכנה אותם 'תלמידים עם קשיים במתמטיקה'. הדבר נובע מההבנה שבכל המקרים על המורה להתאים לתלמידים את ההוראה ואת דרכי ההתערבות כדי לחלץ אותם מ"מעגל הקושי". דרכי הטיפול ורמות ההתערבות שונות בכל קבוצה, אך בכל המקרים הבסיס להתערבות הוא זיהוי מדויק של הקשיים ויכולת לבנות תכנית הוראה המותאמת לצרכים הייחודיים של הלומד. בבסיס הרעיון של הוראה מותאמת נמצאת ההבנה

שיש להתאים את ההתערבות ללומד, ואין דרך אחת ויחידה המתאימה לכל התלמידים עם קשיי למידה או ליקויי למידה. לכל תלמיד יש נתיב אחר להצלחה, ויש ליצור עבורו את הנתיב המתאים לו.

מודל להוראה המותאמת לתלמידים עם קשיים במתמטיקה

פרק זה מתמקד במודל להוראה המותאמת לתלמידים עם קשיים במתמטיקה. המודל כולל חמישה שלבים; תיאור השלבים ומשמעותם יוצג בהרחבה בהמשך הפרק. בחלק העוסק בתכניות ההתערבות יוצגו דרכי התערבות, כמו גם אפשרויות ליישום המודל בהוראת קבוצות של לומדים עם קשיים המשולבים בחינוך הרגיל. מן הראוי שבבית הספר תתגבש תרבות עבודה ארגונית הכוללת הקמת צוות בין-מקצועי שילווה את תהליכי יישום המודל, יעקוב אחר מהלך האיתור וההתערבות החינוכית הנלווית לו, ויבחן באורח שוטף את הטיפול בתלמידים עם צרכים מיוחדים. ואלו חמשת שלבי המודל:

- שלב א - הערכה דיאגנוסטית מטרימה;
- שלב ב - בניית פרופיל רב-ממדי של לומד עם קשיים במתמטיקה;
- שלב ג - גיבוש הרציונל להתערבות ועיצוב תכנית להוראה מותאמת;
- שלב ד - ביצוע תכנית ההוראה המותאמת. ההוראה נעשית בדרך של מפגשים ושיחות עם הלומדים, ובמהלכה מתקיימת הערכה מעצבת;
- שלב ה - הערכה מסכמת של התקדמות הלומד (בחינת העמידה במטרות התכנית) וקביעת יעדים להמשך העבודה.

שלב א - הערכה דיאגנוסטית מטרימה

תפקידה של ההערכה הדיאגנוסטית הוא לאתר את היכולות והקשיים של הלומד כדי ליצור בסיס להכנת תכנית התערבות המותאמת לו. תכנית כזו אמורה להוביל את הלומד לתפקוד האקדמי הגבוה ביותר אשר הוא יכול להגיע אליו בסביבה בטוחה התומכת בלמידה שלו (Valencia, 1991). בחוזר מנכ"ל שפרסם משרד החינוך [חוזר מנכ"ל תשס"ד/4(ב), סעיף 2.1.1], נכתב כך: "הכלה הולמת מצריכה תהליכים יעילים של איתור תלמידים מתקשים". בשלב הראשון מוטל תפקיד ההערכה על המורה או על מחנך הכיתה, ואלה נדרשים להעריך את יכולותיהם

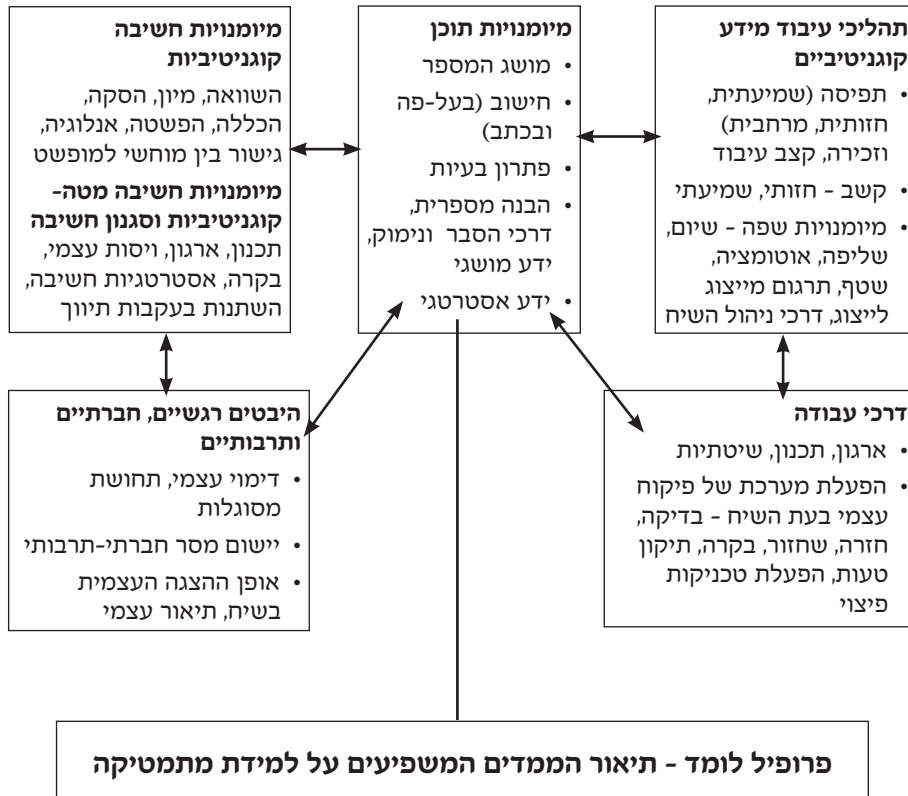
וקשייהם של תלמידיהם, לבנות תכנית התערבות המותאמת לתלמידים המתקשים במסגרת החינוכית ו"לכוון" את הוראתם בהתאם. עוד נכתב באותו החוזר כי "כאשר תלמיד ממשיך להראות קשיים משמעותיים בלמידה יש צורך להפנותו לאבחון" (שם, סעיף 2.1.2). אבחון דידקטי "מתבצע על ידי מי שהוכשר לכך" (שם, סעיף 2.2.2).

על מנת ליישם זאת יש לבצע תחילה מבחן דיאגנוסטי כיתתי. מבחן זה נועד לאתר תלמידים עם קשיים, כמו גם את אלו שמתעורר ספק באשר לידע שלהם או ליכולתם ליישם את הידע שלהם. מבחן האיתור הדיאגנוסטי שונה ממבחן "רגיל" בכך שאינו בודק רק את בקיאותו של התלמיד בתוכן המתמטי, אלא גם את אופן העבודה שלו, את דרכי הלמידה ואת המיומנויות אשר הוא משתמש בהן. בהמשך נערך מבחן דיאגנוסטי אישי - שיחה עם התלמיד אשר מטרתה לאתר דפוסים חוזרים של פעולה וחשיבה, כפי שאלו מתבטאים בביצוע פעולות חישוב ובפתרון בעיות ב"זמן אמת". לתלמיד ניתנות מטלות דיאגנוסטיות, ואופן ביצוע המטלה מנותח בהתאם לשיחה עמו. אם לתלמיד יש קשיים בביצוע המטלה, מתקיימת התערבות מתוכת של המורה: באמצעות שאלות חוקרות מנסים לאתר את הידע הפוטנציאלי של התלמיד (בתנאים של תיווך) ולבחון את יכולת ההשתנות של ידע זה בעקבות תיווך. השלב הזה חשוב מאוד, והודות לו ניתן להבחין אם הקושי של התלמיד הוא בהבנה או בביצוע פעולות המאפשרות לבטא את הידע שלו.

מטרותיו של תהליך האיתור הדיאגנוסטי הן אפוא לזהות מוקדם ככל האפשר תלמידים עם ליקוי למידה ולהתאים להם תכניות להתערבות חינוכית שישפרו את מצבם הלימודי.

שלב ב - בניית פרופיל רב-ממדי של לומד עם קשיים במתמטיקה

מטרתו של השלב הזה היא לערוך אינטגרציה בין חלקי המידע שנאסף במבחני האיתור וההערכה הדיאגנוסטית, ועל בסיס הנתונים האלו להציג תיאור מדויק של יכולותיו וקשיו של הלומד בהיבטים המשפיעים על למידת מתמטיקה. הממדים המוצגים בתרשים 1 שלהלן מתבססים על ממצאי כמה מחקרים (בן-יהודה, 2004; בן-יהודה ושרוני, 2009; מרגלית וטור-כספא, 1998). משמעות הממדים האלה תפורט בהמשך.



תרשים 1: מודל לבניית פרופיל רב-ממדי של לומד עם קשיים במתמטיקה

1. תהליכי עיבוד מידע קוגניטיביים

עניינו של ממד זה הוא יכולות קוגניטיביות פשוטות ומורכבות דוגמת קשב, דרכי ניהול שיח, תפיסה (שמיעתית, חזותית ומרחבית), תהליכי זכירה ומיומנויות שפה הקשורות ישירות לתפקוד המוחי.

קשב - תהליך קוגניטיבי זה מאפשר ליחיד לבחור מתוך גירויים רבים (שמיעתיים, חזותיים, תחושתיים ותנועתיים) המופעלים בעת ובעונה אחת את הגירויים הרלוונטיים לסיטואציה נתונה, להתמקד בהם ולהגיב רק להם. באמצעות מנגנון עצבי המידע מגיע לתודעה לצורך עיבוד, ובעקבות העיבוד מתאפשר מיקוד בגירויים ספציפיים ונמנעת הפרעה של גירויים לא רלוונטיים. הקשב נמצא בבסיס כל תפקודי הלמידה, אך משפיע בעיקר על למידת המתמטיקה. הדבר נובע מהצורך לעבד נתונים רבים, לזהות סמלים וסימנים מורכבים, לחשב

ו"לשלוף" במהירות ובדייקנות את המידע מתוך הזיכרון. הקשב משפיע ישירות על קלט הנתונים ובעקיפין על עיבודם. ליקויי קשב מחבלים בקליטה הסדירה והאוטומטית של נתונים וגורמים לכך שקצב עיבוד המידע יהיה אטי ולא סדיר.

מנגנון הקשב משפיע גם על מערכת הפונקציות הניהוליות הנמצאת בבסיס התנהגות שהיא מכוונת מטרה. מאפייניה של מערכת זו הם תכנון, ויסות עצמי, הכוונה עצמית, גמישות במיקוד הקשב ובקרה (Dawson & Gaure, 2010; Mateer & Williams, 1991; Meltzer, 2010: 3-27). ברקלי (Barkley, 1990) מדגיש את הקשר אשר קיים בין פונקציות ניהוליות לבין זיכרון עבודה ומציין בהקשר זה את הגורמים הבאים: זיכרון עבודה לא מילולי, דיבור פנימי (זיכרון עבודה מילולי), ויסות עצמי של רגשות, מוטיבציה ועוררות.

- תהליכי תפיסה (שמיעתית, חזותית ומרחבית) - בתהליכים אלה נקלטים ו"מאורגנים" גירויים חושיים, מועברים אל המוח, ושם מתרחש עיבוד המידע. תפיסה היא תהליך נוירופסיכולוגי הכולל תהליכי משנה רבים. כך למשל התפיסה החזותית כוללת זיהוי, הבחנה (בצורה, בגודל, בצבע, בכיוון וכן הלאה), סגירות, זיהוי רצפים והבנתם. תהליכי משנה של התפיסה השמיעתית הם זיהוי שמיעתי, הבחנה בין צליל לרעשי רקע, הבחנה בין צלילים דומים ושונים, סגירות (השלמה) שמיעתית, זיהוי רצף צלילי וכן הלאה. התפיסה המרחבית כוללת את היכולת "לתפוס" עצם במרחב, כלומר להגדיר את המרחב במונחים של כיוון. במתמטיקה נבחנת התפיסה (המספרית או הצורנית) של הלומד באמצעות קיום שיח מילולי עמו וניתוח התשובות שלו בכתב.

- תהליכי זכירה - את התהליכים הקוגניטיביים האלה ניתן לסווג לפי משך הזמן (זכירה לטווח קצר, זיכרון עבודה פעיל וזכירה לטווח ארוך), לפי אופן הזכירה (חזותית, מרחבית ושמיעתית) או לפי התוכן (שימוש באסטרטגיות זכירה). כל תהליכי הזכירה חשובים ביותר ללמידה בכלל וללמידת מתמטיקה בפרט. להלן כמה מהשאלות הרלוונטיות בהקשר זה: אילו מנתוני השאלה המילולית במתמטיקה הלומד זוכר? כמה תרגילי יסוד מתוך לוח הכפל הוא זוכר? האם הוא מסוגל לעקוב ברצף אחר כמה הוראות שניתנו לו? האם לצורך עריכת חישוב הוא מסוגל להיעזר בזיכרון הפעיל שלו ($99 \times 25 = 100 \times 25 - 25$)?

- מיומנויות שפה - מיומנויות אלו כוללות שיום, שליפה, אוטומציה, שטף, תרגום מייצוג לייצוג ודרכים לניהול השיח. יכולת שפתית היא תוצר של בקיאות (או "שליטה", mastering) בחמש מערכות השפה: הפונולוגית, המורפולוגית, התחבירית, הסמנטית והפרגמטית. כל אחת מהמערכות הללו משפיעה על תפקוד הלומד במתמטיקה; כך למשל המערכת הפונולוגית משפיעה על היכולת לעבד מידע סדרתי מהר ובאורח אוטומטי. כחלק מההתפתחות הלשונית מתפתח גם

התחביר, וערכם של מספרים ניתן להם בהתאם למיקומן של הספרות במספר. היבטים לקסיקליים של מונחים (לפני או אחרי, קדימה או אחורה) חשובים לצורך פעילות סדרתית והתפתחות של הבנה מתמטית.

דרכי ניהול השיח של הלומד נקבעים לפי מידת השטף, הרציפות והבהירות שבהעברת המסר בעת מתן הסבר לתהליכים המתבצעים, לשימוש בהגדרות ומושגים ולניסוח הכללים והחוקים אשר הלומד משתמש בהם.

2.2. מיומנויות תוכן במתמטיקה

ממד זה כולל שלושה סוגי ידע מתמטי: ידע אינטואיטיבי (ידע אשר נרכש במהלך ההתנסויות בחיי היום-יום ותורם לערנות המתמטית, ליכולת אומדן ולהכרת המציאות), ידע פורמלי (ידע העוסק בחוקים ובעקרונות מתמטיים ובשימוש בהם מתוך הבנה) וידע פרוצדורלי (ידע שעניינו דרכי חישוב בכתב ובעל-פה) (פישביין, 2004). פרופיל הלומד בממד זה מתאר את מידת בקיאותו בתכנים המתמטיים המפורטים בתכנית הלימודים (בהתאם לגיל הלומד) - מספרים טבעיים, שברים, אלגברה וגאומטריה; את יכולתו לפעול מתוך הבנה מספרית בעת פעילות החישוב ולחשב את הנדרש מהר, מדויק ובאופן יעיל וגמיש (Russell, 2000); את תפקודו בעת ביצוע פעולות חשבון בעל-פה ובכתב; את מידת היישום של הבנת משמעות הפעולה בעת פתרון בעיות מילוליות; ואת התמודדותו עם מצבים מתמטיים בחיי יום-יום. פרופיל הלומד בממד זה מתאר גם את מידת הידע המושגי של הלומד, את דרכי ההסבר והנימוק שלו, את הידע האסטרטגי שלו, את דרכי התיווך המועדפות ואת מיומנויות השימוש בידע המושגי, כפי שאלו מתבטאות בעת חישוב ופתרון בעיות (בן-יהודה ושרוני, 2009).

מיומנויות התוכן במתמטיקה כוללות גם מיומנויות קריאה שעניינן הוא פענוח של טקסט מתמטי והבנת משמעותו (בהקשר הזה טקסט מתמטי הוא כל ביטוי מתמטי - מילולי, מספרי או צורני: תרגיל, משוואה, שאלה מילולית, גרף, שרטוט וכן הלאה). כמו כן הן עוסקות בניתוח שגיאות דוגמת שיבושי רצף (הוספה, השמטה, החלפה, חזרה, הפסקה) והחלפה בין מספרים לייצוגים, באפיונים מרחביים ומוטוריים בכתובה, בקצב ובמהירות הפענוח בקריאה ובכתיבה של טקסט מתמטי.

3.3. מיומנויות חשיבה קוגניטיביות ומטה-קוגניטיביות וסגנון חשיבה

מיומנויות חשיבה קוגניטיביות כוללות השוואה, מיון, הסקה, הכללה, הפשטה, אנלוגיה וגישור בין מוחשי למופשט. תהליכי הרפלקציה של הלומד על אופן

השימוש האישי במיומנויות החשיבה למיניהן ויישומן במטלות משקפים את היכולת המטה-קוגניטיבית שלו, כלומר את מודעותו לאסטרטגיות הלמידה שלו ולמיומנויות הקוגניטיביות אשר הוא השתמש בהן בעת עיבוד המידע (זוהר, 1996). היכולת המטה-קוגניטיבית נבדקת בעיקר באמצעות שיח עם הלומד (תוך כדי ביצוע המטלות או לאחריו).

מיומנויות החשיבה המטה-קוגניטיביות כוללות הפעלת מערכת של ניהול עצמי ויצירת הרגלי עבודה של פיקוח עצמי תוך כדי ביצוע המשימה ולאחריה. מיומנויות אלו משמשות לכמה צרכים: בדיקה, חזרה, שחזור, בקרה, תיקון טעויות והפעלת טכניקות פיצוי כדי להתמודד עם קושי. את הרגלי הלמידה אפשר לחשוף באמצעות שיח עם הלומד - האחרון מתאר את המהלכים שהוא מבצע תוך כדי פתרון.

סגנון החשיבה של הלומד מושפע מהממדים השונים אשר פורטו לעיל. קיים קשר בינו לבין המיומנויות הקוגניטיביות הגבוהות של הלומד, יכולתו לבצע התבוננות פנימית, "לווסת את עצמו" ולהגיב באופן מטה-קוגניטיבי. סגנון החשיבה מושפע גם מתהליכי עיבוד המידע: היכולת להיערך לקראת משימה, לבצע את המשימה במהירות ובשטף, לשמור על רמת קשב גבוהה ו"לעקוף" הסחות דעת. סגנון החשיבה מתבטא ביכולת להגיב בתנאי אי-ודאות, לגלות ערנות לסביבה ולפעול באופן עצמאי כשהלומד נדרש להבנות משמעות. כך למשל לומד המתקשה להתמודד עם מספרים וסמלים גרפיים, נוטה "לחפש עזרה" במשמעות המילולית של המספרים; הוא נעזר בידע אינטואיטיבי מרמז על אודות המספרים, ידע הלקוח מחיי היום-יום שלו, ומוביל את המהלך מתוך משמעות (סגנון חשיבה של top-down).

4. דרכי עבודה

דרכי העבודה והלמידה מחייבות ארגון, תכנון ועבודה שיטתית. מאפיינים אלה מתבטאים בעת ביצוע משימות על ידי הלומד, או שהלה מצהיר בשיח כי הם מבטאים את דרך עבודתו. בניתוח ממד זה יש לבחון גם את מידת יעילותן של אסטרטגיות למידה ודרכי עבודה אשר הלומד בחר בהן כדי לעקוף מוקדי קושי ולייעל את דרכי החישוב.

5. היבטים רגשיים, חברתיים ותרבותיים

עניינו של ממד זה הוא הדימוי העצמי, תחושת המסוגלות ותחושת השליטה של הלומד, כפי שאלה עולים מתצפית בהתנהגותו ומהתבטאויות שלו (בעל-פה או בכתב) באשר להערכתו את דרכי התמודדותו עם קשייו. היבטים אלה כוללים

גם את המוכנות של הלומד לקבל תמיכה וסיוע מהסביבה, את אופן הסתגלותו לכללים אשר הסביבה מכתובה, את החשיבות של למידת מתמטיקה בעיניו ובעיני משפחתו וסביבתו, ואת מוכנותו להתמודד עם מטלות לא שגרתיות ולהשקיע מאמצים בלמידת מתמטיקה.

לאחר בחינה מפורטת של כל ממדי הפרופיל שתוארו לעיל, יש להכין סיכום אינטגרטיבי של כל המידע. מטרת הסיכום היא להציג תמונה תמציתית, כוללת ואינטגרטיבית של יכולות הלומד, וקשייו והמוקד העיקרי לקשייו.

שלב ג - גיבוש הרציונל להתערבות ועיצוב תכנית להוראה מותאמת

1. גיבוש הרציונל להתערבות

מטרתה של תכנית ההתערבות היא הבניית נתיב הולם, כזה אשר יתאפשר להוביל בו את הלומד לקראת הצלחה. על כל התערבות לשלב בין שני נושאים מרכזיים: הוראה מותאמת של התכנים המתמטיים ובחינת התכנית מנקודת מבט פסיכו-חינוכית.

הוראת התכנים כוללת מהלך משולב של אימון ולימוד הדרגתי, סיוע בפיתוח אסטרטגיות למידה יעילות וחשיבה גמישה המאפשרת ליישם את הידע בעת פתרון מטלות מורכבות ולא שגרתיות. תכנית הוראה מותאמת אמורה להמליץ על בחירת שיטות להוראה מתקנת ועל דרכים להקניית הרגלי למידה המתאימים ללומד. ההתערבות מחייבת מעקב שיטתי אחר מידת השיפור בתפקודו של התלמיד בהשוואה לתפקודו בעבר, כמו גם אחר מידת צמצום הפערים הלימודיים בינו לבין בני גילו.

נקודת מבט פסיכו-חינוכית בוחנת היבטים רגשיים, חברתיים והתנהגותיים בעולמו של הלומד עם הקשיים, כמו גם את תחושת המסוגלות שלו. קיים קשר בין מגוון הצרכים הפסיכו-חינוכיים של הלומד לבין טיפוח אמונתו בכוחותיו ובסיכויו להצלחה, פיתוח יכולתו להתמיד, בניית ציפיות חיוביות באשר ללימודיו והגברת מודעותו לקשייו ולדרכים לפצות עליהם באמצעות שכלול אסטרטגיות למידה. בהיבט הפסיכו-חינוכי מודגשים ההעצמה האישית של הלומד וגיבוש אסטרטגיות כלליות של התמודדות.

ההתערבות המותאמת של המורה בכיתה (או המורה המשלב) עוסקת בכמה מוקדים, ובהתאם לכך נוהגים לסווג אותה: התערבות "חיצונית", התערבות "פנימית" והתערבות בדרך של הוראת התכנים באופן המותאם לתלמיד ומתווך לו. בדרך כלל רק שילוב בין שלושת המוקדים האלו מצליח לחולל שינוי.



תרשים 2: מוקדי התערבות בבניית הוראה מותאמת

להלן פירוט של מוקדי ההתערבות האפשריים:

- **התערבות חיצונית** - מטרת התערבות זו היא ליצור תנאים "הוגנים" (תנאים פיזיים ואקלים תומך) שיאפשרו ללמד את התכנים, כלומר יאפשרו הוראה מותאמת. להלן מתוארות כמה דרכים להתערבות חיצונית, התערבות אשר יכולה להיעשות בעת למידה, בעת הכנת שיעורי בית ובעת היבחנות.

- הגברת הנגישות לידע - שימוש בכרטיסי ניווט ("כרטיסי הרמזה" אשר רשומות עליהם נוסחאות ופרוצדורות חישוב), במחשבון, בהמחשות, בטבלאות ובמודלים לצורך ארגון הנתונים.
- יצירת תנאים פיזיים הולמים - התאמת הכיתה (מקום הישיבה), חומרי הלימוד (הגדלת מספר הטקסטים והתרגילים) ודרכי הבעת הידע (מתן הסברים לפתרון), הגבלת מספר המשימות שיש לבצע, קיצור המשימות (שכתוב השאלות המילוליות, הוספת תמונה מרמזת או אמצעי המחשה אחר).
- מיקוד - ההתמקדות בפרטים ובנתונים הרלוונטיים ביותר למשימה ואשר מרמזים על סוג הפעולה נעשית באמצעות הבלטה של נתונים, הצבעה עליהם, סימונם, קריאה מדגישה שלהם או הצגתם באופן מילולי.
- יצירת רמת מוכרות גבוהה - מתן דוגמאות רבות, שימוש בנושאים מוכרים הלקוחים מעולמו של הלומד, הצגת משימה חדשה המתבססת על המשימה

הקודמת. רמת מוכריות גבוהה והגברת הנגישות לידע מעודדות את התלמיד לפעול, מרגיעות אותו ומפחיתות את רמת החרדה שלו.

- **התערבות פנימית** - מטרת התערבות זו היא לטפח בלומד עם הקשיים את יכולות הוויסות העצמי והניהול העצמי של מידע (Brown & Campione, 1994). השימוש ביכולות אלו אמור לסייע ללומד להפיק מידע חדש מתוך הידוע לו, לבקר את המהלכים שהוא מבצע ולהתחיל מבראשית במקרה של "אובדן קשר" עם המטלה. לשם כך יש להבנות עבורו מערכת של ניהול עצמי הכוללת את הכלים הבאים: תכנון וארגון לפני תחילת הפתרון; הרגעה עצמית והפחתה של רמת החרדה כדי לאפשר נגישות למידע; שימוש בכלים לארגון חשיבה לצורך ארגון הנתונים; הגברת מודעותו של הלומד לדרכי העבודה שלו וחיוזק תחושות השליטה והמסוגלות העצמית; הכרת מטרות הלמידה ויכולת ליישם את הידע שנרכש; קריטריונים להערכת ידע; שאלות "עצמיות" (שאלות של הלומד את עצמו) במהלך הפתרון לצורך ויסות עצמי מטה-קוגניטיבי, בקרה, אומדן והערכה.

- **הוראה מותאמת ומתווכת** - מוקד ההתערבות הזו הוא הוראה ישירה של התכנים המתמטיים, סגירת הפערים משאר הלומדים וליווי הלמידה של תכנים חדשים אשר נלמדים בכיתה. הוראת התכנים נעשית בדרך של הוראה מתווכת; המטרה היא להטמיע בלומד עם הקשיים מנגנון של התנהגות קוגניטיבית, מנגנון אשר יאפשר לו להתמודד עם הגירויים החדשים המועברים לו בתהליך הלמידה, "לווסת את עצמו", להתמקד, להתבונן ולארגן את הנתונים באופן שיקל עליו ללמוד (פויירשטיין ופויירשטיין, תשנ"ג; פויירשטיין, פויירשטיין ושור, 1999). האסטרטגיות ודפוסי החשיבה והלמידה שתוכו ללומד, עושים את המפגש הישיר עם התכנים ליעיל יותר. הודות לכך הלומד מסוגל לקלוט כמות רבה יותר של מידע, ללמוד ממנו ולעשות בו שימוש בעתיד.

תכנית ההתערבות המותאמת כוללת הוראה של אסטרטגיות למידה (ממד קוגניטיבי) ופיתוח של מודעות הלומד (ממד מטה-קוגניטיבי). תכנית זו כוללת דרכים מגוונות וטכניקות ספציפיות לביסוס הידע של הפותר והגברת בקיאותו בחומר הנלמד. חלק מהאסטרטגיות עוסקות בתוכן (כמו למשל חישוב תרגילי כפל בדרך של פילוג ובניית ידע חדש על בסיס ידע קודם: אם $5 \times 8 = 40$, אז $6 \times 8 = 48$), ואילו אחרות אמורות לסייע לפותר "לנהל את עצמו" באמצעות שאלות מכוונות והנחיות של הפותר לעצמו בעת פתרון שאלה מילולית (קרא פעמיים, ספר במילים שלך, ערוך אומדן, שאל את עצמך מהי הפעולה המתאימה וכן הלאה).

אחד העקרונות בהוראה מתווכת הוא הרצון לשחרר את הלומד מהתלות בתיווך ולעשותו לפותר בעיות עצמאי. אחת הדרכים לעשות זאת היא 'הוראה פיגומית' (Beed, Hawkins & Roller, 1991; Larkin, 2001): התמיכה ('הפיגומים')

מוסרת בהדרגה - אם בשלב התיווך המלא המורה מדגים כיצד הוא היה פותר את הבעיה, הרי שבסוף התהליך הלומד "מפנים" את דרכי ההתערבות ומסוגל לפתור את הבעיה בהתבסס על האסטרטגיות אשר לימד המורה המתווך.

ג2. עיצוב תכנית ההתערבות

המודל לבניית פרופיל רב-ממדי של לומד עם קשיים במתמטיקה מאפשר לזהות את מוקדי הקושי ואת ההשלכות של מוקד קושי אחד על המוקדים האחרים. ההחלטות בדבר אופי ההתערבות נגזרות ממוקדי הקושי האפשריים, כפי שאלה מפורטים בפרופיל הרב-ממדי של הלומד. תכנית ההוראה המותאמת צריכה להתאים דרך התערבות לכל קושי. להלן מפורטים מוקדי הקושי ודרכי ההתערבות המותאמות.

- קושי בתחום התוכן בחשבון - בעת בחירת תהליך ההתערבות יש להתחשב בגיל הלומד ובצרכיו. נבחן למשל את המקרה של תלמיד כיתה ו אשר מתקשה במיומנויות בסיסיות של חישוב ובהבנה של המבנה העשרוני, אך מתמצא במצבים יומיומיים (שימוש בכסף, מדידות וכן הלאה). במקרה זה דרך ההתערבות בנושא של למידת שברים יכולה להיות לימוד השבר העשרוני תחילה - הצגת ידע מתחום המספרים הטבעיים והעברתו לתחום השברים העשרוניים. גם שאלות מילוליות ומצבים מוכרים מחיי היום-יום יכולים להוות בסיס ללמידה, להעלאת ידע קיים ולשימוש בו. הטרמת הידע נחוצה, והיא נעשית בדרך של שיחה מקדימה ושיח מתמטי, ניסוח מטרות וחזרה על נושאים קודמים. חשוב להבליט את הקשר בין תחום התוכן הנלמד לבין נושאים שנלמדו כבר.

- קושי בתהליכי עיבוד מידע - בתחום זה ההתערבויות מתמקדות בעיקר בעיצוב הסביבה הלימודית, וזאת כדי לאפשר ללומדים תנאים מתאימים ללמידה. בהתאם לכך נערכות פעולות דוגמת צמצום המלל המופיע בשאלה, הצגת שלבי הפתרון והנוסחאות על גבי כרטיס או דף נוסחאות (רישום של כללי החישוב, נוסחאות, משפטים בגאומטריה ותכנים אחרים על גבי הכרטיס משחרר את התלמיד מהצורך לשנן ולזכור אותם), הסבר והקראה של השאלה או שימוש בעזרים טכנולוגיים. יש להתאים את סוג ההתערבות לערוץ עיבוד המידע אשר מועדף על הלומד; כך למשל נמקד לומד עם קושי בעיבוד מידע חזותי ומרחבי באמצעות הסבר מילולי של השאלה או הדגשה של המידע. מטרת ההתאמות בתחום זה היא לעקוף את הקשיים במערכת עיבוד המידע (כמו למשל בזיכרון - שמיעתי, חזותי או תחושתני) ולהפנות קשב ללמידה. לעזרת התלמיד והמורה באות ההתאמות הדידקטיות (חוזר מנכ"ל תשס"ט/1), ובפרט לקראת בחינות בגרות. עם זאת, ההתאמות האלו אינן יעילות ללא הוראה ישירה של התכנים, הוראה של אסטרטגיות לעקיפת הקושי והקניית יכולת ניהול עצמי שתאפשר ללומד "לווסת את עצמו" ולעקוף

את הקושי. כך למשל מתן אישור להשתמש בכרטיסי ניווט או בדפי נוסחאות בעת בחינה הוא אמצעי יעיל לעקיפת קושי בזיכרון, אך אינו מהווה תחליף ללמידה עצמה של הנוסחאות, הכללים והחוקים המתמטיים. לפיכך הכנת כרטיסי הניווט או דפי הנוסחאות צריכה להיות חלק מהלמידה ולהיעשות יחד עם הגורם המתווך בדרך של גילוי, הכללה, הסקה וניסוח הכללים בשפתו של התלמיד ובאופן הנוח ביותר עבורו. לפיכך עבור תלמיד אשר מעבד טוב יותר את המידע באופן מילולי, הרישום בכרטיס הניווט יהיה מילולי יותר - נוסף על ההצגה הגרפית התלמיד ינסח במילים את המשפטים בגאומטריה או הנוסחאות באלגברה. לעומת זאת עבור תלמיד המיטיב לזכור את המידע באופן חזותי-תבניתי, הרישום בכרטיס הניווט יכלול סמלים וסימנים גרפיים וילוהו בתרשים או בשרטוט.

- קושי בתחום של מיומנויות חשיבה גבוהות וסגנון חשיבה - במקרה כזה ההתערבות תתמקד בטיפוח מערכת מטה-קוגניטיבית המאפשרת ללומד ניהול עצמי ורפלקטיבי של הידע. המטרה היא שהלומד "יוסח את עצמו" באופן פנימי ויחל בתהליך של ניהול עצמי ופיקוח מתמיד על המהלכים אשר הוא מבצע. לעתים יש ללוות את המהלך של טיפוח ניהול עצמי "פנימי" בעריכת התאמות "חיצוניות". יש ללוות את הלומד בתהליך של גילוי וזיהוי מידע, הכללה וניסוח של העקרונות והחוקים המתמטיים אשר עלו במהלך הגילוי המשותף. עליו ללמוד להשתמש בשפה מתמטית ובקודים מילוליים אשר ממקדים את הלמידה ומארגנים את החשיבה.

- קושי בהיבטים רגשיים, חברתיים ותרבותיים - קשיים בתחום הזה מקשים על הלומד להתמודד עם המטלות שלפניו בשל חוסר מודעות לרמת הידע שלו והתנערות מהתוצר המתקבל. לפיכך ההתערבות מתמקדת בהכרת יכולותיו וקשייו של הלומד ובגיבוש הידע שלו "על עצמו". לצורך זה המורה יחשוף בפני הלומד את מוקדי הקושי והיכולת שלו, והלה ילמד להכיר את סגנון החשיבה והלמידה שלו ואת דרכי העבודה המועדפות עליו. במסגרת תהליך זה אפשר להיעזר בשאלונים שעניינם סגנון למידה וחשיבה של לומדים, כמו גם בשיח עם הלומד על אודות דרכי החישוב ומוקדי התורפה שלו בבואו לפתור את המטלות. יש לנתח יחד עם הלומד את דרישות המטלה ולבצע במשותף מגוון משימות תוך כדי פירוט המטרות, בחינת התקלות אשר עלולות להתעורר ועמידה על הקשר ביניהן לבין הקושי של הלומד. לומד מיומן צריך להכיר את דרישות המטלה אשר עליו לבצע ואת הידע הנדרש ממנו לצורך ביצועה. כמו כן רצוי לחזור ולהדגיש בפני הלומד מהו מאגר האסטרטגיות העומד לרשותו לנוכח המשימה אשר הוא נדרש לבצע. כך למשל אם על התלמיד לפתור משוואה מורכבת בשני נעלמים, אזי תחילה המורה ינתח יחד עם התלמיד את דרישות המטלה, יגדיר את הידע הנדרש מהתלמיד, יבחן יחד עם התלמיד "מה הוא יודע ובמה הוא מתקשה"

ויציע לו אסטרטגיות תוכן המאפשרות לעקוף את הקושי ולבטא את הידע של הלומד. לומד שאינו ידוע מה מצופה ממנו ומה הם המוקדים והמשאבים העומדים לרשותו, מתקשה להתמודד עם הקשיים אשר עומדים בפניו. בתהליך ההתערבות יש אפוא להגדיר ללומד את מטרות ההתערבות ואת המצופה ממנו.

- קושי בדרכי עבודה ובארגון המשאבים - על הלומד להכיר את המשאבים, הכלים והעזרים העומדים לרשותו: מחשבון, טבלאות לארגון המידע, תרשימים ומגוון אסטרטגיות. על המורה להציג ללומד את מאגר המשאבים וללמד אותו כיצד להשתמש בהם.

שלב ד - ביצוע תכנית ההתערבות המותאמת

בשלב הזה מבוצעת תכנית ההוראה ומופעלות דרכי ההתערבות המתאימות. תכניות ההתערבות ממומשות בדרך של הוראת קבוצות קטנות או הוראה פרטנית. תהליך הביצוע של תכנית ההתערבות צריך להיות מלווה בתייעוד ובהערכה מעצבת של מידת ההצלחה בהשגת המטרות והיעדים שהוצבו. במהלך ביצוע המשימה יתבקשו הלומדים לתאר את פעילותם (להסביר את דרכי העבודה שלהם באמצעות שימוש במונחים מדויקים, לנמק מדוע פעלו כפי שפעלו ואף להכליל ולהמשיג את התובנות שרכשו. בסיום המפגש יתבקשו הלומדים לסקור את התהליך (רפלקציה), להעריך את מידת הצלחתם בהשגת המטרות (בתחום התוכן ובממדים הנוספים אשר משפיעים על תפקודם), להצביע על הקשיים שחוו ולעמוד על האסטרטגיות והאמצעים אשר סייעו להם להתמודד עם הקשיים. כמו כן יהיה עליהם להגדיר לעצמם יעדים להמשך ההתקדמות במפגשים הבאים.

השיח המתמטי של הלומדים ישמש כאמצעי להערכה מעצבת של מידת ההצלחה בהשגת המטרות אשר הוצבו ושל מידת התאמתן לצורכי הלומד. בהתאם לכך המורה יערוך את השינויים המתבקשים לקראת המפגש הבא. בכל מפגש עם הלומדים מתבצעת אפוא מעין הערכה דיאגנוסטית מחודשת, הערכה המאפשרת התאמה מיטבית לצורכיהם.

שלב ה - הערכה מסכמת של התקדמות הלומד וקביעת יעדים להמשך העבודה

בשלב הזה מוערכת מידת ההצלחה בהשגת המטרות שהוגדרו בעת תכנון תכנית ההוראה המותאמת וקביעת יעדי ההתערבות. ממצאי ההערכה המסכמת עוסקים בהתקדמות בתחום התוכן המתמטי, כמו גם בממדים הנוספים אשר משפיעים על תפקוד הלומד במתמטיקה. בהתאם לממצאי ההערכה המסכמת ייקבעו יעדים להמשך העבודה עם הלומד. היעדים האלו יבטאו את כל הממדים אשר משפיעים

על תפקוד הלומד במתמטיקה, והם יתבססו על דרכי ההתערבות שנמצא כי הן יעילות עבור הלומד המסוים.

זוגמאות להתאמת תכניות התערבות לקבוצות שונות של תלמידים עם קשיים

קיים דמיון רב בין תיאוריהם של מורים את הקשיים במתמטיקה של התלמידים בכיתתם: התלמידים לא קשובים למהלך השיעור, מתנתקים, מפריעים, לא מכינים שיעורים, לא אוהבים מתמטיקה ולכן נמנעים מלמידה ומוותרים עליה, מגלים פסיביות, מרבים לטעות ולא מאתרים את טעויותיהם, לא מקבלים אחריות ללמידתם וכן הלאה. אם נבחן את הפרופילים האישיים של אותם התלמידים, נמצא כי ההתנהגות הזו נובעת מקושי ספציפי שמקורותיו שונים. הביטוי לקושי זה דומה ומשותף לכאורה למספר גדול של לומדים עם קשיים במתמטיקה, אך מהותו שונה ומצריכה מגוון של דרכי התערבות.

בסעיף זה נסקרות קבוצות שונות של תלמידים עם קשיים ודרכי ההתערבות שאפשר להתאים לכל קבוצה. בהקשר הזה נדונות אפשרויות ההתערבות והדרך להתאימן לקבוצות האלה. ראוי להדגיש שלרוב הלומדים יש קשיים מורכבים המאפיינים גם לומדים בקבוצות נוספות, אם כי בדרך כלל ניתן להבחין במוקד קושי ספציפי אשר בולט יותר. רציונל העבודה ותכנית ההתערבות יקבעו "ממה כדאי להתחיל ובמה כדאי להתמקד".

קבוצה א: לומד אשר "מבין ולא מצליח" בשל קשיים במערכת עיבוד המידע

קשיים בזיכרון (השמיעתי, החזותי, המרחבי או התחושתי), קשיי קשב וקשיים בתחום מיומנויות השפה משפיעים על עיבוד המידע אשר נדרש לצורך למידת מתמטיקה. התופעות אשר המורה בכיתה יבחין בהן יהיו שתלמיד כזה "לא זוכר", מתבלבל, "מתקשה להתארגן"; המידע לא נגיש עבורו, והוא מתקשה לשלוף את המידע; לעתים קרובות יש לו "טעויות קטנות" בחישוב, בפענוח הנתונים וכן הלאה, ובשל הטעויות האלו הוא "מאבד קשר" עם המשימה ועם החומר הנלמד בכיתה. הניתוק מרצף הלמידה גורם להצטברות של ידע אפיזודי שאינו מקושר וליצירת פערים. לעתים קרובות התוצאה היא שהתלמיד מוותר על הניסיון להתמודד עם קשייו בלמידת מקצוע זה ועל הסיכוי להצליח, אף שיש לו פוטנציאל ללמוד מתמטיקה.

בעת הכנת תכנית התערבות ההנחה היא שהידע קיים, והתלמיד ניחן ביכולת לפעול מתוך הבנה (לאחר תיווך). התקלה במערכת עיבוד המידע מקשה על ההוצאה לפועל של הידע; המטרה היא לספק לו תנאי למידה הוגנים שיאפשרו

מרים בן-יהודה ופרח ליכט

להוציא לפועל את הידע. במקרה זה יש להשתמש בכל אחד מאופני ההתערבות אשר פורטו לעיל ולשלב בין שלושתם: התערבות "חיצונית", התערבות "פנימית" והמשך הוראת התכנים בדרך מותאמת ומתווכת. להלן מתוארות אחדות מן האפשרויות הרבות אשר עומדות לרשות המורה בכל אופן התערבות.

- התערבות "חיצונית" (התאמת סביבת הלמידה)

- הפחתת עומס המטלות והנתונים - הפחתת מספר המשימות הניתנות לתלמיד, הצגת משימות קצרות, התאמת המטלות על ידי הבלטה, עימוד, הדגשה והתאמה של ההוראות (המשפטים יהיו קצרים, המילים והמושגים יהיו מוכרים ומודגשים).
- עקיפת הקושי בזכירה - מתן אפשרות להשתמש בדף נוסחאות או בכרטיסי ניווט.
- הקצאת זמן רב יותר לביצוע המשימה, להבעת הידע, לעיבוד המידע, לאימון, לשינון ולהתנסות.
- עריכת התאמות דידיקטיות בעת היבחנות (הארכת זמן, שימוש בדף נוסחאות, שאלון מותאם וכן הלאה). יש להדגיש שההתאמות האלו צריכות להיערך רק אם קיים תהליך של הוראה מותאמת.

- התערבות "פנימית" (התמקדות בבניית מערכת של ניהול עצמי)

- רכישת ידע של הלומד על אודות עצמו - הכרת הערוץ המועדף לפעולה, ידיעת היכולות והקשיים, "שכנוע" הלומד שיש בכוחו להתמודד עם הקושי ולסלול דרך להצלחה.
 - טיפוח של אסטרטגיות עוקפות קושי ושל דרכים לוויסות עצמי והכוונה עצמית.
 - הכרת מקורות חיצוניים אשר ניתן להיעזר בהם (עצירה כדי לבקש הבהרות, שימוש בכרטיסי ניווט או בדף נוסחאות, אסטרטגיות תוכן וכן הלאה).
- הוראה מותאמת-מתווכת (הוראת התכנים המתמטיים הרלוונטיים לתלמיד וסגירת פערי ידע שנוצרו במהלך הלמידה)

- הכנה משותפת של כרטיסי ניווט או דפי נוסחאות (אפשר לעשות זאת לפי קודים וצבעים), יצירת שפה פנימית מנחה וקודים מילוליים המשותפים למורה ולתלמיד ואשר מהווים "גורם מארגן זכירה".
- הגברת המודעות לנקודות התורפה ולמוקדי הקושי של הלומד באמצעות ניתוח שגיאות, או הצגת קונפליקט קוגניטיבי, וקיום שיח על אודות הדרכים להתמודדות.
- הקניית אסטרטגיות שעניינן התוכן המתמטי הנלמד ודרכים לניהול עצמי של הידע.
- "לעשות מתמטיקה" - פירוק והפרדה של מספרים, פעילות משותפת של המורה והתלמיד (במטלות חישוב מורכבות ומאתגרות) המתנהלת תוך כדי שיח על אודות המהלכים המתבצעים.

קבוצה ב: לומד המצליח לפתור באופן טכני, אך אינו מבין את המשמעות

הלומדים אשר משתייכים לקבוצה זו מכירים את פרוצדורות החישוב וזוכרים נוסחאות וכללי פעולה במתמטיקה, אך אינם מבינים את משמעות הפעילות ודרכי החישוב. לומד כזה יצליח בבחנים המצריכים ביטוי ידע המבוסס על זכירה, אך לא יצליח במבחנים מקיפים המצריכים יישום של הבנה וידע. לעתים קרובות ההורים ישאלו: "איך ייתכן שבמבחנים הוא מקבל 20, ובבחנים הוא מקבל 100?" הם יספרו שהתלמיד מתמיד בהכנת שיעורי הבית ואף מרבה לתרגל את החומר הנלמד, אך הישגיו אינם תואמים את מידת ההשקעה שלו. המורה בכיתה תאמר שהתלמיד זוכר את הנוסחאות באופן תבניתי ולומד בדרך של חיקוי דגמים, אך מתקשה ליישם את הידע במטלות חדשות. היא תבחין שהתלמיד פותר בדרך הארוכה והמוכרת ללא יכולת "להגמיש" את דרכי החישוב והחשיבה, או שהוא רואה בידע שלו על אודות הפרוצדורה "הבנה" ואינו מסוגל להפיק מידע חדש. לפעמים התלמיד מצליח בבחינות ולפעמים נכשל (במבחן הוא מצליח פחות ובבוחן יותר). בשיחה עם התלמיד יתברר שהוא רואה הצלחה כתוצר של "השקעה" ו"תרגול"; הוא חש תסכול, אי-ודאות וחוסר שליטה.

בבואה לבנות את תכנית ההתערבות תניח המורה שהתלמיד אינו מקשר בין הפרוצדורה המבוצעת באופן טכני לבין הבנה, ולכן המטרה היא לחזק את יכולתו להבין ולקשר בין התכנים המתמטיים השונים. עליו להתמקד בעקרונות ובחוקי הפעולה כדי שיוכל ליישם את החישוב ולפעול מתוך הבנה. תכנית ההתערבות המומלצת תתמקד אפוא בבניית תכנית הוראה מותאמת-מתווכת המבוססת על

תהליכי חקר, שאילת שאלות, שיח מתמטי והכללה של ידע לפי תחומים. בתכנית כזו ילמד הלומד לקשר בין החישוב לבין התובנה המספרית ולאמץ גישה גמישה ויעילה לחישוב. לשם כך יש להציג לו מטלות המאפשרות לקרוא רמזים ולהגיב בדרך יצירתית ורב-כיוונית.

חשוב לבנות את ההוראה המותאמת-מתווכת בדרך שהומלצה לעיל לקבוצה א - הוראה בדרך המזמנת חקירה ושאילת שאלות, ליווי הלומד בדרכו להכללה לפי תחומי התוכן הנלמדים. רצוי שהמורה יתווך עבורו רכישה של אסטרטגיות תוכן, אסטרטגיות מארגנות חשיבה (איורים, טבלאות) ודרכים אחרות לארגון המידע ולבניית הידע המתמטי. יש לעודד יישום של הכוונה "פנימית" בדרך של ניהול עצמי מטה-קוגניטיבי, כלומר לכוון את התלמיד להשתמש בידע קיים ולהפיק מידע חדש מתוך הבנה. במקרה זה לא לא מומלץ לערוך התאמות דידקטיות (מתן הארכת זמן, שימוש במחשבון או כל אמצעי "חיצוני" אחר), שכן התלמיד פועל באופן טכני בלבד; התאמות חיצוניות כאלו רק יקבעו את דפוס העבודה הטכני. ההצלחה תהיה זמנית ונקודתית, והתלמיד ייתקל בקושי כשיהיה עליו להתמודד עם מטלות מורכבות יותר.

קבוצה ג: לומד עם הבנה מהירה של הרעיון המתמטי וקושי במעקב אחר פרטים

בקבוצה הזו בולט הקושי באיסוף המידע וארגונו למערכת מובנית של ידע, כמו גם ביכולת להביע את הידע הזה. הלומד בקבוצה זו מבין מהר את הרעיון המתמטי הנלמד בכיתה; ההבנה שלו היא כללית ואינטואיטיבית, והידע שלו לא התגבש והוכלל לידיע פורמלי של חוקים ועקרונות פעולה. לעתים קרובות ידע כזה אינו נשמר בזיכרון "בצורה מאורגנת", וקשה להשתמש בו בעת הצורך. לומדים המשתייכים לקבוצה הזו יודעים לעתים את התשובה הנכונה ועונים במהירות, אך מתקשים להביע את הידע שלהם כפרוצדורה, כמשוואה או כמהלך של פתרון בעיה בגאומטריה. לעתים קרובות תלמידים אלה אוספים מידע לא מדויק, או לא אוספים את כל הפרטים הדרושים. התוצאה היא פערי ידע ו"איי ידע" אשר אינם מתגבשים לכדי הבנת התהליכים המתמטיים. הדבר גורם לטעויות, להישגים ירודים, לתסכול ולתחושת חוסר שליטה, שכן התלמיד יודע שהוא מבין, אך הישגיו אינם עולים בקנה אחד עם הידע שלו. תלמידים רבים מוותרים בשל כך על המשך הלמידה.

ההנחה היא שהלומד פועל מתוך הבנה אך מתקשה לעקוב אחר פרטי המטלה, ולכן הוא מתקשה לגבש ידע. לפיכך מטרת ההתערבות היא לקשר בין ההבנה הכללית והידע האינטואיטיבי לבין פרטי המטלה והידע הפרוצדורלי (של נוהלי

החישוב) והפורמלי (של חוקים ושל עקרונות הפעולה). במקרה זה ההתערבות תהיה משולבת: התערבות "חיצונית" והתאמת סביבת הלמידה כדי לאפשר ללומד לאסוף את כל המידע, להתמקד בו ולאחסן אותו כיאות בזיכרון; ובד בבד הוראה מותאמת-מתווכת והתערבות "פנימית" כדי להביא לניהול עצמי של הידע, לקישור ולגישור בין המשמעות לבין הידע המתמטי, להכללת הידע ולניסוח של כללים וחוקי פעולה. תפקיד ההתערבות הפנימית הוא לסייע ללומד להכיר את עולם הידע שלו וליצור בו תחושת מסוגלות אשר תאפשר הכוונה עצמית וויסות עצמי של הידע. תפקיד ההוראה המותאמת-מתווכת הוא לזמן מצבים של חקירה, גילוי והכללה, להבנות מערכת למיקוד עצמי של הידע, לפתח יגרות מתמטית וללמוד לפענח רמזים המקשרים בין עולם הידע המתמטי לבין המשמעות. חשוב לבקש מהפותר לבטא במילים את דרכי הפתרון ואת החשיבה שלו, כיוון שבדרך זו תתבצע רפלקציה על המהלכים שהוא מבצע. רפלקציה כזו מאפשרת לגבש ידע ולפעול באמצעות יישום חוקים מתמטיים ועקרונות פעולה.

קבוצה ד': לומד עם קושי בקריאה, דיסלקציה וקושי בכתיבה

לומדים אשר משתייכים לקבוצה הזו יתקשו בקריאה של הטקסט המתמטי, בקריאת הוראות, בפענוח מדויק של נתונים מספריים ובהבעת הידע בכתב. יהיו להם טעויות רבות, הן בקריאה והן בכתיבה. קשיים בתחום השפה עלולים לגרום לקשיים בתרגום המידע ממערכת סמלים אחת למערכת סמלים אחרת, כלומר מהייצוג המילולי של המספר לייצוג הגרפי שלו. בתנאים כאלה יתקשה הלומד לעקוב אחר מהלך השיעור ו"יתנתק" לעתים קרובות. הוא יאלץ להשקיע מאמץ רב וקשב בפענוח ובקליטה של המידע המילולי ובהבעתו, והדבר יפגע ביכולתו להבין את המידע. תלמיד עם בעיות גרפו-מוטוריות או מרחביות המקשות על הכתיבה יימנע מכתובה, יעדיף לחשב בעל-פה, והסיכוי שיטעה הוא גדול. תלמיד כזה נמנע מכתובה, או שכתבתו אינה מאורגנת.

ההנחה היא שהידע קיים, אך קשה ללומד לקרוא את המידע באופן מדויק ומהיר ולהביע את הידע שלו בעל-פה ובכתב. המטרה היא לעקוף את בעיית הקריאה ובעיית הכתיבה ולאפשר תנאים הוגנים ללמידה. דרכי ההתערבות המתאימות ללומדים אשר משתייכים לקבוצה זו הן בעיקר של "התערבות חיצונית" - הפחתת מספר המשימות, התאמת משימות, הבלטה, התאמת דפי עבודה, עימוד, מיקוד מילולי, הקראה, שימוש בטבלאות ככלים לארגון המידע - אך גם הנחיה לקראת ניהול עצמי פנימי, וזאת באמצעות עידוד לעריכת "עצירות לצורך התארגנות". יש לאפשר ללומד להיעזר בהתאמות דיסקטיות (הקראה של הטקסטים, מתן הארכת זמן, מתן משקל יתר לדרך ופחות לשגיאות, משימות רב-ברירה, שעתוק והכתבה לבוחן נייטרלי).

קבוצה ה': לומד עם קשיים הנובעים מגורמים רגשיים, חברתיים ותרבותיים

במקרה זה הקשיים יתבטאו בחוסר שיתוף פעולה, בדפוס עבודה ולמידה שאינם אקטיביים, באי-קבלת אחריות, בהיעדר תרגול ואימון, בהיעדר כלים להתמודדות ובתסכול רב הגורם לעתים ללומד לוותר על למידת מתמטיקה. לעתים קרובות נמצא שהסיבה לויתור היא המסרים החברתיים והתרבותיים אשר מועברים לתלמידים, ולפיהם מתמטיקה היא מקצוע קשה שנועד ליחידי סגולה.

ההתערבות במקרה זה היא "פנימית". חשוב ליידע את הלומד באשר ליכולותיו ולקשייו ולסייע לו בבניית תחושת מסוגלות שתאפשר לו להתמודד עם הקשיים. תהליך זה צריך להיות מלווה בהוראה מותאמת ומתווכת. חשוב שבתכני הלמידה ייכללו מטלות רלוונטיות ומשמעותיות עבור הלומד אשר מבליטות את הקשר בין הידע המתמטי לבין המציאות. יש להבליט את מאגר המשאבים אשר עומד לרשותו ואת תחומי התוכן שהוא יכול להצליח בהם, כמו גם את הרלוונטיות שלהם להמשך הלמידה. תכנית העבודה של הלומד צריכה להבליט מהלך שהוא קבוע, ברור ויציב עבורו, ולכן חשוב להבהיר לו את מטרות ההוראה ואת החשיבות של תחום התוכן המסוים ללמידת המתמטיקה בהמשך.

סוף דבר

בפרק זה הצגנו מודל לבניית תכנית התערבות המותאמת לקשייהם וליכולותיהם של לומדים עם קשיים במתמטיקה. מודל זה מתבסס על הספרות המחקרית בנושא, ויישומיו הם פרי ניסיון רב-שנים של הכותבות בעבודה עם סטודנטים המתכשרים להוראה ועם תלמידים עם קשיים במתמטיקה. מודל זה מיושם בסדנאות להוראה מותאמת במתמטיקה, סדנאות אשר מתקיימות זה שלושה עשורים במסלול לחינוך מיוחד במכללה האקדמית בית ברל.

אנו מצפות שמורים יישמו את תכנית ההתערבות בעבודתם כדי ליצור לתלמידיהם סביבת למידה מתאימה, כזו שתאפשר להם להוביל את תלמידיהם לתפקוד אקדמי גבוה ככל האפשר. נקודת המוצא לכתיבת פרק זה היא שלכל תלמיד ניתן לבנות נתיב אשר הוא יוכל לצעוד בו, בליווי ובעזרת התאמות, לקראת הצלחה בלמידת מתמטיקה.

ביבליוגרפיה

- בן-יהודה, מ' (2004). ניתוח אירועי שיח כדרך להערכת לומדים מתקשים במתמטיקה וכבסיס לבניית תכנית התערבות. **סחי"ש - סוגיות בחינוך מיוחד ובשיקום**, 19(2), 53-64.
- בן-יהודה, מ' ושרוני, ו' (2009). **אח"ד מי יודע? אבחון חשבון זידקטי - תיאוריה ומעשה**. חולון: יסוד.
- דוח הוועדה לבחינת מיצוי יכולתם של תלמידים עם ליקויי למידה (דוח מרגלית)** (1997). ירושלים: משרד החינוך, האגף לחינוך מיוחד.
- זוהר, ע' (1996). **ללמוד, לחשוב וללמוד לחשוב**. ירושלים: מכון ברנקו וייס.
- חוזר מנכ"ל תשס"ד/4(ב). **התאמות בדרכי ההיבחנות לנבחנים בעלי ליקויי למידה אינטרניים ואקסטרניים**. ו' בכסלו תשס"ד, 1 בדצמבר 2003. נדלה מתוך http://cms.education.gov.il/EducationCMS/applications/mankal/arc//sd4bk4_3_25.htm
- חוזר מנכ"ל תשס"ט/1. **תיקון לחוזר הוראות הקבע סד/4(ב), "התאמות בדרכי ההיבחנות לנבחנים בעלי ליקויי למידה אינטרניים ואקסטרניים"**. א' באלול תשס"ח, 1 בספטמבר 2008. נדלה מתוך <http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Applications/Mankal/EtsMedorim/4/4-3/HodaotVmeyda/H-2009-1-4-3-3.htm>
- מרגלית מ' וטור-כספא, ח' (2000). ליקויי למידה: מודל נזיר-התפתחותי רב-ממדי. **פסיכולוגיה**, ז(1), 64-76.
- פזרשטיין, ר', פזרשטיין ר' ושור, י' (1999). תיאורית יכולת ההשתנות הקוגניטיבית המבנית. בתוך ד' צוריאל (עורך), **התנסות בלמידה מתווכת: עיון, מחקר ויישום במשנתו של פרופ' ראובן פזרשטיין** (9-26). קריית ביאליק: אח.
- פזרשטיין, ר' ופזרשטיין, ש' (תשנ"ג). התנסות בלמידה מתווכת: סקירה תיאורטית. **בשדה חמ"ד**, לו(א-ב), 7-50.
- פישביין, א' (2004). קשרי הגומלין בין המרכיבים הפורמאליים, האלגוריתמיים והאינטואיטיביים של פעילות מתמטית (תרגום: מ' רהט). **על"ה - עלון למורי המתמטיקה**, 32, 5-13.
- Barkley, R. A. (1990). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. New York: Guilford Press.

- Beed, P. L., Hawkins, E. M. & Roller, C. M. (1991). Moving learners toward independence: The power of scaffolded instruction. *The Reading Teacher*, 44(9), 648-655.
- Brown, A. L. & Campione, J. C. (1994). Guided discovery in a community of learners. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (229-270). Cambridge, MA: MIT Press.
- Dawson, P. & Guare, R. (2010). *Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention* (2nd ed.). New York: Guilford Press.
- Deshler, D. D., Mellard, D. F., Tollefson, J. M. & Byrd, S. E. (2005). Research topics in responsiveness to intervention: Introduction to the special series. *Journal of Learning Disabilities*, 38(6), 483-484.
- Fleischner, J. E. & Manheimer, M. A. (1997). Math interventions for students with learning disabilities: Myths and realities. *School Psychology Review*, 26(3), 397-413.
- Fuchs, L. S. (2003). Assessing treatment responsiveness: Conceptual and technical issues. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(3), 172-186.
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D. & Hamlett, C. L. (2005). The prevention, identification, and cognitive determinants of math difficulty. *Journal of Educational Psychology*, 97(3), 493-513.
- Fuchs, L. S. & Fuchs, D. (2007). A model for implementing responsiveness to intervention. *Teaching Exceptional Children*, 39(5), 14-20.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. & Hollenbeck, K. N. (2007). Extending responsiveness to intervention to mathematics at first and third grades. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 13-24.
- Geary, D. C. (2003). Learning disabilities in arithmetic: Problem-solving differences and cognitive deficits. In H. L. Swanson, K. R. Harris & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (199-212). New York: Guilford Press.

- Larkin, M. J. (2001). Providing support for student independence through scaffolded instruction. *Teaching Exceptional Children*, 34(1), 30-34.
- Mateer, C. A. & Williams, D. (1991). Effects of frontal lobe injury in childhood. *Developmental Neuropsychology*, 7(3), 359-376.
- Meltzer, L. (2010). *Promoting executive function in the classroom*. New York: Guilford Press.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Russell, S. J. (2000). Developing computational fluency with whole numbers. *Teaching Children Mathematics*, 7(3), 154-158.
- Valencia, S. W. (1991). Diagnostic teaching. *The Reading Teacher*, 44(6), 420-422.

