

הטמעת אוריינות מתמטית בחטיבות הביניים

תמונת מצב מהשטח

ספטמבר 2026

חקרה וכתבה: אנה וקנין

תוכן

פרק 1: מבוא	2
פרק 2: שיטת המחקר	3
פרק 3: דרכי שילוב משימות האוריינות והיקף השימוש בשטח	5
פרק 4: נקודות אור, הזדמנויות והצלחות	10
פרק 5: חסמים, אתגרים ומורכבויות מערכתיות	15
פרק 6: סיכום תמונת המצב בשטח	20
נספח – מדריכי הראיונות	21

פרק 1: מבוא

1.1 רקע וליבת השינוי הפדגוגי

בשנים האחרונות מוביל משרד החינוך שינוי פדגוגי ותוכני עמוק בלימודי המתמטיקה בחטיבות הביניים. השינוי נובע מהצורך בעדכון תוכנית הלימודים במתמטיקה והתאמתה לסטנדרטים בינלאומיים מתקדמים, בדגש על מדדי מחקר PISA. שינוי מבני זה, המציב את מקצועות ה-STEM (מדעים, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה) במוקד העשייה החינוכית, מבוסס על עקרונות פדגוגיים של הוראה ספירלית, קישוריות מוגברת בין תחומי דעת שונים, ורלוונטיות יישומית לעולמו של הלומד כהכנה מנטלית ומקצועית לאתגרי העתיד. ליבת השינוי הנוכחי נשענת על מעבר תפיסתי מקיף לאוריינות מתמטית עבור כלל התלמידים בחטיבת הביניים. במסגרת זו, שילוב משימות האוריינות אינו מוגדר עוד כ"נספח" או כפעילות העשרה צדדית לשיעור, אלא שזור כחלק בלתי נפרד ומהותי מתהליך הלמידה השוטף, שמטרתו לפתח הבנה מעמיקה, חשיבה מסדר גבוה ויכולת הנמקה. מהלך זה דורש מצוותי ההוראה לבצע טרנספורמציה מקצועית – מעבר מהוראה פרוצדורלית, אלגוריתמית ותבניתית, להוראת מתמטיקה מתוך הקשר מציאותי ואותנטי. המורים נדרשים לעודד שיח מתמטי פעיל בכיתה ולפתח בקרב התלמידים יכולת לבצע מידול מתמטי לבעיות מורכבות מחי היום-יום.

1.2 מטרת המחקר ושאלות המחקר

כל שינוי מערכתי רחב היקף נמדד בסופו של דבר בתרגום שלו מן הרמה המושגית אל הפרקטיקה המעשית. מחקר שטח זה מבקש ללמוד באופן איכותני את מידת היישום ואופן היישום של עקרונות השינוי ב"שדה" הלכה למעשה, מנקודת מבטם האותנטית של המובילים והמבצעים – המורים, הרכזים, מנהלי בתי הספר והמדריכות הבית-ספריות. מטרת העבודה היא למפות את תהליכי ההטמעה של הדגשים החדשים, לבחון כיצד השינוי מתקבל על ידי הצוותים ומשפיע על דינמיקת ההוראה והלמידה בכיתה, תוך שיקוף אובייקטיבי ולא שיפוטי של החוויות, העמדות, החסמים וההזדמנויות (נקודות האור) העולים מן השטח.

כדי לשקף תמונת מצב אותנטית זו, המחקר הגדיר שלוש שאלות מרכזיות לבחינה:

- מידת השילוב והחיבור בשטח: עד כמה נתפסת האוריינות המתמטית כחלק אינטגרלי מההוראה השוטפת ומיושמת בפועל בשדה, ומהי מידת החיבור והמחויבות הפנימית של המורים לדגשים החדשים ולשינויים בתוכנית הלימודים בחטיבת הביניים?
- מיפוי חסמים והזדמנויות: אילו חסמים (פדגוגיים, שפתיים, טכניים וניהוליים) לצד אילו הזדמנויות ונקודות אור ייחודיות עולים מתוך תהליך ההטמעה המעשי של הרפורמה בחדרי הכיתות ובחדרי המורים?
- המעטפת המערכתית והארגונית: כיצד המעטפת המערכתית והמוסדית (פריסות ההוראה הרשמיות, קהילות המורים ומנגנוני הפיקוח הבית-ספריים) מסייעת למורים או מאתגרת אותם בתרגום עקרונות התוכנית לפרקטיקה כיתתית יומיומית?

פרק 2: שיטת המחקר

2.1 גישת המחקר

מחקר הערכה זה מבוסס על גישה איכותנית תיאורית, והוא נערך לבקשת קרן טראמפ כמחקר שטח שמטרתו ללמוד מקרוב על אופן יישומם בפועל של הדגשים הפדגוגיים החדשים בלימודי המתמטיקה בחטיבת הביניים. על פי הנחיות משרד החינוך וחוזר המפמ"ר, עקרונות התוכנית שמים דגש מרכזי על אוריינות מתמטית, מתוך תפיסה כי משימות האוריינות אינן משימות מבודדות אלא מהוות חלק בלתי נפרד מההוראה השוטפת, ומשמשות כלי לפיתוח הבנה, יכולת חשיבה ופתרון בעיות.

במטרה ללמוד מקרוב על תהליכי ההטמעה של עקרונות אלו, ייעודו של דוח זה הוא לתאר נאמנה את המציאות בשדה ולהשמיע את קולם של המורים והמורות, המדריכות הבית ספריות ומנהלי בתי הספר כדי להבין מה באמת עובד עבורם. הגישה התיאורית מאפשרת להקשיב לצוותים המיישמים זאת הלכה למעשה, וללמוד ישירות מהזווית המקצועית שלהם כיצד השינוי משפיע על ההוראה והלמידה בכיתה, מהם המנגנונים המקדמים, מהם האתגרים הניצבים בפניהם, ומהם הפתרונות המעשיים הצומחים ישירות מן השדה.

2.2 כלי המחקר ומהלך איסוף הנתונים

כלי המחקר המרכזי ששימש לאיסוף הנתונים הוא **ראיונות עומק חצי-מובנים**. בסך הכל נערכו 33 ראיונות עומק אישיים ומקיפים. כלל הראיונות של המורים ומנהלות בתי הספר נערכו באופן מקוון באמצעות פלטפורמת גוגל מיט (Google Meet) בין החודשים מאי ויוני ובמחצית הראשונה של חודש יולי 2026. ראיונות של שתי המדריכות הבית-ספריות התקיימו במהלך המחצית השנייה של חודש אוגוסט 2026, גם הם באופן מקוון. הראיונות התנהלו על בסיס מדריך ראיון חצי-מובנה שנבנה במיוחד עבור מחקר זה בהלימה לשאלות המחקר (מדריך הראיון מצורף כנספח לדוח זה), ואורכו של כל ראיון עמד על כשעה אחת. כלל הראיונות הוקלטו ותומללו במלואם לצורך עיבוד וניתוח התוכן. למשתתפי המחקר הובטחה אנונימיות מוחלטת לשמירה על פרטיותם ועל פתיחותם. בהתאם לכך, כל השמות המופיעים בדוח זה הם שמות בדויים, ומפתח הזיהוי של השמות האמיתיים שמור באופן מאובטח אצל החוקרת בלבד.

2.3 איתור המשתתפים ומאפייני המדגם

איתור המורים והמורות למחקר נעשה מתוך שאיפה לראיין מורים המטמיעים את השינוי ומלמדים את המשימות בפועל. לשם כך, נעשתה פנייה יזומה למובילי התוכניות המקצועיות הארציות i-MAT ו"מאור" ולמובילי תוכניות ברשויות וברשתות חינוך – שסיפקו רשימות של מורים פעילים, ומתוכן רואיינו אלו שהסכימו להשתתף. באותו אופן אותרו גם המדריכות הבית-ספריות. דרג הניהול אותר באמצעות דגימת נוחות ופנייה מכוונת לשלוש מנהלות חטיבות ביניים עימן קיימת היכרות מקצועית מן העבר, וזאת במטרה להבטיח שיתוף פעולה מלא ופתיחות מחקרית מצד דרג הניהול.

יודגש כי המחקר מתבסס על **מדגם מכוון** של מורים המלווים בתוכניות הטמעה, ואינו מהווה מדגם אקראי מייצג של כלל מורי המתמטיקה בחטיבות הביניים בארץ. לכן, הנתונים והאחוזים המובאים בדוח משקפים את המגמות ודפוסי הפעולה בקרב קבוצה זו בלבד, ואין להשליך מהם סטטיסטית על כלל מערכת החינוך. במהלך העבודה נוצר פער מסוים בין התכנון המקורי לבין הביצוע בשטח בכל הנוגע לדגימת מוסדות החינוך. בעוד שהתכנון הראשוני התבסס על כניסה לעשרה בתי ספר וראיון של כ-3 מורים בכל בית ספר, האילוצים בשטח והקושי בקבלת הסכמה גורפת מצד צוותים שלמים, הובילו למעבר לגיוס מורים בודדים מתוך רשימות

התוכניות. כתוצאה מפער זה, פריסת המחקר התרחבה ועומדת בפועל על **22 בתי ספר** בפיזור גאוגרפי מצפון הארץ ועד דרומה, מתוכם 15 מוסדות מהמגזר היהודי ו-7 מוסדות מהחברה הערבית. אילוץ שדה זה הפך בסופו של דבר ליתרון מתודולוגי, שכן הוא איפשר לקבל תמונה רחבה, מגוונת ועשירה יותר על הנעשה בשטח. מאפייני המרואיינים:

- **חלוקה מגזרית ולשונית:** המדגם כולל 22 מרואיינים מהמגזר היהודי (הוראה בשפה העברית, הכוללת ייצוג למגזר הממלכתי, הממלכתי-דתי והחרדי) לצד 11 מרואיינים מהחברה הערבית (הוראה בשפה הערבית, הכוללת בתי ספר בערים ערביות והפזורה הבדואית בדרום).
- **תפקידים וותק מקצועי:** המדגם מורכב מ-28 מורים ומורות (אשר 14 מתוכם משמשים במקביל כרכזי מתמטיקה בית-ספריים ו/או כמנחי קהילות מורים ו/או כמדריכים מטעם משרד החינוך), 2 מדריכות בית ספריות ו-3 מנהלות חטיבות ביניים. המשתתפים מאופיינים בוותק מקצועי עשיר, כאשר מרביתם מחזיקים בניסיון של למעלה מ-15 שנות הוראה (וחלקם מעל 25 ו-30 שנה).
- **חלוקה לפי מבנה מוסדי:** המדגם מציג פריסה מגוונת בין סוגי מוסדות שונים: 17 מרואיינים פועלים בתוך בתי ספר במבנה שש-שנתי (חטיבה ותיכון), 12 מרואיינים פועלים בחטיבות ביניים עצמאיות, ו-2 מרואיינות פועלות בבתי ספר במבנה של א'-ח' שבהם הן מלמדות את שכבות ז'-ח'.
- **רמות לימוד:** המורים והמורות במדגם מלמדים קשת רחבה של רמות לימוד בחטיבת הביניים: החל מכיתות עמ"ט (עתודה מדעית טכנולוגית), מופת ומציונות, דרך כיתות הטרוגניות ועד להקבצות נמוכות ומסגרות תגבור.

2.4 הליך ניתוח הנתונים

בשל נפח המידע הטקסטואלי הגדול שנאסף מ-33 הראיונות המוקלטים שאורך כל אחד מהם כשעה, הליך ניתוח התוכן התבסס על שילוב מבוקר של כלי בינה מלאכותית לצד בקרת איכות אנושית קפדנית של החוקרת:

- איתור ואחזור נושאים: תהליך הניתוח הראשוני נעשה באמצעות פלטפורמת NotebookLM ככלי עזר ממוחשב לניהול מסמכים. הטכנולוגיה שימשה להצפת תמות מרכזיות, זיהוי מגמות חוזרות בשטח ושליפה ממוקדת של ציטוטים רלוונטיים מתוך מסד התמלילים הרחב.
 - בקרת איכות ואימות הנתונים: לאחר שליפת הציטוטים והתמות על ידי המערכת, ביצעה החוקרת תהליך אימות קפדני ופרטני של כל נתון. החוקרת ניגשה למקום המדויק בתמליל המלא בעזרת קישורים מובנים (Citations) שהמערכת מספקת עבור כל ציטוט, על מנת לוודא את קיומו המדויק ואת הקשרו המקורי. במקרים שבהם הטקסט המתומלל לא היה ברור דיו, חזרה החוקרת באופן יזום להאזנה ישירה להקלטות השמע המקוריות של הראיונות כדי להבטיח דיוק מוחלט.
- שילוב זה איפשר לנהל את מסד הנתונים הגדול ביעילות, תוך שמירה מלאה על הפרשנות המהותית, הדיוק הפדגוגי והאמינות המחקרית של השטח.

2.5 שקיפות מחקרית ושימוש בכלי עזר

כחלק מחובת השקיפות המחקרית, יצוין כי לצורך עיבוד ראשוני של החומרים וליטוש סגנון הניסוח של דוח זה, נעזרה החוקרת בכלי בינה מלאכותית (Generative AI) הכלי שימש אך ורק כאמצעי עזר טכני לעריכה, לארגון ולניסוח הדברים, בעוד שהניתוח המהותי, הפרשנות הפדגוגית והמסקנות המובאות בדוח הם פרי עבודתה הבלעדית של החוקרת.

פרק 3: דרכי שילוב משימות האוריינות והיקף השימוש בשטח

3.1 מבוא

שילובן של משימות האוריינות בחטיבות הביניים מתבצע במגוון דרכים. אופן היישום בפועל מושפע מההנחות המערכתיות, מאמונות המורה וגישת ההוראה שלו, ומהמאפיינים הדינמיים של הכיתות עצמן. מתוך עדויות המורים, הרכזים והמדריכות הבית ספריות עולה תמונת מצב מגוונת, המצביעה על כך שאופן הפעלת המשימות נגזר משני כוחות מניעים מרכזיים: מניעים פדגוגיים מובהקים (כגון הוראה המחוברת לנושאי הלמידה השוטפים או שימוש במשימות כפעילות של שבירת שגרה) לצד מניעים מנהליים ופורמליים (שילוב שאלות אוריינות כחובת הערכה במבחנים, וצורך בעמידה ביעדי בקרה דיגיטליים מוסדיים).

פרק זה מציג באופן אינפורמטיבי ותיאורי את מודלי השילוב השונים של משימות האוריינות ברצף ההוראה ובאירועי ההערכה של לימודי המתמטיקה בחטיבת הביניים. הפרק מציע דיווח מקיף על תדירות השימוש בשטח ואופי צריכת החומרים כפי שהם עולים מן הראיונות, משלב את נקודת המבט הרוחבית של המדריכות הפוגשות צוותים מגוונים בשדה ומתייחס גם למיפוי דרגות התיווך המיושמות ברמות הלימוד השונות.

3.2 דרכי שילוב המשימות ברצף ההוראה ובהערכה

א. זיקה לנושאי הלימוד וסוגיית ספרי הלימוד הרשמיים

מניתוח דברי המרואיינים עולה כי מרביתם המכריע (כ-90%) שואפים להצמיד את משימות האוריינות ישירות לנושאי הלימוד הליבתיים באותה נקודת זמן, מתוך תפיסה שהצמדה כזו חיונית להבנת החומר ולמניעת פגיעה ברצף. למעשה, חלקם הגדול אף פועל על פי התאמה נושאת קשיחה לחלוטין.

המורה נירה מבהירה עיקרון זה: "יתמיד כשאני בוחרת משימה אני מקפידה שהמשימה תהיה ממש קשורה לחומר שאנו לומדים עכשיו או שלמדנו (בעבר), לפחות שזה יהיה מוכר להם". בד בבד היא מציינת את מורכבות האיתור העצמאי של חומרים: "תשמעי, בסופו של דבר לבוא ולחפש בים זה לא פשוט, אבל כשיש לך בפריסה קישורים את ממוקדת מטרות". בדומה לכך, רכזת המתמטיקה והמדריכה הארצית סוהא מציגה שיקולים פדגוגיים מוגדרים לבחירת עיתוי משימות אורייניות ומציבה אותן בפתיחת נושא כדי לייצר עבור הלומדים עניין, הקשר מציאותי ומענה לצורך אמיתי: "ידווקא ובכוונה משימות האוריינות אצלי דווקא נכנסות בעניין של הפתיחה, לעורר סקרנות, לעורר צורך מסוים". מורים בודדים דיווחו על חשיפה למשימות ללא קשר ישיר לתוכן הלימודי מדי פעם, בעיקר לצורכי אתגר והעשרה. רק מורה אחת דיווחה כי היא בוחרת משימות ללא קשר מחייב לפריסת הלימודים, אלא על פי תחומי עניין וחיבור כללי לחיים.

המורים מדגישים את המציאות הקיימת בשטח, לפיה חומרי הלימוד הסטנדרטיים וספרי הלימוד הרגילים אינם מכילים משימות אורייניות מובנות בהיקף הנדרש. כתוצאה מכך, על מנת לעסוק באוריינות מתמטית, המורים נדרשים לפנות באופן אקטיבי לפלטפורמות משלימות ולמכשירים דיגיטליים חיצוניים. מעבר זה מייצר לעיתים אצל התלמידים הבחנה דיכוטומית בין "מתמטיקה רגילה" לבין "משימת אוריינות", ומקשה על תפיסת פתרון המשימות האורייניות כחלק טבעי מהדיסציפלינה. רכז המתמטיקה גיורא מנתח השפעה זו: "אחד מהעקרונות, שמשימות אוריינות צריכות להיות משולבות עם החומר, הן צריכות להיות חלק מהחומר, הן צריכות להיות פשוט סוג של תרגיל בספר... ברגע שתלמיד מהספר עובר למקור אחר כמו פלאפון או מודל הוא פתאום עושה הפרדה".

כתוצאה מחסך מובנה זה בחומרי הלימוד הסטנדרטיים, חלק מהמורים בוחרים להשתמש במשימות אלו כפעילות נפרדת מחוץ לרצף הלימודי, המיועדת להפוגה או שבירת שגרה. רכזת המתמטיקה רחל מציינת: "זה לא מחליף את החומר הלימודי המשימות האלה... ולכן אני משלבת אותן באופן שזה לא פוגע לי ברצף עכשיו זה יכול להיות כ... נגיד שיעור בסוף יום כשהן כבר עייפות ואני צריכה משהו מרענן".

ב. מניעים לשילוב המשימות: מחויבות פנימית וציות להנחיות חיצוניות

בחירת הגורמים המניעים את המורים לשילוב האוריינות בהוראה השוטפת מעלה הבחנה ברורה בין שני מוקדי הנעה מרכזיים: תחושת מחויבות פנימית לצד ציות להנחיות חיצוניות. אין מדובר בקטבים נפרדים, אלא בכוחות הפועלים במשולב ובמינונים משתנים אצל כל מורה. בעוד שאצל חלקם החיבור הרעיוני הוא הגורם הדומיננטי והדרישות המערכתיות מהוות מסגרת תומכת בלבד, אצל אחרים חובת הדיווח והמשקל במבחנים הם המניע הראשי להקצאת שעות לנושא.

ממצא רוחבי בולט המשפיע ישירות על נכונות המורים לשלב את האוריינות בהוראה השוטפת קשור לרקע המקצועי שלהם. כ-40% מהמורים במדגם המרואיינים, בנוסף להיותם מורים למתמטיקה בחטיבת הביניים, מלמדים במקביל בחטיבה העליונה (ומכילים לבחינות הבגרות) או שהגיעו להוראה לאחר קריירה ממושכת בתחומי ההייטק והטכנולוגיה. העדויות מראות כי מאפיינים אלו מגבירים את המחויבות הפנימית לשנוי. מורי החטיבה העליונה (לדוגמה גיורא, לילי, רות, נוי, פנינה) פוגשים בשאלוני הבגרות בתיכון דרישות עתירות מלל, גרפים וניתוח סיטואציות, ומבינים כי תרגול מוקדם בחטיבת הביניים חיוני להצלחת התלמידים בהמשך. כפי שממחישה נוי: "אני אוהבת חדשנות פדגוגית, אוהבת לראות את החיבור וללמד אחרת... כמורה שמלמדת גם בחטיבה וגם בתיכון (מ-3 עד 5 יחידות), החשיפה כבר מכיתה ז' לאוריינות מקלה על המעבר אחר כך לבגרות, שבה 20% עד 70% מהבחינה הם אורייניים". במקביל, מורים שהגיעו מהייטק מחזיקים בתפיסה מושרשת לפיה מתמטיקה היא כלי מעשי לפתרון בעיות בעולם האמיתי, מה שמקל עליהם לאמץ את עקרונות האוריינות בצורה טבעית ומהירה יותר ברצף השיעורים שלהם. עבורם, שילוב משימות המידול נתפס כהזדמנות להוראה בעלת משמעות. רכז המתמטיקה עומר מתאר חיבור פנימי זה: "הגעתי להוראה מההייטק, אחרי קרוב ל-30 שנה בהייטק... ברגע שנחשפתי בפעם הראשונה לתוכניות כמו i-MAT, החיבור היה מידי כי זה היה השילוב של ההנדסה יחד עם ההוראה, וזה המקום שבו ראיתי את הערך המוסף של המתמטיקה – איך היא באה לידי ביטוי בחיים. תמיד חיפשתי את זה... איך פתרון של משוואה זה כבר לא המשמעות של x , זה איפה תיפול הפצצה". אתי המדריכה מאששת הבחנה זו מתוך ליווי הצוותים בשטח ומצביעה על תפיסת התפקיד השונה שמביאים עימם אנשי התעשייה: "מי שבא מעולם ההייטק, מעולם התעשייה, מעולם ההנדסה – זה הכי טבעי לו בעולם. בשביל מורים למתמטיקה, מתמטיקה זה החיים, אבל בשביל מי שבא מהתעשייה וההנדסה – מתמטיקה היא כלי".

לצד המניעים הפנימיים הללו המשפיעים על חלק מהמרואיינים, ערוץ שילוב מרכזי וכללי יותר של משימות האוריינות נעשה דרך מערך ההערכה הפורמלי (מבחנים ובחנים), המהווה את אחד המנועים המרכזיים המניעים את המורים והתלמידים לעסוק בתחום. מן הראיונות עולה כי ברוב בתי הספר קיימת חובה לשלב שאלות אוריינות בבחינות הפנימיות, כאשר משקלן במבחן מתפלג לשלוש רמות מרכזיות:

- **משקל נמוך (כ-40% מהמשיבים):** שילוב קבוע אך מצומצם המהווה כ-10% מהציון הכללי של המבחן. המורה לילי מתארת כיצד דרישה זו מכתיבה את אופי התרגול בכיתה: "בכמה שנים האחרונות מחייבים אותנו לעשות אוריינות של 10 נקודות... כהכנה למבחן תמיד אני נותנת להם איזה שתיים שלוש דוגמאות".
- **משקל בינוני (כ-40% מהמשיבים):** שילוב המהווה בין 15% ל-20% מהציון, וכולל לרוב שאלה אוריינית מורכבת אחת או שתיים.
- **משקל גבוה (כ-20% מהמשיבים):** משקל של 25% ומעלה מסך הבחינה, המיושם בעיקר בכיתות מצוינות או בבתי ספר שהגדירו את האוריינות כיעד מוסדי מוביל (כגון סמדר המדווחת על שילוב של עד 40% ממבחן סוף השנה, או רעיה המדווחת על 25%).

המוראיינים ציינו כי קיומו של ציון פורמלי ודרישת חובה מערכתית מהווים חלק בלתי נפרד מתכנון העבודה שלהם, ומאלצים אותם להקצות לכך זמן ומשאבים. הציון הפורמלי משמש כלי בקרה פנימי בית ספרי. לצד זה מערכת המודל הפועלת כחובה בשכבה זו פועלת ככלי בקרה חיצוני ומנהלי המחייב עמידה ביעדים מוסדיים. כפי שמסכמת רכזת המתמטיקה צילה: "אנחנו נמדדים על זה. כבית ספר אנחנו צריכים להראות שיש אחוז מסוים של תלמידים שכן עשו את המשימות במודל". קארינה מחזקת ומציינת כי הפיקוח הניהולי הוא הגורם המכריע: "אנחנו בית ספר שנמדד על ידי הכניסות שלנו למודל... אם המודל לא היה מוציא נתונים שעוברים למנהלת, ואם לא היה פיקוח ומעקב כזה, אף אחד מאיתנו לא היה נותן 40 או 60 משימות". פנינה מסכמת את האיזון שבין כפייה להתארגנות: "ברגע שמנחיתים עלייך מלמעלה זה קצת קשה, אבל מצד שני זה מחייב אותי לבנות את התכנון שלי ככה שאני כן אוכל להכניס את המשימות האלה".

מעבר למבט בנקודת זמן בודדת, הראיונות חושפים תהליך של טרנספורמציה לאורך זמן: אצל מורים רבים, המעבר לחיבור פנימי החל דווקא מתוך כורח מנהלי, דיווח במודל או חובת השתלמות. כפי שמגדירה זאת רחל: "אחרי המעשים נמשכים הלבבות, אחרי שהיא תעשה את זה היא תאהב את זה". הדרישה החיצונית סייעה לחצות את מחסום הרתיעה הראשוני, ורק בעקבות המפגש המעשי עם תגובות התלמידים והשיח הכיתתי צמח חיבור מקצועי אמיתי. רות מעידה כיצד ההתנסות המעשית המירה עמדה מסורתית נוקשה בתמיכה נלהבת: "לפני שבע-שמונה שנים הייתי אומרת מה השטויות שלהם, תנו להם את המשוואה ויאכלה... אבל היום כשאני רואה לאן אנחנו מביאים את הקו חשיבה שלהם, אני תומכת באוריינות מאוד... זה גרם לי להבין שהחשיבה שלי כבר לא מקובעת אלא יצירתית". צילה מסכמת את התפקיד המאיץ של החובה ביצירת המפנה: "הרבה פעמים עושים דברים כי חייבים. יש לי מורים שהם עם אור בעיניים... ואז אני אומרת רגע, תחזירי לפני חמש שנים, אז היא אומרת: התחלתי כי הייתי חייבת".

3.3 היקף השימוש, תדירותו ואופי צריכת החומרים

לצד הציפייה המערכתית ליישום שוטף, הנתונים העולים מן הראיונות שבוצעו מצביעים על שונות מובהקת בהיקף השימוש ובאופי הטיפול בחומרים. שונות זו קשורה קשר ישיר להנחיות הדיפרנציאליות של משרד החינוך בין שכבות הגיל: בשנת הלימודים הנוכחית הוכנסה לראשונה חובת עבודה ודיווח בסביבת המודל בשכבת כיתות ז'. מערכת זו זכתה לשבחים מצד מנהלות ורכזים על יכולת הבקרה והניטור שהעניקה, אך יחד עם זאת המורים ציינו כי היא יצרה תדירות עבודה מאולצת וגבוהה יותר בשכבה זו בהשוואה לשכבות הגבוהות. לעומת זאת, בשכבות ח' ו-ט' לא קיימת חובת דיווח ומעקב דיגיטלי סדיר, נתון המשפיע ישירות על כך שהתדירות בפועל מושפעת משיקולי המורה ומלחצי זמן.

א. תדירות השימוש בפועל בשטח

בשכבת ז', החובה המערכתית לדווח במערכת המודל יצרה מסגרת עבודה קבועה של שתיים עד ארבע משימות בחודש (בהתאם ללוח החגים והחופשות). המורים מציינים כי עצם החיוב והמעקב הדיגיטלי סייעו להתגבר על מחסום ההספק והבטיחו הקצאת זמן שיטתית לשילוב המשימות בהוראה השוטפת. כפי שמציין רכז המתמטיקה עומר: "בכיתות ז' המודל, שדרכו הפיקוח הכניס את האוריינות, חייב אותי ואת המורים להכניס את המשימות כחלק מרצף ההוראה... המודל היה המטרונום שלי. בכיתות ח'-ט' פחות מכריחים, אז זה יוצר את החופש שלי לעשות לפי שיקול דעתי".

בבחינת תדירות הפעלת המשימות בשכבות ח' ו-ט', הממצאים מצביעים על חלוקה המושפעת בדרך כלל מרמת הכיתה באופן הבא:

- **תדירות נמוכה (כ-40% מהמשיבים):** מורים המדווחים על היקף של 5 משימות ומטה במהלך השנה כולה. קבוצה זו מורכבת בעיקר ממורים המלמדים בכיתות רגילות, הטרוגניות או בהקבצות נמוכות.

הסיבה המרכזית לתדירות הנמוכה היא החשש הממשי לפגוע בקצב הספק החומר הנדרש בתוכנית הלימודים והצורך להכין את התלמידים למבחנים השוטפים. המורה מנסה מתאר זאת: *"השנה עד עכשיו העברתי ארבע... אני לא רוצה לבזבז זה הרבה זמן יעני לתת להם משהו שהוא חוץ מהנושאים שאני כפוף אליהם בתוכנית"*.

- **תדירות בינונית (כ-20% מהמשיבים):** שמירה על קצב מתון של כפעם בחודש או 1-2 משימות בחודש.
- **תדירות גבוהה (כ-40% מהמשיבים):** מורים המדווחים על שילוב תדיר של פעם בשבועיים ומעלה או הקצאת שעה קבועה במערכת השעות. קבוצה זו מאופיינת כמעט לחלוטין במורים המלמדים בכיתות עמ"ט וקבוצות מצוינות, שבהן הרקע של הלומדים מאפשר גישה מהירה יותר אל המתמטיקה של המשימה ללא קושי מיוחד.

ב. אופי צריכת חומרי הלמידה

בחינת אופן השימוש במשימות מעלה כי מרבית המורים בשטח מעדיפים לצרוך חומרי למידה "מן המוכן" מתוך המאגרים הקיימים כדוגמת "מאור", i-MAT ומערכת המודל. רק מיעוט קטן ומצומצם מקרב המורים מפתח משימות אוריינות חדשות באופן עצמאי. בקרב צרכני המאגרים בולטות שתי גישות עיקריות:

- **צריכת חומרים כפי שהם:** מרבית המוראיינים נוטים למשוך את משימות האוריינות מתוך המאגרים הרשמיים ומקהילות המורים ולהעבירן לתלמידים ללא שינוי בניסוח או במבנה. המורה קסניה מסבירה זאת: *"שמתי לב שתמיד יותר קל לי לקחת משימה שנחשפתי לה בקהילה... אני לא מכינה שיעור עכשיו שלוש שעות"*. ראניה מאששת מגמה זו: *"לא עושה שינויים, לוקחת את זה כמו שזה"*.
- **התאמה ועיבוד נקודתי:** חלק קטן מהמורים מציגים גישה אקטיבית לחומרי הלמידה. הם נעזרים בכלי בינה מלאכותית (כמו Gemini או Copilot) כדי לבצע התאמה ממוקדת לרמת הכיתה ולמנוע תסכול (כמו למשל שינוי רמות הקושי או פירוק המשימה לתתי-שלבים לפי קבוצות הלמידה). כפי שמתארת אלה: *"אני מנסה לפתח אותה, לעשות הדרגתית... תודה לבינה מלאכותית"*.

נקודת המבט של המדריכות והמנחות מאירה את המניעים הפדגוגיים להישענות זו, ומדגישה כי הזמינות של חומרים מובנים ופתרונות מלאים מהווה תנאי הכרחי לחיזוק תחושת הביטחון והמוכנות של המורים לקראת ההוראה בכיתה. כפי שמסבירה נויה, מורה, מדריכה בית-ספרית ומנחת קהילות, קיומם של פתרונות מוסדרים מסייע להפחית את מפלס המתח המלווה את המפגש עם המשימות: *"מהכובע של מדריכה ומובילת קהילה – קודם כל תרגיעו את הצוות! להרגיע את השטח שזה לא נורא, שיש פתרונות לכל משימה. כשיש פתרונות זה דבר שמוריד מתח עצום מהמורים"*.

לצד זמינותם של פתרונות כתובים, המדריכות מדגישות כי חשיפה פסיבית למאגרים אינה מספקת כשלעצמה, וכי ביטחונן המקצועי של המורה נבנה בעיקר מתוך התנסות מקדימה ומעשית במשימה טרם הכניסה לשיעור. המדריכה ורדה מתארת את חשיבות המעבר המשותף על שלבי המשימה במסגרת המפגש בבתי הספר: *"שוב אני אומרת לך, אם לא יעשו איתם את המשימה פעם אחת לפני זה – זה לא מספיק (רק להציג את המשימות א.ו.)... משהו יש במשימות אוריינות האלה, שזה חוסר הביטחון למורים. מורה ממוצע לא יסתכל על משימת אוריינות ויגיד 'אוקיי, מחר אני לוקח אותה לכיתה', לא... ברגע שמורה עבר את זה בעצמו, היה לו מאוד בטוח לקחת את זה לכיתה. מורה, אם אין לו ביטחון להורות משהו, הוא לא יכול לעשות את זה"*.

היבט משלים בתהליך התמיכה המקצועית נוגע לתיווך המורכבות הדידקטית של החומרים. המדריכה אתי מצביעה על הצורך של צוותי ההוראה בליווי צמוד לצורך עיבוד המשימות ("פרימת החומר") ותרגומן למהלכי שיעור נגישים: *"גיליתי דבר מאוד-מאוד מעניין – המורים מתקשים לקחת יחידת לימוד..."*

ולחעביר אותה בצורה פשוטה לתלמידים. הם חשבו שאם הם רואים מצגת של 10, 12, 15 עמודים, הם צריכים להעביר את זה ככה לתלמידים... ושם בא לידי ביטוי היתרון שלי, שיכולתי לפרוס את זה למורים ולעשות להם את זה פשוט... ההתנגדויות נובעות מהקושי האישי שלהם. אם אני לא מבין, איך אני אצליח להעביר? ". המדריכות מסכמות כי התלות בחומרים מן המוכן אינה מעידה על חוסר רצון, אלא מבטאת צורך אמיתי במעטפת ליווי שבונה תחושת מסוגלות והעצמה.

3.4 השונות ברמות הלימוד: בין עצמאות לתיווך לשוני

מאפייני הלומדים והרכב הכיתה מכתבים פרקטיקות הוראה דיפרנציאליות בתכלית, ומחלקים את השדה לשני דפוסי עבודה מרכזיים המושפעים מרמת ההקבצה:

כיתות עמ"ט וקבוצות מצוינות: מכוונות עצמית ונטייה לטכניקה

במסגרות של כיתות עמ"ט וקבוצות מצוינות, התלמידים מפגינים יכולת התמודדות טובה עם עומס מילולי ומציגים רמת עצמאות גבוהה בפתרון. המורה מנאל מתארת זאת: "בכיתה העתודה, שמה תלמידים בדרך כלל מצליחים יותר ולא מתקשים כל כך... נכנסים לאתר לבצע את המשימות עובדים בצורה יותר עצמאית ומבינים את ההוראות מהר". יחד עם זאת, המורים מדווחים על נטייה של תלמידים אלו "לדלג" על סיפור הרקע העוטף את המשימה ולגשת ישירות לחילוץ הנתונים המספריים והאלגבריים. המורה קארינה מתארת מגמה זו, הבאה לידי ביטוי למשל בהתעלמות מטקסט המתאר את קורות חייו של האמן במשימת "פסל קדישמן": "החזקים רוצים את התכלס, את המתמטיקה... הם לא היו קוראים עליו, הם היו ישר צ'ק, יאללה, איפה הדמיון, איפה הרדיוס?".

כיתות הטרוגניות והקבוצות נמוכות: הצורך בתיווך לשוני הדוק

בכיתות הטרוגניות ובהקבוצות הנמוכות, המפגש עם טקסטים ארוכים ומורכבים מעורר קושי ממש. המורה נדרש לתפקד כמתווך לשוני עוד לפני ההגעה לשלב הניתוח המתמטי. המורים בכיתות אלו נאלצים להקריא את השאלות באופן פרונטלי, לפרש מונחים בעברית ולפרק את המשימה לתתי-שלבים כדי למנוע תסכול. המורה נביל מתאר את דרך הפעולה בכיתות הרגילות: "בכיתה רגילה קצת שונה. אני קודם כל מקריא להם את המשימה ועוברים לשאלות, מסביר מה מבקשים ומתחילים לעבוד בקבוצות". הצורך בליווי הצמוד ובפירוק המלל הופך למאפיין הדומיננטי ביותר ברמות אלו, כיוון שללא נוכחות אקטיבית של המורה, התלמידים אינם מצליחים לגשת אל המתמטיקה עצמה בשל חסמי הבנת הנקרא. כפי שמחדדת המורה ראניה לגבי אופי העבודה עם אוכלוסיות אלו: "בכיתה חלשה זה בעיה... אני מגיעה לכיתה... רק קוראת את זה מסבירה, לא תמיד מבינים שאת קוראת... מסבירה את הקונטקסט שמה, אחר כך נותנת להם לפתור לבד".

פרק 4: נקודות אור, הזדמנויות והצלחות

4.1 מבוא

שילוב משימות האוריינות בלימודי המתמטיקה בחטיבת הביניים יצר בשטח הזדמנויות ונקודות אור פדגוגיות משמעותיות. מתוך הראיונות עולה כי המעבר להוראה אוריינית חולל שינויים חיוביים בשלושה מישורים מרכזיים. ברמת הלומד (הגברת המוטיבציה הפנימית אצל התלמידים ומתן נקודות כניסה חלופיות ללומדים בעלי רמות תפקוד שונות), ברמת הדינמיקה הכיתתית והפרקטיקה הפדגוגית (אימוץ דרכי הוראה חדשות ומגוונות ושכירת השגרה המרחבית), וברמת המורה (פיתוח מקצועי מעניין ורלוונטי במסגרת קהילות המורים). פרק זה מתאר את נקודות המפגש שבהן המשאבים והחומרים שפותחו בתוכניות "מאור" ו i-MAT בשילוב עבודה בקהילות לומדות, הובילו לשינוי בפרקטיקות ההוראה והפכו את התוכן המתמטי לרלוונטי ונגיש באופן מוחשי עבור התלמידים.

4.2 הגברת המוטיבציה הפנימית וחיבור לומדים

ממצא רוחבי, מובהק ודומיננטי העולה מן הראיונות נוגע ליכולתן של משימות האוריינות לספק מענה ישיר לשאלה המוכרת למורי המתמטיקה מזה שנים: "למה צריך את זה בחיים?". אמירה זו עברה כחוט השני מראיון לראיון; המורים מדווחים רובם ככולם כי העיסוק בבעיות מתמטיות המעוגנות בהקשרים מציאותיים, אקטואליים, לאומיים או יומיומיים מוחשיים, מחולל שינוי בתפיסת התלמידים כלפי המקצוע ומעניק למתמטיקה משמעות חדשה.

רוית מתארת שינוי זה באמצעות שילוב נושאים רלוונטיים לעולם האמיתי: "לימדתי פרבולות והילדים (אמרו): 'נו רוית באמת מה זה יעזור לי הדבר הזה בחיים'... כשהבאתי להם את משימת כיפת ברזל כשאלת אוריינות זה פתאום וואו... הבאתי להם את חשבון הבנק שלי הראיתי להם איך הריבית... זה פותח להם ראייה אחרת על הדברים האלה".

המורה לילי מעלה היבט דומה ומדגישה את הערך של משימות האוריינות המשולבות בלמידה, המאפשרות פיתוח חשיבה פיננסית מעשית וחיבור ישיר לחיי התלמיד: "נגיד סתם אני אתן דוגמה כי אני אוהבת את המשימה הזו של הגלידה שיש מנוי. עם מנוי ובלי מנוי, אז כדאיות כלכלית, אז אני כן חושבת כי זה היום גם מתחבר לכל החינוך פיננסי וכאלה אני תמיד אומרת להם לא תמיד שווה לעשות מנוי בואו נבדוק באיזה מקרים... אני גם מדברת על חיי היום יום... סיפרתי להם שעשיתי מנוי לקאנטרי כמה שנים ובסופו של דבר אני הבנתי שאני לא כל כך הולכת והבנתי שעדיף לי, שעשיתי חישוב כלכלי, שעדיף היה לי לקנות כרטיסיות... ובסוף השיעור תלמיד אמר לי 'וואי לילי זה אחד השיעורים שהכי נהנית'".

המורה חנאן מצביעה על אלמנט ההפתעה של הלומדים כשהם מגלים את המתמטיקה הנדרשת בצרכנות יומיומית: "לוקחים פרסומות של הנחה כפולה באחוזים ובדקים את המחירים ואז הם מבינים שכן אנחנו צריכים ללמוד מתמטיקה... את רואה את ההתלהבות של התלמידים שמתחילים לענות ומתחילים לחשוב ומתחילים לנתח את השאלה".

כאשר המשימה המתמטית מתרחבת לעולם המציאותי, היא מסוגלת לחולל שינוי התנהגותי רחב וארוך טווח המוצא את ביטוי מחוץ לכותלי בית הספר. קארנה מתארת כיצד משימת האוריינות "טיפול בפסולת מוצקה" (העוסקת בחישוב אחוזים וקומפוסטציה) הניעה אותה לייזום שבוע מיחזור שכבתי, רב-תחומי והוליסטי בשיתוף מורי המדעים, האנגלית והאומנות. הפרויקט עורר עניין רב בקרב התלמידים אשר שיתפו פעולה, תרם ללמידה רב-תחומית ואף הוביל לשינוי חינוכי והתנהגותי בבתי התלמידים, כפי שהיא מעידה בסיפוק: "בעקבות זה הילדים באו ואמרו שתדעי שבבית התחלנו למחזר... החשיפה הזאת הייתה טובה". נקודת אור משמעותית נוספת, המהווה הזדמנות לצמצום פערים רגשיים ופדגוגיים בכיתה, היא היכולת של

המורים לחבר לשיעור תלמידים המתקשים או חווים ניתוק במסגרת ההוראה הסטנדרטית. הממצאים מראים כי המעבר לדיון סיפורי ולהקשר מציאותי מייצר "נקודת כניסה" חלופית לשיעור עבור תלמידים אלו. היעדר הדרישה המיידית לביצוע אלגוריתמי מונע שיתוק ראשוני ומאפשר להם להפגין מיומנויות הבנה וניתוח מתוך עניין פנימי. נויה מתארת אירוע מסוג זה סביב משימה העוסקת בבחירת מסלול בנקאי ומדגישה כיצד החיבור לחיים עקף את חסמי הניכור הלימודי: "והתלמידים שהכי התנתקו, הכי מנותקים במתמטיקה, היו שם פעילים ואמרו כדאי לעשות ככה... ופתאום הם מדברים, 'תראי פה בואי תראי את הגרף'... ענו על כל השאלה בלי לקרוא אף דבר, רק מהדיון שעלה בכיתה... ואז בסוף השיעור תלמיד אומר לי 'רגע המורה, אז מה למדנו היום במתמטיקה? פונקציה קווית?'... זה כל כך דיבר אליהם".

תובנה זו מקבלת תוקף גם משיחה עם מדריכות בית ספריות, המעידות על כוחן של המשימות לחבר תלמידים לשיח המתמטי. המדריכה ורדה מתארת פרקטיקה של כניסה לכיתה במקום מורה שנרתעה, במטרה להראות לה מקרוב את האנרגיה שהמשימה מייצרת אצל הלומדים: "אמרתי למורה שנרתעה: 'בואי אני אכנס לשיעור במקומך, אני אעביר משימה אחת... אל תסתכלי עליי, תסתכלי על התלמידים, על האנרגיה שיש בשיעור, על הכיף שלהם'. ואחר כך היא עשתה כמה פעמים משימות בעצמה ואמרה 'איזה כיף היה בכיתה'".

4.3 הטרנספורמציה הפדגוגית: מפרקטיקה מסורתית להוראה חדשנית וחוייתית

הממצאים מן השדה מצביעים על כך ששילוב משימות האוריינות חולל שינוי במבנה האינטראקציה הכיתתית ובדרכי העבודה הפדגוגיות. הראיונות משקפים מעבר מדפוס ההוראה הפרונטלי-שינוני המסורתי אל עבר סביבת למידה חדשנית, שיתופית וחוייתית, המאופיינת בקיום שיח מתמטי ער, שבירת הגבולות המרחביים של הכיתה וניצול מושכל של כלים דיגיטליים וטכנולוגיים.

א. התפתחות השיח המתמטי, עבודה שיתופית ומידול אינטואיטיבי

המורים מדווחים כי העיסוק בבעיות מורכבות מעלה את הצורך לעבודת צוות אקטיבית, בה התלמידים מתווכחים, מתלבטים ומסבירים את עמדותיהם זה לזה. אורית מתארת את הדינמיקה השיתופית והלמידה מטעויות שהתפתחו סביב פתרון קבוצתי של משימה העוסקת בדוד שמש (תא סולארי): "הם דיברו על השונות והתחילו להתווכח... והתחילו לדבר ולהסביר אחד לשני מה התשובה הנכונה... היו טעויות ביניהם? כן, היו. אבל עצם השיח והיכולת להסביר אחד לשני למה זה נכון - זה מה שעשה את השיעור".

מתוך עבודת הצוות והשיח הכיתתי, מתחולל מהפך תפיסתי עמוק לגבי מהות הדיסציפלינה, כאשר התלמידים מגלים לראשונה כי במתמטיקה קיימים מרחבי פתרון מגוונים ויותר מתשובה נכונה אחת. גיורא מציין: "יהיה להם חדש שפתאום יש שאלות שיש יותר מתשובה אחת נכונה... והיה שווה לדבר... הם היו ממש סקרנים לדעת". יציאה זו מהתבנית הנוקשה של פתרון יחיד מאפשרת לתלמידים להפעיל חשיבה אינטואיטיבית ולהציע דרכי מידול מקוריות, המקלות במיוחד על מי שחשים מאוימים מנוסחאות יבשות. סוהא מדגישה יתרון זה מתוך עבודה על אחת ממשימות "מאור": "תלמיד אחר אמר לי 'בוא נשלים למלבן ואז נמצא את החצי של המלבן שהמשולש חסום בתוך', כאילו דברים שהם עולים תוך כדי המשימות שהם עונים אותם אינטואיטיבית, עונים אותם בצורה יותר שליפה מאשר משהו אלגוריתמי... ודווקא שם התלמידים שלכאורה קשה להם, יותר קל להם להביע".

החופש לחקור ולהציע פתרונות שונים מעורר סקרנות אינטלקטואלית ומעלה את רמת המעורבות סביב הצורך בהנמקה והוכחה. פנינה מסכמת זאת סביב משימת "ארבע משבצות בריבוע": "ממש עורר המון המון שיח... וכל אחד רצה להראות מה הוא יודע ומה הוא רואה ולהוכיח למישהו אחר למה הוא צודק". דינמיקה זו של למידה עצמאית ולמידת עמיתים מחזקת את תחושת המסוגלות של התלמידים ומעצימה את מקומם בכיתה.

כפי שמסכמת צילה: "התלמידים נהנים בשיעורים כאלה שהם בעצמם פותרים מתמודדים מסבירים אחד לשני... הם מרגישים יותר משמעותיים".

מנקודת מבטן של המדריכות, התפתחות זו בקרב התלמידים משקפת שינוי מהותי באופי ההוראה; משימות האוריינות מחלצות את הלמידה מן המרחב הטכני/פרוצדורלי, ומחייבות את המורה לטפח בכיתה שיח מתמטי פתוח המושתת על הנמקה, בחינת דרכי פתרון מגוונות וחשיבה ביקורתית. סוהא, מורה, מדריכה ארצית ומנחת קהילות "מאור", מצביעה על כך שהמבנה של משימת האוריינות פותח את השיעור לדיון מעמיק: "המשימות האורייניות הן מאלצות את המורה לבקש הסבר, כי זה שיח מתמטי פתוח... שם יש הרבה יותר אפשרות לבקש את ההנמקה... ומורים, אני חושבת שיש ניצנים של שינוי".

המדריכה ורדה מחדדת היבט זה, ומתארת כיצד החיבור לסיטואציות אותנטיות מחייב חריגה מתבנית ה"פתרון היחיד" ומעבר להפעלת שיקול דעת וביקורתיות מצד התלמידים: "לי חשוב מאוד הדרך... שיראו את הדרכים השונות, שהם יבינו שמתמטיקה זה לא מקובע, זה לא רק טכניקה וזהו, שיראו שאפשר לפתור באמת בכמה וכמה דרכים... הפתרון של הסיטואציה האמיתית בחיים לא תמיד נותן תשובה אחת. לפעמים יש 20 תשובות ואין תשובה אחת חד-משמעית... ואנחנו מלמדים אותם (בהוראה הרגילה א.ו.) שיש רק פתרון אחד. המתמטיקה היא לא פותרת את כל הבעיות, היא פותרת בעיות מתמטיות, היא לא פותרת בעיות של אוריינות – כי באוריינות צריכה עוד כמה דברים: צריכה חשיבה ביקורתית, צריכה שיקולים".

האוריינות הופכת אפוא בעיני המדריכות למנוף המרחיב את תפקיד המורה – מהקניה של אלגוריתמים סגורים להובלת דיון המזמן ריבוי פתרונות, הנמקה לוגית ובירור מעמיק של תהליכי החשיבה בכיתה.

ב. שבירת המרחב הכיתתי ולמידה בתנועה

חלק בלתי נפרד מן ההוראה החדשנית בא לידי ביטוי במעבר ללמידה במרחבים פיזיים מחוץ לכיתה והבאת עזרים מוחשיים לתוכה. מורים מדווחים על יציאה למגרשי הספורט או למדרגות בית הספר כדי לתרגם מושגים מופשטים (כמו פרבולה או שיפוע) לתנועה ולמידה פיזית. רות מתארת: "הוצאתי אותם למגרש ועשיתי איתם משחק כדורסל. הראיתי להם איך הפרבולה חצי ציר סימטריה ובעצם גורם להם בדיוק לקלוע לסל אז הם היו בשוק ממש, לקחתי איתי מדידות, עשיתי, לקחנו מטר, עבדנו". קארינה משתפת בחוויה דומה: "את הכדורסל הורדתי אותם אחרי שסיימו את המשימה... שיקלעו לסל ויראו שזה פרבולות. זה נחמד". ריבה מתארת המחשה של מושג השיפוע ודמיון המשולשים באמצעות מדידת גובה בניינים בחצר: "תמיד אני מוציאה אותם החוצה למדרגות ואני מראה להם... יוצאים החוצה ומודדים את הגובה של הבניין... עם צל". פרקטיקה זו של שבירת המרחב והוראה מוחשית מודגמת גם על ידי מדריכות בליווי בתוך הכיתות, כדרך לפקוח את עיני המורים לפער שבין שליטה טכנית להבנה אמיתית של מושגים. סוהא מתארת שיעור הדגמה כזה שהעבירה בכיתה ט' מול מורות בית הספר: "בתור מדריכה בית-ספרית הייתי נכנסת לשיעורים בכיתות והעברתי שיעורי דוגמה... העברתי בכיתה ט' משימה של פונקציה ריבועית (זריקת כדור). עמדתי על כיסא וזרקתי את הכדור בקשת... והמורים שהיו איתי בכיתה הופתעו לגלות שהתלמידים לא יודעים למצוא ציר סימטריה מתוך הסיטואציה. המורים ראו את ההתלהבות של התלמידים והבינו מה חסר".

גם בהוראה בחדר הכיתה, מורים משתמשים באמצעי המחשה ועזרים פיזיים. עלי מתאר הדגמה ומדידה להמחשת גובה ערימת כוסות חד פעמיות: "הבאתי להם כוסות חד פעמיות והבאתי סרט מדידה אז בסוף בסוף הם קלטו שיש גובה שמחושב רק פעם אחת". רעיה מספרת על הפעלת התלמידות סביב משימה שעוסקת ביחס בין אורך נעל לגובה של שחקן כדורסל מוכר. הן מדדו את גובהן ואורך כף הרגל שלהן וגילו כי הנתון בשאלה אינו תואם ליחס זה אצלן, ובעקבות כך העלו השערה כי היחס המוצג נכון לבנים ולא לבנות.

החדשנות המרחבית מגיעה לשיאה כאשר מורים משנים לחלוטין את סביבת ההוראה והופכים משימות סטנדרטיות לאירועים חווייתיים מורכבים. המורה רעיה יצרה חוויית למידה יוצאת דופן כאשר הפכה את משימת האוריינות "ועד בית" (העוסקת בחילוף נתונים מורכבים בבניין משותף באמצעות ביטויים אלגבריים) לפעילות חווייתית של חדר בריחה כחלק מחגיגת STEM שארגנה. במקום פתרון שגרתי מול דף או מחשב, רעיה העתיקה את המשימה למרחב הפיזי: "עשינו אותה ממש חדר בריחה פיזי ששם זזים ולא במחשב". לדבריה, הפעילות הייתה "מהממת" ועוררה מעורבות שיא ושיח מתמטי ער ומשמעותי בין התלמידות שניסו לפענח יחד את התעלומה. מורים אחרים שילבו פרויקטים רחבים המבוססים על בחירת נושאי עניין עצמאיים (כמו אדריכלות, חלל וקוסמטיקה) וחילוף המתמטיקה מתוכם (ריבה), או בניית דגמים פיזיים וחשוב זוויות בשטח (קסניה): "הפכתי אותם למהנדסים ואדריכלים... פשוט ממש חישוב זוויות כדי לבנות מתקן".

ג. שילוב טכנולוגיה בהוראה

הזירה הדיגיטלית סיפקה מנוף פדגוגי רב עוצמה להוראה החדשנית, בייחוד באמצעות שילוב יישומונים אינטראקטיביים ומודלים דינמיים המובנים בתוך אתר "מאור" ו-i-MAT המאפשרים המחשה חזותית ומשחוק. רעיה משתמשת בהם ככלי לריתוק תשומת הלב הכיתתית, קסניה מתארת את ניהול השיעור באמצעותם: "יהיה ממש מודל שאפשר להזיז... באמצעות המחשה בפלאפון או בחדר מחשבים או על הלוח... הילדים יכלו לשחק ולהתאים את הצורות הגיאומטריות לתוך המודל שאנחנו רוצים". תפנית טכנולוגית משמעותית נוספת נרשמה בזכות "אוריינות בקטנה" של i-MAT, שפירקה משימות ליחידות קצרות ונגישות בסריקת ברקוד בנייד, מה שהסיר חסמים טכנולוגיים והניע לפעולה. המורה לילי מעידה: "אני מתה על זה, אוריינות בקטנה... הילדים סורקים עם הטלפון את הברקוד והם כל אחד עם הטלפון עונה בעצמו". ראניה מחזקת ומצביעה על היכולת להפיק דוחות מיידיים על ביצועי הלומדים: "האמת הם אהבו את האיימט... אהבו כי התעסקו בפלאפון, ושלחו את התשובות... אז לא דף, לא נייר".

נקודת אור משותפת ל"אוריינות בקטנה" ולסביבת המודל (Moodle) של משרד החינוך, נעוצה במתן חיווי מקוון מיידי ואפשרות לתיקון ולשיפור הציון. ניסיונות חוזרים אלו בסביבה מוגנת מעלים את המוטיבציה ומעודדים למידה מטעויות. נירה מתארת את ההתלהבות שנוצרת סביב מנגנון התיקון: "ב-i-MAT וברגע שהם הבינו שאפשר לעשות את זה כמה פעמים עד שהם מקבלים ציון טוב הכי טוב... אז הם היו מה זה התלהבו מזה והם כולם עשו". אורית מחדדת כי בסביבת המודל, השינוי האוטומטי של הערכים המספריים בכל ניסיון מונע העתקה פסיבית ומחייב הבנה אמיתית של התהליך: "במודל זה מצוין כי כל פעם הם מקבלים מספר אחר... עצם העובדה שיש להם מספר ניסיונות אז הם כן רוצים להצליח בהם... אז יש מוטיבציה לעבודה".

4.4 מעטפת קהילות המורים והטרנספורמציה המקצועית של המורה

מהלך משמעותי שקידם את שילוב משימות האוריינות בהוראה השוטפת נעוץ במעטפת המקצועית של קהילות המורים (קהילות "מאור" וקהילות i-MAT). המורים והרכזים מעידים פה אחד כי הקהילות שימשו כ"חמצן" המקצועי עבורם. המפגשים ופיצוח המשימות המשותף הפיגו את הבדידות, הפחיתו את החששות וההתנגדות, והעניקו ביטחון פדגוגי וכלים מעשיים ליישום ישיר בכיתות.

צילה, רכזת מתמטיקה וחברה בקהילת הרכזים של i-MAT, מנתחת את האפקט הפסיכולוגי והמעשי של הקהילה כמנגנון מוריד חרדה: "קודם כל זה שאתה נמצא בקהילה ואתה רואה את המשימה לפני שאתה נחשף אליה לבד דרך איזשהו אתר כלשהו... זה שבאים ומציגים את השאלות ומראים את הדברים, זה מאוד עוזר. מאוד עוזר, גם מוריד את רמת ההתנגדות אצל כל בן אדם אני חושבת, ואז באמת הוא נותן את הכלים

איך כן להשתמש איך לעשות. זה שאנחנו מדברים בינינו המורים בתוך הקהילה מה טוב מה לא טוב... זה עוזר כן להתמודד עם הרעיון של השאלה וגם עם איך פותרים וגם בעצם עם כל התהליך".

נויה שהובילה קהילה, מאששת את השינוי הרגשי העמוק שהתחולל בצוותים: "שנה שעברה הובלתי קהילה ומורים בהתחלה ממש היו בהלם, ורק אחרי סוף שנה במשובים של הקהילה הם... רשמו לנו בעצם שהורדת את הפחד ממשימות מאור, ראינו שזה לא נורא כל כך... לשבת איתם ולפתור את המשימה להראות שזה לא כזה נורא, קירב אותם יותר לתחום הזה". קארינה מדגישה את החיסכון בזמן ואת הזמינות של פתרונות רשמיים כמקור לביטחון: "הרגשתי שבלי הליווי הזה היה לי מאוד קשה לבד... במסגרת ההשתלמות פתרנו ביחד אחר כך הם שלחו לנו את המשימה עם הפתרונות אז היה לי ממש טוב... הכל נעשה באמת ברוגע כזה... היה משהו מאוד נעים שהיה לי כיף להיות בהשתלמות הזאת ואני בטוחה שכל אחד מהקבוצה שם נתרם".

הקהילה מתוארת כמרחב של "סיעור מוחות" וקולגיאיות המרחיב את זוויות הראייה של המורה. רחל מציינת: "אין כמו השיח הזה כשפותרים משימות כקבוצה וכל מורה מעלה את איך היא רואה את זה... סיעור מוחות אין כמוהו ככה אני חושבת וזה מאוד תרם לי ששמעתי צורת חשיבה של עוד מורות והיה משימה שהייתה נחשבת כאילו הייתה נראית לי כזאתי משעממת ופתאום ראיתי שלא כולן חושבות ככה והבנתי גם למה". בסמה מוסיפה על הפגת הבדידות והתמיכה המיידית: "זה שאני רואה מה קורה עם אחרים בשטח איך מעבירים ואיך הולך איתם, זה עוזר". גיורא מחזק את חשיבות מפגשי פנים אל פנים: "שם באמת הרגשתי יותר קהילה מפגש פיזי הוא באמת תורם הרבה יותר מזום אין מה לעשות בקטע של לחלוק בניסיון... הפירוט של המשימות שמנחות נותנות וגם הפירוש וגם השיחות על המידול ועל כל התהליך זה עזר לי לעשות את זה בכיתה".

מפגשי הקהילות חוללו שינוי עמוק בתפיסת התפקיד של המורים, ועוררו בהם יצירתיות פדגוגית ונכונות ליוזמות חדשות. רות מתארת את השפעת הקהילה וההשתלמויות על שבירת הקיבוע המחשבתי שלה: "ההתנסות שלי דרך ההשתלמויות שאני התנסיתי וראיתי את ההקשר שלהם לחיי היום יום וראיתי את הדרכים השונות לפתרון של כל אחד מאיתנו המורים ואיך אנחנו בינינו לבין עצמנו מדברים בחדרים ומנסים לפתור את זה... זה גרם לי להבין שהחשיבה שלי כבר לא חשיבה מקובעת ולא חשיבה של פעם אלא יותר יצירתית. אני יותר יצירתית היום גם בפתרונות ובחשיבה ובלחבר שאלות לילדים משהו שפעם הייתי לוקחת מהמאגרים ממבחנים קודמים היום אין את זה אצלי היום אני מחדשת את זה, אני מנסה ליצור את השאלות כי זה נתן לי את התחום היצירתי בי, פיתח בי את זה. משהו שלא היה, באמת שלא היה... היום כשאני רואה מה אנחנו גורמים לילדים האלה, לאן אנחנו מביאים את קו החשיבה שלהם, אז כן, אני תומכת באוריינות מאוד".

ורה שותפה לתחושת ההתחדשות המקצועית ומצביעה על הקהילה המוסדית שנוצרה בבית ספרה בהובלת המדריכה הבית ספרית: "יש לנו את ורדה שהיא בעצם בשלוש שנים האחרונות נמצאת איתנו ובאמת מובילה את הנושא הזה... ויצרה מין קהילה כזו של למידת עמיתים מאוד מאוד טובה... זה הפך את ההוראה שלנו למשהו אחר מההוראה הסטנדרטית של המתמטיקה של רק לפתור 20 משוואות בכיתה... את רואה אפשרות ליותר יצירתיות וחשיבה אחרת ומגוון פתרונות ורעיונות". בהמשך דבריה, ורה מסכמת את חוויית הסיפוק המקצועי המלווה את הפדגוגיה החדשנית: "כשאני רואה את החיבור הזה ושהתלמידים מצליחים להשתמש בכלים המתמטיים בצורה נכונה אני נהנית מזה מאוד מאוד מאוד זה עושה לי המון המון כיף... אני יוצאת מהשיעור... עם המון המון סיפוק ואומרת 'וואלה, זה היה שיעור טוב'". המדריכה הבית ספרית ורדה מציגה את הפרקטיקה שעמדה מאחורי הצלחתה של קהילה בית-ספרית זו, ומדגישה כיצד פתרון המשימות "בנעלי התלמידים" במפגשי הצוות הפך למנוף המרכזי של הביטחון המקצועי: "ישיבות הצוות והקהילה שימשו לא רק מרחב שיתוף, אלא סדנה מעשית שהכינה את המורים באופן מיטבי לכניסה לשיעור".

פרק 5: חסמים, אתגרים ומורכבויות מערכתיות

5.1 מבוא

פרק זה מוקדש לתיאור אובייקטיבי של האתגרים והחסמים העולים מתוך עדויותיהם של המרואיינים בשטח – מורים, רכזי מתמטיקה, מדריכות בית-ספריות ומנהלות בתי הספר. הטמעת השינוי של שילוב משימות האוריינות בלימודי המתמטיקה בחטיבת הביניים נתקלת בקשיים פדגוגיים, ארגוניים ומערכתיים. פרק זה משרטט את קווי המתאר של אותם קשיים ברצף לוגי המאפיין את השדה: החל מחסמי הקריאה, האוריינות השפתית והבנת הנקרא ברמות הלמידה השונות, דרך המורכבות הקוגניטיבית של תהליך המידול המתמטי, ועד למתח המובנה סביב משאב הזמן ועומס פריסת ההוראה, המייצר פערים עמוקים בין כיתות עמ"ט ומצוינות לבין הכיתות הרגילות. בנוסף, יפורטו האתגרים הלשוניים והתרבותיים הייחודיים לחברה הערבית, וכן חסמי התשתיות הטכנולוגיות ואמצעי הקצה המעכבים את ההטמעה הדיגיטלית בשטח.

5.2 חסמים מילוליים, אוריינות שפתית ופערי תיווך ברמות הלמידה השונות

ברמת הפרקטיקה הכיתתית היומיומית, שלב היסוד הראשון והמיידי ביותר שעומו מתמודדים המורים הוא העומס הטקסטואלי המאפיין את משימות האוריינות. המעבר מתרגול תבניתי, אלגוריתמי וקצר, אל עבר טקסטים ארוכים, מייצר קושי בקרב חלק משמעותי של התלמידים. מן הראיונות עולים שלושה סוגי אתגרים בהקשר זה:

א. חסם קריאה בסיסי

האתגר הקיצוני והקשה ביותר ברמת השטח נוגע לתלמידים שמגיעים לחטיבת הביניים ללא מיומנויות קריאה וכתובה בסיסיות. טענה זו חוזרת אצל כל המורים המלמדים בקבוצות החלשות אם כי בממדים שונים, החל מתלמידים בודדים בקבוצה, ועד, לעיתים, למחצית מהכיתה. חוסר היכולת לקרוא קריאה טכנית בסיסית מהווה חסם מוחלט לכל גישה מתמטית, כפי שמגדירה זאת המנהלת פועה: *"אם ילד לא יודע לקרוא ולא יודע להבין, איך הוא יבין מתמטיקה בכלל?"*. ברמת הכיתה הבודדת המורים נאלצים למצוא מענים נקודתיים לתלמידים אלו, הנשענים על תיווך צמוד. המורה מנסור, המעיד על כמות לא קטנה של תלמידים *"אנלפביתיים"*, מתאר כיצד הוא מגייס את מורה השפה לתוך שיעור המתמטיקה: *"אני מבקש ממנו עזרה והוא עוזר לי... אנחנו כמעט עוברים לכל תלמיד ותלמיד ומסבירים"*. המורה ראניה מתארת התמודדות דומה באמצעות הקראה פרונטלית והסבר הקונטקסט עוד בטרם הגישה למתמטיקה. ברמה המערכתית המנהלת פועה הקימה שני ערוצי טיפול:

- **הפעלת תוכניות חיצוניות ייעודיות:** בית הספר מנצל את תקציבי "גפן" כדי להכניס תוכניות המתמחות ספציפית בהוראת קריאה וכתובה כגון חברת "ניצן" וקבוצת "אות ועוד".
- **ויתור מוחלט על מקצועות הומניסטיים:** כדי לפנות את הזמן הנדרש ללמידת הקריאה, פועה מוציאה את התלמידים הללו משיעורי ליבה כמו היסטוריה, ספרות ותנ"ך, מתוך תפיסה שהקריאה קודמת לכל: *"לא אכפת לי שלא ילמדו לא היסטוריה ולא ספרות ולא תנ"ך, קודם כל שילמדו לקרוא"*.

ב. קושי בהבנת הנקרא

האתגר השני, המאפיין את מרבית הלומדים בכיתות ההטרונגיות ובהקבוצות הרגילות, אינו נובע מקושי קריאה טכני אלא מקושי בהבנת הנקרא, עיבוד המידע והפרדת עיקר מטפל. המורים משרטטים אבחנה ברורה בין שני היבטים שונים בקושי זה:

היבט אחד הוא **חסם הנראות ועומס המלל** המייצר רתיעה, ייאוש וויתור מצד התלמיד עוד לפני תחילת הקריאה, רק מעצם המבט הראשוני על נפח הטקסט והעומס הנראים לעין על גבי המשימה. צילה מבהירה כי

רתיעה זו מונעת מהם לגשת למשימות שאינן קשות מבחינה מתמטית: "יש הרבה פעמים שהם לוקחים את המלל הם רק רואים את האורך הם אפילו לא קראו מה יש שמה והם מראש מתייאשים... מבחינת כמות המלל הם רואים את הכמות, הם מראש מוותרים".

ההיבט השני נוגע לשלב הקריאה בפועל: **התלמידים מתקשים לשמור על רצף הקריאה ומאבדים מיקוד** לנוכח העומס הסיפורי. עומס המידע הכתוב במשימות הללו מקשה על חילוץ הנתונים ועל ביצוע הקישורים המתמטיים הנדרשים. אלה, מורה ורכזת מתמטיקה, מפרטת על אובדן הריכוז: "קצב קריאה והבנה. כלומר, אם השאלה היא מורכבת יותר ממשפט וחצי, שני משפטים, הם מאבדים ריכוז. כאילו הם רואים שאלה ארוכה שהיא ארבע חמש שורות. זהו, הלך הלך... ורמת הבנת הנקרא נורא קשה להם מאוד קשה לילדים של היום". אורית, מורה ורכזת מתמטיקה, שותפה לאבחנה זו ומחדדת היבט זה של עומס המידע: "העומס המילולי- המון המון מלל- המון סעיפים... הקושי שלהם לקרוא פסקה ארוכה ולעשות את הקישורים למתמטיקה... המון המון מידע שהם גם צריכים להוציא מהכתוב".

נוכח קשיים אלה בהבנת הנקרא, המורים נאלצים לשנות את תפקידם הפדגוגי ולתפקד כמורי שפה ולשון שמפרשים מילים בסיסיות, כפי שמעיד גיורא: "האתגר הכי גדול שרוב התלמידים הם חלשים בהבנת הנקרא ובהבנת הסיטואציה... באמת אני לא חשבת שאני תופס את עצמי כמורה ללשון שמסביר... שאני מפרט את המילים ומפרש את המילים שתלמידים לא מכירים". מורכבות שפתית זו מחריפה שבעתיים בכיתות הטרוגניות שבהן עברית אינה שפת אם עבור חלק ניכר מהתלמידים, כפי שמציינת ורה לגבי האתגר הכפול בכיתה: "אצלי בכיתה 70% מהתלמידים אינם דוברים שפת אם עברית. כלומר שפת אימם היא לא עברית. זה או ערבית או רוסית".

כפתרון לחסמי הבנת הנקרא והתיווך הלשוני המורכבים, עולה במחקר שורה של יוזמות פדגוגיות מצד המורים בשטח, לצד פתרונות מערכתיים שהונהגו ברמת המוסד:

• **שיתופי פעולה עם מורי לשון בבית הספר**

רזית מתארת עבודה משותפת עם מורה ללשון לצורך זיקוק הטקסט באמצעות מרקרים: "אני אומרת לך את האמת כן יש שאלות שאני גם יושבת עם המורה ללשון... כדי לדעת איך להיכנס עם זה לכיתה... היא עוברת איתי על המלל ואז היא באמת לוקחת מרקר... ואומרת אלה הדברים העיקריים שהילדים צריכים להבין... תדעי שיהיה להם קל... אז אני באמת משתדלת לעבוד איתם על הטכניקה שהיא לימדה אותי על העיקר להוציא את העיקר... ולהביא את זה אלינו למתמטיקה".

גיורא יזם שימוש בניתוח תחבירי של בעיות מתמטיות בשיעורי לשון: "דיברתי עם מורה ללשון ואני אומר אתם עושים ניתוח משפטים בעברית כן? קחי שאלה במתמטיקה תעשי ניתוח משפטים על שאלה במתמטיקה... תלמידים לא מבינים מה שייך למה בשאלה... הם צריכים להבין מה זה שם עצם שם פועל כשהם קוראים שאלה במתמטיקה". המורה אלה שאבה השראה מהמורה ללשון, בדקה כיצד רכזת לשון משתמשת בתרשימים ויישמה זאת במתמטיקה: "שאלתי מורה ללשון... כי תכלס לשון זה גם חוקים".

• **פתרונות מערכתיים וטיפול שורש**

המנהלת פועה מובילה מענה מוסדי ממוקד לקבוצות חלשות באמצעות הקמת כיתות נוי"ח (ניהול וחינוך) לחיזוק מיומנויות השפה והבנת הנקרא. במסגרת מודל זה, כ-15 תלמידים משתי כיתות אם מקבלים מענה אינטנסיבי משלוש מורות הפועלות במקביל: "לתוך הכיתה הזאת אני מכניסה שלוש מורות: מורה להבעה, מורת שילוב ומורה תומכת... 10 דקות המורה להבעה עושה הקניה ואחר כך כל מורה עובדת עם חמישה תלמידים... ואנחנו עושים מבדקי הצלחה ורואים שיפור מדהים". מענה פדגוגי זה מלווה במעטפת תמיכה רגשית לבניית "גאוות יחידה" ולמניעת תחושת חריגות, הכוללת שיתוף שוטף של ההורים

בהתקדמות באמצעות דוחות חודשיים, וכן יציאה לפעילויות חווייתיות מעשירות מחוץ לכותלי בית הספר לשימור תחושת המסוגלות.

ג. "קריאה באלכסון" וחוסר תשומת לב לפרטים בכיתות חזקות

האתגר השלישי הפוך לחלוטין באופיו, ומתרחש במסגרות של כיתות עמ"ט וקבוצות מחוננים. כפי שתואר בפרק 3, תלמידים אלו מפגינים יכולת עבודה עצמאית, אך קצב העבודה המהיר שלהם והרצון להגיע מיד אל הנוסחה, מייצרים חסם של חוסר תשומת לב לפרטי הטקסט. בהיעדר סבלנות להתעמק בסיפור המסגרת, הלומדים החזקים נוטים לבצע קריאה מרפרפת המביאה לפספוס נתונים קריטיים, ולעיתים מעדיפים לנחש פתרונות במקום לקרוא. אלה, המלמדת כיתת מחוננים, מתארת כיצד ה"קריאה באלכסון" מכשילה אותם: "הם מנסים לקרוא גם במהירות בעניין של קריאה באלכסון, זה חוסר תשומת לב... הם יכולים לדלג על איזשהו נתון ואחר כך נתקעים... המוח של מחוננים עובד בצורה כזאת שהוא יכול להסתכל על שאלה ארוכה מורכבת מלכתחילה ולעשות ניסוי וטעייה מספר פעמים... ולהגיע לתשובה נכונה בלי להתאמץ... בלי ללמוד את השיטות".

5.3 אתגר המידול המתמטי

לאחר שלבי הקריאה והבנת הסיטואציה, תלמידים רבים נתקלים בחסם הקוגניטיבי המרכזי של שלב המידול המתמטי - הצורך לתרגם את הנקרא המובן לעולם המתמטיקה, ולבחור את הכלי המתמטי המתאים ביותר לפתרון מתוך ארגז הכלים שברשותם. שלב "התפר" הזה מציב קושי משמעותי בשל אופיין הפתוח של המשימות, שאינן מוגדרות מראש תחת כותרת נושאית סגורה.

המורים מדווחים כי הפער בין הידע הטכני לבין היכולת החשיבתית לנסח מודל ולבחור כלי מתמטי הוא רחב ביותר. נביל מגדיר זאת כאתגר הליבה: "התרגום, התרגום, התרגום הכי קשה. התרגום בין שפת הדיבור, השפה הכתובה, לבין השפה המתמטית - זה הדבר הכי קשה ביותר". עלי מפרט את חוסר האונים של התלמידים בבחירת אסטרטגיית הפירוש: "בעצם הקושי של הילדים היה להעביר, לפרש את הסיטואציה המציאותית לסיטואציה מתמטית. איך להתחיל, איך להבין, איך להתחיל לפרק את זה... מה המידע הרלוונטי". להמחשת פער זה, קסניה מציגה הבחנה בין הצלחת התלמידים במתמטיקה מנותקת-הקשר לבין הצורך למידול: "ועדיין היה להם את הקושי להבין ולעשות את ההשלכה בין מה שהוא סיפור פשוט לבין הפעולה המתמטית שהם צריכים, שבואי נגיד שאם הייתי נותנת להם את המשימה הזאתי רק את התרגילים - 200% היו פותרים את זה". רותי מדגישה את המחסום בהמרת המילים לנוסחאות: "הם ידעו את הנוסחה, הם ידעו איך לגשת, אבל להמיר את המלל למשוואה המתמטית שהם צריכים - היה לא פשוט לילדים".

היעדר הכוונה מוקדמת או כותרת לינארית סגורה המכתיבה מראש את אופן הפתרון מאלץ את הלומד לפתוח עצמאית את ארגז הכלים שלו ולבצע בחירה אקטיבית. ורה מנתחת את הפער בין התרגול המסורתי לפרקטיקה האוריינית: "גם הנושא הזה שלא מקבלת מראש נושא ואת יודעת מראש מה הכלי המתמטי שתשתמשי בו, אלא באמת לפתוח את הראש ולחשוב: אוקיי, אני יודע מתמטיקה, מה אני עכשיו מתוך ארגז הכלים שלי, במה אני משתמש בשביל לפתור את הבעיה... איך אני ניגש לבעיה ואני צריך להבין באיזה כלי אני משתמש כרגע. זה הפרשנות מהעולם האמיתי לעולם המתמטי".

המורה והמדריכה סוהא מסכמת את הקושי לנווט בתוך הקישוריות הדיסציפלינרית הזו: "המעבר מהייצוג המילולי לייצוג המודל המתמטי לא תמיד מובן להם... התפר הזה בין מה אני צריך לעשות כדי לפתור את הסיטואציה, מה הם הכלים המתמטיים הנדרשים שלא תמיד קל להם לשלוף", תובנה שאליה שותפים מרבית המוראיינים.

5.4 עומס פריסת ההוראה ומשאב הזמן: הפער בין כיתות עמ"ט לכיתות הרגילות

לצד האתגרים הפדגוגיים והדידקטיים בכיתה, הראיונות משקפים מתח מערכתי מובנה הנוגע למשאב הזמן. מן העבר האחד, פריסת הוראה רשמית הכוללת היקף חומר רחב להספק ודרישה לביסוס הטכניקה האלגברית לקראת מבחנים. ומן העבר השני, הציפייה המערכתית להטמיע משימות אוריינות מורכבות, הדורשות זמן להוראת שפה חדשה, לדיון פתוח ולמידול. המורים מתארים מציאות שבה שתי הדרישות מתחרות על אותה מסגרת שעות שבועיות – זאת כאשר ספרי הלימוד הסטנדרטיים אינם מכילים משימות אוריינות מובנות, והמורה נדרש לעצור את הרצף כדי לחפש חומרי הוראה חיצוניים.

בהקשר לעומס פריסת ההוראה ומשאב הזמן, המורים מתארים שתי מציאויות שונות הנגזרות מסוג הכיתה ומספר השעות שניתנו לה:

בכיתות עמ"ט ומצוינות המורים נהנים מתוספת שעות מובנית במערכת (7–8 שעות שבועיות, לעומת 5 שעות תקן רגילות). תוספת זו מעניקה גמישות פדגוגית ומאפשרת להקצות 1–2 שעות שבועיות לעיסוק באוריינות ובחקר תוך צמצום החשש מפגיעה בקצב כיסוי חומר הלימודים. נביל מסביר הבדל זה: "בכיתה ח' היו לי שבעה שיעורים בשבוע, אז איכשהו אני יכול לשחק בשיעורים ולהקדיש לזה משימת אוריינות אחת בשבוע... כי זה כיתה עמ"ט עם שבע שעות... אבל בכיתה רגילה זה חמש שעות, פחות... אין לך את הגישה הזאת". ראניה מתארת מציאות דומה: "בכיתה ח' עתודה מדעית... נתנו לי 8 שעות, אז יש לי שפע של שעות, אז אני מכניסה משהו יותר אם יש לי איזה שיעור של העשרה... פעם בשבוע יש לי שיעור על התוכנית... בשאר הכיתות פעם בחודש". קארינה מאששת זאת: "אני עמדת בתוכנית הלימודים והרשתי לעצמי גם לעשות דברים מעבר... שבע שעות, אז שעה אוריינות... עשיתי מזה משהו קצת אחר וכיף".

בכיתות הרגילות, ההטרונגיות ובהקבצות הביניים והנמוכות התמונה שונה. המורים פועלים במסגרת של 5 שעות שבועיות בלבד, שבמהלכן עליהם להקדיש זמן ניכר גם לגישור על פערי ידע, להוראת מושגי יסוד ולתיווך שפתי. במציאות זו, הוראת משימת אוריינות פתוחה נתפסת כפעילות הדורשת זמן רב ומתחרה ישירות בהקניית המיומנויות הנדרשות במבחנים השוטפים. קסניה מתארת את הקושי לשלב את המשימות בתוך מכסת השעות הבסיסית: "אני לא יכולה מתוך החמש שעות שאני מלמדת להתעסק רק במשימות אורייניות... ושה שפה שצריך ללמוד – לא יקרה, אני בחיים לא אעמוד בתוכנית הלימודים... משימות אורייניות כל שיעור – לא קיים".

מנסור מתאר כיצד השיקול של קצב ההתקדמות מביא לצמצום העיסוק באוריינות לקראת סוף השנה: "בתחילת השנה עשיתי אוריינות. עכשיו אנחנו רצים כדי להספיק כמה שיותר חומר במתמטיקה כי לא נשאר הרבה זמן, חייבים להכין אותם לכיתה ח'... אין מה לעשות, עכשיו אני שם את האוריינות בצד כי צריך להספיק יסודות וטכניקה... וגם אני לא רוצה לבזבז הרבה זמן חוץ מהנושאים שאני כפוף אליהם בתוכנית". המורה והמדריכה הארצית סוהא מצביעה על כך שהחשש מאי-עמידה בפריסה עולה באופן תדיר במפגשי ההדרכה עם מורי הכיתות הרגילות: "הטענה לחץ של זמן, הפריסה מאוד מאוד עמוסה... ואין לי זמן להכניס אוריינות. לבזבז, המילה לבזבז הרבה מופיעה איתם בקהילות... כי בזמן הזה אני יכולה להספיק 4–5 שאלות". המנהלת פועה מתארת את הקושי להטמיע את הנושא בהיעדר שעות ייעודיות: "אמרתי להם (למורי המתמטיקה) השנה שכנראה... יצטרכו לעשות את זה בחמש שעות, כמה צעקו! 'לא יקום ולא יהיה', לא נספיק את החומר, לא נצליח, לא נגיע... אי אפשר להכניס את זה כשעה במערכת מתוך חמש שעות שהם מלמדים". יחד עם זאת, כפי שפורט בפרק 3, המציאות בשטח מראה את כוחה של חובת הדיווח: בשכבה זו, שבה קיימת חובת עבודה ודיווח במערכת המודל, המורים תעדפו את המשימות ועמדו ביעדים, והמהלך זוכה לתגובות חיוביות מצד המורים חרף העומס והלחץ. לעומת זאת, בשכבות ח' ו-ט', שבהן לא הופעל מנגנון דיווח מחייב

שכזה, הצורך לעמוד בהספק החומר ולהכין את התלמידים למבחנים הכריע את הכף – והעיסוק במשימות האוריינות הצטמצם.

5.5 אתגר השפה וההקשר התרבותי בחברה הערבית

האתגר האורייני מקבל רובד נוסף ומורכב בבתי הספר בחברה הערבית. מעבר לחסם הקריאה הטכני, המורים מצביעים על קושי ייחודי הנובע מדיגלוסיה (הפער בין השפה המדוברת לכתובה), תרגומים לא-טבעיים והיעדר התאמה תרבותית לעולמו של הלומד. יומנא, מנחת קהילות ורכזת מתמטיקה, מנתחת את המחסום הלשוני הנובע מתרגום המשימות מעברית: *"לכן לעיתים הניסוח אינו טבעי או מדויק מבחינה לשונית-תרבותית... התלמידים נתקלים בקושי בהבנת המשימה לא בגלל הרמה המתמטית אלא בגלל ניסוחים לשוניים שאינם שגורים בשפה הערבית המדוברת או הספרותית".* היא מציינת כי קיימים *"מונחים מתמטיים מסוימים בערבית שאינם מוכרים למורים או לתלמידים או אינם בשימוש יומיומי, מה שמייצר פער בהבנה"*. הפער בין השפה הספרותית למדוברת פוגש לעיתים גם את המורים. סוהא, מורה ומדריכה ארצית בחברה הערבית, חושפת בכנות את האתגר הכפול הנוצר בכיתה מול טקסטים אלו: *"גם למורים עצמם יש קושי בהבנת הנקרא. כן כן, כי בדרך כלל המשימות במאור והאוריינות הן משימות מתורגמות... כי את יודעת שיש לנו את השפה הכתובה והמדוברת וזה שונה ממש... ויש מושגים שאנחנו באמת לא יודעים או יודעים אותם בעברית"*.

לפערי השפה מתווסף לעיתים ניתוק מעולמו התרבותי של הלומד, כאשר סיטואציות שאינן שכיחות במציאות חייו מחטיאות את מטרת החיבור ליומיום. יומנא מדגימה זאת במשימת "תשלום לוועד בית", שאינה רלוונטית לתלמידים משום ש"אנחנו חיים בבתים פרטיים", וכן מצביעה על קושי במשימות המשתמשות במילים מתורגמות כמו "טיפים" במקום במונח השגור "אכראמיאת".

5.6 חסם התשתיות ואמצעי הקצה

המעבר להוראת אוריינות דיגיטלית חושף פער תשתיתי כואב במרבית בתי הספר שהשתתפו במחקר. המורים והמנהלים מתארים מציאות יומיומית שבה המחסור בחדרי מחשב זמינים, עגלות מחשבים ניידים שאינן מספיקות, ורשתות אינטרנט שקורסות תחת העומס, מהווים חסם טכני המעכב את ההטמעה הפדגוגית. גיורא, מורה ורכז מתמטיקה, מתאר את המאבק הלוגיסטי: *"יש לנו רק שני חדרי מחשבים אבל יש לנו עגלות ניידות וזה הבעיה, אם אתה ברגע אחד 35 מחשבים אתה פותח בחדר אחד, אינטרנט לא מחזיק... או שמחשב לא עובד או שפתאום אינטרנט נפל".* מציאות זו משתקפת היטב גם בדרג הניהולי. המנהלת אורה מציינת כי *"אין מספיק מחשבים זו אחת הבעיות המורכבות בתי ספר... עגלת המחשבים אצלנו עובדת קשה... האתגר הדיגיטלי הטכנולוגי הוא קשוח"*. בבתי ספר מסוימים המחסור קיצוני אף יותר, כפי שמתארת המנהלת נוהא המעידה על אפס חדרי מחשב פעילים בחטיבה: *"אין לנו. יש לידינו מעבדה אחת שהיא גם לא משהו אז נעזרים בה. תלמידים מביאים מחשבים לבית-ספר"*.

בהיעדר מחשבים זמינים, מורים רבים נאלצים לאפשר לתלמידים לעבוד על משימות האוריינות באמצעות מכשירי הטלפון הסלולריים שלהם. פתרון זה, אף שהוא זמין, מייצר אתגרים קוגניטיביים ומוטוריים המקשים על פתרון המשימות. סמדר מסבירה את הקושי: *"לא נוח לעבוד דרך טלפון ואת יודעת שזה לא יעזור... לפעמים אתה לוחץ וזה נלחץ לך לא בדיוק איפה שרצית... כשאתה במסך מחשב ועם עכבר זה משהו אחר"*.

מצוקת התשתיות והתקלות הטכניות החוזרות (כגון אובדן סיסמאות הזדהות אחידה וזמן התארגנות ממושך) שואבות זמן הוראה יקר, ולעיתים גורמות למורים לבחור מראש בדרכי הוראה מסורתיות מבוססות נייר כדי להימנע מהתסכול הדיגיטלי.

פרק 6: סיכום תמונת המצב בשטח

מחקר זה ביקש לבחון כיצד מוטמעת האוריינות המתמטית בחטיבות הביניים, מהי מידת החיבור של המורים לשינוי, ואילו הזדמנויות, חסמים ומנגנוני תמיכה מעצבים את יישומו בפועל. מן הממצאים עולה כי עקרונות האוריינות המתמטית כבר נוכחים בשדה, אך מידת שילובם ואופן יישומם אינם אחידים. מרבית המורים שואפים לקשור את המשימות לנושאי הלימוד השוטפים, היקף ההטמעה מושפע משכבת הגיל, מרמת הכיתה, מהיקף שעות ההוראה ומהדרישות המערכתיות. בכיתות ז', חובת העבודה והדיווח במערכת Moodle יוצרת מסגרת סדירה ומחייבת, ואילו בכיתות ח'-ט' ההטמעה תלויה יותר ביוזמת המורה ועשויה להצטמצם לנוכח לחצי ההספק. בכיתות עמ"ט ומצוינות, הנהנות מתוספת שעות, תדירות השימוש במשימות אוריינות גבוהה יותר בהשוואה לכיתות רגילות והטרוגניות. כיתות אלו אינן נהנות מתוספת שעות ונדרש בהן זמן גם לצמצום פערים ולתיווך שפתי.

מבחינת החיבור המקצועי לשינוי, המחקר מצביע על רצף הנע בין מחויבות פנימית עמוקה לבין יישום המונע בעיקר מחובות הערכה, דיווח ופיקוח. עם זאת, הגבול בין השניים אינו קבוע: אצל מורים רבים, ההתנסות שנולדה מתוך דרישה חיצונית הובילה בהדרגה להכרה בערך הפדגוגי של המשימות, לחיבור מקצועי ואף להתלהבות. החיבור הפנימי בולט במיוחד בקרב מורים המלמדים גם בחטיבה העליונה ובקרב מי שהגיעו מעולמות ההייטק וההנדסה.

נקודות האור המרכזיות נוגעות ליכולתן של המשימות לחבר את המתמטיקה לחיי היום-יום, להגביר מוטיבציה וליצור נקודות כניסה חדשות לתלמידים המתקשים בהוראה המסורתית. המשימות מעודדות שיח מתמטי, עבודה שיתופית, הנמקה, חשיבה ביקורתית וריבוי דרכי פתרון. הן גם מזמנות למידה חווייתית במרחבים מגוונים ושימוש בטכנולוגיה, ומקדמות מעבר מהוראה פרוצדורלית להוראה חוקרת, יצירתית ורלוונטית.

לצד ההצלחות, תהליך ההטמעה נתקל בחסמים משמעותיים: עומס מילולי, קשיי קריאה והבנת הנקרא, קושי בתרגום סיטואציה מציאותית למודל מתמטי, מחסור בזמן ובתשתיות דיגיטליות, וכן פערים לשוניים ותרבותיים ייחודיים בחברה הערבית. במציאות זו, המעטפת הארגונית והמקצועית היא גורם מכריע. קהילות המורים, ההדרכה המעשית, פתרון משימות בצוות וזמינותם של חומרים מוכנים ופתרונות מלאים מחזקים את תחושת המסוגלות ומפחיתים התנגדות. התמונה הכוללת מלמדת כי השינוי הפדגוגי מתקדם ומייצר ערך ממשי, אך הטמעתו העמוקה והרחבה מחייבת שילוב עקבי בין דרישה מערכתית, התאמת חומרי הלימוד, הקצאת זמן ותשתיות, וליווי מקצועי מתמשך.

נספח – מדריכי הראיונות

דברי הפתיחה, הצגת רקע המחקר ומטרותיו, וכן הדגשים בנושאי אתיקה, שמירה על אנונימיות ובקשת אישור להקלטה, היו זהים עבור כלל קבוצות המרואיינים (מורים, מדריכות ומנהלות). לפיכך, נוסח הפתיחה מובא להלן פעם אחת בלבד בפתח הנספח, ולאחריו מפורטים מדריכי הראיונות הייעודיים לכל תפקיד.

פתיחה

- היכרות והצגה עצמית של החוקרת
- **רקע:** משרד החינוך עומד בפני שינוי תוכנית הלימודים בחט"ב בשנה הבאה ועקרונות התוכנית שלאורם יש ללמד כבר בתשפ"ו פורסמו בחוזר מפמ"ר. אחד מהם שם דגש על: אוריינות מתמטית - המשימות האורייניות אינן משימות נפרדות, אלא מהוות חלק אינטגרלי מההוראה השוטפת. הן שזורות בלמידה ומשמשות כלי חשוב לפיתוח הבנה, יכולת חשיבה ופתרון בעיות.
- **מטרת המחקר:** לבקשת קרן טראמפ אני מבצעת מחקר שטח שמטרתו ללמוד מקרוב וממורים מהשטח על הטמעת עקרונות בדגש על עבודה עם משימות אורייניות. הקרן מעוניינת לשמוע את קול המורים, המנהלים והמדריכים מהשטח כדי להבין מה באמת עובד עבורם. אני נפגשת עם אנשים ש"עושים את זה" במטרה ללמוד איך השינוי משפיע על ההוראה והלמידה. מעניין אותי לשמוע מה עובד, מה מאתגר, מה יכול עוד לעזור ואיך הדברים נראים מהזווית שלך בעבודתך.
- **אנונימיות ואתיקה:** הראיון הוא אנונימי לחלוטין. כל הנתונים, הממצאים והציטוטים ישמשו לזיהוי מגמות ותמות כלליות בלבד, ולא יעשה שימוש בשמך או בפרטי זיהוי מוסדיים בדוח הסופי.
- **אישור הקלטה:** ברשותך, אבקש להקליט את השיחה לצורך תמלול ועיבוד מדויק של הדברים, במטרה לאפשר לי להתרכז במלוא תשומת הלב בדיאלוג

מדריך הראיון למורי המתמטיקה

היכרות:

- באילו קבוצות מלמד/ת מתמטיקה בחט"ב
- ותק בהוראה בחט"ב
- הוראה בחט"ע: כן/לא ומה מלמד
- האם משתתף בקהילה או השתתף בעבר, איזו תוכנית/קהילה
- תפקידים נוספים בבית הספר – אם יש

השאלות

1. באיזה אופן את/ה משלב/ת משימות אוריינות בתוכנית ההוראה שלך.
2. המושך לשאלה קודמת למקרה שלא הייתה התייחסות בנושא:
עד כמה את/ה מרגישה שהמשימות האלו הן חלק אינטגרלי מתוכנית ההוראה השוטפת?
3. איך מתרחש תהליך בחירת המשימה והכנתה לכיתה? מה השיקולים לבחור או לא לבחור משימה?
4. באיזה אופן את/ה משלב/ת שימוש בטכנולוגיה בפתרון משימות אוריינות.
5. איפה את/ה מזהה הזדמנויות או 'נקודות אור' ששילוב משימות בהוראה הביא להוראה שלך?
מה עובד טוב? מה היתרונות של הוראת משימות אוריינות בכיתה?
לבקש לתאר את החלקים הטובים של ההוראה ותגובות התלמידים, תרומה לתלמידים ולמורים.
6. תוכל/י לתאר שיעור בו העברת משימה אוריינית וזה עבד מצוין? מה היו המרכיבים שהפכו את זה להצלחה?"
7. באילו אתגרים את/ה נתקל/ת בהקשר של שילוב משימות בשיעורי מתמטיקה.
(לעצמי: לשים לב לתשובות בהקשרים: פדגוגי, ניהולי, מערכתי)
8. איך את/ה מרגישה שהמעטפת תומכת בשינוי הזה? איפה זה פוגש אותך ביום-יום?
מעטפת הכוונה:
- א. פיתוח מקצועי: קהילות, השתלמויות, הדרכה של משרד החינוך
- ב. בתוך בית הספר: הנהלה, רכז מתמטיקה
- ג. פריסות הוראה
9. אם היית במקום של מקבלי ההחלטות, מה היית עושה/משנה כדי שההטמעה תצליח יותר?
10. האם יש עוד משהו שחשוב לך להגיד ולא שאלתי?

מדריך הראיון למנהלות בתי הספר

היכרות

- הצגת בית הספר : מאפייני המוסד, גודלו ומספר התלמידים.
- רקע מקצועי והוראתי של המנהלת (תחום דעת / הוראה)
- שנות ותק במערכת החינוך ושנות ניסיון בניהול

השאלות

1. בתקופה הזאת, שבה נושאי האוריינות, מקצועות ה-STEM ו"בגרות טק" הופכים להיות מאוד מרכזיים – מהמקום של המנהלת, איך את מרגישה שהדגשים החדשים האלה פוגשים את השגרות שלך בבית הספר, את סדר היום ואת הסדירויות המוסדיות?
2. איך את מנהלת את תהליך ההטמעה מול צוות המתמטיקה? באילו דרכים את עוקבת ובודקת איפה נמצאים המורים?
3. איפה את מזהה, מהכיסא הניהולי, נקודות אור והזדמנויות שהמהלך הזה מביא איתו לבית הספר? מה עובד טוב – ברמת התלמידים, ברמת הצוות?
4. באילו אתגרים/חסמים ומורכבויות את נתקלת בהובלת שינוי זה ברמה המוסדית?
5. איזה קשר יש מול הפיקוח בהקשר הזה? האם מתקיים שיח מול המפקח/ת סביב הטמעת האוריינות והעבודה בסביבת ה-Moodle?
6. אם היית במקום של מקבלי ההחלטות במשרד החינוך, מה היית עושה או משנה, או מה היית מבקשת לקבל כמנהלת, כדי שהמהלך הזה יצליח יותר?
7. האם ישנו היבט או נושא נוסף שחשוב לך לציין בהקשר זה ולא עסקנו בו?

מדריך הראיון למדריכות הבית-ספריות

היכרות

- רקע וניסיון מקצועי בהוראת מתמטיקה ובהדרכה פדגוגית
- מאפייני התפקיד הנוכחי : מסגרת הליווי, סוגי בתי הספר והצוותים המודרכים

השאלות

1. איך נראית עבודת ההדרכה והליווי שלך מול המורים סביב משימות האוריינות? מה את עושה איתם בישיבות הצוות ובמפגשי ההדרכה לקראת ההוראה בכיתה?
2. מהכובע שלך כמדריכה ומתוך הליווי של צוותי ההוראה בבתי הספר – כיצד את רואה את אופן שילובן של משימות האוריינות בתוכנית ההוראה השוטפת, ועד כמה המורים שאת פוגשת תופסים אותן כחלק אינטגרלי משיעור המתמטיקה ולא כ'תוספת'?
3. איפה את מזהה את נקודות האור וההצלחות המרכזיות שהמהלך הזה מביא עמו? מה עובד טוב? וכיצד זה משפיע על התלמידים ועל הצוותים?
4. באילו אתגרים או מורכבויות את נתקלת בליווי הצוותים ובהוראה בכיתות, וכיצד עבודת ההדרכה נותנת להם מענה?
5. אילו ישבת בשולחן מקבלי ההחלטות במשרד החינוך, מה היית מציעה או עושה כדי לתמוך במורים ולהבטיח שהטמעת האוריינות תצליח ותעמיק בשטח?