



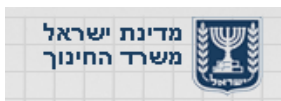
# פרויקט "רמזור לצפון"

דוח פעילות לתקופה  
20.8.2014 - 19.8.2015  
שנה"ל תשע"ה

מוגש על-ידי צוות מוסד שמואל נאמן, קרית הטכניון

חיפה 1.9.2015

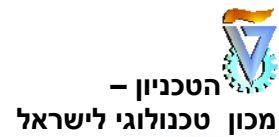
© אין להעתיק או לצטט חלק כלשהו של הדוח ללא קבלת רשות בכתב מראש הצוות  
בכתובת: Project.Ramzor@gmail.com



מחוז הצפון



במגזר הציבורי



## צוות הפרויקט מטעם מוסד נאמן, קרית הטכניון (לפי סדר א"ב של שם המשפחה)

גב' נעמי בוחניק – בקרת איכות

ד"ר אוהד זוהר, מנכ"ל חברת אומניסול, מספקת ייעוץ ושירותי תמיכה בתוכנת "רמזור"

טל זוהר, מנהל התמיכה, חברת אומניסול.

ורדה זיגרסון, מנחה וראש צוות בקרת איכות

ד"ר איל לוי, מנכ"ל חברת יוניקו, שירותי כיתה מקוונת

פרופ' נצה מובשוביץ-הדר, ראש הצוות

ד"ר רותי סגל, מנחה ועוזרת מחקר

גב' נגה ריבלין – בקרת איכות

ד"ר אופיר ריס, מנהל התמיכה, חברת יוניקו

רחלי שחם – מרכזת האדמיניסטרציה

פרופ' עטרה שריקי, חוקרת, מנהלת ההערכה המעצבת

### שותפים:

ד"ר אורנה שמחון מנהלת מחוז הצפון, משרד החינוך, וצוות המתמטיקה המחוזי בהנהגתו של סלימאן סלאמה

## תוכן העניינים

1	1. פרויקט "רמזור לצפון" – מטרות, יעדים, ודרכי פעולה
1	1.1 הרקע להשקת פרויקט "רמזור לצפון"
1	1.1.1 בעיה ברמה הלאומית
1	1.1.2 מצב לימודי המתמטיקה במחוז צפון
2	1.1.3 ידע המורים למתמטיקה כגורם מרכזי בהצלחת התלמידים
2	1.1.4 בעיית המחסור במורים למתמטיקה, בכלל, וברמה של 5 יח"ל, בפרט
3	1.2 מטרות פרויקט "רמזור לצפון" ודרכי פעולה
3	1.2.1 מטרות העל של הפרויקט ויעדיו
3	1.2.2 דרכי פעולה להשגת מטרות הפרויקט
5	2. מידע בנוגע למשתלמים, למפגשים המקוונים ומפגשי הפא"פ, למערכי שיעור שנכתבו בתכנת "רמזור", ולצילומי שיעורים
5	2.1 מידע על המשתלמים
6	2.2 מפגשי ההשתלמות
6	2.3 כתיבת מערכי שיעור בתכנת רמזור וצילומי שיעור
6	3. הערכה מעצבת של פרויקט "רמזור לצפון"
7	3.1 היבטים הקשורים למעורבות החונכים בפרויקט
7	3.1.1 תפיסת החונכים את תרומתם למתמחים
8	3.1.2 תפיסת החונכים את תרומת ההנחיה להתפתחות המקצועית שלהם עצמם
9	3.1.3 שביעות רצון החונכים מהגמול בגין ההנחיה
9	3.2 היבטים הקשורים למעורבות המתמחים בפרויקט
10	3.2.1 תפיסת המתמחים את תרומת החונכים להתפתחותם המקצועית
11	3.2.2 תפיסת המתמחים את תרומת הוראת המתמטיקה ברמה של 5 יח"ל להתפתחותם המקצועית
12	3.2.3 שביעות רצון המתמחים מהגמול בגין השתתפותם בפרויקט
13	3.3 כתיבת מערכי שיעור ועבודה עם תכנת "רמזור"
13	3.3.1 כתיבת מערכי שיעור ועבודה עם תכנת רמזור- נקודת המבט של החונכים
16	3.3.2 כתיבת מערכי שיעור ועבודה עם תכנת רמזור- נקודת המבט של המתמחים
18	3.4 מפגשי ההשתלמות
19	4. סיכום השנה הראשונה לקראת השנה השנייה
	<b>נספחים</b>
24	נספח א - המפרט של תכנת רמזור
25	נספח ב - מידע על חונכים ומתמחים
26	נספח ג - תכני ההשתלמות
27	נספח ד- נתונים בנוגע לגודל כיתות בבתי הספר שהשתתפו בפרויקט בתשע"ה
28	נספח ה- קווים מנחים לכתיבת מערך שיעור בתכנת רמזור

## 1. פרויקט "רמזור לצפון" – מטרות, יעדים, ודרכי פעולה

בפרק זה מופיע תקציר הרקע להשקת הפרויקט, מטרות העל ודרכי הפעולה של פרויקט "רמזור לצפון", כפי שהופיעו בהצעה שהוגשה למחוז צפון ולקרן טראפ במהלך המחצית הראשונה של שנת 2014.

### 1.1 הרקע להשקת פרויקט "רמזור לצפון"

#### 1.1.1 בעיה ברמה הלאומית

ישראל של המאה ה-21 זקוקה לכוח אדם בעל התמחות בתחומי המדע והטכנולוגיה, תחומים המהווים את עמוד התווך של כלכלת ישראל. אין כל ספק בכך שהמשך ההתפתחות של מדינת ישראל ויכולתה לשמור על תחרותיות תלויים במידה רבה בקיומו של הון אנושי איכותי ומיומן. נכון לשנת תשע"ד כ-6% בלבד מבוגרי התיכון בישראל זכאים לתעודת בגרות מדעית-טכנולוגית איכותית, ו-10.7% מכלל התלמידים סיימו את בחינת הבגרות במתמטיקה ברמה של 5 יח"ל (לעומת 14.1% בחמש השנים שלפני כן). נתונים אלה מעוררים שאלות בנוגע ליכולתה של ישראל לשמור על מעמדה כמעצמת היי-טק לאורך זמן.

מתמונת מצב זו עולה שמערכת החינוך חייבת להתאים את עצמה לצרכי העתיד התעשייתי-טכנולוגי של המדינה. אין עוררין על כך שמתמטיקה מהווה את תחום הדעת העומד בבסיס כל תחומי התעשייה והטכנולוגיה, ולפיכך יש לשים דגש, בראש ובראשונה, על חיזוק הידע המתמטי של התלמידים, ובפרט לעודד תלמידים רבים ללמוד מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, שכן ללא הכשרה מתמטית מתאימה יתקשו בוגרי מערכת החינוך לבחור בהמשך לימודים ובעיסוק עתידי תלוי-מתמטיקה.

#### 1.1.2 מצב לימודי המתמטיקה במחוז צפון

במחוז הצפון קיימות כ-160 חטיבות עליונות, ובהן מלמדים כ-850 מורים למתמטיקה. בכל בית ספר ניתן למצוא, בממוצע, מורה אחד או שניים המלמדים מתמטיקה עד לרמה של 5 יח"ל, ושני מורים המלמדים מתמטיקה עד לרמה של 4 יח"ל. שאר המורים למתמטיקה בכל בית ספר מלמדים מתמטיקה ברמה של 3 יח"ל לכל היותר.

בין השנים 2008-2013 חלה, ברמה הארצית, ירידה דרסטית במספר התלמידים המסיימים 5 יח"ל במתמטיקה (מ-14.1% מכלל התלמידים המסיימים ל-10.7%). במחוז הצפון מצב זה אף חמור יותר, שכן אחוז התלמידים המסיימים את לימודי המתמטיקה ברמה זו ירד במהלך תקופה זו מ-11.3% ל-7.6%. בלוח 1 ניתן לראות את התפלגות שיעור המסיימים את בחינת הבגרות במתמטיקה ברמה של 5 יח"ל במחוז הצפון לפי פילוח מגזרי.

מתמטיקה						
תשס"ח	תשס"ט	תש"ע	תשע"א	תשע"ב	במחוז	יהודי ממלכתי
11.3%	10.8%	9.3%	8.5%	7.6%	9.9%	9.9%
8.6%	9.3%	8.0%	8.7%	6.5%	8.6%	8.7%
13.3%	11.9%	10.1%	9.1%	8.2%	13.3%	9.1%
10.7%	11.7%	9.7%	8.4%	8.6%	10.7%	8.4%
5.4%	4.5%	3.3%	3.1%	3.9%	5.4%	3.1%

לוח 1: התפלגות שיעור המסיימים את בחינת הבגרות במתמטיקה ברמה של 5 יח"ל במחוז הצפון לפי פילוח מגזרי (תשס"ח – תשע"ב)

### 1.1.3 ידע המורים למתמטיקה כגורם מרכזי בהצלחת התלמידים

כדי להגדיל את אחוז התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל יש להגדיל את מספר המורים המוכנים ללמד מתמטיקה ברמה זו. במילים אחרות, הנחת המוצא שלנו היא שהמורים הם הגורם המרכזי שיכול לחולל שינוי במערכת החינוך, או כאמור בדוח מקינזי לשנת 2007 (<http://www.smhc-cpre.org/wp-content/uploads/2008/07/how-the-worlds-best-performing-school-systems-come-out-on-top-sept-072.pdf>): איכותה של מערכת החינוך אינה יכולה לעלות על איכות מוריה.

דוח זה, והעוקב לו משנת 2013, מצביעים על כך שבהשוואה לגורמים כגון: גודל הכיתות ותכנית הלימודים, הגורם הבית-ספרי בעל ההשפעה הגדולה ביותר על למידת התלמידים, הוא המורים. בפרט נכון הדבר כאשר מדובר בתחום הדעת מתמטיקה - ככל שהידע של המורים למתמטיקה גבוה יותר, כך הישגי התלמידים במתמטיקה גבוהים יותר (Hoover Thames<sup>1</sup>, 2006; Wayne & Youngs<sup>2</sup>, 2003).

מכאן ניתן ללמוד על החשיבות המרובה של ידע המורים למתמטיקה. אולם מדו"ח שהוגש על-ידי פרופ' חזן באוקטובר 2013 למוסד נאמן עולה שבשנת 2009, 8.9% מהמורים למתמטיקה בבית הספר העל-יסודי היו בעלי תואר ראשון במתמטיקה ותעודת הוראה במתמטיקה, ו-32.4% היו בעלי תואר ראשון ללא תעודת הוראה. לכל שאר המורים למתמטיקה, כ-60%, היה תואר ראשון בתחום דעת אחר. יתירה מכך, רק כ-65% מכלל המורים למתמטיקה בבית הספר העל-יסודי למדו מתמטיקה בהיקף של 5 יח"ל.

במחוז הצפון, מתפלג אחוז המורים למתמטיקה המוסמכים ללמד את תחום הדעת באופן הבא: 53.5% מהמורים למתמטיקה במגזר היהודי, 65% במגזר הערבי, 75% במגזר הבדואי, ו-51% במגזר הדרוזי.

### 1.1.4 בעיית המחסור במורים למתמטיקה, בכלל, וברמה של 5 יח"ל, בפרט

מדוח שפורסם על-ידי הלמ"ס בשנת 2013 (<http://www.knesset.gov.il/mmm/data/pdf/m03160.pdf>) עולה תחזית מדאיגה לפיה לקראת שנת 2016 צפוי מחסור גדול במורים למתמטיקה. פרופ' עזריאל לוי, יו"ר ועדת המקצוע לשעבר, צפה עוד בשנת 2012 שהמחסור העיקרי יהיה במורים בעלי יכולת ללמד מתמטיקה בהיקף של 5 יח"ל (<http://www.haaretz.co.il/news/education/1.1737727>).

בעיה זו צפויה להחמיר בגלל שני גורמים לפחות: הגידול הצפוי במספר התלמידים כתוצאה מהריבוי הטבעי באוכלוסייה, וההגבלה שהושתה על מספר שעות ההוראה המקסימלי שמורה רשאי ללמד במסגרת הרפורמות החדשות (עוז לתמורה, אופק חדש).

על רקע האמור לעיל הושק פרויקט "רמזור לצפון". במחוז הצפון של משרד החינוך יש מדיניות ברורה, שהותוותה ע"י מנהלת המחוז, לקידום המתמטיקה. המחוז פועל בראיה רב שנתית, ברצף ובתיאום בין שכבות הגיל, בשיתוף פעולה מלא עם מטה משרד החינוך ועם הפיקוח המקצועי והכולל במחוז. הנהלת המחוז פנתה ל"קשר חם" בטכניון, כדי לבחון דרכים להגדלת מספר המורים שיוכלו ללמד בהצלחה ברמת 5 יח"ל וכך להגדיל את אחוזי הבוגרים הזכאים לתעודת בגרות הכוללת מתמטיקה ברמה זאת.

<sup>1</sup> Hoover Thames, M. (2006). Mathematicians and educators investigate the mathematics needed for teaching (K-8). *Critical Issues in Mathematics Education Series, Volume 2*. Mathematical Sciences Research Institute Berkeley, CA. Retrieved January 2012, from: <http://www.msri.org/attachments/workshops/318/612msriThames.pdf>

<sup>2</sup> Wayne, A. J., & Youngs, P. (2003). Teacher characteristics and student achievement gains: A review. *Review of Educational Research*, 73(1), 89-122.

## 1.2 מטרות פרויקט "רמזור לצפון" ודרכי פעולה

### 1.2.1 מטרות העל של הפרויקט ויעדיו

פרויקט "רמזור לצפון" חותר להשגת שינוי רדיקלי במצב הקיים, כפי שתואר לעיל, תוך התמקדות ביעדים הבאים:

- א. הגדלת כמות המורים המסוגלים והמוכנים ללמד מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל לצורך זה יש לחזק את הידע המתמטי והדידקטי של מורים שיש להם נכונות ללמד מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, אך טרם התנסו בכך, בתנאי שהם בעלי רקע מתמטי מספק. בין השאר, מורים כאלה זקוקים לליווי צמד של מורים בעלי רקע וניסיון מתאימים.
- ב. השבחה של הוראת המתמטיקה בחטיבה העליונה ברמה של 5 יח"ל השבחת ההוראה תלויה אמנם בידע התכני-פדגוגי של המורים, אך גם בגודל הכיתות ובמספר שעות ההוראה. הגדלת כמות המורים המלמדים מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל תסייע לבתי הספר להקטין את מספר התלמידים בקבוצות הלימוד הלומדות ברמה של 5 יח"ל (בין 15-20 תלמידים בקבוצה) ולתת מענה לקבוצות נוספות של תלמידים בעלי פוטנציאל מתאים ומוטיבציה גבוהה. בנוסף, בעקבות הרפורמות תלמידים ומורים שוהים כיום שעות רבות בביה"ס וקיים צורך לתת מענה להכנת ש"ב ותרגול במסגרת שעות אלה. ניתן לנצל שהייה זו לצורך תוספת שעות תרגול בתוך המערכת לתלמידי 5 יח"ל. בתיאום עם מנהלת מחוז הצפון נתנה הנחייה לכל המנהלים של בתי הספר המשתתפים בפרויקט לתגמל את המשתלמים ב-3 שעות שבועיות למשך כל התוכנית (החונכים – 3 שעות מערכת, המתמחים – 3 שעות שהייה).
- ג. הטמעה של תכנה אינטרנטית ייעודית (תכנת "רמזור") המשמשת עמוד התווך לשיתופיות בין המורים למתמטיקה והעצמתם כקהילייה מקצועית אוטונומית (למפרט התכנה ר' נספח א, ולפירוט נוסף ר' סעיף ב2).

### 1.2.2 דרכי פעולה להשגת מטרות הפרויקט

א. הגדלת כמות המורים המסוגלים והמוכנים ללמד מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, והשבחת הוראת המתמטיקה בבית הספר העל-יסודי

ניסיונות קודמים בארץ ובעולם (כגון "פרויקט מחר 98") הוכיחו שלתכניות התערבות המיושמות בבתי הספר מטעם האוניברסיטאות או גורמים חיצוניים אחרים, המיועדות להשביח את ההוראה, יש השפעה זמנית המתפוגגת ברגע שהגורם החיצוני מפסיק את התערבותו. במילים אחרות, תכניות מסוג זה אינן תורמות להתהוות של קהילייה מקצועית אוטונומית, אלא להיפך, מגבירות את התלות בגורם חיצוני, מנציחות את הבדידות המאפיינת את עבודת המורה, ואינן מביאות לשינוי המיוחל בהישגי התלמידים.

על מנת להבטיח שהשבחת ההוראה תהיה בלתי תלויה בנוכחותו של גורם חיצוני, פרויקט "רמזור לצפון" מבוסס על מהלכים שמטרתם להניע תהליך של יצירת קהילייה מקצועית של מורים למתמטיקה שתהיה אוטונומית ופעילה, מתפתחת בהתמדה וחותרת בעקביות להשבחת ההוראה (ואולי אף תהווה מודל למקצועות אחרים בעתיד). תפיסה זו נשענת, בחלקה, על ממצאי דו"ח ועדת גוטפרינד 2012 – "מה צריכים העוסקים בהוראת המתמטיקה בחינוך העל-יסודי?" - מטעם היוזמה למחקר יישומי בחינוך של האקדמיה הלאומית למדעים (<http://education.academy.ac.il/Admin/Data/Publications/Math-Final-Report.pdf>). המסמך שפורסם על-ידי הועדה דן בהרחבה בסוגי הידע השונים ובסביבת העבודה הדרושים למורים למתמטיקה על מנת להצליח במשימותיהם הכבדות. בין השאר קובע הדוח שיש ליצור תשתית ל"טיפוח וגיבוש של קהילת מורים לומדת ועובדת" תוך "התמקדות בטיפוח יכולות הוראתיות מעשיות" (עמ' 35), ולאפשר לכל המורים למתמטיקה התפתחות מקצועית מתמדת ורציפה.

הקהילייה המקצועית של המורים למתמטיקה אשר ישתתפו בפרויקט "רמזור לצפון" תתבסס על עבודה שיתופית ועל שיח עמיתים. המשאב העיקרי שתיצור הקהילייה ותעמיד לשימוש חבריה הוא מאגר של חומרי לימוד והוראה מסוגים שונים, בתכנת רמזור: מערכי שיעור, מבחנים ומשימות הערכה, הבזקי חדשות מתמטיות, ועוד. כמו כן, תקיים הקהילייה דיונים מקצועיים בנושאים הנוגעים לשיטות הוראה, לתהליכי למידה, להערכת התוצרים ולהנחלת התרבות המתמטית בבית-הספר.

### האמצעים להשגת מטרת אלה:

- איתור של צוות של 20-30 מורים מנוסים ("חונכים") ובעלי מוניטין בהוראת מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל במחוז הצפון (יש 160 חטיבות עליונות וכמעט בכל אחת מהן יש לפחות מורה אחד שמכין תלמידים לבגרות 5 יח"ל. צוות זה יבחר מבין המורים הללו).
- הכשרת החונכים להנחיית-עמיתים ("מתמחים"), כך שיוכלו לשמש כמורים-מנחים לעמיתיהם בעלי ידע מתמטי ודידקטי המספיק להוראה ברמת 5 יח"ל ויתמכו בהעלאת הביטחון העצמי שלהם, תוך כדי התנסות בפועל בהוראת מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל. המורים החונכים יהוו את קבוצת המורים המובילה את השינוי במחוז הצפון ע"י הצמדתם למתמחים אשר להנחיה אישית של עמיתים.
- המורים המתמחים (2-1 בכל בית ספר שישתתף בפרויקט) יקבלו ליווי צמוד של חונך/ת מבית ספר, תוך כדי התנסות הדרגתית בהוראת מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל (בשנה"ל תשע"ה ילמדו המתמחים בכיתה י', בתשע"ו ילמדו בכיתה י"א, ובתשע"ז ילמדו בכיתה י"ב).
- המורים החונכים והמורים המתמחים ישתתפו במפגש השתלמות חודשי במהלך שנת הלימודים. השתלמות זו תועבר על-ידי צוות פרויקט "רמזור לצפון" במתכונת של מפגשי פא"פ ומפגשים מקוונים. תכני ההשתלמות יעסקו בהיבטים השונים של הוראת מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, תוך שילוב כלים טכנולוגיים בהוראה, כל זאת במטרה לסייע למורים לפתח בקרב התלמידים תפיסה של המתמטיקה כתחום דינמי ומתפתח שיש לו השלכות על כל תחומי המדע והטכנולוגיה. בנוסף, החונכים יעסקו בנושאים הקשורים למיומנויות הנחיה. בסוף שנת הלימודים ישתתפו כל המורים בהשתלמות אשר תתקיים במתכונת של בית ספר קיץ.

### ב. הטמעת השימוש בתכנה אינטרנטית ייעודית לאיגום חומרי הוראה וידע פדגוגי מצטבר

האמנות-אומנות של המורה היא תרגום החומר המצוי בספרי הלימוד למערכי שיעור ומימוש היומיומי בצורה מעניינת ומפרה בכיתה מסוימת. מערכי השיעור מתארים, הלכה למעשה, את הפרשנות האישית של המורה לחומר הלימוד, לתכנית הלימודים ו/או לספרי הלימוד בזיקה לתלמידי כיתה מסוימת, או במילים אחרות- מערכי שיעור הם לב ליבה של עבודתו המקצועית של המורה.

למרות זאת, בפועל, במרבית המקרים, מורים "מכינים בראש" את מערך השיעור. הכנת מערך מפורט מראש ובכתב נתפסית על-ידי מרבית המורים כעומס מיותר. גם לאחר מעשה, לקחי הפעלה אינם מתועדים בדרך כלל, למעט הערות בשולי ספר הלימוד במקרה הטוב (או צילומי וידיאו – יקרים ונדירים).

כפועל יוצא מכך, ברמה האישית, מורים מפיקים לקחים מוגבלים, המבוססים בעיקר על הזיכרון שלהם מתוך אירועים קודמים בכיתה. ברמת הקהילייה, השיתוף ההדדי בין עמיתים בפרטי הניסיון המצטבר מוגבל לשיחות אנקדוטליות ובעלות אופי אקראי.

לעומת זאת, תיעוד של מהלכי ההוראה וגישות הערכה יסייע לשמר את הידע המקצועי (המתמטי, הפדגוגי והפרקטי) הקיים ולהשביחו במאמץ משותף, ויתרום לגיבושה של קהילייה מקצועית אוטונומית ומתפתחת בהתמדה של מורים, כמו גם לשיח בקהילייה. במילים אחרות, כתיבה שיתופית של חומרי הוראה ולמידה היא תהליך המוביל לאיגום הידע שהוא בבחינת "השלם גדול מסכום חלקיו", ועשויה לתת מענה לבעיות שלא כל פרט בקהילייה יכול לפתור בכוחות עצמו באופן משביע רצון. לטווח הארוך מאגר של חומרי הוראה ולמידה יחסוך למורים זמן הכנה רב, שכן גם כן מוטל על כתפיהם עומס עבודה גדול.

תימוכין לטענה זו מצאנו בדו"ח מקינזי שהוזכר לעיל:

"...we discovered the magic of effective joint lesson planning...Joint lesson planning has become a cornerstone of collaborative practice... The expectation of teachers is not only that they should develop and employ effective practices in the classroom, but that they should share them throughout the whole system. Best practice therefore quickly becomes standard practice, adding to the pedagogy." (p.77)

### האמצעים להשגת מטרות אלה:

- כתיבת חומרי הוראה ולמידה במתמטיקה בתכנת "רמזור", המהווה מאגר אינטרנטי דינמי של חומרים שיהיה זמין לכל מורה, בבחינת: "עצור לקריאה ועיון, היכון להפעלה, צא לדרך בכיתתך". המאגר יתעדכן, יתעשר, ישתפר ויסתכרן בהתמדה עם שינויים בתכנה"ל.
- המאגר יבנה על-ידי חברי הקהילייה, פרי היצירה של מורים למתמטיקה, ועבור חבריה. תהליך הבנייה יהיה שיתופי, תוך קיום דיונים בנושאים שונים, פרסום רעיונות חדשים, קבלת משוב מעמיתים בקהילייה, התייעצות הדדית בנוגע לקשיים ואבני-נגף, ועוד.
- המאגר יכלול: מערכי שיעור מגוונים לכל נושא בתכנה"ל, כולל דפי עבודה, מטלות לעבודת בית, משימות להערכת ההבנה, וקישורים לטכנולוגיות רלוונטיות: מצגות, סרטונים, קבצי גיאוגרמה, אפליטים בג'אווה, הדגמות מוולפרם, וכד'. בנוסף, בהדרגה יועלו על המאגר צילומי וידאו של חונכים המשתתפים בפרויקט.
- המאגר יהווה מעין "תיק תקדימים" שיחסוך למורים זמן ומאמץ, יפרה אותם ברעיונות, וימנע את "המצאת הגלגל מחדש" על-ידי כל מורה ומורה.

בנספח ה ניתן למצוא תמונת מסך של תכנת רמזור הקשורה לכתיבה של מערכי שיעור, וכן את הקווים המנחים לכתיבה של מערך שיעור בתכנה.

תכנת "רמזור" תהיה נגישה דרך האינטרנט לכל מורי המתמטיקה במחוז הצפון ללא תשלום, ותהווה כלי אינטרנטי שיתופי שיעמוד לרשות קהיליית המורים למתמטיקה, אשר יסייע להתנעת התפתחותה כקהילייה שיתופי, אוטונומית ועצמאית. התכנה תאפשר הידברות על בסיס יומיומי בין החונכים לבין עצמם, בין המתמחים לבין עצמם, ובין כל חונך למתמחיו, ובכך תתמוך בקיומו של שיח בין מורים המרוחקים זה מזה.

## 2. מידע בנוגע למשתלמים, למפגשים המקוונים ומפגשי הפא"פ, למערכי שיעור שנכתבו בתכנת "רמזור", ולצילומי שיעורים

להלן יוצגו נתונים בנוגע למשתלמים בפרויקט, למפגשי ההשתלמות, ולמערכי השיעור בתכנת רמזור.

### 2.1 מידע על המשתלמים

בנספח ב ניתן למצוא מידע על המשתלמים בפרויקט- בתי ספר, מגזרים, ושמות החונכים והמתמחים. הנספח כולל גם מידע בנוגע לשינויים שעתידים להתרחש בשנה"ל תשע"ו בהרכב הקבוצה.

כפי שניתן לראות בנספח זה, בשנה"ל תשע"ה השתתפו בפרויקט 19 בתי ספר ממחוז צפון, כאשר ניתן ייצוג יחסי לכל אחד מארבעת המגזרים במחוז: יהודי, ערבי, דרוזי, ובדואי. ב-14 בתי ספר השתתף מתמחה אחד, וב-5 בתי ספר השתתפו בפרויקט שני מתמחים. מידע בנוגע למספרי התלמידים הלומדים בבתי הספר הללו בכיתות י"ב ברמה של 5 יח"ל בשנה"ל תשע"ד ותשע"ה מופיע בנספח ד.



## 2.2 מפגשי ההשתלמות

בין החודשים ספטמבר 2014 למאי 2015 התקיימו 7 מפגשים מקוונים, ו-3 מפגשי פא"פ (אחד מהם היה הכנס הארצי למורי המתמטיקה). בנספח ג ניתן למצוא מידע בנוגע לנושאי ההשתלמות של החונכים ושל המתמחים.

בשליש האחרון של חודש יוני 2015 התקיימו 4 ימי השתלמות במתכונת של "בית ספר קיץ". במסגרת בית ספר קיץ התמקדו המשתתפים בתכנון שיתופי של ההוראה של המתמחים בכיתה י"א (5 יח"ל), ובכתיבה שיתופית של מערכי שיעור בתכנת רמזור ומתן משוב הדדי למערכים. בנוסף, החונכים קיימו "שיח חונכים" בסוגיות בולטות שעלו משאלוני ההערכה המעצבת במהלך שנת הלימודים, ובאופן דומה גם המתמחים.

## 2.3 כתיבת מערכי שיעור בתכנת רמזור וצילומי שיעורים

במהלך השנה כל משתלם התבקש לכתוב 10 מערכי שיעור בתכנת "רמזור". החונכים התבקשו לכתוב מערכי שיעור לכיתה י"א ברמה של 5 יח"ל, כדי לתכנן מראש באופן מיטבי את שנה"ל תשע"ו ולהכין למתמחים מגוון רחב של מערכי שיעור עתידיים, ואילו המתמחים התבקשו לכתוב מערכי שיעור לכיתה י' ברמה של 5 יח"ל כדי להיטיב את ההוראה במהלך שנה"ל, וכדי שיוכלו לחלוק ביניהם מערכי שיעור. יש לציין שחובת הכתיבה של מערכי שיעור נועדה לצורך קבלת גמול השתלמות. במקרה של החונכים, כתיבת מערכי השיעור בתכנה לא הייתה תנאי להשתתפות בפרויקט. לכן, חונכים שלא נזקקו לגמולי השתלמות העדיפו שלא לכתוב את כל 10 מערכי השיעור, ולהתמקד בסיוע למתמחים בכתיבת המערכים.

בבית ספר קיץ שהתקיים בחודש יוני כתב כל משתלם 4 מערכי שיעור. סה"כ נכתבו במהלך השנה על-ידי המשתלמים 410 מערכי שיעור בנושאים מגוונים לכיתות י' וי"א הלומדות מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל.

בנוסף, הועלו לתכנה שלושה צילומי שיעורים של חונכים (שלושה צילומים נוספים יועלו עד לחודש דצמבר 2015).

## 3. הערכה מעצבת של פרויקט "רמזור לצפון"

במהלך השנה התבצע ליווי צמוד של העשייה במסגרת פרויקט "רמזור לצפון" בהערכה מעצבת. ניתוח ממצאי ההערכה סייע לצוות לקבל החלטות שוטפות בנוגע לפרויקט, כמו גם לספק תמיכה במקרה הצורך. בנוסף, ממצאים אלה שמשו בסיס למכתבים אישיים שנשלחו בחודש ינואר ובחודש מאי למשתלמים (עם העתק למנהלים), אשר סיכמו את מעורבותם בפרויקט.

לצורך ביצוע ההערכה נעשה שימוש בארבעה כלי מחקר:

- **שאלון הערכה מעצבת.** בכל חודש נשלח למשתלמים שאלון שעסק בתכני המפגשים המקוונים ומפגשי הפא"פ, בהיבטים שונים הנוגעים להשתתפותם בפרויקט (המפגשים השבועיים של החונכים עם המתמחים והקשר הרציף ביניהם, הצפיות ההדדיות בשיעורים, וכד'), בכתיבת מערכי שיעור בתכנת רמזור (באופן עצמאי, בצוותים של חונך-מתמחה/ים, בצוותים של חונכים או מתמחים), ועוד;
- **תמלילים של המפגשים המקוונים.** המפגשים המקוונים שהתקיימו בכיתת יוניקו הוקלטו ולאחר מכן תומללו;

- **תיעוד של תקשורת שוטפת עם המשתלמים.** צוות הפרויקט שוחח עם החונכים והמתמחים בטלפון וקיים עימם קשר שוטף באמצעות הדואר האלקטרוני כדי לתת מענה לצרכי המשתלמים.
- **בחינת מערכי השיעור שבתכנה והשיח שמתפתח בה.** התבצע מעקב שוטף אחר מספר מערכי השיעור שנכתבו על-ידי כל משתלם, ותקינות המערך מבחינת השלמת השדות, שגיאות מתמטיות וניסוחים בהירים. לא נבחן ההיבט הדידקטי. בנוסף, התבצע מעקב אחר שיח שהתפתח בעקבות התייחסות המשתלמים למערך שיעור כלשהו, ו/או שינויים שהוצעו עבורו.

להלן נציג את הסוגיות המרכזיות ונתאר את הממצאים העיקריים שעלו באמצעות כלי ההערכה. בפרט, נתמקד בסוגיות הבאות:

- היבטים הקשורים למעורבות החונכים בפרויקט;
- היבטים הקשורים למעורבות המתמחים בפרויקט;
- כתיבת מערכי שיעור ועבודה עם תכנת "רמזור";
- מפגשי ההשתלמות (תכני המפגשים, ומתכונת המפגשים - מקוונת לעומת פא"פ).

### 3.1 היבטים הקשורים למעורבות החונכים בפרויקט

#### 3.1.1 תפיסת החונכים את תרומתם למתמחים

במהלך השנה כולה חשו החונכים שיש להם תרומה מכרעת להתפתחותם של המתמחים, הן במישור המקצועי, הן במישור הרגשי, והן בהקשר לחיזוק הידע המתמטי והעמקתו:

- **סיוע למתמחים להיצמד לתכנון פריסת ההוראה.** מרבית החונכים דיווחו על כך שבמסגרת המפגשים שלהם עם המתמחים הם מסייעים למתמחים לתכנן את השיעורים תוך הקפדה על תכנון זמני השיעור ובזיקה לתכנית המחייבת של פריסת ההוראה שכתב צוות הפרויקט<sup>3</sup>. מהשאלונים עולה שהחונכים חשים תחושת אחריות רבה יותר מזו שחשים המתמחים להתאים את קצב ההוראה לפריסת ההוראה ולהיצמד ללוח הזמנים, ולדבריהם: "הנושא הזה של איך עומדים בלוח הזמנים הוא אחד הנושאים החשובים ביותר במפגשים שלנו. הכרחי שנגיע לסוף שנה כאשר התלמידים למדו את כל החומר של כיתה י' לפי התוכנית, כך שנוכל להכין אותם בהצלחה לבחינת הבגרות בכיתה י"א".

- **תפיסת התרומה למתמחים בהיבט של ניהול הלמידה.** ככל שהתקדמה השנה, הדיווחים על הנעשה במפגשי ההנחיה כללו התייחסות למגוון רחב יותר ויותר של היבטים הנוגעים להוראה, כגון- הסבת תשומת ליבם של המתמחים לתפיסות שגויות, לקשיים של תלמידים, ולדרכי טיפול מתאימות; ניהול כיתה הטרוגנית; שאילות שאלות ברמות שונות של חשיבה, ועוד. חלק ניכר מההתייחסות לסוגיות הללו היה תולדה של התצפיות השוטפות של החונכים במתמחים, מה

<sup>3</sup> במפגש הראשון של ההשתלמות קבלו כל המשתלמים פריסה שנתית של תכנית הלימודים לכיתה י' ברמה של 5 יח"ל בחלוקה לשבועות. הפריסה הוכנה על-ידי צוות הפרויקט במטרה לסייע למתמחים לתכנן את ההוראה שלהם ולסייע לחונכים להבטיח עמידה נאותה של המתמחים בקצב ההוראה, כמו גם לאפשר עיסוק בתכנים, במסגרת ההשתלמות, שיהיו רלוונטיים לכל המתמחים. יש לציין שעל אף שבתחילת השנה מספר חונכים ציינו שמתוך ניסיון העבר שלהם, התכנית אינה הולמת את גישת ההוראה המקובלת בבית הספר, הרי שבמהלך השנה הו החונכים והן המתמחים ציינו שהתכנית סייעה להם לעמוד בלוח הזמנים, על אף שלא תמיד מתמחים הצליחו בפועל לעשות זאת בשל בעיות הנובעות מכיתות בעלות הטרוגניות גבוהה. הראייה לחשיבות הפריסה והדרישה להיצמד אליה היא הבקשות שהפנו המשתלמים לצוות הפרויקט לקראת סוף שנה"ל להכין פריסה דומה לכיתה י"א. את הפריסה עבור תלמידי כיתה י"א קבלו המשתלמים במהלך בית ספר קיץ.

שאפשר להם לזהות את הנקודות בהן המתמחים זקוקים לתמיכה ולהכוונה. בהקשר זה יש לציין שהחונכים סברו שלמשוב שהם נתנו למתמחים לאחר שצפו בהם בשיעורים יש תרומה משמעותית מאד להתפתחות המתמחים: "התצפיות במתמחה מאפשרות לי להפנות את תשומת לב הלב שלה לאירועים מסוימים בכיתה, למקד אותה במה שקרה, ולתרום לה מהניסיון שלי בהקשר הזה. זה מאד חשוב לה"; "אחרי הצפייה אני יכולה לתת למתמחה משוב על האופן שבו ארגן את השיעור, איך התמודד עם קשיים של תלמידים, ומה אפשר היה עוד לעשות עם זה. אני ממש משקף לו את מה שקורה בכיתה. אין אף פעם הזדמנויות כאלה". גם לצפיות של המתמחים בחונכים מייחסים החונכים ערך רב: "כשהוא צופה בי הוא נפגש עם שיטות הוראה שמתאימות ל-5 יח"ל, והוא לומד למה צריך לשים לב ועל מה צריך לשים דגש"; "אחד הקשיים בהוראה של 5 יח"ל זה ההטרוגניות של הכיתה. כשהמתמחה צופה בי היא רואה איך מתמודדים עם הבעיה הזו ויכולה אח"כ ליישם את זה בכיתה שלה"; "זה לא מספיק שאני אסביר לו שחשוב לנהל שיח ב-5 יח"ל, ואיך מנהלים שיח לימודי. הוא חייב לראות איך עושים זה ולמה זה תורם, ולכן יש חשיבות מאד גדולה לתצפיות שלו"; "אחד הדברים שהמתמחה חוששת ממנו זה שיקרו דברים לא צפויים בכיתה. גם אצלי יש לפעמים דברים לא צפויים, אז היא יכולה לראות איך אני מתמודד עם זה, ולא לחשוש יותר מדי".

- **סיוע למתמחים בהשלמת פערים בידע מתמטי נדרש.** לא אחת החונכים דיווחו על כך שהמתמחים זקוקים להשלמת ידע מתמטי חסר, וחלק ממפגשי ההנחיה הוקדשו לסגירת פערים. לדעתם, לנוכח הידע החסר יש חשיבות רבה מאד לצפיות של המתמחים בשיעורים של החונכים.

- **תפיסת התרומה למתמחים בהיבט של מתן תמיכה רגשית וחיזוק הביטחון העצמי.** כבר בתום החודש הראשון של הפרויקט דיווחו החונכים על כך שהם חשים שיש להם תרומה רבה מאד בהיבט של חיזוק הביטחון של המתמחה/ים ללמד מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל. המודעות של החונכים לחשיבות של מתן עידוד ותמיכה למתמחים הלכה והתפתחה במהלך השנה, בין השאר בעקבות התייחסות לסוגיה זו במהלך מפגשי ההשתלמות של החונכים. אכן, במסגרת השאלונים דיווחו החונכים עד כמה העידוד שהם נותנים למתמחים מסייע לפיתוח הביטחון העצמי ותחושת המסוגלות העצמית של המתמחים. לדעתם, "עצם העובדה שהמתמחים שלי יודעים שאני שם בשבילם בכל עת, ושאפשר תמיד להתייעץ, להתקשר אלי ולשאל, כבר תורמת הרבה מאד לביטחון העצמי שלהם". העובדה שהמתמחים "חשופים" בפני החונכים הן מבחינת שיטות ההוראה שלהם והן מבחינת הידע המתמטי והמקצועי שלהם הייתה יכולה להוביל למתחים בין החונך/ת למתמחה/ים, אולם מתברר שהחונכים גילו מודעות ורגישות לעניין זה: "אחד האתגרים הגדולים שלי זה איך להנחות ולהדריך את המתמחה ולתת לה משוב כאשר לדעתי היא לימדה באופן לא מספיק טוב, או כאשר ברור היה שהתלמידים לא הבינו את ההסברים שלה. צריך להיות רגיש ולהגיד את הדברים ככה שזה יישמע כמשוב בונה, אחרת זה לא יעזור לה להפנים את הדברים ולבצע שינויים מתאימים". יתירה מכך, למעט מקרה אחד, כל החונכים ציינו שעבודת החונכות תרמה לשני הצדדים במישור האישי-רגשי: "הקשר האישי שלי עם המתמחה התחזק מאד, מעבר ליחסי עמיתים"; "יש בינו שיתף פעולה יעיל והיחסים בינינו ממש זורמים. גיליתי בן אדם שלא הכרתי ככה קודם".

### 3.1.2 תפיסת החונכים את תרומת ההנחיה להתפתחות המקצועית שלהם עצמם

כבר מהחודש תחילת השנה ציינו החונכים שעצם ההנחיה תורמת להשבחת ההוראה שלהם עצמם בכיתות בהן הם מלמדים מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל: "ההנחיה שלי את המתמחות עזרה לי להבנות גם את חומר הלימוד שאני עצמי מלמד, משום שבפגישות ההנחיה אנחנו עוסקים בפרטי פרטים של החומר ובכתיבת מערך שיעור שהן אמורות להעביר. זה גרם לי לחשוב על העברת החומר בכיתות שלי".

בהמשך, במהלך השנה כולה, החונכים חזרו והתייחסו לכך שוב ושוב: "כשאני צופה במתמחה אני יודעת שאח"כ אצטרף לתת לה משוב. זה גורם לי לחשוב יותר גם על השיעורים שלי, ולהסיק לגביהם מסקנות...אני ממש מרגישה שבעקבות הצפיות האלה השתפרה ההוראה שלי"; "המתמחה שלי רואה חלק מהדברים באופן שונה ממה שאני רואה, והיא עושה את זה בצורה אחרת לגמרי ממה שהצעתי לה לעשות. מה שמעניין זה שאחרי שצפיתי בשיעורים שלה השתכנעתי שהגישה שלה עובדת יפה, ואימצתי חלק מהדברים"; "המתמחה שלי מאד יצירתית, ומביאה איתה להוראה המון מעצמה. ממש יש מה ללמוד ממנה"; "ההנחיה עזרה לי לשים כותרות ומסגרות לדברים שעשיתי מקודם והיו בעיני מובנים מאליו. זה חיזק את יכולת הניתוח שלי, ותרם מאד לשיעורים שלי"; "כדי לדעת איך הכי טוב לעזור למתמחה לקדם את ההוראה שלו ב-5 יח"ל, אני צריכה גם לעשות משוב עצמי להוראה שלי בכיתות, להסיק מסקנות, ולשפר את היכולות שלי. כך שלמעשה כדי להעצים את המתמחה אני בראש ובראשונה מעצימה את עצמי".

### 3.1.3 שביעות רצון מהגמול בגין ההנחיה

לקראת סוף השנה נשאלו החונכים האם, לדעתם, הגמול שקבלו בגין ההנחיה (3 ש"ש, בנוסף לגמול השתלמות) הולם את העבודה שהם נדרשו לעשות בפועל. מרבית החונכים סברו שהחונכות כרוכה במאמץ רב ובהשקעה גדולה: "כולנו עובדים תחת לחץ ועומס, וללא ספק הלחץ הזה גדל כשיש צורך בפגישות שבועיות ושיחות טלפון בערב. השילוב בין תפקידים אחרים שיש לכל אחד והמטלות הבית ספריות השוטפות לבין תפקיד החונכות שדורש גם מעקב אחרי המתמחה כדי להבטיח שהוא עומד בקצב ההוראה בהתאם לתוכנית הלימודים הוא לא פשוט".

אולם למרות זאת, כמעט כל החונכים טענו שהתגמול הוגן. לתפיסתם של מרבית החונכים, הגמול הולם את תפקיד החונכות מכיוון שנילווה לכך ערך מוסף הן בהיבט של ההתפתחות המקצועית של החונכים עצמם, והן בהיבט של תרומתם לבית הספר: "למרות שאני נותנת מעבר לשלוש השעות אני מקבלת תמורה מסוג אחר לגמרי- למידה מחודשת. אני יותר שמה דגש על אופן ההוראה שלי, כי דרך ההנחיה אני גם לומדת הרבה, וביחד אנחנו עוברות תהליך של הפריה הדדית"; "הפרויקט מעודד מורים נוספים ללמוד ולהתמקצע, ומאד חשוב שנגדיל את מספר המורים בבית הספר שיכולים ללמד ברמה של 5 יח"ל. אין ספק שזה ישפיע על ההישגים של התלמידים. מעטים מהחונכים סברו שהגמול שקבלו אינו מהווה תמורה הולמת: "הפרויקט מבורך וחשוב מאד, אך דורש השקעה מאד מאד גדולה. המפגשים שלנו לא מסתיימים ב-3 השעות האלה, אלא ממשיכים הרבה מעבר להן- בהפסקות, בשעות שהייה, ולעיתים גם בזמננו הפנוי האישי החופשי. הכל כמובן מכל הלב ובאהבה רבה, הן האחת לשנייה והן למקצוע, אך התמורה אינה הולמת. כדי למלא את התפקיד בצורה טובה יותר דרושות יותר שעות. הרי תמורה זו היא לא לכל החיים היא לתקופה מוגבלת". יש לציין שכל החונכים שקבלו על כך שמדובר בתמורה שאינה הולמת ליוו שני מתמחים ("מכיוון שיש לי שתי מתמחות, אז בפגישה כל אחת מעלה את הקשיים שלה, ואז אני לא מספיקה לעשות איתן את מה שתכננתי"), ונראה שכאשר מדובר במקרים כאלה יש לתת את הדעת על תגמול רחב יותר.

### 3.2 היבטים הקשורים למעורבות המתמחים בפרויקט

בדומה לחונכים, גם המתמחים חשו שיש לחונכים תרומה מכרעת להתפתחותם המקצועית, והסוגיות אליהן התייחסו היו דומות לאלה אליהן התייחסו החונכים. במחצית הראשונה של השנה המתמחים תפסו את תפקיד החונך כמרכזי בפרויקט: "הדבר החשוב ביותר שיש לי כאן בפרויקט זה הקשר עם החונכת שלי. זה קשר יומיומי של שיתוף והתייעצות, וזה תורם לי מאד. אני מרגישה שמצד אחד אני לא יכולה בלי זה, ומצד שני אני לא צריכה יותר מזה"; "כל מפגש עם החונכת מקדם אותי יותר ויותר, מעשיר אותי, ומחזק את הביטחון שלי"; "אני מרגישה שנכחותו של החונך בכיתה שלי זו הזדמנות חד פעמית שתהיה לי בקריירה שלי, הזדמנות שתתרום משמעותית להתפתחות המקצועית שלי. ההערות שלו מקצרות את

דרכי להצלחה ולרכישת ניסיון משמעותי ואיכותי ללמד 5 יח"ל". יחד עם זאת, ניתוח תשובות המתמחים מעיד על כך שככל השנה התקדמה, הם חשו פחות ופחות תלויים בחונכים והקשר ביניהם מעבר לשעות המפגשים הבית ספריים צומצם, אף כי המשיכו להזדקק לעזרת החונכים ולהנחיה הצמודה שלהם, ולהיתרם מכך.

### 3.2.1 תפיסת המתמחים את תרומת החונכים להתפתחותם המקצועית

בהלימה לדיווחי החונכים, גם המתמחים דווחו על התרומה המקצועית, הרגשית, והתכנית:

- **סיוע בהיצמדות לתכנון פריסת ההוראה.** יותר מהחונכים, המתמחים נתנו את הדעת לקשיי ההוראה בהיבט של כיתה הטרוגנית, ולכן ייחסו חשיבות פחותה מזו שייחסו החונכים להיצמדות לתכנית הלימודים המחייבת של הפרויקט: "אם יש לי תלמידים שבגלל שאני רץ בכיתה יפלו בסוף, אז עדיף לי לא לעמוד בתכנית". מכיוון שהחונכים, מתוך ראיית על ומתוך ניסיונם, הבינו את החשיבות של עמידה בלוח הזמנים, הרי שאחד הדברים שנהגו לעשות במפגשים השבועיים היה לוודא שהמתמחים אכן מצליחים לעשות זאת: "הדבר הראשון שאנחנו עושים בכל שבוע זה לבדוק שאני עומד בתכנית. החונך מבין שאני חייב להספיק את החומר השנה, כי בשנה הבאה יש להם בגרות. הוא מסביר לי על מה אפשר להתפשר, ועל מה בכל זאת לא"; "בלי החונכת לא הייתי מצליחה לעמוד בתכנית שלכם, כי היא נראית לי מאד עמוסה. החונכת מראה לי איך אפשר בכל זאת ללמד אותה".

- **תפיסת התרומה בהיבט של ניהול הלמידה.** המתמחים דווחו על מגוון רחב של ממדים הנוגעים להוראה בהם קבלו סיוע משמעותי מהחונכים. סיוע זה כלל היבטים הקשורים לשיעור עצמו, כגון- פתיחת נושא, בניית יישמונים מתאימים, סוג התרגילים שיש להציג בכיתה, החלטה על הנושאים שיש להדגיש ולהעמיק בהם, ועוד. הסיוע כלל גם בנייה שיתופית של מבחנים "החל מאיך לבנות את המבחן, איך לבחור את פריטי המבחן, ואיך לחלק את הניקוד, וכלה בבנייה של המבחן למבחן". גם את המשוב שהחונכים ספקו למתמחים לאחר שצפו בשיעורים שלהם תפסו המתמחים כבעל חשיבות מרובה, וככזה ש"עוזר לי להתקדם משיעור לשיעור". לדוגמה: "היא אומרת לי למה כדאי לשים לב בפעם הבאה"; "איזה תרגילים כדאי להוסיף כדי שיבינו"; "איך להבין במה תלמידים מתקשים", ו"איך להוביל את התלמידים למסקנות על בסיס השגיאות שהם עושים". יתירה מכך, "עצם העובדה שאני מודעת לכך שהחונכת באה לצפות בשיעור שלי, זה כבר גורם לי להכין את השיעור בצורה קפדנית יותר". התרומה של צפיית המתמחים בשיעורים של החונכים אף היא באה לידי ביטוי במגוון רחב של היבטים: "אני לומדת ממנו איך לבחור את הסדר של התרגילים שצריך לפתור בכיתה, ובכלל איך ניגשים לפתרון של שאלה ברמה של 5 יח"ל. זה שונה מ-4 או מ-3"; "זה מדהים לראות איך היא מחליטה מתי להמשיך להעמיק בנושא מסוים, ומתי היא אומרת לתלמידים שיחזרו לנושא בעתיד, או מתי היא מחליטה לשנות את המהלך המתוכנן של השיעור. עם 5 יח"ל צריך מין ספירליות כזו"; "יש לה דרך מאד מיוחדת להציג לתלמידים את השאלות, ולהפוך את זה לדיון. גם כשהם טועים, היא לא מיד נותנת את התשובה הנכונה, אלא מובילה אותם לגלות אותה בעצמם"; "אחת הבעיות שלי זה ההטרוגניות של הכיתה, והחונך משתלט על זה מאד יפה. ממש אפשר ללמוד ממנו איך לעשות את זה, איך להיות גמיש. זה מאד מרגיע"; "הדבר המשמעותי ביותר שלמדתי מהצפייה בחונך זה איך לתת לתלמידים את מרחב העבודה שלהם בכדי לנתח ולחקור את הבעיה בקצב שלהם, ומתי להמליץ להם להשתמש בגיאוגרפה".

• **סיוע בהשלמת פערים בידע מתמטי נדרש.** למעלה ממחצית המתמחים הודו שיש להם פערים בידע המתמטי הנדרש, וכי החונכים מסייעים להם להשלים את הפערים. יחד עם זאת היו שצינו ש"יש לי קצת חששות מכך שבמהלך המפגשים בינינו הידע המתמטי הבלתי מספק שלי נחשף, והייתי מעדיפה שבמסגרת המפגשים המקוונים נעסוק בתכנים מתמטיים שרלוונטיים לכיתה י' ברמה של 5 יח"ל"; "לא נעים לי לשאול אותה יותר מדי על מתמטיקה, אז חשוב שבהשתלמות תעמיקו בתכנים עצמם, ותסבירו לנו כל מיני 'רעיונות גדולים' במתמטיקה".

• **תפיסת התרומה למתמחים בהיבט של מתן תמיכה רגשית וחיזוק הביטחון העצמי.** תרומת החונכים למתמחים בהיבט הרגשי קבלה את הביטוי העוצמתי ביותר בהתייחסות המתמחים לקשר שלהם עם החונכים, ובעיקר במחצית הראשונה של השנה. למעט מתמחה אחת שצינה ש"אני מרגישה שהחונכת נותנת לי רוח גבית, אבל בכל זאת יש לי כל הזמן את הפחד מהביקורת. יש כאן רגשות מעורבים", הרי שאר המתמחים בטאו תחושות כגון: "כבר מעצם העובדה שיש לי מישהו שניתן להיעזר בו בכל עת, יש לי ביטחון. לא הייתי יכולה ללמד 5 יח"ל בלי התמיכה של החונכת שלי!"; "אני מדברת עם החונכת כל יום לפחות כמה דקות. כל פעם על שאלות קטנות שמתעוררות. זה מאד מרגיע לדעת שהיא שם בשבילי"; "אני מרגישה שיש לי כתובת שיכולה להקשיב ולעזור בכל מה שאני צריכה, וזה נותן לי תחושת ביטחון, אני לא לבד". אולם ללא ספק תחושת ביטחון לא הייתה מתפתחת אלמלא הגישה של החונכים עצמם: "החונכת שלי מאד רגישה אלי ומבינה את הקשיים שאני מתמודדת איתם, והיא מנסה לעזור לי בכל הזדמנות. ממש רואים את האכפתיות שלה"; "היא קשובה, עוזרת, ונותנת עצות נהדרות. היא לא כופה את עצמה עלי, ונותנת לי להרגיש שגם לי יש מילה"; "בזכות הגישה של החונך שלי אני מרגישה בנוח להציג בפניו כל בעיה שעולה אצלי בכיתות, כי אני יודעת שהוא ייתן לי עצה שתקדם אותי, ולא יעביר עלי ביקורת". במקרים רבים התייחסות המתמחים לפן של תמיכה בתחושת המסוגלת שלהם וחיזוק הביטחון העצמי באה לידי ביטוי במשוב שהם מקבלים מהמתמחים לאחר הצפייה בשיעוריהם: "החונך אמנם מעיר לי על הכל, החיובי והשלילי, ולא חוסך ממני כלום, אבל זה תמיד במסר חיובי שמאפשר להבין שגם השתפרתי מאד"; "החונכת תמיד מציינת שהיא מאד נהנית מהצפיות בשיעורים שלי, וזה תורם לי מאד לביטחון העצמי"; "החונך אוהב את ההשתתפות הפעילה של התלמידים בשיעורים שלי, והוא תמיד מציין את זה. אמרתי לי שהדברים שלו מאד מחזקים לי את הביטחון".

### **3.2.2 תפיסת המתמחים את תרומת הוראת המתמטיקה ברמה של 5 יח"ל להתפתחות המקצועית**

בשליש הראשון של שנת הלימודים רבים מהמתמחים טרם התפנו לביצוע רפלקציה על תרומת ההוראה בכיתה י' ברמה של 5 יח"ל להתפתחות המקצועית, בשל תחושה של "הישרדות", בדומה לתחושה שאותה מתארים מורים טירונים בדרך כלל. חלק מהם התייחס לכך ש"אני מרגישה הרבה תיסכול ולחץ מכך שאני מלמדת כיתה מאד הטרוגנית עם 35 תלמידים, שהרבה מהם חלשים, ולכן אני לא מצליחה להתקדם בחומר. אי אפשר לעבוד כמו שצריך עם 35 תלמידים ולהגיע לכל אחד מהם, במיוחד כשמדובר בחומר כמו ב-5 יח"ל". מתמחים שלימדו בכיתות בעלות הטרוגניות גבוהה גם דיווחו על כך ש"אני מעדיפה שלא להיצמד לתכנית ההוראה של הפרויקט, וללמד את התלמידים בקצב שלהם. אחרת הם יאבדו את הביטחון העצמי, ואני אאבד אותם. זו פעם ראשונה שאני מרגישה את הדברים בצורה חזקה כל כך. תמיד חשבתי שהתלמידים של 3 יח"ל יותר מתוסכלים, ואני לומדת שזה לא בהכרח נכון".

עם התקדמות השנה הלכו ופחתו הביטויים של תיסכול, והוחלפו בביטויים של **התלהבות והנאה** ("זה ממש כיף ללמד תלמידים עם מוטיבציה גבוהה, וכאלה שמאתגרים אותך") ותחושה של **העצמה אישית**:

"יש לי המון הצלחות עם התלמידים- למדתי איך לאתגר את התלמידים ולהביאם להיות לומדים עצמאיים, איך לקדם תלמידים שהם מלכתחילה טובים, איך להתמודד עם האתגר של לגרום לתלמידים לאהוב את המקצוע, וכד'. אלה דברים שאף פעם לא חשבתי עליהם קודם"; "הביטחון העצמי שלי כמורה התחזק באופן כללי. אם הצלחתי להתמודד עם המכשול הכי קשה- הוראה של תלמידים ברמה של 5 יח"ל, ולקדם את התלמידים, אז כנראה שאני מורה טובה!"; "התחושה הכי חזקה אצלי היום היא תחושה של החמצה- חבל על כל הזמן הזה שעברתי בלי ללמד 5 יח"ל".

רבים מהמתמחים התייחסו לתרומת ההתנסות החדשה **לחיזוק הידע המתמטי שלהם**: "למדתי המון על החומר עצמו. יש הרבה דברים שכבר לא זכרתי, והעובדה שצריך להכין עליהם שיעור מכריחה אותך כמובן ללמוד את הדברים לעומק"; "בהתחלת השנה הסתכלתי על החומר כמו תלמידה ולא מורה, אבל עכשיו אני הרבה יותר שולטת בו, ומרגישה חזקה, וזו הרגשה נהדרת"; "מעבר להוראה של תלמידים ברמה של 5 יח"ל היה לי גם את האתגר של למידת החומר. אני חשה תחושת גאווה והנאה על זה שעמדתי באתגר הזה!"

אחדים מהמתמחים דיווחו על כך שההוראה ברמה של 5 יח"ל הביאה לשינוי בגישות הדידקטיות שלהם באופן כללי: "אני עכשיו הרבה יודעת מודעת לחשיבות של חיפוש חומרים מתאימים לתלמידים, בכל ברמות ולא דווקא ב-5 יח"ל, וזה מה שאימצתי לכל הכיתות"; "השנה הבנתי לראשונה את החשיבות של עמידה בלוח זמנים ובתכנית לימודים. בכיתה ט' אנחנו לא כל כך חושבים על זה, כי מעבירים את האחריות לכיתה י'. אבל ב-5 יח"ל ההספק של החומר מאד בולט, ואם יהיה לנו הרבה חומר להשלים בכיתה י', התלמידים לא יגיעו מוכנים ל"א ויהיה להם קשה להתמודד עם החומר לבגרות".

### **3.2.3 שביעות רצון המתמחים מהגמול בגין השתתפותם בפרויקט**

לקראת סוף השנה נשאלו גם המתמחים האם, לדעתם, הגמול שקבלו בגין ההנחיה (3 ש"ש על חשבון שעות שהייה, בנוסף לגמול השתלמות) הולם את המאמץ שהשקיעו בפועל. בהקשר זה יש לציין שלא כל המתמחים אכן קיבלו שעות אלה, וצוות הפרויקט פנה בהקשר זה להנהלות בתי הספר הרלוונטיים.

למעט שני מתמחים, כל שאר המתמחים ציינו שלדעתם מדובר בגמול הוגן, למרות שההשקעה הנדרשת מהם היא רבה מאד. עיקר ההתייחסות בהקשר זה הייתה לכך שמדובר ברווח מקצועי ובסיפוק אישי, ולכן אין כל חשיבות לגמול: "נקודת המוצא שלי היא שבית הספר לא צריך בכלל לתגמל אותי כמשתלמת על כל שעה שהקדשתי לפרויקט רמזור. זה בשבילי, כי אני רציתי ללמד 5 יח"ל. כל תגמול שאני מקבלת אני מאד מעריכה"; "הצטרפתי לתוכנית כדי להפיק תועלת אישית, ולא כל כך מעניין אותי הגמול בשעות"; "התמורה שלי מהפרויקט היא ההזדמנות לצבור ניסיון איכותי בהוראה של 5 יח"ל, וברור שאני משקיעה עוד המון בבית"; "אני רואה בהשתתפותי בפרויקט זכות גדולה. זו הזדמנות פז ללמוד מאנשים עם ניסיון, ואני ממש מרגישה שבמהלך השנה הייתה תאוצה בהתפתחות המקצועית האישית שלי"; "באתי מתוך תחושה של שליחות להביא את התלמידים בהצלחה לבגרות של 5 יח"ל, ואני שמחה ומאושרת מהאתגר שניצב בפני, ולא ממש משנה לי כמה זמן אני משקיעה".

שני המתמחים שצינו שהגמול אינו מספק התייחסו לצורך שלהם להשקיע שעות למידה ועבודה רבות, וכי "אם בית ספר מעוניין לעודד מורים ללמד 5 יח"ל, הוא צריך לתמוך בהם יותר. אחרי הכל זה גם האינטרס של בית הספר".

### 3.3 כתיבת מערכי שיעור ועבודה עם תכנת "רמזור"

כאמור, כחלק מחובות ההשתלמות של הפרויקט, היה על כל משתלם לכתוב מערך שיעור אחד בכל חודש, סך הכל- 10 מערכי שיעור. את המערכים כתבו המשתלמים בתכנת רמזור, בהתאם לקווים המנחים המופיעים בנספח ה.

המתמחים התבקשו לכתוב בתכנה מערכי שיעור במתמטיקה לכיתה י' ברמה של 5 יח"ל, והיו חופשיים לבחור בין כתיבת מערכים לשיעורים אותם ילמדו בעתיד (הקרוב/רחוק) לבין מערכים לשיעורים שאותם כבר לימדו (אשר כוללים כבר את כל התובנות שהפיקו מביצוע השיעור בפועל).

החונכים התבקשו לכתוב מערכי שיעור לכיתה י"א ברמה של 5 יח"ל, במטרה להכין עתודה של מערכי שיעור לשנה"ל הבאה עבור המתמחים, ובכך להקל עליהם בהמשך את עבודת החונכות. לחילופין, חונכים היו רשאים לכתוב מערכי שיעור עם המתמחים, ובמקרה של שיתוף כזה במקום שיעור בודד של כל משתלם כתבו שני מערכי שיעור משותפים.

יש לציין שכל המשתלמים ציינו שהעבודה עם תכנת "רמזור" הינה פשוטה וקלה, ולכן בסעיף זה נתייחס רק לעצם התהליך כתיבת מערך שיעור, כפי שהוא נתפס על-ידי המשתלמים. משתלמים אשר נתקלו בקשיים טכניים קבלו מענה שוטף ומיידי מחברת אומניסול, ודיווחו על שביעות רבה מאד מהמענה המהיר שקבלו.

#### 3.3.1 כתיבת מערכי שיעור ועבודה עם תכנת רמזור- נקודת המבט של החונכים

בתחילת ההשתלמות כל החונכים ציינו שאינם נוהגים לכתוב מערך שיעור מפורט לפני או אחרי העברת שיעור. בדרך כלל הם כותבים לעצמם ראשי פרקים כלליים, או דוגמאות ספציפיות, או הפניות לתרגילים. מיחות שהתקיימו עם החונכים בתחילת השנה עלה שהם מעולם לא ראו צורך בכתיבת מערך מפורט, ולא היו מודעים ליתרונות הגלומים בכך. רבים מהם זכרים שנדרשו לעשות זאת בתקופה שבה היו פרחי הוראה, ומאמינים שכתובה כזו אכן מתאימה רק לפרחי הוראה ולא למורים בעלי ניסיון בהוראה.

מדיווחי החונכים וממעקב שבוצע אחר מצבת מערכי השיעור בתכנה, עולה שבחודשים ספטמבר-אוקטובר רבים מהם טרם התפנו לכתובה של מערכי שיעור. הנימוקים העיקריים לכך היו "יש עלי עומס גדול של תחילת השנה", ו"אני ממילא לא חייב את השיעורים האלה בשביל ללמד, אז אשלים את הכל בהמשך". במילים אחרות, בתחילת ההשתלמות החונכים לא תפסו את כתיבת מערכי השיעור כמהלך שיכול לסייע להם בהוראה השוטפת שלהם עצמם, ובשל עומס ההוראה לא הרגישו הכרח להתפנות לכך.

לאחר התייחסות מפורשת לסוגיה במסגרת מפגש מקוון, החלו החונכים להשלים את חובות הכתיבה. להלן הסוגיות שהועלו על-ידי החונכים בהקשר לכתובה של מערכי שיעור בתכנה:

- **יתרונות של כתיבת מערך שיעור לפני ולאחר העברתו בכיתה.** במהלך ארבעת החודשים הראשונים של הפרויקט כל החונכים התנסו כבר בכתיבה של מערך שיעור אחד לפחות. חלק מהמערכים נועדו לצורך הוראת שיעורים בטווח הקרוב, וחלק מהמערכים נכתבו על שיעור שכבר הועבר. בשאלון ההערכה המעצבת של חודש דצמבר התבקשו החונכים להתייחס להיבטים שונים של כתיבת מערך שיעור לפני העברת שיעור ולאחריו, בהתאם לסוג ההתנסות שלהם. כל החונכים (11) שכתבו מערך שיעור אחד לפחות **בטרם העבירו** אותו ציינו שכתבת המערך הפכה את השיעור למוצלח יותר: "הקדשתי לשיעור הזה הרבה חשיבה מראש, והיה חשוב לי לכתוב בתכנה שיעור שהוא מובנה היטב ומעניין ככל שניתן. אז מטבע הדברים זה תורם רבות לשיעור עצמו, והופך אותו לאיכותי יותר"; "כשמתכננים שיעור לפי הפורמט של התכנה, יש יותר הקפדה על לוח זמנים. בדיעבד התברר לי שזה עזר לי לנצל הרבה יותר טוב את זמן השיעור"; "כתיבת המערך גרמה לבחון יותר לעומק את הקשיים שהתלמידים יכולים להיתקל בהם, וכך לתכנן מראש כל מיני דרכים שיעזרו להם להתגבר על הקשיים האלה". חונכים אשר כתבו מערך שיעור אחד לפחות



**לאחר שהעבירו אותו (8) נשאלו האם כתיבת המערך תרמה להם לגילוי תובנות חדשות שלא היו להם בזמן השיעור עצמו. למעט חונך אחד אשר ציין ש"אני מעביר את השיעור הזה כבר כמה שנים, אז לא היה לי משהו חדש שגיליתי כשכתבתי אותו", שאר החונכים השיבו בחיוב: "כשכתבתי את המערך פתאום שמת לי לב לכך שיכולתי ללמד את הנושא של המשיקים בדרך קצת אחרת. די הצטערתי שלא כתבתי את המערך הזה מראש, כי זה נושא יבש, ואני חושב שהדיון היה יכול להיות יותר מעניין"; "שילבתי במערך קובץ גיאוגרפי של המרובעים והמעגלים, כדי שיהיה בתכנה שיעור יותר מיוחד בנושא. אבל כשעבדתי עם האפלט הזה פתאום גיליתי משהו שהיה לי חבל שלא הצגתי את זה בכיתה, כי השיעור היה יכול להיות ממש שיעור יפה של חקר"; "יש לי שתי כיתות י"א. כבר יצא לי לכתוב יותר ממערך אחד אחרי שיעור שהעברתי באחת מכיתות י"א, ואז עפ"י המערך העברתי את אותו השיעור בכיתה י"א השנייה. תוך כדי כתיבת המערך (לאחר העברתו כאמור) חשבתי על דרכים נוספות לענות על שאלות מסוימות של תלמידים, ואז יישמתי את הרעיונות בשיעור שהעברתי לכיתה הנוספת, ואין מה להשוות בין שני השיעורים".**

ככל שהתקדמה השנה התפתחו התובנות בנוגע ליתרונות הטמונים בכתיבת מערך שיעור בטרם העברתו, ונשמעו יותר ויותר התבטאויות בהקשר זה, ובפרט: היכולת לחדד את מטרות ההוראה, בכלל, והמטרות של כל שיעור, בפרט, והיכולת לבחון עמידה במטרות; התרומה שיש לכתיבה המפורטת למיקוד התכנים ולהצלחת השיעור; החשיבה המוקדמת על מגוון קשיים אפשריים ותכנון מענה מראש. בנוסף, החונכים התייחסו לכך שהכתיבה תחסוך מהם את הצורך לתכנן את ההוראה שלהם בכל פעם מחדש, וכי יוכלו להתמקד בהשבת השיעורים בעתיד.

יש לציין שמרבית החונכים סברו שמערכי השיעור שהם כותבים גם יקלו עליהם את ההנחיה בשנתיים הבאות של הפרויקט, ויהוו מקור עתידי עשיר ברעיונות עבור המתמחים. בהקשר זה יש לציין גם ששלושת החונכים ששיעוריהם צולמו והועלו לתכנה הדגישו את התרומה של ההכנה הקפדנית לקראת הצילומים, שכללה כתיבת מערך שיעור, לאיכותו של השיעור.

- **כתיבת מערך שיעור בשיתוף עם המתמחים.** על מנת להתוודע למידת השיתופיות הקיימת בין החונכים לבין המתמחים בכתיבת מערכי שיעור ולמאפייני השיתופיות (במידה וקיימת), התבקשו החונכים לתאר את האופן שבו הם עובדים את המתמחים בהקשר של כתיבת מערכי שיעור לכיתה י'. שלושה מהחונכים כתבו שהמתמחים שלהם כותבים את מערכי השיעור באופן עצמאי לגמרי. עשרה חונכים ציינו שהמתמחים כותבים את מערכי השיעור באופן עצמאי אולם הם עוברים על מערכי השיעור של המתמחים ומגיבים עליהם, והמתמחים מעדכנים את המערכים בהתאם. שישה חונכים ציינו שהם כותבים את מערכי השיעור ביחד עם המתמחים שלהם. תהליך הכתיבה השיתופית מתבצע, בדרך כלל, באופן הבא: "בהתחלה אנחנו יושבות ביחד ומחליטות על נושא המערך. לאחר מכן אנחנו דנות ברעיונות- איך להציג את הנושא, ומה לשלב במערך מבחינת דוגמאות ושאלות. קובעות את הסדר לפי הקווים המנחים שבתוכנת רמזור, ומתחילים לכתוב. מכיוון שאנחנו אף פעם לא מספיקות לסיים כתיבה של מערך שיעור בזמן המפגש שלנו, המתמחה ממשיכה לכתוב לבד, ומתייעצת איתי ככל שהכתיבה מתקדמת". באשר לתרומת הכתיבה השיתופית של מערך שיעור עם מתמחים ציינו החונכים ש"מדובר בתהליך שיש בו פרייה הדדית חשובה ומהנה. זה לא סתם לדבר על איך המתמחה תציג את השיעור. זה לעשות את זה בפועל, ותוך כדי השיח שלנו עולים לי רעיונות שלא הייתי חושבת עליהם בשיחה רגילה"; "הכתיבה המשותפת עוזרת לשנינו לחשוב על אפשרויות שונות להצגת הדברים. גם האופן שבו כתובים הקווים המנחים עושים לנו סדר, ואז אנחנו יכולים לחשוב ביחד על הרבה מאד דברים".

- **כתיבת מערך שיעור עם חונכים עמיתים.** במסגרת מפגשי הפא"פ עסקו החונכים בחלק מהזמן בכתיבת מערך שיעור עם חונכים עמיתים, ולאור בקשות הוקדשו לכך גם שניים מהמפגשים המקוונים. מרבית החונכים סברו ששיתוף הפעולה עם עמיתיהם הניב מערך שיעור טוב יותר מזה שהיו כותבים בכוחות עצמם, וכי עצם שיתוף הפעולה עם העמיתים חידד את התובנות שלהם

בנוגע לתכני השיעור כמו גם בנוגע לעצם הכתיבה של מערך שיעור לפני העברתו: "הדיון בקבוצה היה מאד פורה. כמורים, לא יוצא לנו לשבת עם הצוות ולתכנן כך לעומק שיעור. יצרנו שיעור שאני בטוחה שלא הייתי כותבת לבד"; "אחרי ששמעתי את הרעיונות של אחרים, הבנתי יותר לעומק כמה חשוב לתכנן מערך מראש. עצם העובדה שהייתי צריכה לתרום לדיון, הביאה אותי לחשוב על הדברים, וזה כבר עשה את ההבדל"; "אני גם מרגישה שתרמתי למורים האחרים, וזה גם משמח אותי וגם מחזק אותי שמה שאני עושה הוא טוב".

יש לציין שלאור ההתנסות שלהם מרבית החונכים סברו שכתביה שיתופית במתכונת פא"פ יעילה יותר מאשר במתכונת מקוונת, על אף הזמינות של הכתיבה המקוונת.

- **שימוש במערכי שיעור הקיימים בתכנה.** החונכים דיווחו על כך שהם מחפשים מערכי שיעור ורעיונות בתכנה הן עבור שיעורים של המתמחים והן עבור השיעורים שלהם עצמם. עבור רבים מהם החיפוש הפך להליך שגרתי במסגרת המפגשים השבועיים עם המתמחים. לדעת החונכים "קריאה של מערכי שיעור שכתבו אחרים יכולה לחסוך זמן, לתת רעיונות שלא חשבנו עליהם, וגם לחזק נקודות חשובות בהקשר לדברים שאנחנו ממילא עושים"; "השיתוף הזה בידע הוא נהדר, כי לכל אחד מאיתנו יש ניסיון אחר, לכל אחד יצא לפגוש חומרים אחרים בכל מיני הזדמנויות, וכשקוראים את המערכים של אחרים נחשפים להרבה מאד דברים חדשים גם אם לא מיישמים אותם בכיתה אח"כ במדויק". יחד עם זאת, שלושה מהחונכים ציינו שלא הצליחו למצוא במאגר מערכי שיעור ברמה שציפו לה או ש"החיפוש במאגר וקריאת המערכים גוזלים זמן, וכבר עדיף לתכנן את השיעור לבד".

יש להזכיר שלתכנה הועלו גם שלושה צילומי שיעורים של חונכים. בשיעורים אלה צפו החונכים העמיתים במהלך המפגשים המקוונים, וציינו שמאגר שיעורים מצולמים יסייע באופן משמעותי למתמחים, כמו גם למורים החונכים עצמם.

- **קשיים בכתיבת מערך שיעור.** הקשיים עליהם דיווחו החונכים בכתיבת מערכי השיעור התייחסו הן להיבטים הטכניים והן להיבטים הקשורים לכתיבה בהתאם לקווים המנחים שבתכנה:  
**קשיים טכניים:** בתחילת השנה מרבית הדיווחים על קשיים בכתיבת מערך שיעור התייחסו להיבט הטכני. חונכים רבים התקשו בכתיבה מתמטית בוורד, בעבודה עם טבלאות, ובשילוב שרטוטים. ככל שהתקדמה השנה התקבלו פחות ופחות דיווחים על קשיים מסוג זה.  
**קשיים הנובעים מחוסר זמן:** במהלך השנה התייחסו החונכים לא פעם לקשיים בכתיבה של מערך שיעור מדי חודש בשל חוסר זמן: "יש המון יתרונות לכתיבת מערך שיעור, אבל כתיבה של כל מערך לוקחת 7-8 שעות, וזה המון זמן. לכן זה לא מעשי שמורה יכתוב מערך שיעור מפורט כזה כמו בתכנה לפני כל שיעור שהוא נכנס אליו. אפילו בשביל מערך אחד בחודש לא תמיד יש זמן".  
**קשיים בהתייחסות לקווים המנחים של מערך שיעור:** לרבים מהחונכים הכתיבה של מערך שיעור לא הייתה פשוטה בתחילת השנה: "אין לנו מיומנויות של כתיבת מערך שיעור, ומתברר שזה לא כל כך פשוט"; "אני לא רגילה לכתוב מערך שיעור בשגרה, ומסתבר שצריך ללמוד את זה". עם הזמן ותחילת רכישת ההרגלים, עדיין התגלו קשיים בכתיבת מערכי השיעור: "בדרך כלל מורים רגילים "לזרום" עם החומר בזמן השיעור, ולבצע שינויים באופן ספונטני. זה לא תמיד קל לצפות את הכל מראש, במיוחד כשלא רגילים לעשות את זה באופן כל כך מתוכנן". בפרט, חזר ועלה הקושי להתייחס למטרות השיעור: "אני מבין שמאד חשוב לכתוב את מטרות השיעור, אבל עד היום זה מאד קשה לי. לפעמים אני משאיר את זה לסוף, וחוזר לזה רק אחרי שכתבתי את המערך. כלומר, בודק מה בעצם אפשר להבין שהיו המטרות".

- **משוב למערכי שיעור שבתכנה.** כפי שניתן לראות בתמונת המסך של תכנת רמזור המופיעה בנספח ה, לכל מערך שיעור קיימת אפשרות לתת משוב בתכנה. ממעקב שבצענו עולה שהחונכים

כמעט ולא השתמשו באופציה הזו. כאשר נשאלו האם, לדעתם, חשוב לקיים תהליך של מישוב הדדי על מערכי השיעור, רבים מהם השיבו בחיוב: "לדעתי זה חשוב מאד, כי זה יכול להפוך את המערך לטוב יותר"; "ככה אפשר לגלות שגיאות או אי התאמות שמישהו כתב בלי לשים לב". יתירה מכך, עצם קיומה של האפשרות נראתה להם חיונית: "לדעתי, העובדה שניתן להוסיף הערות ושאלות שקשורות למערכים פותחת למורים פתח כדי שיוכלו לתקשר ביניהם. זה מאד חשוב". כאשר החונכים נשאלו מדוע כמעט ולא עשו שימוש באפשרות זו, חלק מתשובותיהם התייחסו לכך שבמערכי שיעור "יש לכל אחד את הדעה ואת הניסיון האישי שלו, ואין כאן נכון או לא נכון, לכן לא מצאתי לנכון להעיר או לכתוב משהו". אולם מרבית התשובות עסקו בכך שהחונכים אינם תופסים את עצמם "רשאים" לעשות זאת, והם ציפו לקבל משוב מצוות הפרויקט: "אנחנו לא מוסמכים לתת משוב לעמיתים שלנו. אנחנו בדיוק כמוהם. זה צריך לבוא מצוות מוסמך, מכס למשל"; "לא כל כך חשוב לי לקבל משוב מעמיתים. חשובה לי התגובה של צוות מיומן ומקצועי. אני צריך את התגובה שלכם כדי להבין אם המערכים שלי הם ברמה טובה והאם הם עומדים בציפיות שלכם". יש לציין שצוות הפרויקט עבר על כל המערכים שנכתבו ועסק בתיקון שגיאות מתמטיות או עדכון ניסוחים לא ברורים (רבים מהמשתלמים אינם דוברי עברית כשפת אם), ויידע כל משתלם שבמערכת שלו בוצע עדכון כלשהו.

### 3.3.2 כתיבת מערכי שיעור ועבודה עם תכנת רמזור - נקודת המבט של המתמחים

בדומה לחונכים, גם המתמחים ציינו בתחילת ההשתלמות שאינם נוהגים לכתוב מערך שיעור מפורט לפני או אחרי העברת שיעור. אולם בניגוד לחונכים, מכיוון שהיו מודעים לכך שהם מתחילים מהלך חדש של הוראה, הם היו פתוחים יותר לצורך לכתוב מערכי שיעור. מסיבה זו חלק גדול המתמחים גם החל מיד בכתיבה של מערכי שיעור בתכנה, בדרך כלל בסיוע החונך/ת. הסוגיות הכלליות שהועלו על-ידי המתמחים בהקשר לכתיבת מערכי שיעור ועבודה עם התכנה היו דומות לאלה של החונכים. יש לציין שמתמחים רבים דיווחו על כך שכתבו מערך שיעור, אולם לא בתכנה ("כי הכתיבה במחשב לוקחת המון זמן"), וצוות הפרויקט עשה מאמץ להבהיר שלטווח הארוך כתיבה בתכנה דווקא חוסכת זמן יקר. עם התקדמות הפרויקט נשמעו יותר ויותר אמירות מהסוג: "אני מאד נהנית לכתוב מערך שיעור. בשבילי מערך שיעור הוא יצירה שלי"; "הכתיבה של המערך זה תהליך נפלא. יש כאן פעילות של יצירת תוצר איכותי (השיעור), שמותאם במיוחד לקהל היעד (הכיתה שלי)".

• **יתרונות של כתיבת מערך שיעור לפני ולאחר העברתו בכיתה.** בשאלון ההערכה המעצבת של חודש דצמבר התבקשו החונכים להתייחס להיבטים שונים של כתיבת מערך שיעור לפני העברת שיעור ולאחריו, בהתאם לסוג ההתנסות שלהם. מתוך 16 המתמחים שכתבו מערך שיעור **בטרם העבירו אותו**, 12 ציינו שהכתיבה הפכה את השיעור למוצלח יותר: "דווקא בגלל שאין לי ניסיון ב-5 יח"ל, אני מבינה היום כמה חשוב לכתוב מערך מראש. זה מכריח אותי לחשוב על כל שלב, ועל כל שאלה שתלמיד יכול לשאול"; "בהרבה שיעורים אני שמה לב לזה שניהול הזמן שלי לא נכון. אבל שיעור שמועבר על בסיס מערך שכתבתי הוא הרבה יותר יעיל מבחינת הזמנים. אני מתכננת מראש כמה זמן להקדיש להקנייה, כמה זמן לשאלות, ובכלל- מה יכולים להיות הקשיים ואיך להיענות להם". ארבעה מתמחים ציינו שלדעתם מערכי השיעור שכתבתם לא הפכו את השיעורים לטובים יותר, אבל הסיבות שייחסו לכך לא היו קשורות למערך השיעור עצמו, אלא בעיקר לכך ש"בגלל שזו הפעם הראשונה שאני מלמד את השיעור, אין לי מדד להשוואה לעומת הוראה של אותו שיעור ללא מערך". מתמחים אשר כתבו מערך שיעור אחד לפחות **לאחר שהעבירו אותו** (13) נשאלו האם כתיבת המערך תרמה להם לגילוי תובנות חדשות שלא היו להם בזמן השיעור עצמו. כל המתמחים השיבו בחיוב: "כשכתבתי את המערך הבנתי טוב יותר את הפיספוסים שהתרחשו בשיעור, ולמה זה קרה, ואני אלמד מהם לשיעור הבא"; "כשכתבתי את המערך הכנסתי לתוכו את ההתנסות שהייתה לי בכיתה, וגם הוספתי את הדגשים המתאימים לפי ההערות של החונך. כשכותבים את הכל באופן מסודר, אז ההערות האלה שהיו לחונך אחרי השיעור הפכות למובנות יותר, ובעצם כשאתה כותב

את המערך אתה עוזר לעצמך להפנים את ההערות"; "לא תמיד יש לך שיעור שנראה לך מעניין ושראוי לכתוב אותו בתכנה. למשל, היה לי שיעור של הכנה למבחן. אחרי שהעברתי אותו בכיתה ראיתי כמה הוא עזר לבנות, וכמה הן היו מרוצות, החלטתי לכתוב אותו בתכנה, וגם הבנתי אז יותר מה היה בו מוצלח, ולמה לא ראיתי את זה מראש".

• **כתיבת מערך שיעור בשיתוף עם החונכים.** על אף ששלושה מהחונכים ציינו שהמתמחים שלהם כותבים את מערכי השיעור באופן עצמאי לגמרי, אך לא מתמחה אחד ציין זאת. בדומה לחונכים, שישה מתמחים ציינו שהם כותבים את מערכי השיעור ביחד עם החונכים שלהם, וכל השאר ציינו שהם כותבים את מערכי השיעור לכיתה י באופן עצמאי, אבל אני לוקח/ת בחשבון את ההערות של החונך/חונכת על המערך. נראה שהמתמחים מייחסים לתרומה של החונכים חשיבות מרובה יותר מאשר החונכים מייחסים לכך. תיאור תהליכי הכתיבה בשני המקרים היה דומה לתיאור שהוצג על-ידי החונכים, אולם המתמחים תיארו גם את השימוש שלהם בספרי הלימוד: "אחרי שאני כותבת את מבנה השיעור ואת הנקודות העיקריות של השיעור, אני מסתכלת בספר על השאלות ומחליטה איזה שאלות להעביר לתלמידים בכיתה ואיזה שאלות לתת אותם כעבודת בית. מאד חשוב לי לשמוע את הדעה של החונך על השאלות שבחרתי"; "אחרי שאני מגדירה את המטרות, חשוב לי למצוא דוגמאות מעניינות. אני עוברת על הספרים ומחפשת, ואז שואלת את דעתה של החונכת על הדוגמאות האלה, וכמובן ששמחה גם לשמוע על דוגמאות מתוך הניסיון שלה".

• **כתיבת מערך שיעור עם מתמחים עמיתים.** במסגרת מפגשי הפא"פ והמפגשים המקוונים עסקו גם המתמחים בחלק מהזמן בכתיבת מערך שיעור עם מתמחים עמיתים. בדומה לחונכים, גם המתמחים סברו ששיתוף הפעולה עם עמיתיהם הניב מערך שיעור טוב יותר מזה שהיו כותבים בכוחות עצמם, וכי עצם שיתוף הפעולה עם העמיתים חידד את התובנות שלהם בנוגע לתכני השיעור כמו גם בנוגע לעצם הכתיבה של מערך שיעור לפני העברתו. אולם ההתייחסות שלהם לכך לוותה באמירות המתייחסות למגוון רחב יותר של היבטים: "לעבוד עם עמיתים זה אומר להתלבט ביחד, ולמצוא רעיון מוצלח. אין סיכוי שהייתי מגיע לבד לכל הרעיונות שעלו"; "כשהתחלתי לחשוב על הנושא של המערך, חשבתי שזה נושא שמסבירים אותו במהירות רבה ומיד ניגשים לתרגול. הישיבה בצוות על המערך והחשיבה המשותפת לקחה אותי לסגנון אחר של שיעור. כתבתנו עבורו יישומון עם משימת חקר, וכיוונו לפיתוח שיח לימודי בכיתה. זה מאד הועיל לי להבין עד כמה אפשר להיות יצירתיים במערך שיעור, אפילו בשיעור שמלכתחילה הייתי מסבירה אותו בכיתה רק באופן פרונטלי".

אחד הדברים המשמעותיים שעלו בעקבות התכנון השיתופי של מערכי שיעור עם מתמחים עמיתים היה התובנה ש"אני לא לבד. זה לא רק אני שמתלבט בדברים האלה, ולא רק לי יש את הקשיים האלה"; "העבודה השיתופית מאפשרת לנו להכיר טוב יותר את המתמחים האחרים ומגבשת אותנו, וזה הופך את ההשתלמות שלנו ביחד למשמעותית יותר"; "למדנו אחד מהשני, והרגשתי שיש עוד כמוני. כולנו בלי ניסיון ב-5 יח"ל, וכולנו מתלבטים באותם דברים. זה מאד שונה מאשר לעבוד עם החונך, שכאילו יש לו את כל התשובות בשבילך. כאן אתה מרגיש ממש נוח להתלבט". בעקבות זאת רבים מהמתמחים הביעו רצון להכיר מקרוב יותר את התהליך שאותו עוברים עמיתיהם: "היה מעניין לשמוע מאחרים איך באים להם הרעיונות, איך הם מכינים נושא לשיעור, וגם שיראו לנו מערכים שלדעתם היו מוצלחים, ולמה הם חושבים ככה, או מערכים שלא הצליחו ומה הייתה הסיבה"; "כדאי שבכל מפגש מקוון קבוצה אחרת תציג את המערך שלה, וכל השאר יכתבו אחר כך הערות בתכנת רמזור. זה יהפוך את השיעורים לעוד יותר טובים". אחרים הציעו להמשיך לעבוד בשיתוף: "אחרי שחושבים על כל המבנה, אפשר לחלק בינינו את העבודה, וכל מתמחה יעבוד על החלק שלו".

- **שימוש במערכי שיעור הקיימים בתכנה.** כבר בחודש הראשון של ההשתלמות דיווחו מרבית המתמחים על כך שחיפשו מערכים מתאימים בתכנה<sup>4</sup>, קבלו מהם רעיונות, ושילבו חלק מהדברים בכיתותיהם. המתמחים ציינו שהיו שמחים אילו מאגר מערכי השיעור היה רחב יותר, כך שיוכלו להיחשף למערכי שיעור רבים ככל האפשר: "המערכים שבתכנה הם ממש הזדמנות בשביל כל אחד מאתנו ללמוד מניסיונם של אחרים. החשיפה לרעיונות של אחרים מאד מעשירה"; "המאגר הזה הוא ממש מקור תמיכה במורה חדש, ועוזר להעלאת המוטיבציה והביטחון העצמי שלו"; "אפשר להיחשף לכמה דרכים להוראה של אותו נושא, ולבחור משהו שהוא לדעתנו היעיל ביותר"; "מצד אחד לא צריך להמציא את הגלגל בכל פעם מחדש, ומצד שני יש כאן מבנה של שיעור שעושה לנו סדר בחשיבה. זה נהדר". חלק מהמתמחים התייחסו לכך שחשיפה לרעיונות של אחרים נותנת להם את האישור שהם זקוקים לו באשר לטיב השיעור שתכננו להעביר: "כשאני רואה מה אחרים כמוני, שאין להם ניסיון, יוצרים, זה נותן לי תחושת ביטחון שגם אני עושה בסדר". כמה מהמתמחים ציינו ש"במפגשים השבועיים עם החונך אנחנו דנים על התכנים, בוחרים נושא למערך השיעור, ואז סורקים קודם כל את מערכי השיעור הקיימים בתכנה. לומדים את המערכים האלה, עושים מהם 'מיקס', ועל סמך זה בונים את מערך השיעור. מצאנו שהשיטה הזו מאד יעילה"; או "לכל נושא שאני צריך ללמד אני עושה קודם חיפוש שיטתי בתכנה. אפשר להגיד שהתכנה הפכה להיות הכלי הראשון בעבודה שלי".
- בדומה לחונכים, גם במקרה של המתמחים היו כאלה שציינו שלא הצליחו למצוא במאגר מערכי שיעור מתאימים, אולם הסיבות לכך היו שונות מאלה של החונכים: "אני עדיין לא יכול לשפוט איזה מערך טוב ואיזה לא. יש בתכנה אינסוף שיעורים, ואני ממש הולך לאיבוד. לא יודע איך לבחור. אז אני מעדיף לא לחפש, ולהתמקד בעבודה עם החונך שלי".
- **קשיים בכתיבת מערך שיעור.** הקשיים עליהם דיווחו המתמחים בכתיבת מערכי השיעור זהים לקשיים עליהם דיווחו החונכים, ולא נחזרו עליהם שנית.
- **משוב למערכי שיעור שבתכנה.** בעוד רבים מהחונכים סברו שצוות הפרויקט "מוסמך" יותר מעמיתיהם לתת משוב לשיעורים שכתבו, הרי שבמקרה של המתמחים הם ראו גם בחונכים גורם "מוסמך" למתן משוב למערכי השיעור. מכיוון שכך, מדי פעם עלו חששות מכך ש"מישהו יערוך לי לגמרי את מערך השיעור. ברור שיש שם דברים שעוד צריכים לעבור שינויים, וכל מי שיש לו ניסיון יראה את זה מיד, אבל לא הייתי רוצה שתהיה אפשרות לשנות לי את המערך". מסיבה זו היו שהעדיפו לפתוח את מערך השיעור בתכנה לצפייה "רק אחרי שהחונך עבר על הכל, העיר ותיקן, כי אז יש לי יותר ביטחון להראות את זה לכלם". במטרה לרכוש מיומנויות של כתיבת משוב למערכי שיעור, מתמחים הציעו "שבכל מפגש מקוון מישהו יציג את השיעור שלו וידבר עליו, ואז יתר המורים הצופים יכתבו את ההערות שלהם לשיעור בתוכנת רמזור. אף פעם לא חוויתי כיצד כותבים הערה על מערך שכותבים בתוכנה"; "אם כולנו נעבור תהליך מסודר של כתיבת משובים למערכים, נוכל אחר כך לדון בזה בהשתלמות, וזה יהיה תהליך למידה משמעותי". ראוי לציין שבעקבות ההצעות, במסגרת בית ספר קיץ אכן בצענו מהלך כזה של משוב הדדי למערכי שיעור ודיון במשובים.

### 3.4 מפגשי ההשתלמות

כאמור, במהלך השנה התקיימו 3 מפגשים במתכונת פא"פ, ו-7 מפגשים מקוונים (פירוט התכנים מופיע בנספח ג). יש לציין שמתוך שאלוני ההערכה המעצבת של הפרויקט ומתוך שיחות עם המשתלמים עולה שהמשתלמים תפסו את כל התכנים כרלוונטיים מאד להתפתחותם המקצועית, ובפרט כאשר היה לתכנים יישומי מידי בכיתה (ובמקרה של החונכים- גם בהקשר של מיומנויות הנחייה), ובקשו להמשיך לעסוק בחלק מהנושאים בשנה"ל הבאה. רבים מהם גם דיווחו על כך ששילבו בהצלחה בכיתותיהם את

<sup>4</sup> יש לציין שהיו בתכנת רמזור מערכי שיעור עוד לפני תחילת ההשתלמות, והמתמחים נעזרו גם בהם.

הרעיונות שהוצגו במהלך ההשתלמות. יש לציין שחלק מהנושאים בהם עסקנו במפגשים הם תולדה של צרכים שבאו לידי ביטוי בשאלוני ההערכה המעצבת. מכיוון שעבור כל המשתלמים היה מדובר בהתנסות ראשונה בהשתלמות מקוונת, במסגרת ההערכה נבחנו היתרונות והחסרונות שהם מייחסים למדיה זו, ובפרט בהשוואה למתכונת המוכרת של השתלמות פא"פ. הממצאים לא הצביעו על הבדלים בין תפיסות החונכים לבין תפיסות המתמחים בהקשר זה:

- **יכולת להתבטא.** כבר לאחר המפגש המקוון הראשון מרבית החונכים והמתמחים טענו שחשו בנוח לבטא את עצמם בכיתה המקוונת, לא פחות מאשר במפגש פא"פ. גם בהמשך ציינו זאת, ואף הוסיפו שקיים יתרון משמעותי לאפשרות לקיים צ'ט במהלך המפגש המקוון: "במפגש פא"פ לא תמיד יש הזדמנות להתבטא. כאן אפשר לכתוב ברגע שעולה משהו, ואז מתייחסים לזה ברגע המתאים". חונך אחד בלבד ציין עד לשלבים האחרונים של ההשתלמות שאינו "מתחבר" למדיה המקוונת ואינו מרגיש בנוח לבטא את עצמו.
- **יתרון המפגש המקוון- זמינות, נגישות, ומיקוד.** אחד היתרונות המרכזיים שייחסו המשתלמים למדיה המקוונת עסק בנגישות: "יותר קל להתארגן למפגש מקוון. אין צורך לבזבז זמן על התארגנות ונסיעות, ואפשר לנוח אחרי העבודה"; "מכיוון שכל מה שאפשר להעביר במפגש פא"פ אפשר גם להעביר במפגש מקוון, אין שום צורך לטרוח ולהגיע לטכניון". בנוסף, לדעת משתלמים, "המפגשים המקוונים ממוקדים יותר, ולא מבזבזים זמן על שיחות סתמיות".
- **יתרון מפגש הפא"פ- קשר בלתי אמצעי.** מבחינת המשתלמים היתרון המרכזי של מפגשי הפא"פ הוא קיומו של הקשר הישיר עם העמיתים: "אמנם במפגשים המקוונים מספיקים יותר חומר, אבל מאד חשוב להכיר את הפנים שמעבר למסך"; "המפגש הישיר והשיחה הישירה עם המשתתפים מאפשרים להכיר אותם יותר לעומק, ולהגיב לדברים באופן ישיר"; "לפעמים מאד קשה כשאין קשר עין. אתה רוצה לשתף את כולם, אבל לא יודע אם הם באמת מקשיבים לך, ואם מה שאתה אומר מעניין אותם או לא"; "התקשורת בכיתה המקוונת אמנם מאד פורה, אבל במפגשים המקוונים יש גם קרירות ביחסים, שלא כמו במפגשי הפא"פ". בנוסף, "במפגשי פא"פ יש לחונכים הזדמנות להכיר את כל המתמחים, ולהיפך, מה שלא קורה במפגשים המקוונים". לדעת המשתלמים, הקשר הישיר חיוני במיוחד כאשר עובדים באופן שיתופי על כתיבה של מערך שיעור: "ככה כל השותפים יושבים ליד המחשב, ואין צורך שאחד ישתף מסך. השיחה יותר זורמת, ויותר נעים ללמוד ככה אחד מהשני. זה גם הרבה יותר יעיל ומעמיק".

#### 4. סיכום השנה הראשונה לקראת השנה השנייה

פרויקט "רמזור לצפון" הושק במטרה לתת מענה למחסור במורים למתמטיקה במחוז צפון שהם בעלי ידע מתאים ללמד ברמה של 5 יח"ל. המחסור במורים גרם, בין השאר, לכך שנכון לשנת 2013, רק כ-7.6% מהתלמידים במחוז סיימו את לימודיהם עם תעודת בגרות במתמטיקה ברמה של 5 יח"ל. המדיניות הנוכחית של המחוז, עם מנהלת המחוז בראשו, היא לקדם את לימודי המתמטיקה ולהגדיל את אחוזי הבוגרים הזכאים לתעודת בגרות ברמה של 5 יח"ל. לצורך זה יש להגדיל את מצבת המורים שיש בכוחם לקחת על עצמם את האתגר, ובכך לאפשר לבתי הספר לפתוח כיתות נוספות עבור תלמידים המעוניינים ללמוד מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, וכן להקטין את גודל הכיתות הקיימות, ובכך לספק לתלמידים מענה אישי ככל האפשר.

הגדלת מצבת המורים כאמור לעיל כרוכה בחיזוק הידע המתמטי והדידקטי של מורים שיש להם נכונות ללמד מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, אך טרם התנסו בכך, בתנאי שהם בעלי רקע מתמטי מספק. במערכת החינוך קיים מגוון רחב של מודלים המיועדים לתמיכה בהתפתחות המקצועית של מורים בהיבט התכני והדידקטי. אולם, הניסיון מצביע על כך שלתכניות התערבות המיושמות בבתי הספר

מטעם גורמים חיצוניים יש השפעה זמנית, המתפוגגת ברגע שהגורם החיצוני מפסיק את התערבותו. לעומת זאת, מהלכים המיועדות להנעה של קהילייה מקצועית אוטונומית עשויים לתרום לכך שקהיליית המורים תתפתח בהתמדה ותחתור בעקביות להשבחת ההוראה ולהשגת מטרותיה.

הקווים המנחים של פרויקט "רמזור לצפון" מבוססים על תפיסה זו:

- במסגרת הפרויקט, מורים מנוסים למתמטיקה ובעלי מוניטין בהוראת מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל במחוז הצפון משמשים כחונכים למורים מבית ספרם שטרם התנסו בהוראת מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, המורים המתמחים. החונכים, המקבלים בגין תפקידם 3 שעות תקן שבועיות, והמתמחים, המקבלים לצורך זה 3 ש"ש משעות השהייה, נפגשים על בסיס שבועי לצורך תכנון ההוראה וכתובת מערכי שיעור, ומקיימים צפיות הדדיות בשיעורים ושיחות משוב.
- המשאב המרכזי המאפשר שיח עמיתים בקהילייה הוא מאגר של חומרי לימוד והוראה מסוגים שונים (מערכי שיעור, מבחנים ומשימות הערכה, הבזקי חדשות מתמטיות, ועוד) בתכנת "רמזור", שהיא תכנה ייעודית המאפשרת איגום החומרים, התחלקות בידע, מתן משוב הדדי, וקיום דיונים מקצועיים. תיעוד מצטבר של מהלכי ההוראה וגישות הערכה יסייע לשמר את הידע המקצועי הקיים בקרב חברי הקהילייה, ולהשביחו במאמץ משותף, ויתרום לגיבושה של קהילייה מקצועית אוטונומית ומתפתחת בהתמדה של מורים, כמו גם לשיח בקהילייה.
- החונכים והמתמחים משתתפים במפגשי השתלמות אחת לחודש (במתכונת משולבת של מפגשי פא"פ ומפגשים מקוונים), בהנחיית צוות המנחים של הפרויקט. תכני ההשתלמות עוסקים בהיבטים השונים של הוראת מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, תוך שילוב כלים טכנולוגיים בהוראה, כל זאת במטרה לסייע למורים לפתח בקרב התלמידים תפיסה של המתמטיקה כתחום דינמי ומתפתח שיש לו השלכות על כל תחומי המדע והטכנולוגיה. בנוסף, החונכים עוסקים בנושאים הקשורים למיומנויות הנחיה. בסוף שנת הלימודים משתתפים המשתלמים בבית ספר קיץ.

### סיכום שנת הלימודים תשע"ה

בשנה"ל תשע"ה השתתפו בפרויקט 19 בתי ספר ממחוז צפון אשר אותרו על-ידי הנהלת המחוז, תוך מתן ייצוג יחסי לכל אחד מארבעת המגזרים במחוז: יהודי, ערבי, דרוזי, ובדואי. ב-13 בתי ספר השתתף מתמחה אחד, וב-6 בתי ספר השתתפו בפרויקט שני מתמחים. סך הכך השתתפו בפרויקט בתשע"ה 44 משתלמים, מתוכם 19 חונכים-25 מתמחים.

במהלך שנה"ל תשע"ה המשתלמים השתתפו ב-10 מפגשי השתלמות, מתוכם 7 מפגשים מקוונים, ו-3 מפגשי פא"פ, ובשליש האחרון של חודש יוני 2015 התקיימו 4 ימי השתלמות מלאים במתכונת של "בית ספר קיץ". כחלק מחובות ההשתתפות בפרויקט, כל משתלם כתב 10 מערכי שיעור בתכנת "רמזור", ועוד 5 מערכים בבית ספר קיץ. החונכים התבקשו לכתוב מערכי שיעור לכיתה י"א ברמה של 5 יח"ל, כדי לתכנן מראש באופן מיטבי את שנה"ל תשע"ו ולהכין למתמחים מגוון רחב של מערכי שיעור עתידיים, ואילו המתמחים התבקשו לכתוב מערכי שיעור לכיתה י' ברמה של 5 יח"ל כדי להיטיב את ההוראה במהלך שנה"ל, וכדי שיוכלו לחלוק ביניהם מערכי שיעור. סך הכל נכתבו על-ידי המשתלמים במהלך תשע"ה 410 מערכי שיעור בתכנה, והועלו שלושה צילומי שיעורים.

### הערכה מעצבת של הפעילויות במסגרת הפרויקט

פרויקט "רמזור לצפון" מלווה בהערכה מעצבת, וניתוח ממצאי ההערכה סייע לצוות לקבל החלטות שוטפות בנוגע לפרויקט, כמו גם לספק תמיכה במקרה הצורך. לצורך ביצוע ההערכה נעשה שימוש בארבעה כלי מחקר: שאלוני משוב חודשיים, תמלול המפגשים המקוונים, תיעוד התקשורת השוטפת עם המשתלמים, ובחינת מערכי השיעור בתכנה והשיח שמתפתח בה. בדוח זה מתוארות ארבע סוגיות מרכזיות שעלו מתוך ניתוח הממצאים: היבטים הקשורים למעורבות החונכים בפרויקט; היבטים

הקשורים למעורבות המתמחים בפרויקט; כתיבת מערכי שיעור ועבודה עם תכנת "רמזור"; ומפגשי ההשתלמות (תכני המפגשים, ומתכונת המפגשים - מקוונת לעומת פא"פ). הממצאים העיקריים:

- בעקבות המפגשים השבועיים, הצפיות ההדדיות בשיעורים, והתקשורת השוטפת, נוצרו בין החונכים לבין המתמחים יחסי קרבה ואמון אשר אפשרו עבודה יעילה ופורייה של שני הצדדים.
- הן החונכים והן המתמחים חשו שלחונכים הייתה תרומה מכרעת להתפתחות היכולת של המתמחים לנהל את הלמידה בכיתה י' ברמה של 5 יח"ל, תוך השלמת פערים בידע המתמטי שלהם.
- התמיכה הרגשית שסיפקו החונכים למתמחים, והזמינות של החונכים להתייעצות ולסיוע היו מבין הגורמים המרכזיים להתמדת המתמחים ולהצלחתם, כמו גם לחיזוק הביטחון העצמי שלהם בהוראת 5 יח"ל. יחד עם זאת, הצורך בתמיכה רגשית הלך ופחת עם הזמן, ולקראת סוף שנה"ל כבר לא נתפס כצורך מרכזי.
- הזמינות של צוות הטכניון והקשר השוטף איתו, כמו גם זמינות התמיכה הטכנית של חברת אומניסול וחברת יוניקו תרמו, לטענת החונכים והמתמחים, להצלחת ההשתלמות בכללותה, ולרמתה הגבוהה.
- רוב החונכים חשו שעצם ההנחיה תורמת להשבחת ההוראה שלהם עצמם בכיתות בהן הם מלמדים מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, בשל הצורך לבצע חשיבה מחודשת ומעמיקה על התכנים המתמטיים ואופן העברתם.
- עם סיום השנה חשו מרבית המתמחים תחושת סיפוק מכך שעמדו באתגר של הוראת מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, וציינו שמהלך זה השביח את ההוראה שלהם באופן כללי, וכן חיזק את הידע המתמטי שלהם.
- על אף שהחונכים והמתמחים ציינו שהשקיעו בעבודת החונכות וההוראה, בהתאמה, שעות רבות, מרביתם סברו שהגמול שהם מקבלים בגין השתתפותם בפרויקט הולם בשל התמורה המקצועית שהם זוכים לה.
- מורים אינם נוהגים לכתוב מערכי שיעור מפורטים, והיה דרוש זמן כדי להביא את המשתלמים להכרה ביתרונות הגלומים בכך. בעקבות התנסותם בכתיבת מערכי שיעור בתכנה התפתחה ההכרה בתרומה של כתיבת מערך שיעור בטרם העברתו להצלחת השיעור ולייעולו, ובתרומה שיש לכתיבת מערך שיעור לאחר העברתו לגילוי תובנות חדשות שלא באו לידי ביטוי במהלך השיעור עצמו.
- הן החונכים והן המתמחים ראו בכתיבה שיתופית עם עמיתיהם תהליך המאפשר הן את השבחת מערך השיעור והן את התפתחות הידע הדידקטי שלהם כפועל יוצא מחשיפה לרעיונות של עמיתים.
- רבים מהמשתלמים הפכו את חיפוש המערכים בתכנה ל"טבע שני" בעת תכנון שיעור או כרקע לכתיבת מערך שיעור, ובפרט המתמחים. משתלמים אלה דיווחו על כך שהם נתרמים מהרעיונות המגוונים ורואים בכך מקור לתמיכה בהוראה שלהם. יחד עם זאת עדיין ישנם משתלמים אחדים שחיפוש המערכים נתפס אצלם כפעולה שגוזלת זמן, המלווה בתחושה של "הליכה לאיבוד".
- כתיבת מערכי שיעור מלווה בלא מעט קשיים, ביניהם, קשיים טכניים של כתיבה בוורד, קשיים הנובעים מחוסר זמן להתפנות לכתיבה, וקשיים הנוגעים לעצם כתיבת מערך שיעור מפורט, תוך התייחסות למגוון הרחב של ההיבטים המופיעים בקווים המנחים של מערך השיעור שבתכנה.



- המשתלמים טרם סיגלו הרגלים של מתן משוב למערך שיעור בתכנה. נראה שניתן לייחס זאת בעיקר לכך שהם תופסים את המשמעות של "משוב" במובן של "ביקורת", ואינם חשים שהם "מוסמכים" לבקר מערכים של מורים אחרים.
- התכנים של מפגשי ההשתלמות נתפסו על-ידי כל החונכים והמתמחים כרלוונטיים וככאלה המעשירים את העשייה שלהם. חלק מהתכנים והרעיונות הדידקטיים יושמו בכיתות, והמשתלמים דיווחו על הצלחתם. כמה מהתכנים ששולבו במפגשים הם תולדה של בקשות המשתלמים להעמיק בנושאים ספציפיים.
- על אף שהמשתלמים לא היו מורגלים להשתלמות בכיתה מקוונת, מרביתם חשו בנוח לבטא את עצמם במדיה זו, ואף סברו שבמתכונת המקוונת יש ניצול טוב יותר של הזמן ולעיתים אף אפשרות נרחבת יותר לביטוי אישי. בנוסף, יתרונו של המפגש המקוון נתפס בהיבט של חיסכון בזמן ובמשאבים הנדרשים כדי להגיע לטכניון. לעומת המפגשים המקוונים, המשתלמים תפסו את היתרון המרכזי של מפגשי פא"פ בקיומו של קשר ישיר עם עמיתיהם והיתרון שיש לכך כאשר עובדים בקבוצות.

### לקראת השנה השנייה של פעילות "רמזור לצפון"

פרויקט "רמזור לצפון" הינו פרויקט מורכב, הן מבחינת המבנה והן מבחינת האתגרים הגלומים בביצועו. מרכיבי הפרויקט תרמו לכך שבמהלך תשע"ה התמודדו הצוות והמשתלמים בהצלחה עם האתגרים הללו, ובפרט- ניהול העבודה השיתופית של הצוותים הבית-ספריים (מפגשים וצפיות הדדיות בשיעורים), כתיבת מערכי שיעור בתכנת "רמזור", הוראה של המתמחים בכיתה י' ברמה של 5 יח"ל, והשתתפות בהשתלמות במתכונת פא"פ ובמתכונת מקוונת. ההלימה שנמצאה בין דיווחי החונכים לבין דיווחי המתמחים אכן מעידה על תהליך ההעצמה ההדדית של שתי הקבוצות.

יחד עם זאת, בפני השותפים לדרך עדיין עומדים אתגרים רבים, ובעיקר לנוכח העובדה שאחד היעדים של הפרויקט הוא תמיכה בהתפתחותה של קהיליית מורים עצמאית ואוטונומית, אשר תמשיך להתפתח בהתמדה ולהשביח את העשייה גם אחרי תום תקופת שלוש השנים של המימון לפרויקט. סיכום ממצאי ההערכה המעצבת מעיד על הצורך בהמשך מיקוד בהיבטים הבאים:

- חיזוק תחושת המסוגלות של קבוצת החונכים כקבוצה אשר תוביל מהלכים בקהיליית החינוך המתמטי בכללותה, תוך השראה מניסיונה ומהיכולת שפיתחה. צעד כזה יהיה משמעותי מבחינת העצמת הקהילייה כולה.
- מסיכום צרכי המתמחים עולה שהם מעוניינים להעמיק את התובנות שלהם בנוגע להיבטים הנוגעים ללמידה ולהוראה של מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל, ובפרט:
  - פיתוח היכולת לקבל החלטות בנוגע לנקודות המיקוד הבולטות בחומר הלימוד (הבחנה בין עיקר לטפל) של 5 יח"ל, וארגון חומר הלימוד בהתאם;
  - פיתוח היכולת לבחור באופן מושכל דוגמאות, תרגילים, בעיות מאתגרות לתלמידי 5 יח"ל, וכתיבה של בעיות חקר, תוך הצבת רף למידה גבוה;
  - דרכים להעלאת ולשימור של המוטיבציה והסקרנות ללמידה בקרב תלמידי 5 יח"ל;
  - העמקת הידע בנוגע לקשיים ולטעויות אופייניות של תלמידי 5 יח"ל, כמו גם שאלות שכיחות שהם מעלים בהקשר לנושאים השונים, ודרכי התמודדות עימם;
  - העמקת הידע בנוגע לבניית מבחנים ומחוונים לתלמידי 5 יח"ל, וכיצד להכין את התלמידים באופן מיטבי למבחן;
  - התמודדות עם הוראת מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל בכיתות הטרוגניות גדולות;

לכל ההיבטים הללו ניתן לתת מענה במסגרת איגום ושימור הידע בתכנת "רמזור", במתכונת של מערכי שיעור ואמצעים להערכת ידע והישגים. החומרים אשר יצטברו בתכנה יישמשו את המורים במהלך ההוראה השוטפת שלהם, ובכך יתרמו לאוטונומיית הקהילייה.

- כדי להעמיק את השיח בקהילייה ולפתח את המיומנויות הדרושות לכך, יושם דגש על ההיבטים השונים הנוגעים למתן משוב למערכי שיעור (כתובים ומצלמים), ולפיתוח דיון מקצועי סביב מערך שיעור ופריטי הערכת הישגים. בנוסף, יינתן עידוד למשתלמים ליישם בכיתותיהם רעיונות שמצאו במערכי שיעור שנכתבו על-ידי עמיתים, ולדווח על מידת ההצלחה שלהם בכך.
- חלק ממפגשי ההשתלמות התמקדו ברעיונות מתמטיים "גדולים", ובגישות דידקטיות חדשניות ולא מוכרות, כמו גם בדרכים לשלב טכנולוגיה בהוראת מתמטיקה. כל המשתלמים בקשו להמשיך ולהעמיק בכך, וצוות המנחים של הפרויקט ייערך בהתאם.
- חלק מבתי ספר לא נערכו מראש באופן מיטבי לכך שהחונכים והמתמחים יוכלו לצפות במידה מספקת באופן הדדי בשיעורים. צוות הפרויקט התריע על כך, ויוודא שבתי הספר נערכו לשנה השנייה בהתאם.

עמוד

## נספחים

24	נספח א - המפרט של תכנת רמזור
25	נספח ב - מידע על חונכים ומתמחים
26	נספח ג - תכני ההשתלמות
27	נספח ד- נתונים בנוגע לגודל כיתות בבתי הספר שהשתתפו בפרויקט בתשע"ה
28	נספח ה- קווים מנחים לכתיבת מערך שיעור בתכנת רמזור

## נספח א – פירוט היכולות של תוכנת "רמזור"

### מטרות:

1. לאפשר בנייה שיתופית של חומרי לימוד והוראה מסוגים שונים
2. איתור מהיר ונוח של חומרי לימוד והוראה רצויים
3. לאפשר ולעודד אינטראקציה מקצועית בין מורים

### יכולות עיקריות:

1. יצירת "מערכי שיעור" / "תוכניות הוראה" / "פריטי הערכת הישגים" על ידי המורה (משתמש הקצה), בקלות ובמהירות באמצעות תבנית מוכנה מראש (טמפלייט).
2. ניהול הרשאות צפיה / עריכה בעבור משתמש או קבוצת משתמשים.
3. יכולות חיפוש מתקדמות, על כל אחת (או יותר) מהתכונות של העצמים הקיימים בתוכנה.
4. אינטגרציה עם תוכנת "וורד", פתיחה של מסמכים מתוך תוכנת רמזור, שמירה של עידכונים בצורה אוטומטית בתוך תוכנת רמזור.
5. צרוף קבצי עזר בכל פורמט מוכר (וורד, אקסל, פאוור-פויינט, גאוגברה, PDF) למערכי שיעור, לתוכניות הוראה ולפריטי הערכת הישגים.
6. הוספת תגובות ל"מערך שיעור".
7. הכנסת שינויים (עריכה) בעצמים קיימים במערכת על ידי משתמש שאיננו מחבר העצם (מערך שיעור, תוכניות הוראה ופריטי הערכת הישגים)
8. שמירת כל הגרסאות הקודמות של "קובץ מהלך השיעור" ומתן אפשרות לשחזור הגרסה הרצויה בקלות.
9. תמיכה בריבוי משתמשים.
10. משלוח של עדכון חדשות (ניוזלטר) יומי המעדכן כל משתמש על שינויים שבוצעו במערך השיעור שלו או על תגובות שהתווספו אליו.
11. משלוח של עדכון חדשות (ניוזלטר) שבועי, המעדכן את כלל המשתמשים על כל מערכי השיעור שנוספו לתוכנה בשבוע האחרון.
12. הפקת דו"חות מחקר טקסטואליים / גרפיים עבור מנהלי המערכת / הפרויקט.
13. ביצוע גיבוי אוטומטי אחת ל-24 שעות.

## נספח ב – מידע על חונכים ומתמחים

בתי ספר, חונכים ומתמחים שהחלו את השתתפותם בפרויקט "רמזור לצפון" בתחילת שנה"ל תשע"ה<sup>5</sup>, וצפי לתשע"ו

שם המתמחה/ים	שם החונק/ת	מגזר	שם בית הספר	
יפעת משה תורגמן	שרונה זיכרמן	יהודי	אולפנית טבריה	1
ענת ינאי <sup>6</sup> , יפעת נוריאל	גלית דור	יהודי	אורט אלון יקנעם	2
אמאני זועבי מוסלח	דיאלה עוביד זועבי	ערבי	אורט בוסתן אלמראג'	3
אמאראת ספדי <sup>7</sup> ; נהאיה קורב <sup>7</sup>	גסאן דאהר	ערבי	אורט חלמי שאפעי עכו	4
יוסף נוסבאום	גנאדי פלדגור <sup>8</sup>	יהודי	אורט חצור הגלילית	5
לאה לוי	אורטל אלון בת-אל כהן <sup>9</sup>	יהודי	אורט ישיבה תיכונית טבריה	6
אודליה אלבז (?)	אירית בן עמי <sup>10</sup>	יהודי	אורט מקיף כללי בית שאן	7
מירב בן חיים, אולגה כהן <sup>11</sup> , דינר דולב <sup>12</sup>	סרגיי טרייביץ	יהודי	אורט עפולה	8
פיאנה בלזר	רוזליה סורוקה	יהודי	אורט פסגות כרמיאל	9
נינה פינקלטוב, טניה שבכמן <sup>13</sup> , דוד סגל <sup>14</sup>	אלכס גנליון	יהודי	אורט רוזגין מגדל העמק	10
ולנטינה גובראן	חליל עבדאלמג'יד <sup>15</sup>	דרוזי	אורט תיכון סאג'ור	11
רובא זערורה, רבאב חאג' <sup>16</sup>	בלאל כמאל	בדואי	בסמת טבעון	12
רשא נאסר, לילא שאהין <sup>17</sup>	איסמאעיל נאסר	ערבי	מקיף אלבטוף עראבה	13
חמד שבאט, עביר יעקוב <sup>17</sup>	עבד לואנסה	דרוזי	מקיף ע"ש קאסם גאנם מג'אר	14
עביר פאלח, מייסון פאלח	באסל סרחאן	דרוזי	עמל מרכז הגליל כסרא סמיע <sup>18</sup>	15
עביר סלאמה, פדאא נג'ם <sup>19</sup>	עונטאף מולא	דרוזי	תיכון אחווה ירכא	16
מהנא סיף	תגריד סיף	דרוזי	תיכון יאנוח ג'ת	17
סוהיר ג'הג'אה, האלה חדיד	אוסאמה חורי	ערבי	תיכון יני כפר יאסיף	18
מנאר שחאדה	קנאר ברכאת	ערבי	תיכון עירוני שפרעם	19
24	19	סה"כ בתחילת תשע"ה		
23-24	16	סה"כ לקראת תחילת תשע"ו		

### מקרא

- חונכים או מתמחים אשר השתתפו בפרויקט בתשע"ה, וימשיכו להשתתף בפרויקט בתשע"ו
- חונכים או מתמחים אשר השתתפו בפרויקט בתשע"ה, ולא ישתתפו בפרויקט בתשע"ו
- חונכים או מתמחים אשר לא השתתפו בפרויקט בתשע"ה, וישתתפו בפרויקט בתשע"ו.

<sup>5</sup> במקור, הפרויקט תוכנן עבור 108 מורים (חונכים ומתמחים). מכיוון שהתקציב שאושר לפרויקט על-ידי קרן טראמפ היה 37% מהתקציב שהוצע, צומצם מספר המשתתפים ל – 40 (בפועל, בשנה"ל תשע"ה התחילו את השתתפותם בפרויקט 44 מורים מ-19 בתי ספר).

<sup>6</sup> החל משנה"ל תשע"ו לא השתתף בפרויקט בשל נסיעה לחו"ל

<sup>7</sup> הצטרפה לפרויקט במהלך ב"ס קיץ תשע"ה

<sup>8</sup> החליט לפרוש בסוף שנה"ל תשע"ה מסיבות אישיות. בית הספר לא יוכל להמשיך את השתתפותו בפרויקט

<sup>9</sup> תחליף את אורטל אלון בתשע"ו בשל יציאתה של אורטל ללימודים

<sup>10</sup> פרשה לגמלאות בסוף שנה"ל. נכון להיום טרם נמצא לה חונך מחליף. מסיבה זו המשך השתתפותה של המתמחה עדיין לא ברור

<sup>11</sup> פרשה במהלך תשע"ה מכיוון שלא קבלה כיתה של 5 יח"ל

<sup>12</sup> הצטרפה לפרויקט במהלך ב"ס קיץ תשע"ה

<sup>13</sup> הצטרפה לפרויקט במהלך ב"ס קיץ תשע"ה

<sup>14</sup> הצטרף לפרויקט במהלך ב"ס קיץ תשע"ה

<sup>15</sup> החונך בקש לפרוש בשל עומס עבודה. המתמחה תעבוד עם חונך מב"ס אחר

<sup>16</sup> הצטרף לפרויקט במהלך ב"ס קיץ תשע"ה

<sup>17</sup> נאלצה לפרוש לקראת שנה"ל תשע"ו מכיוון שלא קבלה כיתה של 5 יח"ל

<sup>18</sup> לא אושר המשך השתתפותו של בית הספר בפרויקט בשנה"ל תשע"ו בשל היעדר שיתוף פעולה מצד החונך

<sup>19</sup> הצטרף לפרויקט במהלך ב"ס קיץ תשע"ה

## נספח ג – תכני ההשתלמות

### מבחר נושאים שנכללו בהשתלמות לחונכים:

1. משימות מפתיעות במתמטיקה – הערך המוסף של שילובן בהוראה
2. פתרון שאלות מילוליות בדרך גרפית
3. פעילות חקר בגיאומטריה – קטרים במעגל
4. טרנספורמציות של פונקציות מורכבות – המקרה של פונקציות מנה ומכפלה
5. הכנה שיתופית של מערכי שיעור
6. חקירת מקומות גיאומטריים בסביבת גיאומטריה דינמית
7. יחסי הגומלין בין הפונקציה הפנימית לפונקציה החיצונית
8. דרכים שונות לפתרון משימה – תוך קישור בין נושאי הלימוד השונים.
9. שילוב הכלי הטכנולוגי בהוראת מתמטיקה – שימוש בתכנת GeoGebra
10. כלי תצפית להערכת שיעור במתמטיקה
11. הערכת הישגים במתמטיקה
12. היבטים שונים של מיומנויות הנחייה
13. שיח חונכים על דפוסי חונכות

### מבחר נושאים שנכללו בהשתלמות למתמחים:

1. משפטים במתמטיקה כמקור להפתעות
2. מאפיינים של הוראה בכיתת 5 יח"ל
3. הקשר בין גרף הפונקציה לנגזרתה
4. מאפיינים של שיעור טוב במתמטיקה
5. פונקציית שורש- הצעה לשיעור פתיחה על ידי סימטריה והקשר בין פונקציות הפוכות
6. אינטגרלים – הצעה לשיעור פתיחה
7. טרנספורמציות של פונקציות ככלי לחקר איכותני
8. תיקון שגיאות של תלמידים במבחן – הצעה לפעילות
9. הכנה שיתופית של מערכי שיעור
10. בניית מחוון לשאלות מתוך בחינות הבגרות
11. דרכים שונות לפתרון משימה – תוך קישור בין נושאי הלימוד השונים
12. שילוב הכלי הטכנולוגי בהוראת מתמטיקה – שימוש בתכנת GeoGebra
13. כלי תצפית להערכת שיעור במתמטיקה
14. הערכת הישגים במתמטיקה
15. שיח מתמחים על דפוסי ההתמחות

## נספח ד - נתונים שהתקבלו מבתי הספר שהשתתפו בפרויקט בתשע"ה

שם בית הספר	מספר התלמידים בכיתה י' שהתחילו את שנה"ל תשע"ה בכיתה של 5 יח"ל במתמטיקה	מספר התלמידים בכיתה י' שסיימו את שנה"ל תשע"ה בכיתה של 5 יח"ל במתמטיקה	מספר התלמידים בכיתה י"א שהתחילו את שנה"ל תשע"ה בכיתה של 5 יח"ל במתמטיקה	מספר התלמידים בכיתה י"א שניגשו בשנה"ל תשע"ה לבחינת הבגרות במתמטיקה ברמה של 5 יח"ל	מספר התלמידים בכיתה י"ב שהתחילו את שנה"ל תשע"ה בכיתה של 5 יח"ל במתמטיקה	מספר התלמידים בכיתה י"ב שניגשו בשנה"ל תשע"ה לבחינת הבגרות במתמטיקה ברמה של 5 יח"ל
אורט חצור הגלילית	24	12	11	11	2	2
בסמת טבעון	12	11	6	6	8	8
אורט בוסתן אלמראג'	41	25	58	19	15	16
אורט פסגות כרמיאל	49	50 (אחד עבר מ-4 יח"ל)	49	49	25	25
אורט ישיבה תיכונית טבריה	11	11	13	12	10	11
אורט אלון יקנעם	75	75	48	40	15	17
תיכון עירוני שפרעם	25	17	15	12	3	5
מקיף ע"ש קאסם גאנם מג'אר	32	32	24	16	16	25
אורט חלמי שאפעי עכו	18	17	19	10	11	11
אורט רוזוגין מגדל העמק	40	38	29	29	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים
אורט עפולה	60	42	52	42	30	31
תיכון יאנוח ג'ת	18	18	8	6	5	5
אולפנית טבריה	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים
מקיף אלבטוף עראבה	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים
תיכון אחווה ירכא	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים	לא התקבלו נתונים

## נספח ה- קווים מנחים לכתיבת מערך שיעור הכלולים בתכנת רמזור פרטים מקדימים על השיעור

שמירה ביטול	
מתמטיקה *	מקצוע
	נושא מערך השיעור
הוספה	מחברים
45 דקות *	משך השיעור
11:21:46 26/08/2015 *	תאריך יצירת מערך השיעור
	נושא יחידת לימוד
הוספה	קהל יעד
	עזרי הוראה
	ידע כניסה נדרש
	נקודות עיקריות בשיעור הקודם
	שיעור בית מהשיעור הקודם
	נקודות עיקריות בשיעור הנכחי
	נקודות עיקריות בשיעור הבא
	רציונאל מערך השיעור
	מטרת אופרטיביות
	קשיים צפויים
	המייוחד במערך השיעור
	הערות נוספות
בחירת קובץ	קובץ מהלך השיעור docx
הוספת קובץ	קבצי עזר
הוספה	קישורים
	תגובות

## קובץ תבנית מהלך השיעור



יש לוודא תאימות עם שם המערך ושמות הכותבים כפי שהם מופיעים בפרטים המקדימים שבתכנת רמזור

מהלך שיעור בנושא: [שם המערך]  
 נכתב ע"י: [שם או שמות מלאים]

מומלץ לקרוא תחילה את ההנחיות שבעמוד הבא

פירוט ההתנהלות של המורה עם כיתת תלמידים במשך השיעור (בהתאם לאחת משתי האפשרויות לא יותר מ-45 דקות או 90 דקות):

(4) הערות דידקטיות, טכניות וכד' התייחסות להשגת המטרות מקורות מהספרות	(3) פירוט המהלך המשוער של השלב בשיעור (בצורת רב-שיח במליאה או הפעלה אחרת ותיאור השימוש בעזרי ההוראה)	(2) הערכת הזמן לכל שלב	(1) שלבי השיעור

## הבהרות, המלצות והצעות למילוי הפרטים בטבלת מהלך השיעור

### מתוך תוכנת רמזור

(בסיום כתיבת המערך, ניתן למחוק את ההנחיות)

בעמודה (1) יופיעו שלבי השיעור כגון: פתיחת-השיעור, פיתוח נושא במליאה, הפעלת התלמידים (בקבוצות, בזוגות, ביחידות), חזרה במליאה על... (מושג שנלמד בעבר, משפט שהוכח בעבר וכד'), בדיקת שיעורי הבית, סיכום ביניים (על הלוח, הכתבה, דיגיטלי) סיכום השיעור, הפקדת משימה לעבודת-בית, ועוד לפי העניין.



בעמודה (2) יופיע משך הזמן של כל שלב ביחידות של 5-10 דקות.

בעמודה (3) יופיע פירוט מלא של המהלך הצפוי לגבי כל שלב בשיעור בהתאם לתכנון הזמן המוקדש לכך, כגון:

- שלב פתיחת השיעור - יוצג אופן ונוסח הצגת המטרה של השיעור לתלמידים בצורה מעוררת עניין, או קישור לידע קודם ושאלה העולה ממנו, או פעילות קצרה המיועדת לעורר הפתעה/שאלה/דין, קישור שיעורי הבית שניתנו לשיעור זה לשאלה חדשה שעולה מהם, וכד'.
- פיתוח נושא במליאה - יפורט הדיאלוג בין המורה לתלמידים כמעין תסריט של מחזה, כולל: נוסח של דברי המורה, נוסח של תשובות צפויות מהתלמידים, אלטרנטיבות הלוקחות בחשבון תשובות שונות של התלמידים; שימוש בעזרי הוראה (יישומונים ברשת, מצגת, מודל פיזי, שרטוט על הלוח, סרטון, וכד').
- הפעלת התלמידים - יפורט נוסח ההצגה לתלמידים של המשימה ומטרותיה כגון הנחיות למשחק, חוקי תחרות, הפנייה לדף-עבודה (שיצורף מחוץ לטבלה) או לקישור ברשת וכד'. כמו כן תפורט התנהלות המורה במהלך עבודת התלמידים, התנהלות המורה עם סיום ההפעלה וכד'.
- חזרה על חומר קודם - יפורט אופן ונוסח הצגת הקשר בין החומר הנלמד לבין החומר הקודם.
- בדיקת שיעורי הבית - יפורט, במידת הרלבנטיות, אופן ונוסח הצגת הקשר בין החומר הנלמד לבין שיעורי הבית שניתנו לשיעור זה, תוך התמקדות בבעיות שעלו אצל התלמידים במהלך הכנת שיעורי הבית ואופן ההתייחסות אליהן.
- סיכום ביניים/סיכום השיעור - ינוסח לפי העניין ולפי התזמון, סיכום של החומר החדש שהתלמידים אמורים לדעת אותו והנחיות לתלמידים איך לתעד אותו ברשומות האיטיות שלהם (מחברת, מחשב-אישי, אתר כיתתי, דרך אחרת).
- עבודת-בית - יפורטו משימות שיופקדו במהלך השיעור לעבודת-בית, כולל ההסבר לתלמידים על מטרותיהן, הפנייה לספר לימוד או קישור במידת הצורך לדפי-עבודה.
- ועוד לפי העניין - יפורטו שאלות שפתרון יידחה לכיתות גבוהות יותר, שאלות פתוחות שעדיין אין להן פתרון במתמטיקה, הערות היסטוריות וכד'.
- מומלץ להימנע מהפניה למקור - עדיף לצטט את המקור במלואו ולרשום (בעמודה 4) את הפרטים של המקור. לדוגמא: במקום להפנות לתרגיל 7 בעמוד 17 בספר של... עדיף לרשום את התרגיל ולציין בעמודה 4 את המקור המדויק.

בעמודה (4) יופיעו הערות דידיקטיות, טכניות וכד' המתייחסות לאמור בעמודות האחרות כגון:

- מראה מקום ביבליוגרפי מדויק של המקור ממנו נלקח משהו שנעשה בו שימוש במהלך השיעור.
- שיקולי דעת של המורה לגבי מהלך כזה או אחר המפורט בעמודה (3) ולגבי חלוקת הזמן (2).
- שימוש בעבודות הבית ככלי להערכת התלמידים.
- לקחים שהמורה עשו/ה להפיק לגבי ההבנה שבאה לכלל ביטוי בעבודות התלמידים.
- מקורות מהספרות במידה ונעשה שימוש בחומר ממקור כלשהו המופיע במהלך השיעור
- ציון המטרה המושגת במקום מסוים במהלך השיעור

וכיו"ב

הערות לתבנית:

- התבנית בטבלה שלעיל היא בבחינת "ברירת המחדל" לבניית מערך השיעור. במידת הצורך, אפשר להוסיף שורות לטבלה, אך אין להשמיט טורים. אפשר להוסיף קבצים נוספים.
- כדי להסיר ספק, אין להסיק מהאמור לעיל שיש ללמד מתמטיקה באופן אחיד בכל הכיתות בישראל, אף כי תכנית הלימודים בישראל היא מרכזית ומחייבת. אדרבה, אפשר להכין יותר ממערך אחד לאותו נושא.
- מי שישתמש במערכים בעתיד יוכל לשנות ולהתאים כל דבר לטעמו ולצרכיו.