



מידע כללי

אוגוסט 2014	תאריך קבלת מענק	מוסד נאמן למחקרי מדיניות לאומית, קרית הטכניון' חיפה	שם הארגון בעברית
1,760,000	סכום המענק	Neamann Institute for National Policy Studies, In collaboration with Keshet-Cham - R&D center for Mathematics education, Technion, Haifa, Israel	שם הארגון באנגלית
https://www.neaman.org.il/Education	אתר אינטרנט של הארגון	רמזור לצפון	שם התכנית
http://ramzor.sni.technion.ac.il	אתר אינטרנט של התכנית	פרופ' נצה מובשוביץ-הדר	שם מוביל התכנית
דוח תלת שנתי מסכם https://www.neaman.org.il/Ramzor-to-the-North-publication	תוצר 1:	קישורים לתוצרים של התכנית (למשל: סרט, דוח, אתר, מחקר-הערכה, בלוג, וכד')	
סרטו תדמית https://www.youtube.com/watch?v=aYpiFZlQlvA	תוצר 2:		
פרק בספר N. Movshovitz-Hadar (2018): Mathematics Teachers Documenting, Sharing, and Improving Their Work on a Newly Developed Software. Chapter 34 In: N. Movshovitz-Hadar (editor): <i>Kindergarten to High School Mathematics Education in Israel</i> . To be published in 2018 by World Scientific Publishing Co. Pte Ltd as a book in עמוד 147	תוצר 3:		



The series on mathematics education, Series
 Editors: Mogens Niss (Roskilde University,
 Denmark); Lee Ngan Hoe (National Institute of
 Education, Singapore); Jeremy
 Kilpatrick (University of Georgia, USA) .
<http://www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/10741>

דו"ח סיום תכנית – הישגים ולקחים

תיאור קצר של התכנית

פרויקט "רמזור לצפון" הושק בחודש אוגוסט 2014, לקראת פתיחת שנה"ל תשע"ה, במטרה לתת מענה למחסור במורים למתמטיקה במחוז הצפון שהם בעלי ידע מתאים ללמד ברמת 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 ברמת 5 יח"ל. המדיניות של המחוז, עם מנהלת המחוז ד"ר אורנה שמחון בראשו, הייתה לקדם את לימודי המתמטיקה ולהגדיל את אחוזי הבוגרים הזכאים לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל. לשם כך היה צורך להגדיל את מצבת המורים שיש בכוחם לקחת על עצמם את האתגר, ובכך לאפשר לבתי-הספר לפתוח כיתות נוספות עבור תלמידים המעוניינים ללמוד מתמטיקה ברמת 5 יח"ל, וכן להקטין את גודל הכיתות הקיימות, ובכך לספק לתלמידים מענה אישי ככל האפשר.

הגדלת מצבת המורים הייתה כרוכה בחיזוק הידע המתמטי והדידקטי של מורים שיש להם נכונות ללמד מתמטיקה ברמת 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 המתמטי והדידקטי. אולם, הניסיון מצביע על כך שלתכניות התערבות המיושמות בבתי-ספר מטעם גורמים חיצוניים יש השפעה זמנית, המתפוגגת בהדרגה ובמהירות אחרי שהגורם החיצוני מסיים את התערבותו. לעומת זאת, מהלכים המיועדים להתהוותה של קהילייה מקצועית אוטונומית ובלתי תלויה בגורם חיצוני, עשויים לתרום לכך שתפתח קהילייה מקצועית של מורים אשר תחתור בעקביות להשבחת ההוראה לשם השגת מטרות ההוראה.

מהלכים המרכזיים שהוצעו בשנת 2014 ע"י צוות פרויקט "רמזור לצפון" נשענו על ההנחה שהם עשויים לתרום להתהוותה של קהילייה מקצועית אוטונומית. מהלכים מרכזיים אלה (לצד מהלכים רבים נוספים) מומשו במהלך שלוש שנות הלימודים תשע"ה, תשע"ו, תשע"ז והיו:



- הטמעה של מודל חונכות: מורים מנוסים למתמטיקה ובעלי מוניטין בהוראת מתמטיקה ברמת 5 יח"ל במחוז הצפון שימשו כחונכים ל 1-2 מורים מתמחים מבית-ספרם. המתמחים היו מורים שטרם התנסו בהוראת מתמטיקה ברמת 5 יח"ל. כל חונך והמתמחים שלו נפגשו על בסיס שבועי לצורך תכנון ההוראה וכתובת מערכי-שיעור, וקיימו תצפיות הדדיות בשיעורים ושיחות משוב. החונכים, קיבלו בגין תפקידם 3 שעות תקן שבועיות, והמתמחים, קיבלו לצורך זה 3 ש"ש משעות השהייה.
- המתמחים לימדו בפועל בכיתה יוד ברמת 5 יח"ל בשנת הלימודים תשע"ה, בכיתה י"א בשנה"ל תשע"ו (כולל הגשת התלמידים לחלק הראשון של בחינת-הבגרות במתמטיקה ברמה 02) ובכיתה י"ב בשנה"ל תשע"ז (כולל הגשת התלמידים לחלק השני של בחינת-הבגרות במתמטיקה ברמת 5 יח"ל).
- שימוש בתוכנה ייעודית: המשאב המרכזי לצורך פיתוח של שיח עמיתים בקרב החונכים והמתמחים הייתה תוכנה ייעודית בשם "רמזור למורה" (שפותחה בשיתוף עם חברת "אומניסול" בע"מ) המאפשרת שיתוף ביצירה של חומרי לימוד והוראה מסוגים שונים (מערכי-שיעור, תוכניות הוראה נושאיות/תקופתיות, משימות הערכה ועוד) ושימוש במאגר המצטבר שלהם, איגום החומרים, התחלקות בידע, מתן משוב הדדי וקיום דיונים מקצועיים. התיעוד המצטבר של מהלכי ההוראה וגישות הערכה אמור לסייע לשמר את הידע המקצועי הקיים בקרב חברי הקהילה, להשביחו במאמץ משותף, ולתרום לגיבושה של קהיליה מקצועית אוטונומית ומתפתחת בהתמדה של מורים, כתוצאה משיח מקצועי בקרב חברי הקהילה.
- קיום סדיר של מפגשי השתלמות: החונכים והמתמחים השתתפו אחת לחודש בכל שנה במפגשי השתלמות בהנחיית צוות המנחים של הפרויקט. חלק מהמפגשים היו מפגשי פנים-אל-פנים (פא"פ) של יום שלם כ"א וחלק מהם היו מפגשים מקוונים (באמצעות כיתה מקוונת של חברת "יוניקו" בע"מ) בני 3 שעות כ"א בשעות שלאחר יום העבודה. המשתתפים שעמדו בדרישות אשר הוצבו בפניהם מראש, זכו לגמול השתלמות של 60 שעות בכל שנה. בנוסף, בחופשות הקיץ בסוף השנה הראשונה והשנייה התקיימו השתלמויות מרוכזות של 4 ימים כ"א ("בית-ספר קיץ"). במסגרתן הכינו המשתתפים את שנת-הלימודים הבאה. המשתתפים שעמדו בדרישות אשר הוצבו בפניהם מראש, זכו על כל בית-ספר קיץ בגמול של 30 שעות. במפגשי ההשתלמות עסקו המשתתפים בהיבטים השונים של הוראת מתמטיקה ברמת 5 יח"ל, תוך העמקת הידע המתמטי והידע הפדגוגי שלהם, במטרה לסייע למורים לפתח בקרב תלמידיהם תפיסה של המתמטיקה כתחום מאתגר של פתרון בעיות, תחום דינמי ומתפתח שיש לו יישומים והשפעה על כל תחומי המדע והטכנולוגיה. בנוסף, החונכים עסקו בחלק ממפגשי ההשתלמות גם בנושאים הקשורים למיומנויות הנחייה.

במהלך שלוש השנים היה פרויקט "רמזור לצפון" מלווה בהערכה מעצבת. ניתוח ממצאי ההערכה סייע לצוות לקבל החלטות שוטפות בנוגע להתנהלות הפרויקט, כמו גם להצביע על צורך בתמיכה במשתתפים במידת הצורך. לצורך ביצוע ההערכה המעצבת נעשה שימוש בארבעה כלים לאיסוף נתונים: שאלוני משוב חודשיים, הקלטה של המפגשים המקוונים, תיעוד התקשורת השוטפת עם המשתתפים, ובחינת מערכי-השיעור בתוכנה והשיח שמתפתח בה.



מהם התוצרים והתפוקות של התכנית?

בתי-ספר, חונכים ומתמחים בשלוש השנים של פרויקט "רמזור לצפון"
(שנה א – שנה"ל תשע"ה, שנה ב – שנה"ל תשע"ו, שנה ג – שנה"ל תשע"ז)

בתי-ספר	חונכים (אחד בכל בית ספר)	מתמחים (12 בכל בית ספר)
ב-תשע"ה 19 פרשו 5 הצטרפו 1	ב-תשע"ה 19 פרשו 8 – הצטרפו 3	ב-תשע"ה 25 פרשו 12 הצטרפו 6
ב-תשע"ו 15 פרשו 1 הצטרפו 6	ב-תשע"ו 14 (הרפרנט המחוזי, סלימאן סלאמה מילא תפקיד של החונך ה-15) פרשו 2 הצטרפו 7	ב-תשע"ו 19 פרשו 4 (אחת המתמחות הפכה לחונכת) הצטרפו 9
ב-תשע"ז 20	ב-תשע"ז – 19 (חונך אחד חנך בשני בתי ספר)	ב-תשע"ז 24

אלו שותפויות עם ארגונים אחרים נוצרו במהלך התכנית?

התקיימו הידברויות עם פרויקט ביה"ס הוירטואלי של מט"ח ועם פרויקט "עדשה" במכון ויצמן

מה הייתה השפעת התכנית על השדה ועל ארגונכם?



בעת כתיבת הדוח התלת שנתי המסכם המפורט של פרויקט "רמזור לצפון" התקבלה בדוא"ל האישי של ראש צוות הפרויקט הודעה מאחד המתמחים שהתמידו שלוש שנים על אף קשיים אישיים לא מעטים בהם נתקל ועמהם התמודד. ההודעה ריגשה את כל הצוות והחלטנו להוסיף אותה לכאן זו לשונה:

"אין שינוי במצב בריאותי, יחד עם זאת עובד במלוא המרץ. שמח להודיע לך שכמות התלמידים של חמש יחידות פי שלוש. במחזור האחרון (מחזור רמזור) 100% הצלחה 17 תלמידים לעומת 6 תלמידים במוצק שהיה לנו בעשור האחרון. השנה לקחתי על עצמי קבוצה מארבע לחמש וגם משלוש לארבע... ואת לא יודעת כמה פרויקט רמזור תרם לי. המון המון תודה."

מהלכים אינטנסיביים כמו המהלך התלת-שנתי של פרויקט "רמזור לצפון" כרוכים בתכנון, בהשקעה בפרטים הקטנים ובהתייחסות **מתמדת לגורם האנושי**, על מנת שבסופו של המהלך תתקבלנה הודעות מסוג זה. אי אפשר להפריז בחשיבות של היחס האישי והאמפתי שצוות ההנחייה של ההשתלמות אמור לתת למשתלמים. בזכות ההתייחסות האישית, המשתלמים מצליחים להתמודד עם קשיים שהם עצמם מפקפקים ביכולתם להתמודד עמהם.

מה למדתם במהלך התכנית ומהם הלקחים שלכם לעתיד?

ההמלצות שלהלן מיועדות לכל מי שלנגד עיניו עומד היעד ארוך הטווח שעמד לנגד עינינו בפתיחתו של המהלך הזה והוא:
העלאת מספר התלמידים הלומדים מתמטיקה בחטה"ע ברמת 5 יח"ל, על-ידי מורים בעלי ידע מתמטי ופדגוגי איכותי, מגוון ורחב-יריעה, שיהיו מסוגלים להציע לתלמידיהם הזדמנויות ללמידה מאתגרת, מעשירה ומהנה, ואלה תאפשרנה ליותר תלמידים להשיג הצלחה בלימודים ברמת 5 יח"ל.

השתלמויות למורים במהלך שנת הלימודים חייבות לקחת בחשבון את האילוצים הנובעים מכך שהמורים עובדים במשרה מלאה בדרך כלל והנסיעה למקום מרוחק לצורך השתתפות בהשתלמות מכבידה עליהם מאד. המפגשים המקוונים נותנים מענה לקושי זה. יחד עם זאת יש במפגשי פנים-אל-פנים משהו שמפגש מקוונים לא יכולים להחליף והוא ההתרועעות האישית, והאינטראקציה המלאה בין המשתתפים. השילוב של מפגשים מקוונים ומפגשי פא"פ לסירוגין הוכיח את עצמו כצורך מומלץ. גם המינון של מפגשי ההשתלמות – אחת לחודש, כשבניהם מתבצעת עבודה כמעט יומיומית בין המתמחים לבין החונכים הוכיח את עצמו.

לגבי התכנים – אמנם כל המורים שהשתלמו בפרויקט היו בעלי הכשרה מלאה מבחינת הרקע המתמטי והפדגוגי, אולם היו זקוקים לריענון הידע ולעדכון בחידושים המתפתחים עם הזמן הן בתוכניות הלימודים, הן במתמטיקה עצמה והן בדרכי ההוראה ובמיוחד בשימוש בטכנולוגיה לקידום ההוראה והלמידה. הקפדה על התפתחות מקצועית מתמדת משמרת את המקצועיות של המורה ומגנה עליו מפני שחיקה מקצועית. חיזוק הבטחון העצמי ותחושת המסוגלות של המתמחים נתנו את אותותיהם בהצלחת תלמידיהם בבחינת-הבגרות למרות שזאת היא ההגשה הראשונה לבחינת-הבגרות ברמת 5 יח"ל שבה התנסו המתמחים.

ההשתלמות חייבת להתרחש תוך כדי התנסות מעשית של המשתלמים בהוראה בפועל ברמת 5 יח"ל. בעוד שפריסת ההוראה לכל אחת משלוש השנים היוותה **עוגן תכנוני** הן למהלך ההשתלמויות והן לעבודת החונכים עם המתמחים, התצפיות ההדדיות בשיעורים היוו **עוגן ביצועי** שזימן לחונכים אפשרות לזהות את איכות ההוראה של מתמחיהם הלכה למעשה, להישען על עדויות מההוראה בסביבת הכיתה לצורך שיח אפקטיבי ויעיל שתתבסס על-ידי ההוראה של החונכים.

לאור העובדה שלמודל **החונכות** הבית-ספרי יש פוטנציאל להפוך למהלך בר-קיימא ללא קשר להשתתפותם של מורים בפרויקט כלשהו, לדעתנו ראוי שמודל החונכות יאומץ בבתי-הספר בישראל, בכל המקצועות ובמיוחד במתמטיקה. אף כי הן החונכים והן המתמחים ציינו שהגמול שקיבלו בשעות היה רק חלק מהגמול שהם התברכו בו, למותר לציין שמיסוד החונכות חייב להיעשות בד בבד



עם תיגמול הולם של המורים.

שביעות הרצון של משתלמי "רמזור לצפון" מהשימוש בתוכנת "רמזור למורה" והשפעת השימוש בה על יכולותיהם ומסוגלותם ללמד ברמה גבוהה, חרף הקשיים הנובעים מהצורך להשקיע בה זמן יקר ולהקפיד על תכנון ודיוק מירביים, מצביעים על התאמתה של התוכנה לצרכים של ציבור המורים למתמטיקה. המעשה החינוכי שהמורים מבצעים באורח יומיומי הוא **עזיר תכנון**, הן לטווח הקצר של שיעור או חלק ממנו, הן לטווח הארוך של שנת לימודים או חלקים ממנה והן להערכת הישגי התלמידים. תוכנת "רמזור למורה" מאפשרת **שיתופי פעולה מקצועיים** בתכנון רב-הפנים הנדרש מהעוסקים בהוראה. על מנת שתוכנת "רמזור למורה" תשרת את כלל המורים למתמטיקה בישראל נחוצה פעולת הטמעה שבמסגרתה המורים ייחשפו למאגרים הקיימים בתוכנה ולדרכי השימוש בהם כצרכנים, מצד אחד, ומצד שני הם יתוודעו לכלי היצירה המשולבים בתוכנה המאפשרים הגדלת המאגר במערכים חדשים, שיפור של מערכים שכתבו אחרים תוך התאמתם לשינויים התקופתיים בתוכניות הלימודים, לרמות הגיל השונות, ולרמות הלימוד השונות, ויהיו תורמים פעילים לעדכון והעשרת המאגרים האלה. כמו כן נחוצה פעולת שכנוע כלשהי כדי שמנהלי בתי הספר יממנו את ההוצאה הפעוטה הכרוכה בקבלת הרשאה שנתית לשימוש בתוכנה יחד עם שירותי תמיכה טכנית עבור צוות המורים למתמטיקה בבית-הספר. זמינותם של התוצרים באתר האינטרנט (ללא תשלום) מהווה פתרון למשתמש הצרכן הפסיבי, אך אינה מהווה פתרון למשתמש הפעיל והיוצר. פתרון זה, ניתן בתוכנת "רמזור למורה".

ההמלצה האחרונה נוגעת ל**המשכיות ההשקעה**. הכרחי לעקוב אחרי המורים שהשתתפו בפרויקט "רמזור לצפון" ולעמוד על מידת השימור של התובנות אותם פיתחו במהלך הפרויקט, היישום שלהן והמשך התפתחותן. ההשקעה הרבה תיחשב לנושאת פירות אם אכן יוכח כי לא רק שאיננה "דועכת" עם הזמן אלא להיפך, היא הולכת ומשתבחת.

ולבסוף, אך לא לפי סדר החשיבות, את הפירות שנשא פרויקט "רמזור לצפון" יש לזקוף בראש ובראשונה ל**הרכב האנושי של הצוות**. השילוב של נסיון עשיר וממושך בהוראת מתמטיקה בפועל עם בקיאות בספרות המחקר העדכנית מהווים תנאי הכרחי. לא יסולא בפז הכושר ליצור יחסים הדדיים של אימון, הבנה והערכה עם המשתלמים. עמידה עקבית של הצוות על הדרישות הנקובות מראש, השלובה בפתיחות, הקשבה, הושטת-יד לקשיים של כל אחת ואחד מהמשתלמים ובהתחשבות במצוקותיהם האישיות, הם אלה שנותנים למסגרת כולה את היציבות הדרושה כדי להתמיד בחתירה להשגת המטרות מתוך תודעת שירות ושליחות. אין תחליף לקשר מקצועי, אישי, יומיומי ואמפטי בין מקבלי השירות לנותניו.

מהי כוונתכם להמשך לאחר שהתכנית (או המענק) הסתיימה?

בשנה"ל תשע"ח פתחנו במהלך תלת שנתי עם 13 בתי ספר בראשל"צ ומתנהל מו"מ עם רשויות מקומיות נוספות לאימוץ מודל החונכות יחד עם הטמעת השימוש בתוכנת "רמזור מורה"



פרטים רלוונטיים נוספים:

פירוט היכולות של תוכנת "רמזור למורה"

מטרות:

1. לאפשר בנייה שיתופית של חומרי לימוד והוראה מסוגים שונים: מערכי-שיעור, תוכניות הוראה נושאיות / תקופתיות, פריטי-הערכה (ששאלות ופתרונות).
2. לאפשר איתור מהיר ונוח של חומרי לימוד והוראה רצויים לפי תוכנותיהם.
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). (ר' **נספח ד'** לגבי מערכי שיעור).
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 עיכונים בצורה אוטומטית בתוך תוכנת רמזור.
5. הוספת תגובות למערך-שיעור, לתוכניות-הוראה ולפריטי הערכת הישגים.
6. צרוף קבצי עזר בכל פורמט מוכר (וורד, אקסל, פאוור-פוינט, גיאוגברה, PDF) למערכי-שיעור, לתוכניות-הוראה, לפריטי הערכת הישגים ולתגובות עליהם.
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 כל קובץ ומתן אפשרות לשחזור הגרסה הרצויה בקלות.
9. תמיכה בריבוי משתמשים.
10. משלוח של עדכון חדשות (ניוזלטר) מיידי 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.



ביצוע גיבוי אוטומטי אחת ל-24 שעות.

אנו מחוייבים לערכים של שקיפות ולמידה, ולכן אנא שימו לב לכך שבכוונתנו להציב את הדוח המלא (או תקציר מתוכו) על-גבי אתר האינטרנט של הקרן.