



דו"ח סיום תכנית

מידע כללי

הכשרה של 500 מלווים פדגוגים לשימוש בסרטי וידאו שצולמו בכיתה לצרכי הדרכה של לפיזיקה ומתמטיקה ברמה של חמש יחידות	שם התכנית		
		מכון ויצמן למדע	שם הארגון בעברית
מאי 2016 – ינואר 2020	תקופת המענק	Weizmann Institute of Science	שם הארגון באנגלית
2,400,000 ש"ח	סכום המענק	ירון להבי, עמי ברעם ובת-שבע אלון	שם ופרטי קשר מוביל התכנית
		לימור מימון	שם איש/אשת קשר מהקרן:



1. מהי וידאו-דידקטיקה? תיאור התכנית ומטרותיה:

מטרת התכנית - להכשיר מלומים פדגוגיים שיוכלו להטמיע גישה להנחיה של שיח עם מורים לפיזיקה ומורים למתמטיקה (להלן: "שיח וידקטי") המבוסס על עדויות וידאו אותנטיות שצולמו על ידם בכיתותיהם.

מאפייני האסטרטגיות שפותחו בתכנית –

השיח הוידקטי - מטרת השיח הוידקטי שפיתחנו הייתה לתרום להתפתחותו המקצועית של המורה על ידי פיתוח מודעותו להבטים שונים של קשרי הגומלין בין מעשה ההוראה, כפי שהמורה מבצע אותו בפועל, לבין ידע התוכן הפדגוגי הרלבנטי.

השיח הוידקטי הוא שיח סקרני-חקרני ולא שיפוטי היוצא מתוך אנקדוטות המופיעות בתיעוד הוידאו אל עבר למידה משותפת של סוגיות כלליות בהוראת מקצועות הפיזיקה והמתמטיקה. השיח הוידקטי אינו שיח משוב, אלא שיח המבוסס על יישום הגישה הקונסטרוקטיביסטית בהוראה. לפי גישה זו, הידע אינו "מוקנה" על ידי המנחה למונחה (שהוא מורה במקרה זה) אלא שכל אחד משותפי השיח הוא זה שמבנה אותו ומפתחו על בסיס האינטרפרטציה שלו לשיח. לפיכך, תפקיד המנחה הוא להיות שותף להתפתחות המקצועית של המונחה תוך חקירה משותפת של מעשה ההוראה המצולם והארתו מזוויות שונות בהתאם למומחיותו. השימוש בווידיאו מאפשר לקיים שיח מבוסס אינטרוספקציה והתבוננות משותפת של המנחים והמונחים באירועים המתרחשים בשיעורים של המורים.

כיצד בנוי השיח הוידקטי? המשתתפים בשיח הוידקטי חולקים ביניהם מומחיות בהוראת אותו מקצוע ובכל שיח יש חלוקה ברורה בין מונחה (המורה שמביא את תיעוד הוידאו של מעשה ההוראה שלו) לבין מנחה שקיבל את הכשרתו כמלווה פדגוגי במסגרת הפרויקט שלנו. השיח יכול להתנהל בזוגות או בצוותים, בין שווים או בין מורים שיש ביניהם היררכיה (שיח בין מורה לבין רכז מקצוע או מדריך מטעם הפיקוח לדוגמה).

הכשרת המלומים הפדגוגיים - המלומים הפדגוגיים הוכשרו במפגשי חשיפה שלוו במספר מפגשים ארוכים יותר (ראו פירוט בהמשך). במסגרת המפגשים הם הכירו כלים להתבוננות סקרנית-חקרנית לא שיפוטית בתיעוד וידאו אותנטי, למדו את עקרונות השיח הוידקטי ותרגלו הנחיה הן בכובע המונחה והן בכובע המנחה. לצורך המפגשים והעבודה של המלומים הפדגוגיים פותחו חומרי הדרכה ייחודיים ([ראו באתר המצורף בהמשך](#)).

הכשרת מובילי וידקטיקה - חלק מהמלומים הפדגוגיים קיבלו במסגרת הפרויקט גם הכשרה להכשיר מלומים פדגוגיים חדשים. ההכשרה כללה היכרות עם כלים שפותחו במסגרת הפרויקט להעברת סדנאות וידקטיקה למורים למתמטיקה ולמורים לפיזיקה, התנסות בהפעלתם ופיתוח כלים משל עצמם.

שותפים לפיתוח התכנית - לפיתוח התכנית וליישומה היו שותפים מטעם הפיקוח על הוראת הפיזיקה והמתמטיקה (יצוין במיוחד בהקשר זה שיתוף הפעולה עם מפמ"ר הפיזיקה ד"ר צביקה אריכא), מובילי התכנית של קהילות מורי הפיזיקה ואנשי פיתוח מקצועי של מורים לפיזיקה ולמתמטיקה במכון ויצמן, האוניברסיטה העברית ומכללת אורנים.

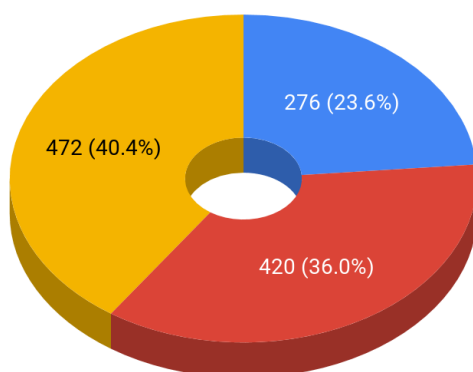


2. התוצרים והתפוקות של התכנית:

∞ **הפעלה:** התכנית הופעלה במסגרות שונות - כינוסים, קהילות מורים מקצועיות, צוותי הדרכה והכשרות מורים. התכנית הופעלה בהיקף גדול ובמספר מתכונות: מפגשי חשיפה, השתלמויות קצרות (כ-שלושה מפגשים) והשתלמויות ארוכות טווח (ראו את החלוקה המצורפת). בסך הכל נחשפו לתכנית המלווים הפדגוגיים למעלה מ- 1000 מורים למתמטיקה ופיזיקה (לעומת 500 שתוכננו) ברמות הטמעה שונות. המפגשים נערכו בשיתוף עם גורמים שונים: הפיקוח על הוראת הפיזיקה והמתמטיקה, ראשי תכניות-אחיות אחרות הממומנות על-ידי קרן טראמפ, רשויות מקומיות, מובילי קהילות מורים מקצועיות וצוותים בית-ספריים.

חלוקת מספר המשתתפים (סה"כ 1168) במפגשי וידקטיקה לפי משך ההשתלמות

● השתלמויות ארוכות טווח - מעל 3 מפגשים ועד 30 שעות ● השתלמויות קצרות טווח - 3 מפגשים ● מפגשי חשיפה



∞ **הכשרת מובילי וידקטיקה:** הוכשרו כ-35 מובילי וידקטיקה (לעומת 12 שתוכננו מראש) - מורים שיכולים לא רק להשתמש בגישה שפיתחנו אלא גם להנחילה לאחרים. כ-8 מהם פעילים גם היום. פיתחנו השתלמויות מרוכזות מיוחדות שנועדו להכשיר את מובילי וידקטיקה. אחדים מהמשתתפים בהשתלמויות אלה פתחו לעצמם השתלמויות משלהם בהן הם הנחילו את וידקטיקה למורים אחרים בהתחלה עם ליווי צמוד שלנו, ובהמשך באופן עצמאי.

∞ **פיתוח דרכי הפעלה:** פותחו דרכי הפעלה להשתלמויות וידקטיקה שכללו, בין היתר, שימוש במשחקי תפקידים, התנסות בהוראת נושא דומה, הפניית המבט אל קשיי הבנה אפשריים של תלמידים ועוד.

∞ **פיתוח הנחיה מקוונת:** פיתחנו, בניגוד לתכניתנו המקורית, אפשרויות לעבודה מקוונת לפי גישת וידקטיקה. ראינו שהנחיה מקוונת יכולה להיות יעילה ומועילה לא פחות, ולעיתים אף יותר, מאשר מפגשים פנים אל פנים.

∞ **פיתוח חומרים:** במהלך התכנית הופקו חומרים מגוונים: מצגות, סרטוני הדרכה, תיעוד אותנטי של שיעורים, תוכניות להשתלמויות במספר מתכונות. החומרים מרוכזים [באתר](#) שנבנה לצורך כך.



∞ **תכנון סביבת עבודה ייעודית:** במהלך הפעלת התוכנית עלה הצורך לפתח סביבה מתוקשבת שתוכל לשרת את משתמשי וידקטיקה. פותחה, במימון נוסף של משרד החינוך, [גרסת טיוטה לאתר](#) כזה (שיכולה להתממשק עם "פטל") וכעת נבדקת האפשרות להשתמש בסביבות קיימות.

∞ **ימי עיון וכנסים:** נערך יום עיון אחד וכנס אחד. בכנס נטלו חלק גם אורחים מחו"ל.

∞ **פרסום:** פרטים שונים של התכנית הוצגו בכנסים בינלאומיים ופורסמו לטובת קהילת המחקר הבינלאומית.

3. מה למדנו במהלך התוכנית: לקחים ותכניות להמשך

1. תובנות ברמה מערכתית:

זיהוי צרכים ומענה עליהם: במהלך הפעלת התכנית זיהינו מספר צרכים שוידקטיקה יכולה לתת להם מענה:

- ∞ **צורך בהכשרה שיטתית של מנחי מורים:** רבים מאלו שתפקידם מוגדר גם להנחות מורים באופן מקצועי (כגון מדריכים, רכזי מקצוע) נבחרים מקרב סגל המורים על פי כישוריהם בהוראה בבית הספר אך אינם עוברים הכשרה המיועדת להכנים לביצוע של הנחיה מקצועית.
- ∞ **צורך בשינוי תפיסת תפקיד המנחה:** במקרים רבים מנחי המורים מקדישים חלק ניכר מזמנם להעברת מסרים ממשרד החינוך אל המורים בשטח ואינם פנויים למתן הדרכה מקצועית למורים. דברים אלו תקפים גם, ואף ביתר שאת, כאשר מדובר ברכזים מקצועיים בבית הספר.
- ∞ **מענה לצרכים:** תכנית וידקטיקה יכולה לתת מענה לצורך לקיים תהליכי התפתחות מקצועית של מורים שנעשית על ידי המורים עצמם והמבוססת על התפיסה שמורה הוא לא רק מורה לתלמידיו אלא גם שותף להתפתחות המקצועית של עמיתיו. הגדלת מספר המורים שיכולים להיות שותפים אפקטיביים להתפתחות המקצועית של עמיתיהם תביא לכך שהעצמת מקצוע ההוראה, בדומה למקצועות עתירי ידע מחקרי אחרים, תיעשה במידה רבה על ידי העוסקים במקצוע זה עצמם.

2. תובנות שרכשנו ויישמנו במהלך התפתחותה של התכנית עצמה:

- ∞ **התפתחות תוך כדי הפעלה:** כאשר יצאנו לדרך ראינו דחיפות גדולה לחשוף את וידקטיקה לקהלים גדולים של מורים למתמטיקה ופיזיקה. פיתחנו לשם כך תכנית מובנית וקומפקטית המציגה את עיקרי הגישה שלנו במשך מפגש אחד. המפגשים הללו, שכונו על ידינו "מפגשי טעימות", התקבלו בדרך כלל בעניין רב והעלו את הצורך בהטמעה של תכנית התערבות רחבה ומעמיקה. זה, יחד עם הצורך להתאים את עצמנו להשתלמויות קיימות, הביא אותנו לפתח שלוש מסגרות הטמעה: מפגשים חד פעמיים, השתלמויות קצרות טווח (המיועדות להשתלב בהשתלמויות קיימות) והשתלמויות ייעודיות ארוכות טווח. פיתחנו מודלים לכל אחת מהמסגרות וכן חומרים המיועדים ומותאמים להן.
- ∞ **הרחבה להכשרת מורים מטרימה:** לקח חשוב נוסף שלמדנו נוגע לחשיבות של הטמעת וידקטיקה בתכניות להכשרת מורים המטרימות את כניסתם להוראה. היום מתקיימים כבשגרה קורסי וידקטיקה למתכשרים להוראת הפיזיקה ולהוראת המתמטיקה הן באוניברסיטה העברית והן



במכללה האקדמית לחינוך על שם דוד ילין. זאת בנוסף לקורסים המשלבים את וידקטיקה במסגרת קורסים קיימים בהכשרת מורים וקורסים במסגרות של לימודים לתואר ראשון ושני ומתקיימים במכון ויצמן, במכללת אורנים ובמכללת בית וגן.

3. אתגרים

- ∞ **הנחיה כחלק מהגדרת מקצוע ההוראה:** על מנת שהמורים יהפכו את השתתפותם בהתפתחות המקצועית של עמיתיהם לחלק משגרת עבודתם, על המערכת להכיר בכך כחלק חשוב ממקצוע ההוראה ולפנות לכך חלק משמעותי מזמנם של המורים. מבלי שהדבר יקרה, יקשה על תכניות כמו וידקטיקה להפוך לחלק משגרת עבודתם של המורים.
- ∞ **מניעת ההצפה של המורים:** מורים היום מוצפים בתכניות התערבות שונות ומגוונות ושקשה להם לפנות זמן רב לתכניות נוספות. דבר זה נכון במיוחד כאשר מדובר בתכנית כמו וידקטיקה המבוססת על עדויות אותנטיות ולפיכך נדרש לקיימה במקביל להוראה עצמה.
- ∞ **יציבות אופני ההתפתחות המקצועית של מורים:** מסגרות רבות בהן פועלים מורים בצוותים או בקהילות סובלות מאי יציבות. כך לדוגמה, הקהילות המקצועיות עומדות בכל שנה לפני סכנת סגירה או קיצוץ ואפילו עתידן של מסגרות ותיקות דוגמת מניפות הדרכה במתמטיקה אינו מובטח. לתכניות דוגמת וידקטיקה שמטרתן התפתחות מקצועית של מורים, הדבר מייצר קושי גדול מאוד.
- ∞ **מסגרות הפעלה בנות קיימא:** מורים מעטים מבין אלו שהוכשרו להיות מובילי וידקטיקה היו יכולים להשתמש בכלים שרכשו ולפתוח לעצמם באופן עצמאי מסגרות השתלמות להנחלת וידקטיקה למורים אחרים. כאמור, האפשרות להרחיב את מסגרות הפעולה של מובילי וידקטיקה דורשת היערכות של המערכת כולה.
- ∞ **סביבות וירטואליות:** התובנה האחרונה הביאה אותנו לנסות לאמץ סביבה מתוקשבת שיתופית המאפשרת להפעיל את וידקטיקה במסגרת של קבוצות מורים הנפגשות באופן וירטואלי. השתלמות ברוח זו כבר התבצעה בחלקו האחרון של הפרויקט והשתלמות נוספת כזו (מעבר לתקופת ההתחייבות שלנו בפרויקט) יצאה לדרך והיא אמורה להסתיים בקיץ הקרוב.¹

4. אילו הייתם מיעצים לקולגה אשר רוצה להוציא לפועל תכנית דומה – מהם שלושת הדברים להם חשוב לשים לב (בדיקה מקדימה, עשה/אל תעשה, תוצאות בלתי צפויות)?

1. הכרת האילוצים: חשוב מאוד להכיר את האילוצים הקיימים במסגרות השונות של ההתפתחות המקצועית של מורים. לנו היתה היכרות מקדימה טובה וכן קשרים טובים עם הפיקוח על הוראת הפיזיקה ובכל זאת ציפו לנו לא מעט הפתעות. כדאי מאוד להיוועץ במי שכבר הפעילו תכניות בעלות אופי דומה בעבר. אנו מיעצים לקרן להפנות יזמים של תכניות חדשות למי שרכשו ניסיון בהפעלה של תכנית הדומה לזו החדשה.
2. התייחסות לגורמים נוספים בתכנון התקציבי: חשוב בתכנון התקציבי לשים לב לתרומה של גורמים נוספים. במקרה שלנו היתה תרומה עצומה מצד המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן שהתבטאה בשעות הרבות שהקדישו לפרויקט גורמים שונים ובראשם פרופ' בת-שבע אלון. גם משרד החינוך

¹ מצב החירום שנוצר גרם לדחיית מועד הסיום של ההשתלמות



- תרם מעבר לתמיכה התקציבית בביצוע השתלמויות גם שעות רבות של ייעוץ והכוונה מצד הפיקוח על הוראת הפיזיקה והמתמטיקה.
3. יעדים ברי השגה: להעמיד יעדים ברי השגה ולהאמין ביכולת להשיגם. אנחנו לא חששנו להציב לעצמנו מראש יעדים מרחיקי לכת יותר מאלו שקבעה לנו הקרן.
 4. לתכנן היטב את התקציב ולדעת מראש מהם האילוצים של הגוף המפעיל מבחינת היכולת לממש את כל סעיפי התקציב.
 5. הגשמת משאלות: לא להתבלבל: הקרן צריכה, וכך היא נוהגת, לאפשר לכם לממש את משאלות לבכם ולא להיפרך!

5. הערות נוספות:

שותפויות נחוצות לצורך יישום התובנות שעלו בעקבות הפרויקט: שיתוף עם משרד החינוך: האתגרים שצינו בסעיף הקודם, ובמיוחד השינוי המתבקש בהגדרת תפקידו של המורה ובהרחבתה מהוראה לתלמידים בלבד לשותפות בהתפתחות המקצועית של עמיתים, מחייבים שיתוף פעולה עם משרד החינוך. יישום השינויים שאנו מציעים מחייב גם שינוי בהגדרת סדירות עבודתו של המורה והקצאת שעות (אחוזי משרה) לטובת השתתפות בהנחיה הדדית עם מורים עמיתים. לכך יש כמובן השלכות תקציביות וארגוניות ברמת בית הספר.

שיתוף עם הגופים העוסקים בהכשרות מורים: השינויים שאנו מציעים דורשים מהמורים פניות ופנאי. לאור העובדה שני אלה מהווים מצרך יקר עבור מורים מכהנים, הרי שכדי לחולל שינוי משמעותי בדרכי עבודת המורה יש להתחיל בכך כבר בשלבי ההכשרה. לפיכך, הטמעה של הגישה שפיתחנו בקרב גופים העוסקים בהכשרת מורים (כפי שאנו כבר עושים) היא בעלת חשיבות גדולה מאוד.

6. קישורים רלוונטיים (אתר אינטרנט, תוצרי התוכנית):

1. [אתר](#) המכיל חומרי עזר שפותחו במסגרת התכנית [ואתר נוסף](#) שנבנה כמסגרת המיועדת לתמיכה במובילי השתלמויות וידקטיקה.
2. השתתפות בכנסים ופרסומים:
1. Lehavi, Y., Merzel, A., Segal, R., Baram, A., & Eylon, B. S. (2019). Using Self-video-based Discourse in Training Physics Teachers. In Concepts, Strategies and Models to Enhance Physics Teaching and Learning (pp. 159-169). Springer, Cham.
2. Merzel, A., Lehavi, Y., Segal, R., Baram A., Eylon B-S. (2018) "Elevating Physics Teachers' Instruction Using Video Based Didactics - A Model of Growth in Professional Awareness" Talk presented at the Conference of International Research Group on Physics Teaching (GIREP), San-Sebastian, Spain
3. Segal. R., Lehavi. Y, Merzel. A., Baram. A., Eylon. B. (2018). Using self-video-based conversation in training mathematics teacher instructors. Accepted to Research Report. In Bergqvist, E., Österholm, M., Granberg, C., & Sumpter, L. (Eds.). (2018). Proceedings of the 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 4 pp. 139-146). Umeå, Sweden: PME.