

## הערכת פרויקט אילת-אילות בשנת הפיילוט

### תקציר מנהלים

ינואר 2016

#### תיאור התכנית

מועצה אזורית חבל אילות והעיר אילת נשענות כיום מבחינה כלכלית בעיקר על תיירות וחקלאות. שגשוגן העתידי תלוי במידה רבה ביכולתן לפתח תשתיות השכלה וידע איכותיים בתחומי תוכן שונים ובוודאי בתחומי המדע והטכנולוגיה המהווים אתגר ברמה הארצית. פרויקט אילת-אילות נועד לפתח תשתית של ידע והון אנושי בתחומי המדע והטכנולוגיה, שתאפשר לדור העתיד באזור לרכוש את הכלים להשתלבות מיטבית בחברה ובכלכלת המחר, ואף תסייע לאזור כולו להפוך למרכז ומוקד משיכה מקצועי בתחומי ה-STEM.

הפרויקט שואף להשיג את מטרותיו באמצעות השבחת ההוראה בבתי הספר בתחומי המדעים והטכנולוגיה, עידוד הבחירה במגמות מדעיות-טכנולוגיות, הנגשה תשתיות ותכניות מדעיות טכנולוגיות לבתי ספר וטיפוח מצוינות בקרב תלמידים בתחומי המדעים והטכנולוגיה.

#### מטרות המחקר

לספק מידע מעצב אשר יסייע ליעל ולשפר את אופן יישום התכניות ולבחון את תרומתן בטווח הקצר והמידה בה הן מובילות לתפוקות ולתוצאות הרצויות.

#### מתודולוגיה

המחקר בחן את כל התכניות שפעלו בעיר אילת ובחבל איילות כחלק מהפרויקט בשנת הפיילוט (תשע"ה):

1. תכנית מורה-חונך - חניכה של תלמידי תיכון ע"י סטודנטים במקצועות ה-STEM
2. פרויקטים ועבודות גמר מדעיות - כתיבת עבודת חקר באחד ממקצועות ה-STEM
3. מחנה קיץ מדעי - מחנה מדעי חווייתי בן כמה ימים
4. מנהיגות מדעית - תנועת נוער המציעה פעילות מדעית חווייתית
5. משלחת תלמידי תיכון מצטיינים למאיץ החלקיקים בצרן

מערך המחקר כלל מרכיב איכותני וכמותי.

המרכיב האיכותני כלל ראיונות וקבוצות מיקוד עם 12 תלמידים, 5 מורים, 2 מנהלים, 4 סטודנטים, 3 בעלי תפקידים מטעם בית יציב, 2 בעלי תפקידים ברשות המקומית וכן ניתוח מסמכים ועריכת תצפיות בפעילויות השונות.

המרכיב הכמותי כלל שאלוני משתתפים במתכונת פרה ופוסט בכל התכניות מלבד מחנה הקיץ (בו הועבר שאלון פוסט בלבד). בנוסף הועברו שאלונים למדריכים במנהיגות מדעית ושאלונים למורים וסטודנטים בתכנית מורה-חונך.

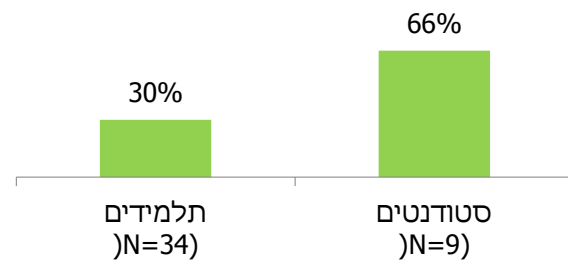
שיעורי ההשבה עבור כל אחת מהתכניות: על שאלון תכנית מורה-חונך השיבו 45 תלמידים, 10 סטודנטים ו- 3 מורות; על שאלון הפרויקטים ועבודות הגמר השיבו 14 תלמידים בתחילת השנה ו-9 בסופה; על שאלון מחנה הקיץ השיבו 48 תלמידים עם סיומו; על שאלון מנהיגות מדעית השיבו 6 מדריכים בתחילת השנה ו-4 בסיומה; על שאלון המשלחת לצרן השיבו 8 תלמידים עם יציאתה ועם חזרתה של המשלחת. שיעורי ההשבה היו גבוהים מאוד, כך שכמעט כל המשתתפים והצוות (בתכניות הרלוונטיות) השיבו על השאלונים.

## ממצאים מרכזיים

### א. תכנית מורה-חונך

- ברמה המערכתית, התכנית מצליחה להבנות שיח מערכתית בתחומי המדע והטכנולוגיה, כפי שעלה מניתוח הראיונות. כמו כן, נמצא שהתכנית מפחיתה את העומס על המורים: "הסטודנטית ישבה איתם ולימדה אותם איך לפתור תרגילים ואני יכולתי לעבוד במקביל עם יתר הכיתה ולתת מענה יותר טוב".
- מספר סטודנטיות העידו כי בעקבות התכנית הן מעוניינות יותר לעסוק בהוראת המדעים, אך לא דווקא בעיר אילת. עוד בהקשר זה יש לציין שמרבית הסטודנטים בתכנית אינם מעוניינים לעסוק בעתיד בהוראה – גם לאחר שלקחו בה חלק.
- ברמת התלמיד, שני שלישים מהסטודנטים ושליש מהתלמידים טוענים כי בזכות התכנית חל שיפור בציוני התלמידים במקצועות המדעים.

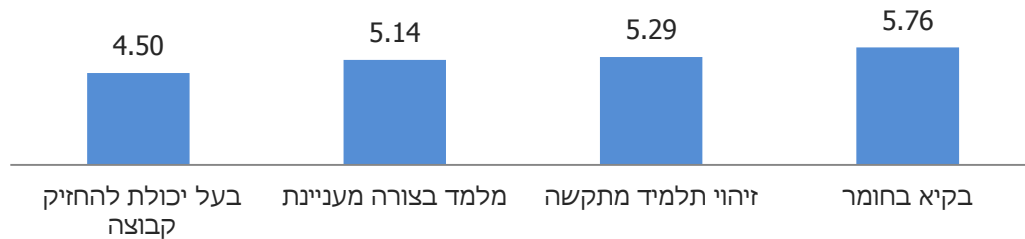
שיפור הישגים לימודיים, לפי תפיסות התלמידים והסטודנטים\*



\* שיעור המסכימים עם ההיגדים

- משתתפי התכנית הלומדים בתיכון במגמה מדעית מורחבת מדווחים כי התכנית תרמה להישארותם במגמה. התכנית כמעט ולא תרמה לבחירה במגמה מדעית מורחבת בתיכון בקרב תלמידי חטיבות הביניים.
- התלמידים והמורים מדווחים על כמה יתרונות מעצם נוכחותו של הסטודנט בכיתה. למשל, המורים מדווחים כי הסטודנט נתן מענה בזמן אמת: "התכנית נותנת תמיכה לתלמידים בזמן אמת וזה הערך המרכזי שלה... היא מנטרלת את התסכול שנוצר שלא יודעים משהו".
- התלמידים מדווחים כי הסטודנט חזק את תחושת המסוגלות העצמית שלהם: "זה שהיא (הסטודנטית) נכחה בשיעורים וחזקה אותי לימודית נתן לי ביטחון... שמתי לב שאני שולט בחומר".
- מרבית התלמידים תופסים את הסטודנטים כאיכותיים ומקצועיים.

איכות התפקוד של הסטודנטים לפי תפיסות התלמידים (N=45)\*



\* בסולם של 1-7

- הסטודנטים מדווחים כי נקלטו טוב בבית הספר ופיתחו קשרים טובים הן עם המורים והן עם התלמידים.

### קשיים ואתגרים ביישום מודל התכנית

- המודל יושם באופן לא אחיד בבתי הספר השונים, אלא היה דינאמי ומותאם לצרכי בית הספר.
- במקרים מסוימים היה חסר דיאלוג שוטף בין המורה לסטודנט (תכנים, תלמידים).
- חלק מהסטודנטים דיווחו כי הייתה חסרה להם חניכה והכוונה למערכת שאין הם מכירים היטב, וכשלחלקם מיומנויות הוראה מוגבלות.
- לעיתים לסטודנטים היה חסר ידע בתחומי התוכן הרלוונטיים.
- בחלק מבתי הספר הייתה תחלופה גבוהה של תלמידים בתכנית במהלך שנת הלימודים.
- המורים אמנם גילו שביעות רצון רבה מסדנאות ההכנה, אך הודו כי לא יישמו את שלמדו. עוד דיווחו מספר מורים כי התכנים היו כלליים מדי וחסרו התייחסות ספציפית לתכנית.
- מספר סטודנטים טענו כי הציפיות מהם לא הוגדרו באופן מספק.
- בחירת המורים נעשתה במרבית המקרים לאור אילוצי מערכת ולא בשל רצונם להשתתף בה.
- גם בבחירת הסטודנטים היו אילוצים בשל חוסר היצע של כוח אדם מתאים.
- התלמידים נבחרו על סמך מוטיבציה ורצון להשתייך לתכנית ופחות על סמך הישגים בתחומי המדעים והטכנולוגיה.
- במהלך השנה דווח כי לא כל המפגשים התקיימו כסדרם, למשל בגלל היעדרויות של תלמידים או סטודנטים. כך למשל, הסטודנטים נעדרו בזמן תקופות מבחנים.
- תכנון מערכת השעות לא לקח בחשבון שמערכת השעות של הסטודנט משתנה בסמסטר ב'.
- הפעילות החלה באמצע השנה, לאחר תחילת השנה האקדמית.
- לסטודנטים לעתים לא היה ברור ממי מקבלים הוראות, ומה תפקידה של רכזת פר"ח.

### סיכום

- למרות שתכנית מורה-חונך נתקלה בלא מעט קשיים בשנת הפיילוט, הרושם העולה הוא כי משתתפי התכנית שבעי רצון ממנה, וכי לתכנית פוטנציאל גדול.
- תכנית מורה-חונך נמשכת בשנת תשע"ו וכך גם המחקר המלווה אותה.

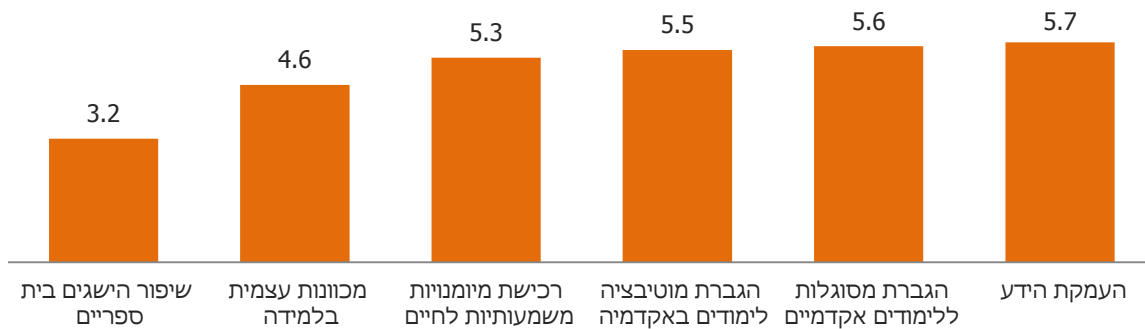
### ב. פרויקטים ועבודות גמר במסגרת מרכז אילן רמון

כחלק מפרויקט אילת-אילות התאפשר לתלמידים לכתוב עבודת גמר במקצועות ה-STEM ברמה של 5 יח"ל או פרויקט ברמת 2 יח"ל. המחקר המדעי נערך על פני שנתיים (כיתות י"א-י"ב), ומקנה 25% בונוס לצורך קבלה ללימודים באוניברסיטת בן גוריון. המחקר נערך

בהנחיית סגל אקדמי מהמחלקה לפיזיקה באוניברסיטה ומהמכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון, ובהנחיית אנשים מתעשיית ההיי-טק.

- מחקר ההערכה שליווה את התכנית מצא, כי עמדות המשתתפים כלפי מדע היו חיוביות ביותר לפני תחילת כתיבת העבודה, ואף גברו לקראת סוף שנת הלימודים.
- התלמידים מדווחים על תרומה רבה במרבית המדדים שנבדקו.

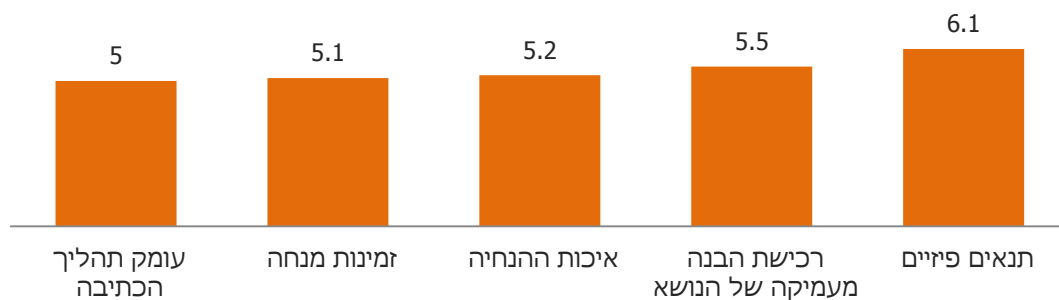
תרומת התכנית לפי תפיסות התלמידים (N=9)



\* בסולם של 1-7

- כפי שעולה מהתרשים, התרומה העיקרית היא בהעשרת הידע בנושא הספציפי שנחקר ובהגברת תחושת המסוגלות.
- עוד נראה, כי לפי תפיסות התלמידים התכנית תרמה להגברת המוטיבציה ולרכישת מיומנויות למידה.
- התכנית משפיעה במידה נמוכה יותר על הישגים במקצועות אחרים שנלמדים במסגרת בית הספר.
- שביעות רצון התלמידים דווחה כגבוהה.

שביעות רצון התלמידים (N=9)\*



\* בסולם של 1-7

- שביעות רצון גבוהה מאוד נמצאה מהתנאים הפיזיים בכיתות.
- שביעות רצון גבוהה נמצאה גם מרכישת הבנה מעמיקה של הנושא הנחקר.
- מנגד, מספר תלמידים קבלו על זמינות מצד המנחה ועל עומק תהליך הכתיבה. גם חלק מהמורים ומהמנהלים טענו כי מספר עבודות נכתבו בצורה מעט שטחית.
- מספר תלמידים ביקשו לציין כי העבודה הייתה לתפיסתם "תיאורטית מדי" והיו רוצים לבצע ניסוי במסגרת העבודה.

### ג. מחנה הקיץ מדעי

כחלק מהפרויקט נערך מחנה קיץ בזיקה מדעית, בו השתתפו תלמידי חטיבות הביניים והחטיבה העליונה בעיר אילת ובחבל אילות. מחנה הקיץ כולל פעילות שיא חווייתית והכנה לשנת הלימודים הבאה.

- נמצא כי שביעות רצון המשתתפים ממחנה הקיץ גבוהה מאוד.

שביעות רצון החניכים (N=48)\*



\* הציונים הם אינדקסים המורכבים ממספר היגדים. טווח התשובות נע בין 1 ל- 5

- המחקר מצא שביעות רצון כללית גבוהה מאוד. למעשה, 85% מהחניכים סווגו כבעלי שביעות רצון גבוהה.
- גם שביעות הרצון מהתכנים וההדרכה הייתה גבוהה, כאשר למעלה מ-80% מהחניכים נמצאו שבעי רצון ממרכיבים אלו.
- כאשר נשאלו החניכים במה תרם להם המחנה, רבים ציינו תרומה לימודית ותרומה חווייתית.
- בהצעות לשיפור הציעו החניכים להרחיב את ההתנסויות בחומר הנלמד, למשל באמצעות ניסויים.

### ד. מנהיגות מדעית

מנהיגות מדעית היא "תנועת נוער" מדעית הפועלת בין היתר בעיר אילת, במסגרתה תלמידים מצטיינים במדעים בחטיבה העליונה מדריכים תלמידי בתי ספר יסודי. בפעילות זאת השתתפו ארבעה מדריכים. המדריכים השיבו על השאלון ותשובותיהם נותחו באופן איכותני בלבד. מתשובותיהם התקבלה תמונה כללית לפיה:

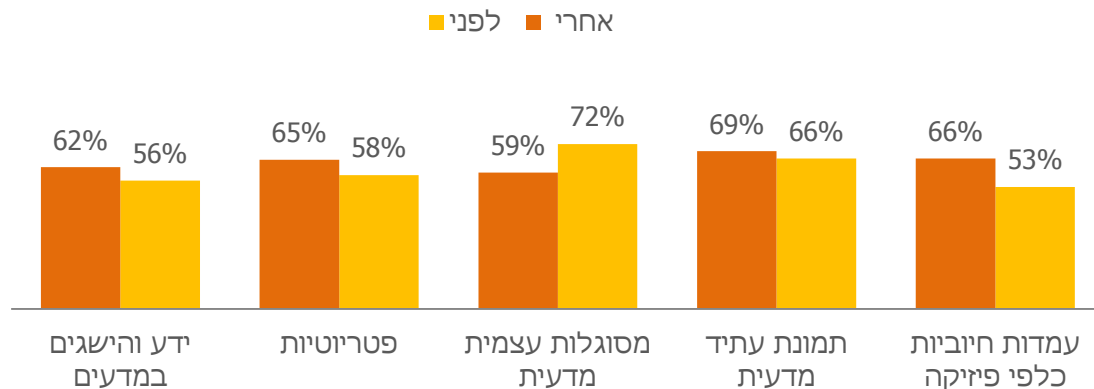
- המדריכים שבעי רצון מהתכנית. בעיקר בולטת התחושה כי יש להם מי שיגבה אותם ויהווה להם "גב" במהלך ההדרכה. הם מדווחים כי הם בעלי ידע מקצועי וכלים מספיקים כדי להדריך.
- המדריכים מדווחים על תחושה בינונית של משמעות וסיפוק בתפקיד, כמו גם על שביעות רצון בינונית מהסיוע הלימודי מהתכנית, למשל במקרה של קושי בלימודים.
- רק אחד מבין ארבעת המדריכים מדווח על עניין רב במדעים וכוונה לבחור במגמה מדעית מורחבת בכיתה י'.
- כהצעה לשיפור, ממליצים המדריכים להוסיף עוד התנסויות לפעילויות, כמו ניסויים ולהרחיב את פעילויות החוץ, כמו סיורים.

## ה. משלחת למאיץ החלקיקים בצרן (CERN)

במסגרת מרכז "אילן רמון" יוצאים תלמידים מצטיינים בפיזיקה, בין היתר מאילת ומחבל אילות, למשלחת למאיץ החלקיקים בצרן. המשלחת היא חלק מהפרויקט בפיזיקה אותו כותבים התלמידים במסגרת המרכז.

- ממצאי ההערכה מראים, כי חל שיפור במרבית המדדים שנמדדו לפני ואחרי הנסיעה.

עמדות התלמידים לפני ואחרי המשלחת (N=8)



\* שיעור המסכימים עם ההיגדים

- נמצאה עליה בכל המדדים שנבדקו, מלבד מסוגלות עצמית מדעית.
- העלייה המשמעותית ביותר שנמדדה הייתה בעמדות החיוביות כלפי פיזיקה.
- שביעות רצונם של התלמידים הייתה גבוהה מאוד. למשל, כל התלמידים הסכימו במידה רבה מאוד כי ההרצאות היו מעניינות וברמה גבוהה. עוד התבטאה שביעות הרצון הגבוהה בתשובות לשאלה פתוחה, למשל: "ההשתתפות במשלחת העשירה אותי מאוד, חשפה אותי יותר לעולם המדעים, חשפה אותי לשאלות שיושבות על שולחנם של המדענים היום. למדתי נושאים חדשים ואני מאמין כי המשלחת הכינה אותי לתואר הראשון בפיזיקה"; "הבנתי במאה אחוז כי ארצה לעסוק בעתיד בתחומי המדעים/ההנדסה וכי זה כנראה יהיה העתיד שלי".
- בניגוד להערכת המשלחת שיצאה לצרן שנתיים קודם לכן, הפעם נמדדה שביעות רצון גבוהה גם מהיבטי ארגון המשלחת.
- שביעות רצון נמוכה יותר נמצאה מההשתתפות בתשלום, מאי קבלת מידע מספק טרם היציאה ומהנסיעות.
- כאשר נשאלו לגבי הצעות לשיפור, מרבית התלמידים התייחסו לנסיעות וללוגיסטיקה הכרוכה באוכל הכשר המסופק מבית חב"ד.