

לבחור במצוינות ולבנות דרך לעתיד: מעלים את הרף בלימודי המתמטיקה והמדעים בחטיבת הביניים מתווה דרך 2019-2024

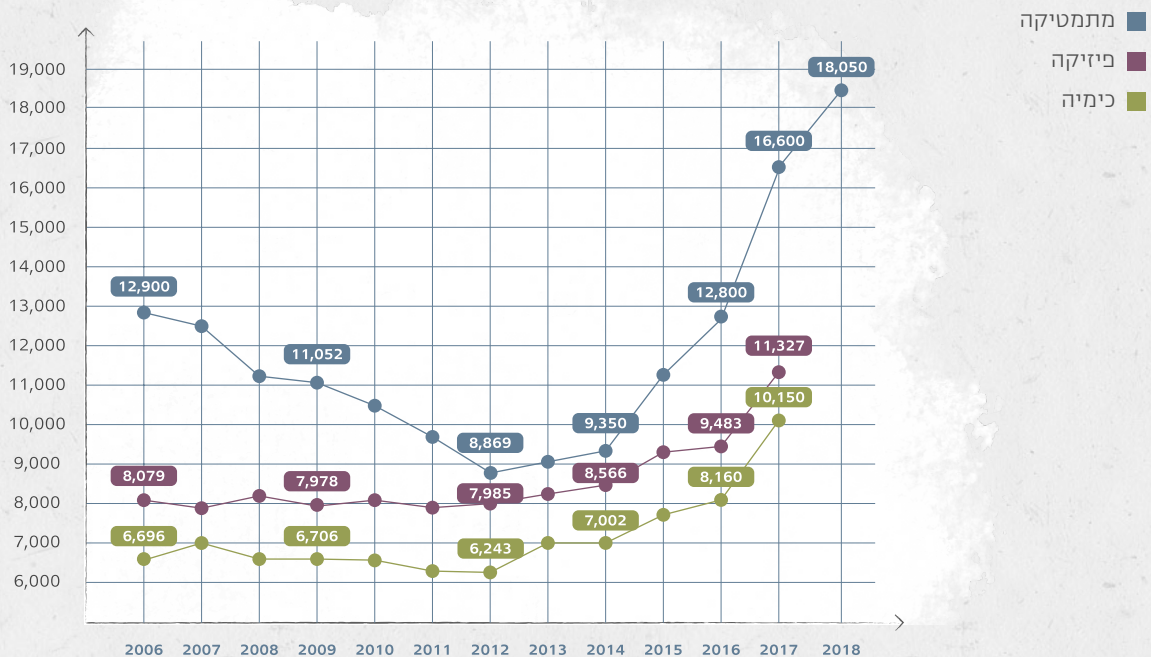
מהיכן אנו באים

קרן טראמפ הוקמה בשנת 2011 כדי לסייע למערכת החינוך בישראל להרחיב את מעגל המצוינות בתחומי המתמטיקה והמדעים. ביחד עם שותפים רבים לדרך אנחנו משקיעים במצוינות, מכיוון שבמאה ה-21 יכולות גבוהות במתמטיקה ובמדעים הן 'מפתח זהב' לחדשנות טכנולוגית, לצמיחה כלכלית, לפריצות דרך מדעיות, לצמצום פערים חברתיים ולהצלחה ברמה האישית.

למידה במסלולי המצוינות מציבה בפני התלמידים את הצורך להתמודד עם אתגרים חדשים ועם בעיות סבוכות. היא מחייבת גיבוש של תכונות אופייניות וערכים, נטילת יוזמה, יצירתיות, דבקות במטרה, עבודה מאומצת, חשיבה מעמיקה ויכולת אנליטית. זהו מסע חינוכי מאתגר הנשען על מורים מעולים המיישמים מיומנות גבוהה של הוראה קלינית ומלווים כל תלמיד ותלמידה במעלה הדרך.

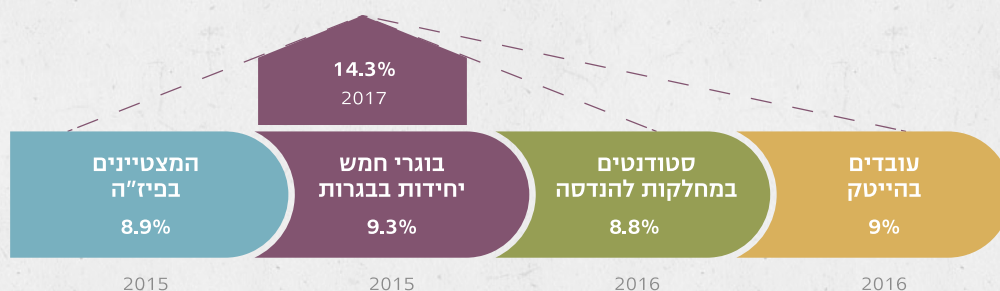
עיקר המאמץ עד כה הוקדש להגדלת מספר הלומדים במסלולי חמש היחידות בתיכון במתמטיקה ובפיזיקה. מסלולים אלו הוכחו בישראל ככר פורה להצמחת מצוינות וככאלו שמתוכנן יוצאים בוגרות ובוגרים הפורצים דרך בהמשך החיים. אנחנו שמחים מאוד על הזינוק שחל בתחומים אלו בשנים האחרונות - זינוק שהוא תוצאה של מאמץ משותף ומתמשך של עשרות ארגונים ומאות אנשי מקצוע.

מספר בוגרי חמש יחידות



'קטר המצוינות' של ישראל, שהורגל לשאת קרונות מועטים, כעת מועמס. בשנים הקרובות, ידרשו יותר מורים מעולים המאמינים בכל תלמיד ותלמידה, מציבים להם יעדים שאפתניים, מאבחנים את הלמידה, מתאימים את ההוראה ומעניקים משוב בונה ומחזק. לשם כך אנו עמלים ביחד עם שותפינו להקים תשתית מקצועית איתנה עבור מורים מעולים אלו המצמיחים ביחד הוראה איכותית.

אולם, אנו סבורים שהמהלך טרם הושלם ושהמשכיותו אינה מובטחת. זה יקרה רק כאשר בסיס המצוינות בחטיבת הביניים יתחזק, יעמיק ויכלול יותר תלמידות ותלמידים מקהילות ומגזרים מגוונים. לשם כך יהיה צורך ליצור תנופה מערכתית בחטיבת הביניים, להעלות את הרף, להתמקד בלמידה, לבנות יכולות ולכייל את העשייה החינוכית כלפי מעלה.



מתוך הבנה זו הקדשנו מאמץ בחודשים האחרונים ללמוד את הנושא, תוך הסתייעות בנתונים, במחקר ובהתייעצויות עם מורים ועם אנשי מדיניות ומומחים בארץ ובעולם. בנייר העבודה הקצר שבפניכם ניסינו להעלות על הכתב את שלמדנו וכן טיוטה ראשונה של 'מתווה דרך' לתפקידנו במסע המשותף לחיזוק בסיס המצוינות במתמטיקה ובמדעים בחטיבת הביניים.

כדי לדון במסמך תתכנס בקרוב המועצה הבינלאומית המייעצת שלנו, בראשותו של פרופ' לי שולמן ובהשתתפותם של מורים ישראלים ואנשי חינוך. לקראת המפגש, במהלכו ולאחריו, נבקש להקשיב לתובנות, לביקורת ולהצעות שלכם. ניסיונכם וידיעותיכם הם נכס יקר מפז ואנו רואים בשותפות עמכם זכות גדולה והזדמנות שעליה אנו מודים מקרב לב.

אנא אל תהססו לאתגר את הדברים הכתובים בנייר שלהלן ולהציע זוויות מבט אחרות, משלימות או מתנגדות. בבקשה שאלו את עצמכם, האם זיהינו את הצורך וההזדמנות בצורה נכונה ומדויקת? האם הנחות העבודה תקפות והאם תיאוריית השינוי שאנו מציעים מבוססת על ראיות מספקות? האם מסלולי הפעילות משכנעים והאם מדדי ההצלחה בני השגה?

נשמח מאוד לשמוע את חוות דעתכם, בכתב או בעל-פה, בכל דרך או אמצעי שתמצאו לנכון. זו גם הזדמנות טובה וראויה להודות לכם על הדרך המשותפת, על החברות ועל הכנות.

שלכם,
צוות הקרן

לאן אנו הולכים

"מצינות לעולם אינה תקלה מזדמנת. היא תמיד תוצאה של כוונות גבוהות, מאמץ רציני ויישום מושכל. מצינות היא בחירה מבין אפשרויות רבות - בחירה, לא גורל אקראי - היא זו שקובעת את גורלך"

- אריסטו

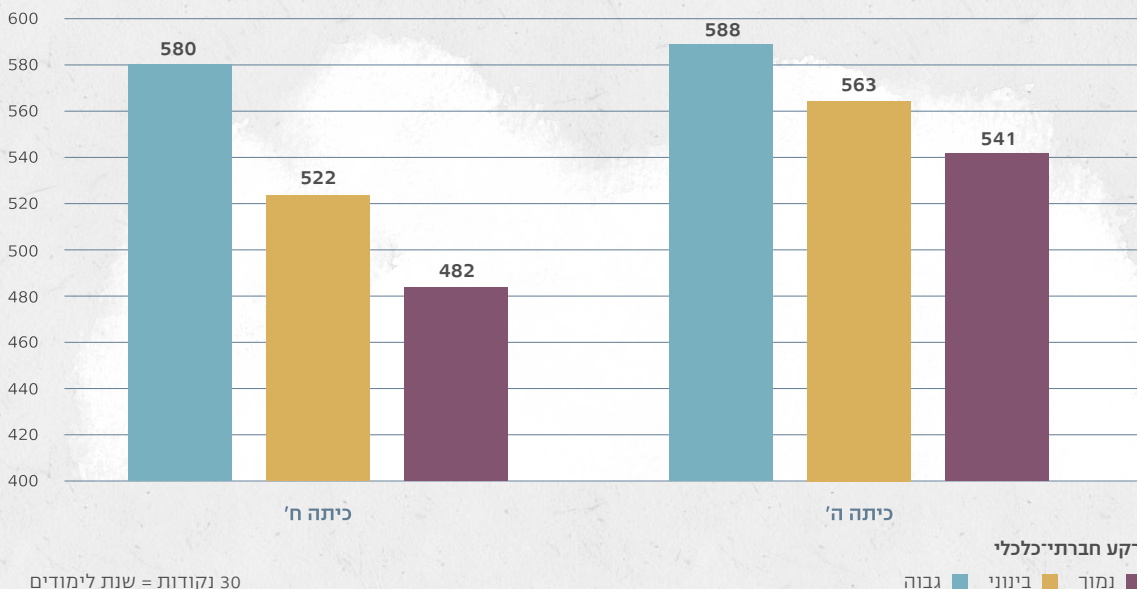
הצורך

הילדים שלנו הולכים לאיבוד בחטיבת הביניים¹. מהשכבה הבוגרת של חממת בית-הספר היסודי השכונתי שבו למדו את לימודי הבסיס עם ילדי הסביבה המוכרת, הם מגיעים כצעירים ל'תחנת רכבת' אזורית שוצפת, שוקקת ומגוונת. מחנכת הכיתה המחבקת שלימדה הכול ושהייתה שם תמיד כשקשה בלימודים ועם החברים, מתחלפת בכיתות גדולות, במערכת שעות גדושה ובמעברים תכופים בין כיתות ומורים.

התלמידים נכנסים בשערי חטיבת הביניים בגיל שבו ההורמונים בגופם גועשים ומתחיל מרד הנעורים. החשיבה שלהם הופכת מופשטת ומורכבת יותר והם מערערים על סמכות ומוסכמות. הם עסוקים בחיפוש עצמי אחר מה הם אוהבים ובמה הם טובים. הם מתנסים בעצמאות ומתחילים לנסח את הזהות שלהם. בתוך הסערה והבלבול, גם ההורים שלהם כבר פחות מעורבים באופן ישיר - דווקא כשהם זקוקים ליד מכוונת של מבוגר אחראי שיאיר להם את הדרך.

הנתונים על המתרחש בחטיבות הביניים כיום מעוררים דאגה. רמת הקושי בלימודים עולה, ההישגים יורדים והפערים מתרחבים, במיוחד על רקע השכלה ומצב כלכלי של ההורים. התלמידים מדווחים שהסקרנות שלהם דועכת, שיש בלגן בכיתות ושהרבה שיעורים מתבטלים.

מיצ"ב 2017 מתמטיקה - פערים על רקע חברתי-כלכלי



1. חטיבות הביניים בישראל נהגו לפני 50 שנים (ועדת רימלט, 1968). מובילי החינוך דאז העלו על נס את הדאגה להבטיח חינוך ציבורי שוויוני לכל. נגרעו שנתיים מהיסודי ושנה מהתיכון והוקם שלב חינוכי חדש. המטרה הייתה לאפשר הכנה טובה יותר ללימודים עיוניים ולעודד שילוב חברתי ולימודי של תלמידים ממשפחות מרקע מגוון. ברבות השנים, מרבית חטיבות הביניים התחברו לקמפוס של התיכון, אך עד ימינו הן שומרות על ארגון עצמאי, על תכניות לימוד, בעלויות נפרדות ועל התנהלות מקצועית נבדלת.

חטיבת הביניים במספרים

מספר תלמידים ממוצע בכיתה: 32.7
(ממוצע OECD - 23.7)

יחס מורה לתלמיד: 1:12.2
(ממוצע OECD - 1:13.7)

(איתי פולק, מבחר נתונים על חטיבות
הביניים בישראל ובעולם, דצמבר 2010)

המורים זועקים שההבדלים בין התלמידים גדולים מנשוא ושהכיתות צפופות. התלמידים מגבשים תפיסה לא מדויקת על נקודות החוזק והחולשה שלהם, אך למורים קשה להעניק להם משוב משמעותי ומענה אישי.

בעשור האחרון ועדות שונות המליצו לחבר, להפריד, לפרק או להגדיר מחדש את חטיבות הביניים. הן טענו שלחטיבות הביניים אין מטרה בהירה. בעוד שביסודי רוכשים את היסודות ובתיכון

מכוונים למבחני הבגרות, לחטיבת הביניים חסר יעד מוסכם. הוועדות הציעו פתרונות שונים שנותרו ללא הכרעה, החל מ'תפריט טעימות' שיאפשר לתלמידים בחירה מושכלת, דרך העמקת בסיס הידע, מיקוד במיומנויות למידה, התחלת התמחות, עידוד סקרנות וכלה במתן דגש להיבטים חברתיים וערכיים.

מצב זה מציב אתגר בפני לימודי המתמטיקה והמדעים. אלו תחומים הנחשבים קשים ודורשים מיקוד והתמדה. התלמידים חייבים להתרכז, לתרגל ולהתמודד עם קושי מתגבר, משום שידע, מיומנויות ומומחיות נבנים יחדיו. כדי שהם יצליחו, על המורים לשלוט בחומר, להאמין בכל תלמיד, להציב עמו יעדים שאפתניים ולהתאים את ההוראה ליכולות, לקשיים, לאופן החשיבה ולקצב הלמידה. מדובר במיומנות הוראה קלינית מתקדמת, שנחוצים לה מורים מעולים והתארגנות מתאימה.

בתיספר רבים מבחינים שהפערים ברמת הידע וההבנה בין התלמידים גדולים מכדי להכיל בכיתה אחת. לכן וכדי לשמר אצלם את התלמידים המצטיינים, הם מקימים הקבצות ומסלולי לימוד ייחודיים שהקבלה אליהם תלויה בהישגים הלימודיים ובמוטיבציה של התלמידים. תפריט מצומצם של מסלולים שכאלו קיים כיום ומשתתף בהם מספר יחסית קטן של תלמידים. הורים שלא מסתפקים בכך, רושמים את ילדיהם לבתי ספר ייעודיים נפרדים.

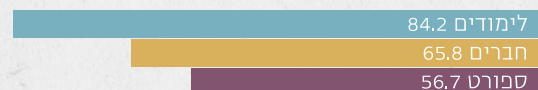
ההזדמנות

הכפלת בוגרי חמש היחידות במתמטיקה בין השנים 2012-2018 והצמיחה הגדולה במספר בוגרי המגמות המדעיות בתיכון, יכולות לפעול כמגנט שימשוך אליו את חטיבות הביניים. תלמידי חטיבות הביניים רבים מעידים כי הם מבינים את החשיבות של לימודי המתמטיקה והמדעים לעתידם. ניתן להבחין שנבנה 'תיאבון' בציבור ונוצרה דינמיקה של תנופה במערכת. הציפייה היא שחטיבת הביניים תגבש בסיס רחב ומוצק שישא על כפיו את מסלולי המצוינות בתיכון.

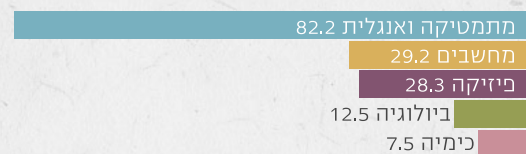
העיניים נשואות אל חטיבות הביניים גם משער הכניסה. בעשור האחרון נרשמת צמיחה עקבית בהישגים הלימודיים של תלמידי בתי הספר היסודיים. השיפור הזה כבר מזין את חטיבות הביניים, שאף בהן ניתן להבחין בניצנים של שיפור ובעליה בשיעור המצטיינים. ההישגים

סקר תלמידי כיתה ט', 2016

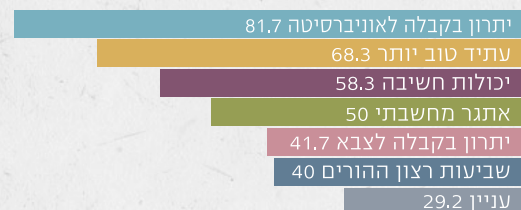
מהם הדברים ששווה להשקיע בהם ולא לוותר?



באילו מקצועות שווה להשקיע בבית הספר?

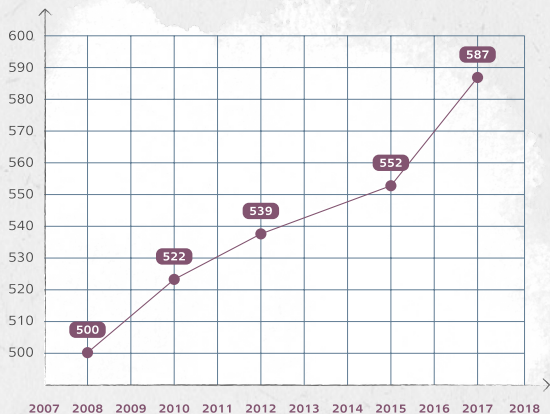


מה לדעתך יקנו לך לימודי 5 יחידות במתמטיקה?

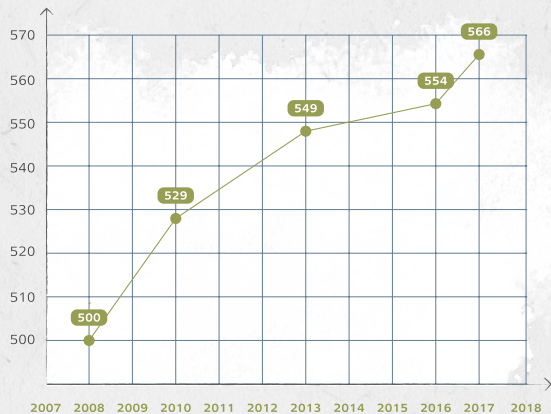


עדיין נמוכים והפערים גדולים, אך המגמה היא חיובית. שיפור זה מתרחש במקביל ליישום של הסכמים עם ארגוני המורים שנועדו לשפר את השכר, להגדיל את היקף המשרה ולעודד מענה פרטני ללמידה של תלמידים.

מיצ"ב - מדעים - כיתה ח'

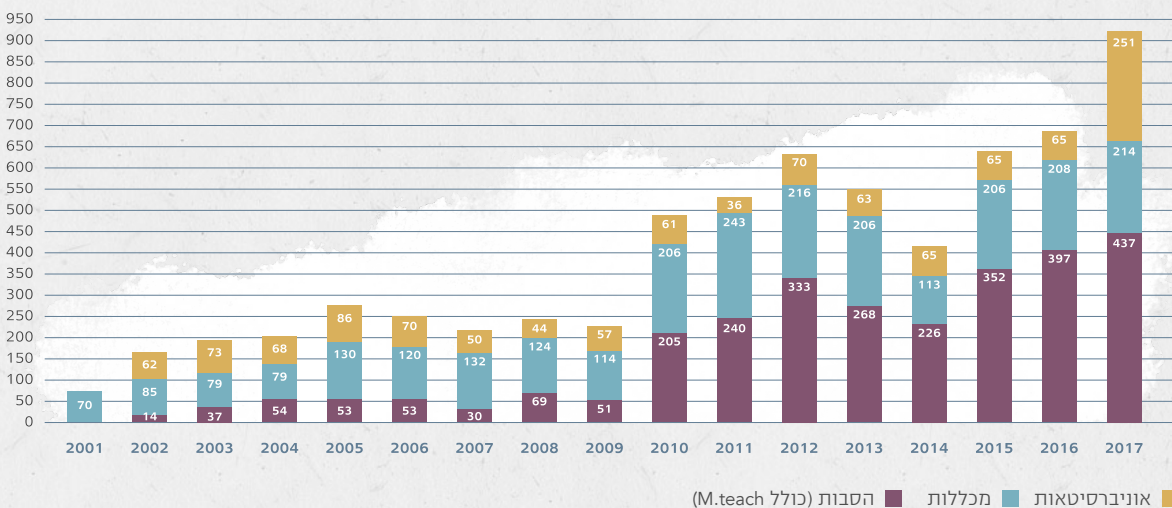


מיצ"ב - מתמטיקה - כיתה ה'



בתוך כך איכות ההוראה הולכת ומתחזקת. ישנם מורים שמזהים את חטיבת הביניים כנקודה מכרעת לעיצוב עתידם של התלמידים. יותר אנשים מוכשרים מצטרפים להוראת המתמטיקה והמדעים, בעיקר מעולם ההייטק כקריירה שנייה. נפתחו מסלולי הכשרה ייעודיים, הכוללים מיון, התנסות, השמה וליווי בכניסה להוראה. כמו כן, נבנות תשתיות מקצועיות של הוראה איכותית קלינית שנועדו לאפשר למורים המובילים לבנות בשנים הקרובות את המקצוענות של התחום ביחד ומבפנים.

מורים בהכשרה להוראת מתמטיקה בבתי הספר העל-יסודיים



המורים מלמדים בבתי ספר שמרביתם גדולים ומגוונים. ההטרוגניות של התלמידים היא אתגר, אך כשהיא מנוהלת בתבונה, היא גם הזדמנות. בתי ספר שמצליחים מגבשים תפיסת הוראה משותפת ברצף ששנתי הממוקדת בלמידה של כל תלמיד וחותרים שיגיע הכי רחוק שהוא יכול. הם מנתחים את מידת ההטרוגניות אצלם ובחרים מבנה ותכנים המארגנים את ההוראה והלמידה בהתאם. סגלי החינוך שלהם מאמצים שיטות וכלים 'לחונך לנער על-פי דרכו' ומעודדים מאמץ ותנועה כלפי מעלה.

לאור זאת, אנו מעריכים שישנו כעת חלון הזדמנויות לשינוי כיוון לעבר שיפור מערכתי בחינוך המדעי בחטיבות הביניים. ניצני השיפור בהישגי התלמידים, דור חדש של מורים שמשלב, תשתיות ההוראה הקלינית, המורים שבחרים בחטיבת הביניים, בתי הספר שמצליחים וההשפעות של מהלך 'חמש היחידות' בתיכון - כל אלו יוצרים תנאי פתיחה טובים. השאיפה היא להניע מהלך רחב ועמוק שיוביל את התלמידים לביסוס הידע, לבניית המיומנות וליציקת יסודות של התמחות.

אסור לנו להסתגל להישגים נמוכים ולפערים גדולים. כמדינה שבנתה את עצמה על מצוינות במדע וטכנולוגיה ושהציבה את ערך השוויון במגילת העצמאות שלה, ישראל לא יכולה להרשות לעצמה מציאות שכזו. לכן אנו מאמינים שעלינו להיכנס יחדיו אל חלון הזדמנויות ולפעול בכוחות משותפים, כל העוסקים במלאכת החינוך. אנחנו חייבים להרחיב את בסיס המצוינות בתחומי המתמטיקה והמדעים ולשתף בו יותר תלמידות ותלמידים מקהילות ומגזרים מגוונים.



תיאוריית השינוי - לבחור במצוינות ולבנות דרך לעתיד

במהלך הלימודים בחטיבת הביניים יש לתלמידים זמן והזדמנות להתכונן היטב בעזרת המורים שלהם. עליהם לברר בצורה מושכלת מה מעניין אותם, במה הם טובים, מה גורם להם לתחושת הישג, ועד כמה הם נכונים להתאמץ עבורו. הם צריכים להתחיל לגבש לעצמם תמונת עתיד, גם אם היא עדיין מצוירת בקווים כלליים. מעל לכל, הם חייבים להתייחס מאוד ברצינות ללימודים שלהם, מתוך הבנה של חשיבותם להמשך חייהם, ולבנות בסיס מוצק של ידע ומיומנות.

לכן בכוונתנו לפנות אל התלמידים, המורים וההורים ולקרוא להם לקחת אחריות ולהשקיע בלימודי המתמטיקה והמדעים בחטיבת הביניים. זו תקופת לימוד משמעותית שבסופה צומת בחירה חשוב שבו התלמידים בוחרים את מגמות ההתמחות שלהם לתיכון. זו אולי הפעם הראשונה שבה הם בוחרים את דרכם במערכת החינוך. זו בחירה שיש לה השפעה על תעודת הבגרות, ובמידה מסוימת גם על המשך הדרך שלהם לעתיד - בצבא, בהשכלה הגבוהה ובשוק התעסוקה.

לשם כך, עלינו ליצור ביחד תנופה מערכתית והתמקדות בהוראה ובלמידה. כולם צריכים להתרכז בלאפשר לתלמידים להעמיק את הידע שלהם, לפתח מיומנות ולהתחיל להתמחות. דרוש מאמץ שיטתי ומתואם שבבסיסו ניצב צורך עמוק להעלות את הרף ולכייל את העשייה החינוכית כלפי מעלה, מרמת התלמיד, דרך חומרי הלימוד וההוראה ועד בית הספר והמערכת.

1. מיקוד בלמידה. התלמידים זקוקים להוראה איכותית שתאמין בהם, תתחבר אליהם, תראה להם תמונת עתיד ותציב יעדים גבוהים. נחוצה להם הוראה שתעורר בהם עניין, תדחוף אותם להשקיע ותעודד אותם למחויבות, למאמץ ולהתמדה. הם צריכים הוראה שתיצור להם תכנון, משמעת וסדר, תפרק את ההתקדמות שלהם לצעדים בני השגה ותותאם להתקדמות הלמידה שלהם. דרושה להם הוראה שתתמוך בהם מקרוב ותעניק להם משוב אישי בונה ומחזק.

2. הוראה מאתגרת. המורים זקוקים לידע, ליכולת, לתכנים ולמשימות שיקדמו את התלמידים שלהם לרמה גבוהה של חשיבה מעשית, אינטגרטיבית ומעמיקה. עליהם לאבחן את היכולות והצרכים של תלמידיהם ולהתאים ולהנגיש את תכני הלימוד בדרגת קושי מדורגת ומתגברת. עליהם לתעד את ההוראה והלמידה בכיתה, לשתף את עמיתיהם ולנתח את הממצאים ביחד, כדי לשפר ולשכלל את הוראתם.

3. התארגנות למצוינות. בתי הספר זקוקים לתפיסה קוהרנטית, לשיטות ולכלים שיאפשרו להם להעלות את הרף, תוך מתן מענה אפקטיבי לדרגת ההטרוגניות שבתוכם. עליהם לפתוח באופן אחראי את מסלולי הלימוד המיוחדים וההקבצות הגבוהות לכמה שיותר תלמידים ולדחוף לתנועה של תלמידים כלפי מעלה. לשם כך, יהיה עליהם להיעזר בנתונים אודות התלמידים, להצמיח קהילות מורים, לאמץ כלי הוראה קליניים ולבנות רצף חינוכי מתואם.

אנו מעריכים כי הרמת הרף והכיול כלפי מעלה בשלושה מעגלי הפעולה הללו - הלמידה, ההוראה ובית הספר - יוכלו להניע הרחבה מערכתית משמעותית של בסיס המצוינות בלימודי המתמטיקה והמדעים בחטיבות הביניים. לשם כך בכוונתנו לפעול באמצעות פורטפוליו של תכניות, רישות בין שותפים לדרך, הפצת ידע מעשי ועידוד של שיח ציבורי.

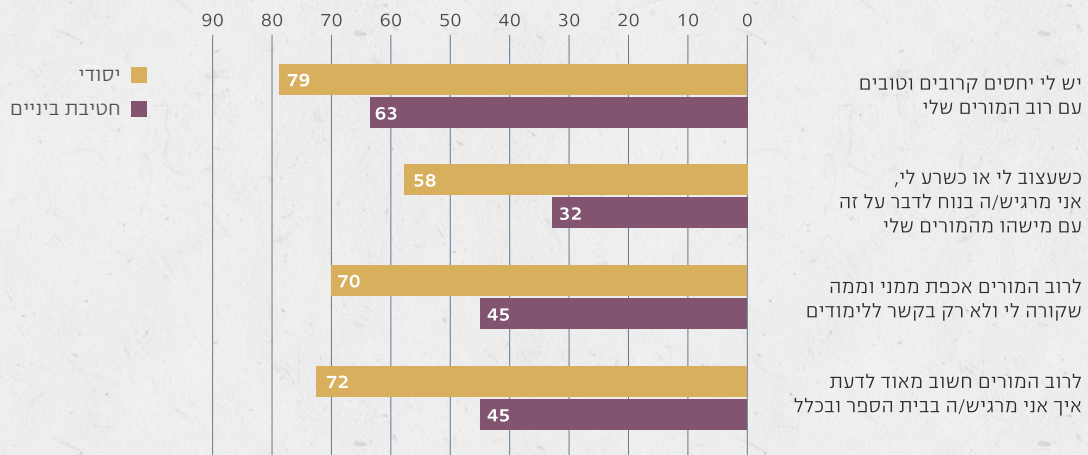
הנחות בבסיס תיאוריית השינוי

- האחריות לחינוך בכלל ולחינוך המדעי בחטיבת הביניים בתוכו, היא של משרד החינוך. להבנתנו, אין מיכולתה ומתפקידה של קרן פילנתרופית, אלא לסייע לממשלה לממש את אחריותה זו. אנו יודעים שחשיבות החינוך המדעי נמצאת בקונצנזוס ציבורי רחב ומקווים שחזוקו בחטיבת הביניים יקבל עדיפות וקדימות.
- הצלחת המהלך תהיה תלויה בשותפות עמוקה בין גורמים רבים, בממשלה ובשלטון המקומי, בתעשייה, באקדמיה, בארגוני החינוך ובשדה. כוונתנו לפעול ביחד ולהישען על השותפויות שנוקמו בשנים האחרונות, על יכולות פיתוח קיימות וכן על תשתיות ההוראה המתוכננות, כדוגמת המכון הלאומי להוראה מתקדמת, ומנהלת 'מהייטק להוראה'.
- איננו שואפים לקחת צד או להציע שינוי ספציפי בתכניות הלימודים, במערך המבחנים או בארגון הלמידה. אנו מניחים שתכניות הלימודים לחטיבת הביניים כוללות רכיבים הדרושים לעמוד ברף הידע, המיומנות וההתמחות; שמערך המבחנים ענף ועשיר דיו; ושמהלי החינוך בשדה מפעילים אחריות, סמכות ושיקול דעת מקצועי כיצד לארגן את בתי הספר.

תכנית 1: מיקוד בלמידה

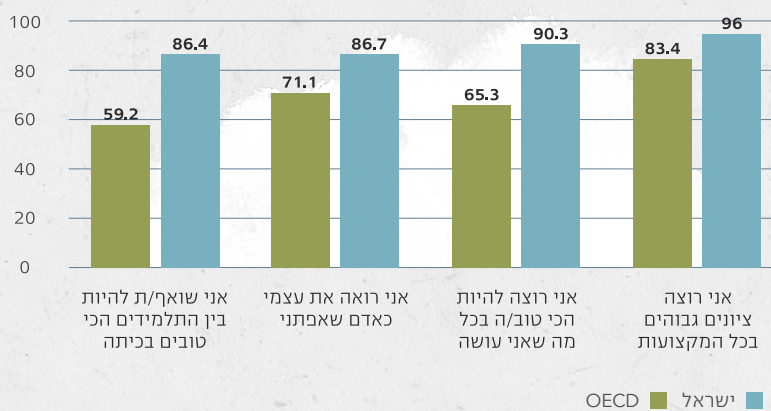
בבסיס הקשר הנרקם בין המורה לתלמיד ישנו חוזה בלתי כתוב של מחויבות הדדית: 'אני אשקיע בך, אתה תשקיע בלימודים, וכך תבנה דרך לעתיד טוב יותר לך ולכולנו'. גם במרחק השנים, כשאנו מביטים לאחור אל תקופת הלימודים, אנחנו זוכרים חסד נעורים למורה מעולה שהייתה שם בשבילנו, התחברה אלינו, הבינה אותנו ותמכה בנו. מורים רבים מספרים כי זו בדיוק הסיבה שהם בחרו במקצוע הקשה הזה, כדי לעזור לתלמידים להתפתח ולהתקדם ולתת להם כתף במסע שלהם אל החיים.

מיצ"ב 2017 – יחסים בין מורים ותלמידים



לפני שהקשר הזה מתהדק, התלמידים מגיעים אל כיתות המתמטיקה והמדעים בסקרנות מהולה בחשש. רבים מהם מצביעים על התועלת של לימודי התחום להמשך חייהם בתיכון, בצבא, באוניברסיטה ובשוק התעסוקה. הם מציינים את הציפיות הגבוהות של הוריהם ואת השאיפות שלהם להצליח ולהצטיין. אולם, בעוד שרובם מדווחים על תחושת מסוגלות גבוהה ועל ביטחון ביכולתם, חלקם הגדול לא מתרגם זאת להשקעה בלמידה.

פיז"ה 2015 – ערך ההישגיות והתחרות



מוטיבציה היא עניין חמקמק. מורים מציינים כי עליהם לזהות מה מניע כל תלמיד ולרתום אותו ללמידה מאומצת. הם עוזרים לתלמידים לנטרל דפוס חשיבה מקובע ולהמחיש להם שמאמץ מוביל להתקדמות. בלימודי המתמטיקה והמדעים בישראל, תלמיד שמצליח נחשב ל'חכם' ולכן תלמידים רבים כבר בכיתה ז' שכנעו את עצמם שאין טעם להשקיע בלימודים, כי או שהם מוכשרים מלידה או שהם חסרי סיכוי מראש.

כדי לצמצם את הפער בין הדימוי למציאות, **התלמידים זקוקים לתכנית למידה אישית שמציבה את הלמידה במרכז**. הכוונה לתכנית שנשענת על אבחון הידע, הקשיים, אופן החשיבה וקצב הלמידה ומציבה תמונת עתיד ויעדים שאפתניים. זו תכנית מתפתחת שמשלבת בין משמעת למידה, התגברות על תפיסות שגויות, יצירת חווית הצלחה ושאיפה להשתפר. היא משמשת כ-'אמנה' שקופה ופתוחה בין המורה, התלמיד וההורים, ומבטאת את אחריותם ההדדית המשותפת.

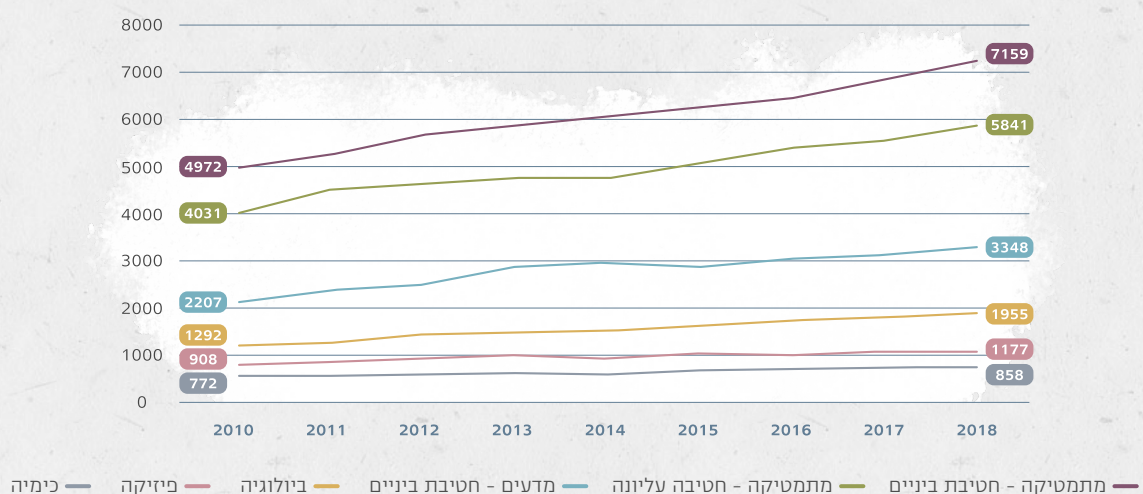
ככל שהתלמידים מתקדמים בלמידה, הם רוכשים ידע, בונים יכולת וביטחון ומתחילים להתמחות. רבים מהם מציינים אז כי הם גאים שהצליחו להתקדם, חשים סיפוק שהם עומדים באתגר, ואפילו מספרים על הנאה מתהליך הלמידה ומאסתטיקה של פתרון מוצלח. בשלב זה, המורים אומרים שעליהם לטפח את התחושות הללו ולעזור לתלמידים לתרגם אותן למוטיבציה פנימית שנותנת להם כוחות להמשיך להתמודד עם קשיים ההולכים ומתגברים, להתקדם בלמידה ולהגיע להישגים גבוהים.

תכנית 2: הוראה מאתגרת

אנחנו סומכים על אנשי מקצוע בעלי ידע, ניסיון ומיומנות מוכחת, כאלו שמודדים בדייקנות ויודעים להתאים לנו את המענה הטוב ביותר. כך לגבי מורים מעולים. אנחנו נותנים בהם אמון כי הם מכירים היטב את הנתיב שהילדים שלנו פוסעים בו, הם הובילו בו תלמידים רבים, הם יודעים לאן צריך להגיע ורואים את המכשולים שבדרך. הם מאבחנו ומתאימים את המענה ועוקבים מקרוב אחר ההתקדמות. הם מתייעצים כל העת עם עמיתיהם, כדי ללמוד ממקרים דומים - והכול כדי לשפר ולהשתפר.

בבתי הספר ברחבי הארץ ישנם מורים מעולים שכאלו. הם בחרו בחטיבת הביניים כי הם מזהים בה חשיבות גדולה. תיאוריית השינוי של הקרן מייחסת לקבוצת המורים המעולים הללו משקל רב, כמי שיש ללמוד מניסיונם ולעודד אותם להוביל לשיפור ביחד עם כלל המורים. אנחנו מזהים את **הכוח המקצועי המשותף של המורים כמנוע מרכזי**, ולכן בכוונתנו לעודד מסגרות וכלים של פיתוח מקצועי ושגרות עבודה משותפת שיאפשרו זאת.

מספר המורים למתמטיקה ומדעים בבתי הספר העל-יסודיים 2010 - 2018



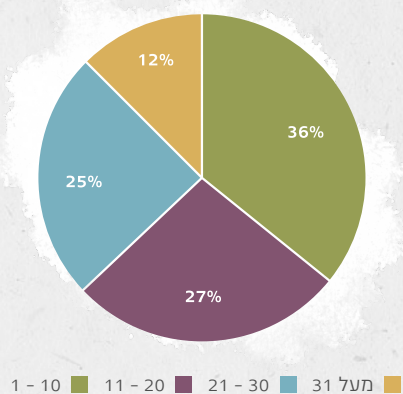
מורי המתמטיקה בחטיבות הביניים

(הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה)

בשנת 2011 - המורים הצעירים
(מתחת לגיל 35):

- תואר אקדמי מאוניברסיטה - 34% (לעומת 64% בתיכון)
- מתוכם תואר רלבנטי להוראת מתמטיקה - חילוני (80%), דתי (56%), ערבי (75%)

ותק בהוראה של מורים למתמטיקה בחטיבות הביניים (2015)



יש להוסיף את המורים המתמטיקה יידרשו משימות יישומיות ואורייניות מתקדמות. כל זאת כדי להגיע למדרגה גבוהה של הבנה, חשיבה ויישום, שבה תלמידים נעזרים בידע ובמיומנות שלמדו ומשתמשים בהם בתבונה וביצירתיות כדי להתמודד עם מצב מורכב חדש.

תכנית 3: התארגנות למצוינות

ככלל, תכנית הלימודים והמבחנים החיצוניים אחידים לכולם בחטיבת הביניים. זאת בשונה מהתיכון שבו מבחני הבגרות במתמטיקה ניתנים לפי רמות ובמדעים רק למי שבחרו להתמחות. במילים אחרות, בחטיבת הביניים ההטרוגניות מונחת לפתחו של בית הספר. בפועל, מרבית בתי הספר משלבים בין כיתות נפרדות עם תכנים שונים ויכולות הוראה מגוונות ובין אימוץ של הוראה דיפרנציאלית בכיתה, כזו שמתחשבת בשונות שבין התלמידים.

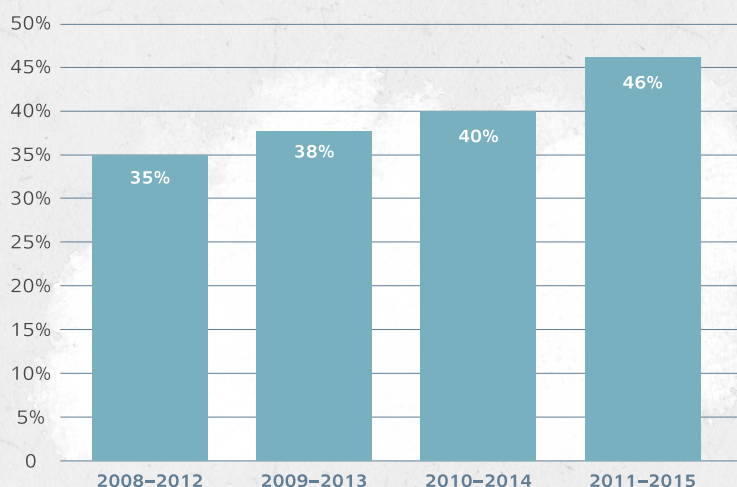
קידום המצוינות הוא אתגר מיוחד בחטיבת הביניים. כיצד על בית הספר לבנות מערכת שפותחת הזדמנות לכל תלמיד, כזו שיוצרת תרבות של מאמץ, השקעה והתמדה? מהי הדרך להתחבר אל בתי הספר היסודיים והתיכוניים על מנת להתקרב אל התלמידים ולבנות עבורם רצף חינוכי? איך לעודד תלמידים להצטרף למסלולי המצוינות ולהניע תנופה של כולם כלפי מעלה? ומעל לכל, מה נדרש לעשות כדי שההזדמנות של המצוינות, השמורה כיום רק למעטים, תתרחב ותגיע להרבה יותר תלמידים בישראל?

זו תהיה משימה מורכבת, משום שבחטיבות הביניים תכנית הלימודים רחבה ואיכות ההוראה מגוונת. צוותי ההוראה יזדקקו לתכנית התפתחות מקצועית, שבה מורה יתרום לעמיתיו ממומחיותו וייתרם מהם במה שהוא זקוק לחיזוק. לעתים יהיה צורך לסייע להעמיק את בסיס הידע המתמטי ואת ההתמחות של מורים בתחומי מדע שונים. תידרש הירתמות של מומחים מהאקדמיה, של מורים מהתיכון ושל מורים מובילים מחטיבת הביניים.

השאפייה היא שהמורים יבנו ביחד תפיסת הוראה משותפת. הכוונה להוראה שמתאימה את עצמה לביצועי התלמידים במשימות ברמה גבוהה של חשיבה, הבנה ויישום, הנשענות על ידע רחב ועל שליטה טובה במיומנויות. על המורים לבנות מהלכי הוראה בהירים באופן שיאפשר לכל תלמיד להגיע בדרכו ללמידה מעמיקה ויאפשר למורים לקבל תמונה מעודכנת על התקדמות הלמידה, להתאים את ההוראה ולהעניק משו.

לשם כך, **המורים יזדקקו לתכנים ולמשימות מאתגרות בדרגת קושי מתגברת**, אשר יסייעו להם ליצור תנופה משמעותית של הלמידה כלפי מעלה. בלימודי המדעים,

שיעור המצטיינים במיצ"ב שניגשו לחמש יחידות מתמטיקה בבגרות (עפ"י ראמ"ה)



נדרשת התארגנות בית ספרית מאוד מדויקת. יש לפתוח את מסלולי המצוינות לכל תלמיד שנכון לאתגר. יש להרחיב אותם בצורה מאוזנת ואחראית המאפשרת ומעודדת תלמידים להצטרף ולעלות בכל נקודה בזמן. הרחבה מהירה מדי שלא מתחשבת באבחון היכולות של תלמידים ומורים עלולה לפגוע באיכות הלמידה ולהסתייג בנשירה גבוהה בתיכון. הימנעות מהרחבה משיקולים של מחסור במשאבים, או מכוח ההרגל, עלולה להסליל את דרכם של תלמידים כלפי מטה ולהנמיך את הרף.

מדובר בפדגוגיה בית ספרית בהירה ועקבית הממוקדת בתלמיד. יש להחזיק מערך נתונים אודות התלמידים המשקף את הרקע, ההעדפות, הידע והקשיים שלהם ומאפשר לעקוב אחר ההתקדמות ולהתאים את המענה והמשב. הכוונה למעבר מתפיסה של 'מידה אחת המתאימה לכולם' לגישה של 'חנוך לנער על-פי דרכו', מתפיסה המכוונת למכנה המשותף ומסתפקת בידע בסיסי ומיומנויות כלליות, לגישה המציבה יעדים שאפתניים לכל תלמיד ותלמידה, דוחפת אותם להתקדם ותומכת בהם.

זו תרבות ניהולית מוקפדת שמעודדת ומדגימה מצוינות. בית ספר שכזה מצייר תמונת עתיד, מציב יעדים אישיים גבוהים ונסמך על נתונים כדי לשפר תוך כדי תנועה. הוא סומך על המורים ומסייע להם להצמיח מבפנים קהילה קלינית, הממוקדת בלמידת כל תלמיד ופועלת לשיפור המענה הניתן לו. הוא מפעיל שגרות וכלים ובונה רצפים חינוכיים עם היסודי והתיכון, תוך שקיפות ושיח עם התלמידים, המורים וההורים, ובכך מגדיל את כוח המשיכה שלו.

מדדי הצלחה - Top 15

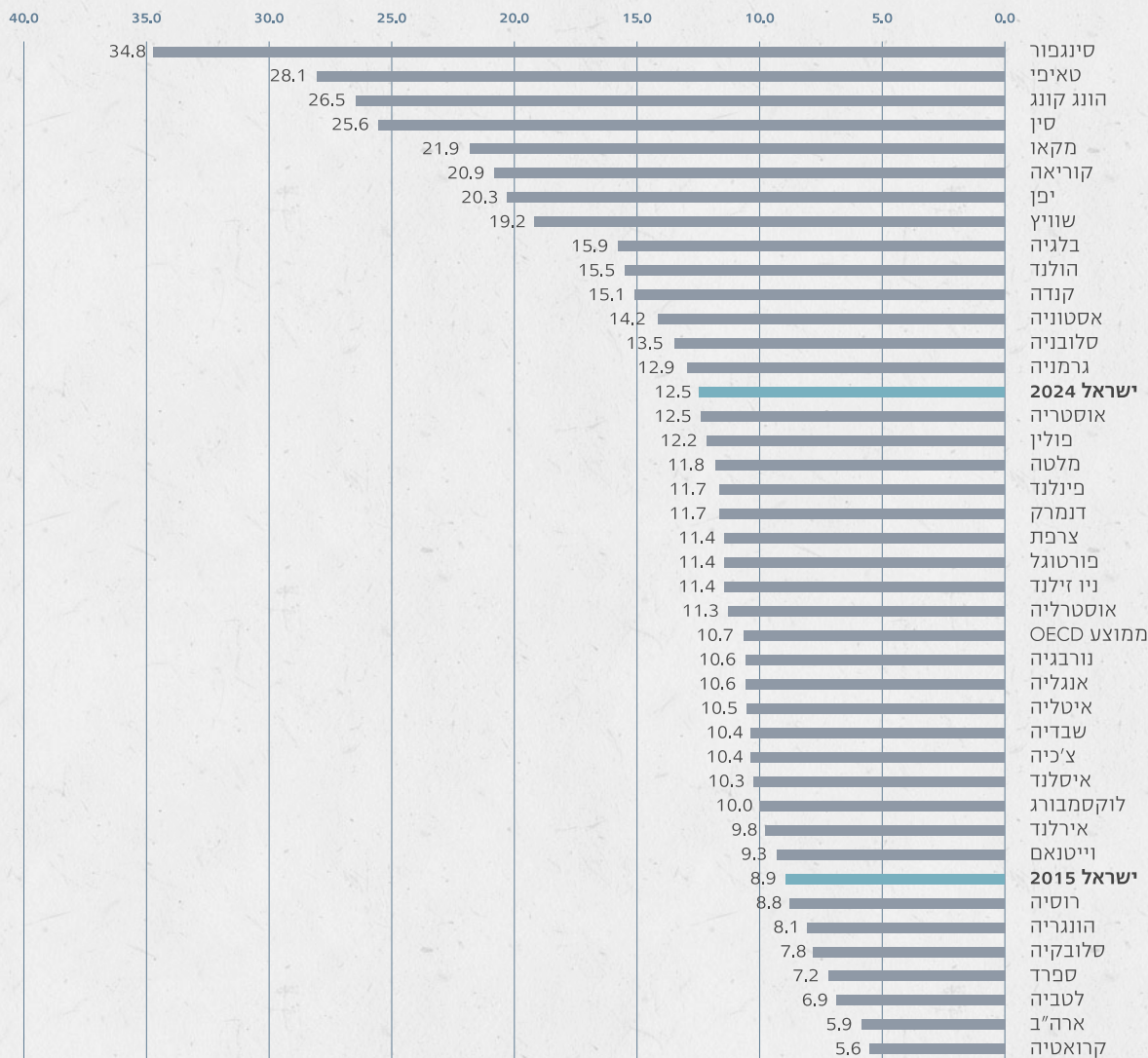
בחטיבת הביניים בארץ מתקיימים מבחנים לאומיים ובינלאומיים מכילים, המודדים בעקביות את הידע והמיומנות של התלמידים. התמונה המשתקפת מכל אחד מהם בנפרד ומכולם יחדיו היא פחות או יותר דומה: ההישגים נמוכים, הם בקו עליה מתון, אבל הפערים בין התלמידים גדולים מאוד. המבחנים הללו הם מדגמיים ומתקיימים אחת למספר שנים. הם לא מעניקים משוב אישי לתלמיד ולכן אין להם השלכות להמשך דרכו.

במילים אחרות, מדדי הצלחה הארציים בחטיבת הביניים נועדו לשמש כלוח שעונים על מצב המערכת. בשונה ממהלך 'חמש היחידות' שבו למדד הצלחה הלאומי הייתה גם משמעות לתלמיד והוא פעל כמנוף, הרי שבחטיבת הביניים היעדים האישיים נפרדים מהמדדים המערכתיים. התלמידים, המורים וההורים מתמקדים רק בהצלחת התלמיד לפלס את דרכו, למצוא את מקומו ולבחור את עתידו. הם פחות מוטרדים מבחינה מעשית בשאלת ההישגים הלאומיים, או הפערים החברתיים.

לאור זאת, הקריאה שלנו לתלמידים היא לבחור ולהתמיד במסלולי המצוינות בחטיבת הביניים, כדי להבין את העולם שאליו נולדו ולבנות עתיד טוב יותר להם ולכולנו. אנו מצפים שכתוצאה מכך יחול שיפור גם

במדדים הארציים והבינלאומיים: **בשנת 2024 ישראל תהיה בין 15 המדינות המצטיינות במתמטיקה במבחני פיז"ה** (שיעור מצטיינים שיעמוד על 12.5%), תוך עלייה של 25 נקודות בממוצע הישגים הכולל. שיעור בוגרי חמש היחידות שיסיימו בהצלחה את בחינת הבגרות ברמת חמש יחידות בכיתה י"ב, לא יפחת מ-16% במתמטיקה וכ-12% בפיזיקה.

מדינת ישראל יכולה להיות בין 15 המדינות המצטיינות במתמטיקה (פיז"ה)



כמדדים תומכים, תירשם עליה במדדי האמון בין מורים לתלמידים בשאלוני האקלים במיצ"ב ויחול שיפור של כ-15 נקודות במתמטיקה ומדעים במבחני הישגים. ישראל תתייצב בין 15 המדינות המובילות בהישגים במתמטיקה ומדעים במבחן טימס, עם כ-15% מצטיינים ותוך צמצום של פערים בין מצטיינים למתקשים ועל רקע חברתי-כלכלי. כ-40% ממסיימי כיתה ט' ישלימו בהצלחה את לימודיהם בהקבצה הגבוהה ביותר במתמטיקה וגם באחד ממסלולי האיכות המיוחדים במדעים.

אנו סבורים שעמידה במדדי הצלחה הללו תשמש עדות לכך שבסיס המצוינות בחטיבת הביניים אכן התרחב ולכך שהרבה יותר תלמידים בישראל לוקחים אחריות, לומדים ברצינות ומצליחים לבנות דרך לעתיד.

פירוט המדדים

בסיס הידע -

בנוסף למבחני מכמ"ר ומבחנים פנימיים שונים, בסיס הידע נמדד באופן מכויל וברי-השוואה בכיתה ח' במבחני מיצ"ב חיצוניים שמתקיימים מדי שנה בחלק מבתי הספר ובמחקר טימס הבינלאומי שנערך באופן מדגמי אחת ל-4 שנים.

במבחני מיצ"ב, אנו מצפים להמשך מגמת השיפור וזינוק בציון הגלם הממוצע ב-15 נקודות (70 במתמטיקה ו-56 במדעים), תוך צמצום הפער על רקע חברתי כלכלי (מכ-100 לכ-70 נקודות במתמטיקה ומכ-70 לכ-50 במדעים).

במחקר טימס, חזרה למגמת שיפור והתייצבות בין 15 המדינות המובילות במתמטיקה ובמדעים (ממוצע כ-520), תוך צמצום פיזור הציונים (מכ-330 לרף ה-300 ומטה) והפערים על רקע חברתי-כלכלי (מכ-130 נקודות לרף ה-100).

רמת המיומנות -

נמדדת בגיל 15 (כיתות ט' ו-י') במחקר פיז"ה הבינלאומי שנערך אחת ל-3 שנים. המחקר מתייחס לתלמידים שלומדים, באופן מלא או חלקי, בבתי ספר שמתנהלים באחת מהשפות הרשמיות של המדינה.² אנו חותרים לשיפור של 25 נקודות בהישגים במתמטיקה (מ-470 ל-495) שיביא את ישראל ל-25 המובילות. שיפור בשיעור המצטיינים ל-11.5% יביא את ישראל למקום ה-20, ושיפור ל-12.5% יביא אותנו למקום ה-15.

טיפוס של 10 מקומות במדעים, מהמקום ה-40 למקום ה-30 (מציון ממוצע 467 ל-493) שיביא את ישראל לממוצע ה-OECD.

כיווני ההתמחות -

הקרן מכוונת לשיעורי הסיום של מגמות 5 היחידות בתיכון במתמטיקה, וכן במגמות מדעיות שבהן שיעור תלמידי חמש היחידות במתמטיקה גבוה (מדובר בעיקר בפיזיקה). נתונים אלו נאספים בכיתות יא' ו-יב' ומדווחים לציבור בכיתה יב'.

כמדד ביניים נצפה להבחין בכך שבכל בית ספר שבו תפעלנה תכניות מקיפות כ-40% ממסיימי כיתה ט' ישלימו בהצלחה את לימודיהם בהקבצה הגבוהה במתמטיקה, וייטלו חלק באחד ממסלולי האיכות המיוחדים במדעים.

המשך שיפור, התייצבות ושימור של שיעור בוגרי חמש היחידות שסיימו בהצלחה את בחינת הבגרות בכיתה י"ב ברף שלא יפחת מ-16% במתמטיקה וכ-12% בפיזיקה.

2. בישראל שיעור ההשתתפות בחינוך יחסית גבוה, ולכן רק 6.3% מבני ה-15 אינם נכללים במדגם פיז"ה, לעומת ממוצע של 11% במדינות OECD. בווייטנאם למשל, שיעור אי-השתתפות עומד על 51.5%, לעומת 2.7% בפינלנד ו-4.2% בגרמניה.

נתונים ומקורות

נתונים:

1. מקבץ נתונים על חטיבות הביניים, מתוך קרן דביר ואיתי פולק: <https://goo.gl/7NU2GX>
2. ממוצע תלמידים לכיתה 2014-2017: <https://goo.gl/6aBC32>
3. התרחבות הפערים על רקע חברתי-כלכלי, מיצ"ב ה' ו-ח': <https://goo.gl/iykxr3>
4. הפערים במתמטיקה במבחן טימס 2015 כיתה ח': <https://goo.gl/SGyaiv>
5. הטרוגניות גבוהה בבתי הספר הרגילים, פיז"ה 2012: <https://goo.gl/ywKmNq>
6. מיצ"ב מתמטיקה כיתה ה' 2008-2017: <https://goo.gl/3R45ks>
7. מיצ"ב מדעים כיתה ח' 2008-2017: <https://goo.gl/mCRKKb>
8. עמדות תלמידים כלפי מתמטיקה ומדעים, טימס 2015 כיתה ח': <https://goo.gl/49PEzq>
9. סקר עמדות תלמידי כיתה ט', קשת 2016: <https://goo.gl/MyC7qN>
10. ערך ההישגיות והתחרותיות, פיז"ה 2015: <https://goo.gl/WkzNdF>
11. משמעת-הלמידה בכיתה וההישגים במתמטיקה, פיז"ה 2012: <https://goo.gl/V8CVhj>
12. ירידה ברמת עניין של תלמידים, סקר אקלים של מיצ"ב: <https://goo.gl/gXCtkX>
13. יחסים בין תלמידים למורים, התמונה החינוכית 2017: <https://goo.gl/Zsu6W9>
14. הישגים במתמטיקה ומדעים במבחנים הבינלאומיים: <https://goo.gl/7cxpbY>
15. מספר המורים במתמטיקה ומדעים בעל-יסודי 2010-2018, למ"ס: <https://goo.gl/pC7zsR>
16. הכשרת מורים למתמטיקה בבתי הספר העל-יסודיים 2001-2017: <https://goo.gl/fWj8tQ>
17. המורים החדשים למתמטיקה בעל-יסודי, למ"ס 2010: <https://goo.gl/7N8KVp>
18. שיפור בחמש היחידות בתיכון: <https://goo.gl/sNvfRw>
19. 'צינור המצוינות': <https://goo.gl/yw3id4>
20. שיעור המצטיינים במתמטיקה במבחנים הבינלאומיים: <https://goo.gl/j84N6T>
21. שיעור מצטייני מיצ"ב בכיתה ח' שניגשו לחמש יחידות במתמטיקה בכיתה יב', ראמ"ה 2017: <https://goo.gl/tPXGEX>
22. להגיע ל-25 הראשונות בפיז"ה במתמטיקה: <https://goo.gl/sjQsX7>
23. להיות בין 15 המדינות המצטיינות במתמטיקה בפיז"ה: <https://goo.gl/TcFzzU>
24. לטפס 10 מקומות למקום ה-30 בפיז"ה במדעים: <https://goo.gl/P1CXcT>

מקורות:

1. מבחר נתונים על חטיבות הביניים מהעולם ומישראל, איתי פולק:
<http://education.academy.ac.il/SystemFiles/Data-Itay-Polak.pdf>
2. דוח ועדה לבחינת הדרכים להגדלת אפקטיביות כיתות ז'-ט' ברצף שש שנתי:
<http://education.academy.ac.il/SystemFiles/HorwitzKesler.pdf>
3. חטיבות הביניים בישראל: יתרונות וחסרונות, אופלטה וטובין:
<http://ecat.education.gov.il/Attachment/DownloadFile?downloadId=7659>
4. חטיבות הביניים ומקומן במבנה החינוך, מרכז המידע של הכנסת:
<https://www.knesset.gov.il/mmm/data/pdf/m02611.pdf>
5. התכנית הלאומית לחינוך (דוח דברת), 2005:
https://www.makorrishon.co.il/nrg/images/stuff/news/Dovrat_05.01.05.pdf
6. מחר 98 - דוח הוועדה העליונה לחינוך מדעי וטכנולוגי (דוח הררי), 1992:
<http://education.academy.ac.il/files/%D7%9E%D7%97%D7%A8%2098.pdf>
7. המשמעת בכיתות כגורם משמעותי להישגים נמוכים, דוח מכון שורש, נעם גרובר, 2017:
<http://shoresh.institute/research-paper-heb-Gruber-PISA.pdf>
8. הוראה בקבוצות לימוד (הקבוצות) בחטיבות הביניים, ראמ"ה, 2013:
http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/1653685B-2161-4E6E-A4FA-55C8F1C108C4/166668/Math_Groups_Report_2013.docx
9. תמונת מצ"ב לימודי המתמטיקה בישראל, ראמ"ה 2017:
http://meyda.education.gov.il/files/Rama/Math_Status_Web_V2_f.pdf
10. המלצת פרופ' אריק הנושק לישראל לשיפור במבחני פיז"ה, יוני 2017:
<http://www.boi.org.il/en/NewsAndPublications/PressReleases/Documents/Hanushek.pdf>
11. ניבוי הישגים עתידיים באמצעות תוצאות מבחני המיצ"ב, דוד מעגן, למ"ס, 2017:
<http://www.cbs.gov.il/www/publications/pw103.pdf>
12. דוח מקינזי על מוטיבציה מכוללת: <https://www.mckinsey.com/industries/social-sector/our-insights/how-to-improve-student-educational-outcomes-new-insights-from-data-analytics>
13. John Hattie, "Calibration and Confidence: Where to Next?", *Learning and Instruction* 24(1):62-66 · April 2013.
14. Linda Bol and Douglas J. Hacker, "Calibration Research: Where do we go from Here?", *Frontiers in Psychology*, Vol3. July 2012.
15. Amos Tversky and D. Kahneman, "Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases", *Science* 185, 1124-1131, 1974.
16. Barry Zimmerman and A. Moylan "Self-Regulation: Where Metacognition and Motivation Intersect" in *Handbook of Metacognition in Education*, Eds. D.J. Hacker, J. Dunolsky and C. Graesser, 299-315, 2009.
17. Lampert, Magdalene (2001). Teaching problems and the problems of teaching. New Haven: Yale University Press.
18. "Using Designed Instructional Activities to Enable Novices to Manage Ambitious Mathematics Teaching", in ed. Mary Kay-Stein, *Instructional Explanations in the Disciplines*, 2010 (pp.129-141)