

"חנך לנער, על-פי דרכו
גם פי-יזקין, לא-יסור ממנה"
משלי כב' פסוק ו'

סקירת ספרות – פרסונליזציה של הלמידה

נכתב ע"י אור שמש



P.I.E Challenge
Personalization in Education



בתי הספר של היום עוצבו לפני למעלה מ-150 שנים, במהלך המהפכה התעשייתית. זוהי מערכת הדוגלת בהוראה פרונטלית, זהה לכל התלמידים, כך שהמורה מכונן את הוראתו לתלמיד הממוצע. דרך הוראה זו מותירה את התלמיד פאסיבי, לעיתים קרובות משועמם, ובדרך כלל מאתגר פחות או יותר מדי. **השינויים שהתרחשו בעולם מאז המהפכה התעשייתית הובילו לכך שעל מנת להכין תלמידים היטב לעולם בו הם יתפקדו כבוגרים, על מערכת החינוך להשתנות באופן משמעותי.** אחת הדרכים המבטיחות ביותר לקיום שינוי זה ולהכנת התלמידים של היום למציאות של מחר, הינה פרסונליזציה של הלמידה. פרסונליזציה של הלמידה הינה גישה חינוכית לפיה יש להציב את התלמיד במרכז הלמידה וההוראה ולהתאים אותן באופן קליני ומדויק למצבו הנוכחי של כל תלמיד, על מנת לאתגר אותו באופן המתאים לו, לאפשר לו להתפתח באופן מיטבי ולהגיע למומחיות הגבוהה ביותר בתחומי התוכן הנלמדים ולעמידה במטרות אישיות גבוהות. לשם כך, בין השאר, מותאמים לתלמיד מטרות הלמידה, קצב ואסטרטגיות הלמידה, דרכי הלמידה, זמן ומקום הלמידה, אופני ההערכה והמדידה וכן הלאה. התאמת הלמידה לתלמיד הינה מבוססת על תהליך מתמשך של אבחון, הערכה, מדידה ומשוב, כמו גם על תוכנית למידה אישית הנבנית במיוחד עבור כל תלמיד. תוכנית הלמידה האישית והלמידה הפרסונלית המתרחשת בעקבותיה מבקשות להביא כל תלמיד להתמחות גבוהה בתחומי התוכן ועמידה במטרות ההתפתחות האישיות, כמו גם לעודד את התלמיד להיות בעל אחריות ובעלות על למידתו, ליצור בו מודעות ליתרונות ולחשיבות הלמידה והידע בתחומי התוכן, לפתח את כישורנותיו האישיים וכן מיומנויות גבוהות של למידה עצמאית, רפלקציה וחשיבה ביקורתית.

סקירה זו מבקשת לבחון את הספרות העוסקת בפרסונליזציה של הלמידה ולסכם אותה, תוך התייחסות להטמעת פרסונליזציה במערכת החינוך הציבורית הישראלית, בתחום לימודי המתמטיקה. מתוך כך, נבחן הרקע ההיסטורי שהוביל לצורך בפרסונליזציה של הלמידה והגישות התיאורטיות עליהן היא מתבססת. בהמשך, מתואר כיצד מתבטאת פרסונליזציה בתחומים מקבילים לחינוך, תוך התעמקות בשתי דוגמאות – Amazon ו-Bowhead. לאחר מכן, ניתן למצוא התעמקות בהגדרת הפרסונליזציה של הלמידה, תוך הבחנה בין פרסונליזציה למושגים ותחומים דומים, השוואה בין מערכת חינוך פרסונלית למערכת חינוך

מסורתית וכן בחינה של מערכת חינוך המקיימת את עקרונות הפרסונליזציה של הלמידה – מערכת החינוך המיוחד. דגש מיוחד יושם על בניית תוכניות למידה אישיות ועבודה לפיהן בחינוך המיוחד. לאחר מכן יוצגו שבעה ערכי יסוד של פרסונליזציה של הלמידה: אבחון, הערכה ומדידה; התאמת תוכנית למידה אישית לתלמיד; משוב לתלמיד; סביבת למידה גמישה המותאמת לתלמיד; המורה משמעותי בתהליך הלמידה אך תפקידו משתנה; הבעלות על הלמידה מועברת לתלמיד; קיימות ויכולת שכפול. על מנת להדגים מהי פרסונליזציה ואת ערכי היסוד שלה נסקרו שמונה דוגמאות לפרסונליזציה בתחום החינוך. ראשית, נסקרו שלושה כלים המיועדים לסייע לפרסונליזציה: Cognii; Knewton; והמרא"ה. שנית נסקרו חמש מערכות חינוך שהטמיעו פרסונליזציה של החינוך: New Classrooms ו-AltSchool; Teach to one; Summit public school; בית הספר על שם סטיב ג'ובס; ובית הספר משעולים. לאחר ביסוס הבנה של כיצד נראית פרסונליזציה, פונה הסקירה להציג תוצאות ומסקנות מגוף המחקר הקיים כיום בתחום הטמעת הפרסונליזציה של הלמידה, תוך התמקדות בגורמים הבאים: כיצד פרסונליזציה משפרת את למידת התלמידים; מה הם הגורמים התומכים בהצלחת הטמעת הפרסונליזציה; מהם הקשיים והמכשולים איתם התמודדו מערכות חינוך שביקשו להטמיע פרסונליזציה. לאחר מכן יוצגו שבעה תחומים מרכזיים שמדידתם נמצאה כמועילה במיוחד להצלחת הפרסונליזציה: יכולת שכפול ויישום גבוהה; מערכת אבחון ומדידה מעמיקה ומגוונת; הבנה עמוקה של הגישה בקרב אנשי החינוך; שימוש בכלים טכנולוגיים; הכשרה ייעודית מעולה וממושכת למורים; מטרות ייחודיות לפרויקט; עבודה קבוצתית של התלמידים; מדידת מטרות הייחודיות לקהל היעד. לסיכום, יוסבר כיצד הטמעת פרסונליזציה של הלמידה תשפיע על התלמיד, המורה ועל המערכת, וכן יובהר מדוע פרסונליזציה של הלמידה טומנת בחובה הבטחה גדולה במיוחד לקידום תחום לימודי המתמטיקה ברמת חמש יחידות לימוד בישראל.

תוכן העניינים

1. מבוא

- a . הרקע לעלייתה של הפרסונליזציה בלמידה.....7
- b . רגע לפני שמגיעים לפרסונליזציה בחינוך - מהי בכלל פרסונליזציה?.....8
- i . דוגמה לפרסונליזציה בשיווק ברשת – Amazon
- ii . דוגמה לפרסונליזציה בתחום הרפואה – Bowhead

2. פרסונליזציה בעולם החינוך – "פרסונליזציה של הלמידה"

- a . הבחנה בין פרסונליזציה למושגים ותחומים אחרים.....16
- b . השוואת מערכת חינוך מסורתית אל מול מערכת למידה מבוססת פרסונליזציה של הלמידה.....18
- c . היכן פרסונליזציה של הלמידה כבר מתרחשת?.....20

3. פרסונליזציה של הלמידה – ערכים מרכזיים

- a . אבחון, הערכה ומדידה.....25
- b . התאמת תוכנית למידה אישית.....26
- c . משוב לתלמיד.....27
- d . סביבת למידה גמישה המותאמת לתלמיד.....28
- e . המורה משמעותי בתהליך הלמידה, אך תפקידו משתנה.....29
- f . הבעלות על הלמידה מועברת לתלמיד.....30
- g . קיימות ויכולת שכפול.....31

4. דוגמאות לפתרונות קיימים של פרסונליזציה בתחום החינוך

- a . כלים ומערכות לפרסונליזציה.....33
- i - Knewton
- ii - Cognii
- iii - המרא"ה

- b . מערכות חינוך שהטמיעו פרסונליזציה של הלמידה.....35
- i - New Classrooms ו- Teach to one
- ii - Summit public school
- iii - AltSchool
- iv - בית הספר על שם סטיב ג'ובס
- v - בית הספר משעולים

5. מה המחקר בתחום הפרסונליזציה בחינוך מלמד אותנו?

- a . האם פרסונליזציה של הלמידה משפרת את הלמידה?.....45
- b . אילו גורמים תמכו בהטמעת פרסונליזציה של הלמידה ושיפרו את למידת התלמידים?.....49
- c . שבעה מכשולים ופתרונות בהטמעת פרסונליזציה לפי המחקר.....52
- d . מסקנות מהמחקר בתחום: נקודות שחשוב למדוד בדרך להצלחה.....54

6. סיכום

- a . כיצד פרסונליזציה תשפיע על: התלמיד, המורה והמערכת?.....57
- b . הצורך בפרסונליזציה בעולם ובישראל.....62

7. רשימת מקורות.....66

הרקע לעלייתה של הפרסונליזציה בלמידה

בתי הספר שאנו מכירים עוצבו ברוח המהפכה התעשייתית. מערכת החינוך הציבורית נבנתה על מנת להכשיר את מרבית אוכלוסיית התלמידים בכישורים בסיסיים שידרשו מהם לעבודה במשרות ייצור ולמיין חלק קטן מהתלמידים שיוכשר ל"עבודת חשיבה" (Darling-Hammond, 1995). האידיאל עליו התבססה מערכת זו היה רעיון השוויון בין התלמידים, כך שכל התלמידים יקבלו הזדמנות שווה בדמות הוראה זהה, מתוך הנחה שכולם יכולים ללמוד באופן זהה (זלקוביץ וגולדשטיין, 2011). מאז המהפכה התעשייתית העולם עבר שינויים אדירים במגוון תחומים. שינויים אלו גרמו לכך שגישות חינוכיות חדשות התפתחו מתוך התפיסה שהמערכת החינוכית חייבת להתפתח, על מנת להכשיר בוגרים שיתנהלו בהצלחה במציאות החדשה. (לקריאה נוספת אודות השינויים הללו: Darling-Hammond, 1995; זלקוביץ וגולדשטיין, 2011; לביא, 1990; עירם וגלובמן, 1999).

שתי גישות חינוכיות שהתפתחו כתוצאה משינויים אלו במהלך המאה העשרים, הנן החינוך ההומניסטי והחינוך הקוגניטיבי והן הגישות המהוות את הרקע התיאורטי העיקרי לפרסונליזציה בחינוך. **החינוך ההומניסטי** הציב את השונות בין בני האדם במרכז החינוך וביקש להבליט את החיובי שבשונות ולטפל בכל לומד לפי ייחודו. כך, הוא ניסה לסייע לכל תלמיד לפתח במידה מרבית את הפוטנציאל האישי הגלום בו על ידי התאמת תכני הלמידה, מטרותיה וקצב הלמידה לצרכים, ליכולות, לעניין ולנטיות הלומד (בן-יוסף, 2009; רוג'רס, 1973). **החינוך הקוגניטיבי** ביקש לרתום את המחקר בתחום הפסיכולוגיה הקוגניטיבית לתחום החינוך, על מנת לשפר ולקדם תהליכי למידה. גישת החינוך הקוגניטיבי מבוססת בעיקרה על שני רעיונות: (1) למידה מיטבית מתרחשת באמצעות בניית מערכות הקשרים אסוציאטיביים, כאשר יש ללומד עניין בלמידה (אברם, 1999). (2) למידה מתבססת על ידע קיים ולכן תפקידו של המורה¹ הוא לאבחן בצורה מדויקת את הידע וההתפתחות של הלומד ולעזור לו להתפתח בצורה מיטבית במקום בו הוא נמצא, במידת האתגר המתאימה לו

1 לכל אורך מסמך זה הפניה בכל הנוגע למורים ומורות, תלמידים ותלמידות, אנשי ונשות צוות חינוכי, מנהלות ומנהלים הינה בלשון זכר. בחירה זו בוצעה לשם הבהירות והנוחות ותקינות העברית, זאת אף על פי שאחוז המורות והמנהלות במערכת החינוך הישראלית הינו גדול מאחוז המורים והמנהלים.

הינו המעבר למערכות פרסונליזציה שמסוגלות להתאים את המוצר לפרט הייחודי, תוך שימוש במשאבים מועטים, כך שהמערכת יכולה לשמש המונים ולא רק אנשים בודדים בעלי משאבים רבים (Tseng & Piller, 2010). כדוגמה לפרסונליזציה בעבר וכיום, ניתן לראות את ההבדל בין חייט התופר בכל פעם חליפה ייחודית, המתאימה בדיוק ללקוח, בעלות משאבים גבוהה, אל מול חנות בגדים אינטרנטית המשתמשת בתוכנה הלומדת את צרכי הלקוח, מידותיו, העדפותיו ומציעה לו חליפה אחת או מספר מצומצם של חליפות שיהלמו אותו בדיוק, מתוך מאגר חליפות ענק הקיים בחנות, בעלות משאבים נמוכה.

דוגמה לפרסונליזציה בשיווק ברשת - Amazon

חברת אמזון (Amazon) הינה אחת החברות המובילות בעולם בתחום הפרסונליזציה. כבר בשנת 2002 סיפר מנכ"ל אמזון ג'ף בזוס כי באמזון יוצרים "עבור כל לקוח, אתר ייחודי המותאם לו, מבלי שיצטרך לעבוד לשם כך, באמצעות מידע סמוי שהחברה צוברת אודות כל לקוח, בעזרת אבחון הצרכים המדויקים שלו, תוך התבססות על הפעולות שהוא נוקט באתר ומחוץ לו" (Bezos, 2002). בין השאר, החברה יודעת מה לקוח רכש בעבר, באיזה מחיר ואילו פריטים הוא שקל לקנות (והכניס ל"עגלה" שלו) אך לא קנה. בהתבסס על נתונים אלה ורבים אחרים מתבצע ניתוח גורמים המשפיע על המידע המוצג בכל עת ללקוח הספציפי; אמזון מבקשת להציג בפני הלקוח את המוצרים שסביר יותר מכל שהוא ירכוש, במחיר שסביר שהוא יוציא. למעשה, בשל כך, התמחר של אמזון מותאם ללקוח הייחודי.

על מנת לענות לצרכים השונים של הלקוחות בצורה הטובה ביותר, המלאי הקטלוגי של החברה עצום וגדל מיום ליום. מאידך, החברה מעוניינת שהלקוח יקבל כמה שפחות אפשרויות, שכולן מתאימות לו בצורה מיטבית ויגרמו לאחוזי קניה גבוהים. טכנולוגיות ייחודיות שהחברה פיתחה מאפשרות לתהליך להיות בר-קיימא ולהוזיל עלויות, למרות המורכבות האדירה שלו.

ההשקעה האדירה של אמזון בתחום הפרסונליזציה ללקוח ולמידע המוצג בפניו מגדילה משמעותית את המכירות ומפחיתה את זמן הקנייה. עם זאת, מעניין לראות כי מעבר לשירות ולמוצרים המוצעים ללקוח המותאמים בעזרת פרסונליזציה, גם המערכת הפנימית של אמזון מאורגנת על פי הלקוחות הייחודיים

(Daniels, 2005; קניאל, 2006).

שתי הגישות החינוכיות לעיל, על אף השונות הגדולה ביניהן, שוללות את גישת ההוראה הזוהר לכל התלמידים, וחרטו על דגלן את הרעיון כי במרכז הלמידה יש להציב את ייחודיות הלומד. רעיונותיו של גרדנר מסכמים זאת באמירה כי על מנת לקדם את כל התלמידים כראוי, בית הספר חייב להתאים עצמו לצרכים, ליכולות ולרקע הקודם של כל תלמיד ותלמיד (גרנדר 1983, 1989). עם זאת, מורכבות אדירה עולה כאשר מנסים לבצע התאמה זו, כיוון שהתלמידים השונים נבדלים זה מזה באין-ספור תחומים: גיל, מין, I.Q., גורמים תרבותיים, השפעת ההורים, מצב סוציו-אקונומי, רקע, תכונות אישיות, מיומנויות מוטוריות, מיומנויות חברתיות, נטיות אישיות, כישוריות, רצונות, עמדות וערכים, תחומי עניין, סגנון למידה, רמת חשיבה וסגנון חשיבה, כישורי חשיבה, כישורי למידה, קצב כלפי למידה, מוטיבציה ללמידה, התנסויות קודמות בלמידה וכן הלאה (ברינקר ועמיתותיה, 1997). במסמך זה ננסה להציג כיצד ניתן להתמודד עם השונות האדירה הזו ולהציב את ייחודיותו של כל תלמיד במרכז בעזרת פרסונליזציה של הלמידה.

רגע לפני שמגיעים לפרסונליזציה בחינוך - מהי בכלל פרסונליזציה?

פרסונליזציה הינה גישה מקובלת ורווחת בתחומים כמו מנגנוני חיפוש ברשת, שיווק ברשת, רשתות חברתיות ותחום התוכן ברשת (מאתרי חדשות ומגזינים ברשת ועד טלוויזיה חכמה) וגישה שהולכת וצוברת תאוצה בתחומים שונים כמו רפואה, תחבורה, אופנה, ספרות ועוד (Uchyigit & Ma, 2008; Tseng & Piller, 2010). פרסונליזציה במובנה הטכנולוגי נוצרה בשל "התפוצצות המידע" ברשת האינטרנט וכן סביב תרבות השפע של המערב. כמויות המידע ומוצרי הצריכה העצומות הפכו לאתגר משמעותי, שכן ככל שנוצר ריבוי אפשרויות, כך הפך סבוך יותר להתמצא בכמויות המידע והמוצרים ולמצוא פרט מסוים. על מנת להתגבר על קושי זה, החלו להתפתח טכנולוגיות שסייעו לאדם היחיד לקבל או למצוא את המוצר לו הוא זקוק (למשל מידע, מוצרים ו/או שירותים) בהתאם לצרכיו והעדפותיו (Uchyigit & Ma, 2008; Tseng & Piller, 2010). כך, גישת הפרסונליזציה רואה בהטרוגניות של אנשים כהזדמנות (לעיתים קרובות הזדמנות כלכלית) ולא כאיום (Uchyigit & Ma, 2008). התאמה לפרט של מוצר אינה דבר חדש לכשעצמו. החידוש בעשורים האחרונים

פרסונליזציה של הלמידה (personalized learning) הינה גישה חינוכית-מערכתית לפיה יש לשנות את תפיסת הבסיס של ההוראה והלמידה במערכת החינוך מרעיון ה-"One size fits all" להוראה קלינית² המותאמת לצרכי התלמיד הייחודי ומקדמת את למידתו (זלקוביץ וגולדשטיין, 2011; אבירם, 1999). גישה הפרסונליזציה של הלמידה מציעה דרך בה מורים, מנהיגי חינוך ומערכות חינוך יכולים לתמוך ולהנחות תלמידים באופן המעודד מצוינות אישית, אהבת למידה והגעה למומחיות גבוהה, על ידי הצבת התלמיד במרכז והתאמת ההוראה והלמידה אליו באופן ייחודי ופרטני³ (Bill & Melinda Gates Foundation, 2014; 2016; iNACOL, 2016; Becker, Freeman et al, 2016).

במסגרת הפרסונליזציה של הלמידה, קצב וגישת הלמידה וההוראה מותאמים לצורכי התלמיד, להתפתחותו, לרקע שלו, ליכולותיו, לתחומי העניין, למטרותיו ולגורמים נוספים המייחדים אותו, העולים מתוצאותיו של תהליך אבחון, הערכה ומדידה מתמשך המעצב את הלמידה וההוראה (Digital promise, 2016; Bill & Melinda Gates Foundation, 2014). הן המורה והן התלמיד מקבלים משוב בזמן אמת אודות מצב הלמידה של התלמיד על מנת להתאים את תהליכי ההוראה והלמידה אליו. במילים אחרות, ניתן לומר כי פרסונליזציה של הלמידה נשענת על הוראה קלינית, המבוססת על אבחון, הערכה ומדידה של למידת התלמיד ותפירת תוכנית למידה אישית בהתאם למידותיו. זאת ועוד, מטרות הלמידה, תוכנית הלמידה האישית, גישות ההוראה, תוכן ההוראה והרצף שלה עשויים כולם



להשתנות בהתאם לצורכי הלומד. כך למשל, הלמידה יכולה להשתנות באופן תדיר ולכלול למידה אישית, למידה בקבוצות, בזוגות או ככיתה שלמה; היא יכולה להתרחש ברשת או מחוץ לה, בכיתה, בבית הספר ומחוץ

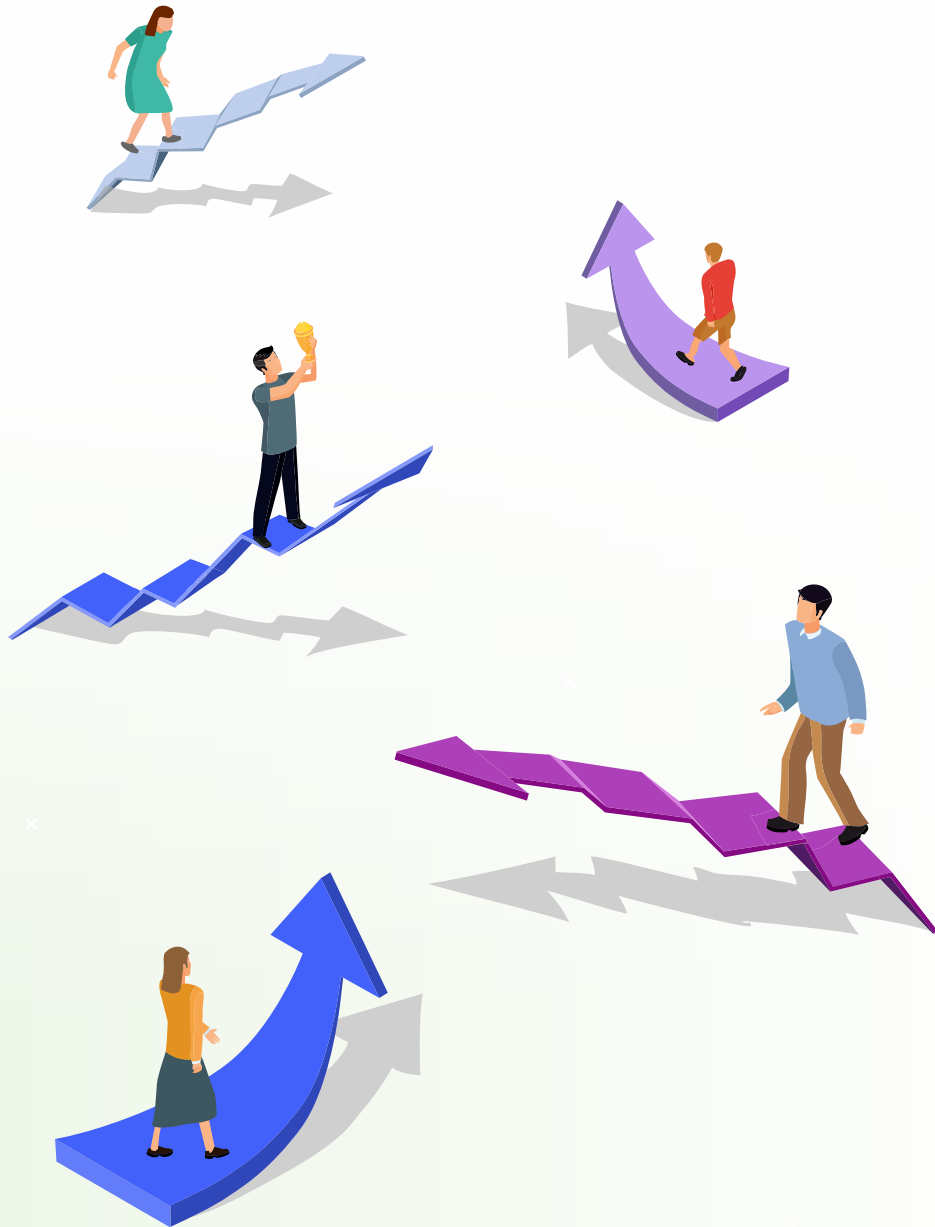
2 הוראה קלינית הינה הוראה המציבה במרכזה את הלמידה של כל תלמיד ושוקדת כדי שיגיע להישגים הטובים ביותר. היא מתאפיינת במחויבות גבוהה לכל תלמיד, הצבת יעדים שאפתניים, פיתוח תוכנית למידה אישית, אבחון והערכה, התאמה, ניטור ומשוב (קרן טראמפ, 2017; לפיד נפס, 2017).

3 חשוב לציין כי מערכות, ארגונים, הוגים ופדגוגים שונים מגדירים באופן מעט שונה לעיתים פרסונליזציה של הלמידה וכי כיוון שמדובר בתחום מתפתח, אין הגדרה יחידה ואחידה לפרסונליזציה של הלמידה (Great Schools Partnership, 2014; Pane et al, 2015). עם זאת, כאן מוגשת הצעה המבוססת על הספרות והעשייה המרכזיות בשטח

פרק שני:

פרסונליזציה בעולם החינוך – "פרסונליזציה של הלמידה"

כל התלמידים מגיעים לאותה המטרה - מומחיות, אבל לכל תלמיד יש דרך שונה.



לו (Office of Ed Tech, 2017). התלמיד לומד בין השאר עם תלמידים אחרים ובעזרת המבוגרים שסביבו שכן מערכות יחסים משמעותיות ומיטיבות תורמות להתפתחות הלמידה שלו, ולכן התלמידים מעודדים לבנות מערכות יחסים המבוססות על פתיחות, אמון, מחויבות הדדית והתמדה זה עם זה, עם מוריהם ועם מבוגרים אחרים. (Bill & Melinda Gates Foundation, 2014).

פרסונליזציה של הלמידה נועדה ליצור מצב בו ההוראה והלמידה פוגשות את התלמיד במקום ובמצב בו הוא נמצא ומסייעות לו להגשים את הפוטנציאל הטמון בו ולהגיע למומחיות בתחומים שונים באמצעות בחירה של אסטרטגיות למידה מתאימות מתוך טווח רחב של אסטרטגיות הוראה ולמידה אפשריות (Abbott et al., 2014). התלמידים מועצמים, מצופים לקחת אחריות ובעלות על למידתם בהתאם לתחומי העניין ולמטרות האישיות שלהם, להתחבר ללמידה ולהבין את משמעותה וערכה עבורם (Abbott et al., 2014). כמו כן, התלמידים מקבלים משוב באופן קבוע ובזמן אמת ככל האפשר, על מנת לקדם את למידתם והן כדי שיפתחו מיומנויות רפלקציה ולמידה עצמאית גבוהות. בתוך כך, כל התלמידים מצופים להגיע להישגים גבוהים - למומחיות בתחומי התוכן, כאשר המסלול להישגים אלה הינו מותאם באופן קליני ואישי לכל תלמיד (Office of Ed Tech, 2017).

כלומר - רמת ההישג של כלל התלמידים בפרסונליזציה של הלמידה נועדה להיות קבועה - הגעה לרמת מומחיות. עם זאת, הדרך להגעה למטרה מותאמת אישית עבור כל תלמיד וזמן ההגעה אליה משתנה. זאת לעומת מערכת החינוך המסורתית, בה הדרך הינה קבועה וזהה עבור כל התלמידים, בעוד שרמת ההישג בין התלמידים משתנה (Bill & Melinda Gates Foundation, 2014).



הבחנה בין פרסונליזציה למושגים ותחומים אחרים

לא פעם אנשים נוטים לבלבל בין פרסונליזציה לשיטות, מערכות וכלים אחרים המשרתים חלק ממאפייני הפרסונליזציה, אך **אינם מספיקים**. ריכזנו בעבורכם מספר מושגים כאלה:

למידה אדפטיבית - Adaptive learning – שימוש בטכנולוגיה לשם הקצאת משאבים (דיגיטליים או אנושיים) ללומד לפי צרכיו הייחודיים. מערכות ממוחשבות הנקראות Adaptive learning systems מבקשות להתאים את הצגת הידע ואת דרכי המדידה לצורכי הלמידה הייחודיים של הלומד באופן הטוב ביותר, כאשר בעיקר קצב הלמידה, תוכן ואופי השאלות משתנים (Office of Ed Tech, 2017).

הוראה (או למידה) אינדיבידואלית - Individualized learning – צורת הוראה בה קצב ההוראה בלבד מותאם לצרכיו של התלמיד הייחודי (שם).

הוראה (או למידה) דיפרנציאלית - Differentiated learning – צורת הוראה ולמידה בה ההוראות ללמידה שונות לכל תלמיד, כך שאופן הלמידה בלבד מותאם על מנת לפגוש את צורכי התלמיד (שם).

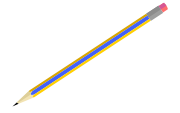
למידה מבוססת יכולת - Competency based learning – צורת למידה בה התלמיד מתקדם בדרכי למידה (Learning pathway) לפי היכולות שהוא מפגין (שם).

הוראה במגוון רמות - Multi-Level Instruction – הוראה בה נושא נלמד ברמות שונות בתוך הכיתה, כאשר המורה קובע יעדים חינוכיים שונים לכל תלמיד (Collicott, 1991).

עיצוב למידה אוניברסאלי - Universal Design Learning – יצירת מגוון אפשרויות וסביבות למידה מהן התלמיד יכול לבחור. האפשרויות הינן קבועות ואינן משתנות או נבחרות בהתאם להערכה או אבחון (טלמור, 2016).

קצב הלמידה	נקבע לפי תפיסת המורה את הממוצע הכיתתי	גמיש ומשתנה לפי צורכי התלמיד בהווה. התלמיד מתקדם בקצב שלו במשימות למידה הנגישות לו תמיד. כאשר התלמיד משיג מומחיות בתחום מסוים – הוא מתקדם הלאה. ⁷
זמן הלמידה	קבוע	משתנה
תקופת הלמידה	קבועה ומוגבלת. בשעות בית הספר, בין החודשים ספטמבר ליוני	מתמשכת וגמישה. הלמידה מתרחשת בכל זמן לאורך השנה ובכל שעה ביום, לפי צרכי ורצון התלמיד וקצב התקדמותו
מיקום הלמידה	על פי רוב במיקום פיזי, המוגבל לבית הספר וללמידה פנים-אל-פנים	הלמידה יכולה להתרחש בכל מקום, לעיתים קרובות באמצעות הרשת; מערכת סוגים שונים של למידה במקומות שונים
אבחון, הערכה ומדידה	ממיינים - בסיום למידת נושא או בסיום תקופה	מעצבים – בכל שלבי הלמידה, מנווטים את הלמידה ומהווים חלק אינטגרלי ממנה, דינמיים, מגוונים ומותאמים לתלמיד ולמצבו
משוב על מצב התלמיד	מוגבל ומועט – מידע גנרי (X או $\sqrt{\quad}$; ציון מספרי), הניתן בסיום תקופה	משוב תכוף ועשיר הניתן בזמן אמת, המספק לתלמיד רפלקציה של רמת מומחיותו וסגנון למידתו
אחריות הלמידה	מוחזקת על ידי המורה	מוחזקת על ידי התלמיד והמורה יחד בשיתוף פעולה
בחירה	ללומד יש מעט בחירה	ללומד יש בחירה רחבה בתהליך הלמידה
מקורות מידע	מורה או ספרים	בלתי מוגבלים – מורה, ספרים, משאבים ברשת, אנשים מחוץ לביה"ס, מידע העולה מתוך חקירה שהתלמיד מבצע ועוד...
המורה נדרש לדעת את...	תוכנית הלימודים ודרכי העברתה באופן פרונטאלי	תוכנית הלימודים ומגוון דרכי למידה, כלים ואמצעי לימוד אפשריות שלה; ידע אודות התלמיד; שליטה בתהליכי אבחון, הערכה והענקת משוב ⁸
משמעות הלמידה לתלמיד	אין התייחסות למשמעות עבור התלמיד	ההוראה והלמידה מכוונות לפי העניין ומשמעות עבור התלמיד ⁹

השוואת מערכת חינוך מסורתית אל מול מערכת למידה מבוססת פרסונליזציה של הלמידה⁴



מערכת חינוך מסורתית	מערכת למידה מבוססת פרסונליזציה של הלמידה
מטרה	הכשרה בסיסית של עובדי יצור רבים ומעט אנשים שיעסקו ב"עבודת חשיבה"
שיטת הגעה למטרה	הוראה שוויונית וממיינת – One size fits all
מותאמת לתקופה	המהפכה התעשייתית
תפקיד המורה	בעל הידע ומי שמעבירו לתלמיד
צורת ההוראה	בעיקר פרונטאלית שבמרכזה עומד המורה עם דגש על העברת החומר מהמורה לתלמיד ⁶
עיקר תפקיד המורה	העברת החומר
צורת הלמידה	סבילה – הקשבה להוראה פרונטאלית או קריאה
תוכנית הלמידה	זוהי לכל התלמידים ונקבעת מלמעלה
רמת ההישגים	משתנה לפי מסוגלות התלמיד להתאים עצמו להוראת המורה

מחוז אונטריו שבקנדה הוא אחד המקומות היחידים בעולם בהם הוטמעה העבודה לפי תוכנית למידה אישית מהחינוך המיוחד לחינוך הציבורי הרגיל בכל מערכת החינוך, בתוכנית Learning for all, המבקשת ליצור פרסונליזציה של הלמידה בכל מערכת החינוך של אונטריו. לקריאה נוספת על התוכנית וקבלת משאבים לאבחון, הערכה, מדידה ובניית תוכנית למידה אישית [לחצו כאן](#).

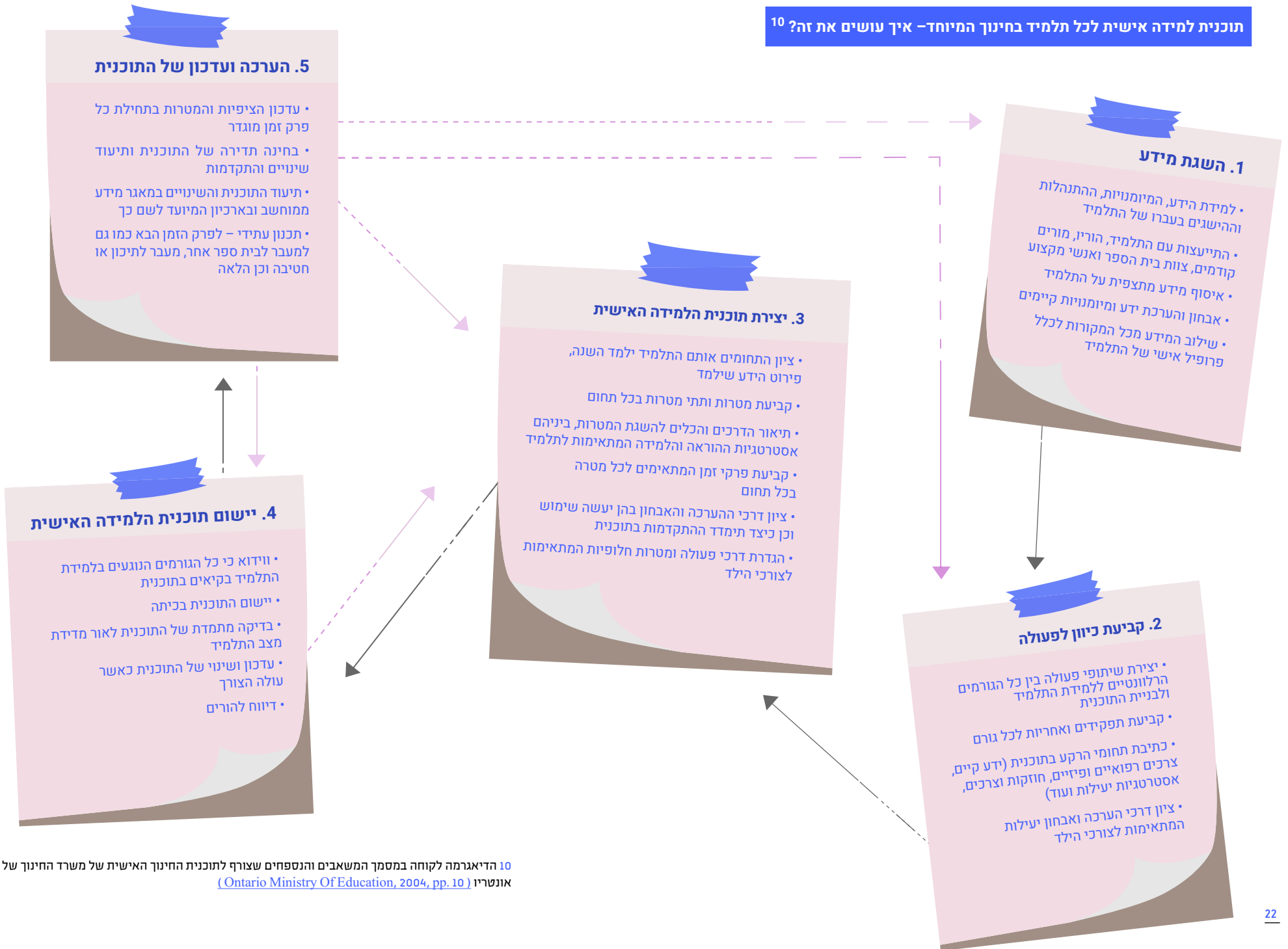
היכן פרסונליזציה של הלמידה כבר מתרחשת?

בחלקים מסוימים של מערכת החינוך, התאמה של הלמידה וההוראה לתלמיד הייחודי הינה דבר שבשגרה ואף מעוגן בחוק. זהו בדיוק המצב בחינוך המיוחד. תוכניות למידה אישיות מקובלות בתחום החינוך המיוחד בעולם החל משנת 1975 ([United States Department of Education, 1997](#)) ומעוגנות בחוק, גם בישראל. עבור כל תלמיד נבנית תוכנית למידה אישית (Individual Education Plan – IEP) – מסמך רשמי המתאר את התוכנית הלימודית הייחודית לתלמיד ומה נדרש על מנת לקיימה, באופן המבוסס על הערכה מעמיקה ומתמשכת לאורך הלימודים (דוגמאות לתוכנית כזו ניתן למצוא [כאן וכאן](#)). התוכנית כוללת: מטרות עבור התלמיד לתקופות זמן שונות (למשל – היכן יהיה בעוד שנה והיכן יהיה בעוד חודש); תיאור של כל הידע שהתלמיד אמור לרכוש בשנה הקרובה; תיעוד עדכני של הידע, המיומנויות, החוזקות והצרכים הייחודיים לתלמיד, המבוסס על הערכה ואבחון; הגורמים המעורבים בהשגת תוכנית הלמידה האישית; הדרכים והכלים בהם יעשה שימוש; אסטרטגיות ההוראה והלמידה המתאימות לתלמיד; דרכי הערכה, אבחון ומדידה – כיצד ניתן לדעת האם יש צורך לשנות את התוכנית וכן כיצד ניתן למדוד את הצלחת התוכנית; דרכי פעולה ומטרות חלופיות למקרה שהתוכנית אינה עולה יפה; צרכים רפואיים או פיזיים הייחודיים לתלמיד; הסכמה אודות כיצד ומתי עדכונים אודות התקדמות התלמיד יועברו להוריו, תיעוד של עדכונים שכבר הועברו להורים והתייעצויות עמם; ולבסוף – תוכנית הלימודים היומית לכל יום לימודים ([Ontario Ministry Of Education, 2004](#)).

תוכנית הלמידה האישית נבנית תוך התאמה של תוכנית הלימודים לתלמיד הייחודי, כך שהמטרה היא שהתלמיד יגיע למיצוי הפוטנציאל האישי שלו בהשגת תוכנית הלימודים המוצעת על ידי משרד החינוך. יש לציין כי תוכנית הלמידה האישית נבנית בחינוך המיוחד תוך שיתוף פעולה בין התלמיד, הורי התלמיד, המורה, מנהל בית הספר, אנשי צוות נוספים מבית הספר במידה ויש צורך וכן אנשי מקצוע נוספים המטפלים בתלמיד. כך, תוכנית הלמידה האישית מאפשרת מסגרת עבודה רחבה בה כל האנשים שיש להם נגיעה ללמידת התלמיד עובדים בשיתוף פעולה הדוק ([שם](#)).

4 הטבלה מבוססת על עבודתם של Abbott et al. משנת 2014 ועבודתה של Wolf משנת 2010, מלבד במקומות בהם צויין אחרת
 5 Hammond, 1993-Darling
 6 Toh, 1994
 7 Pane et al, 2015
 8 בריקנר ורון, 1999
 9 Office of Ed Tech, 2017

תוכנית למידה אישית לכל תלמיד בחינוך המיוחד – איך עושים את זה? ¹⁰



10 הדיאגרמה לקוחה במסמך המשאבים והנספחים שצורף לתוכנית החינוך האישית של משרד החינוך של אונטריו (Ontario Ministry Of Education, 2004, pp. 10)



ישנן הגדרות רבות לפרסונליזציה של למידה, אבל אלו המרכיבים המרכזיים המשותפים לרוב ההגדרות והחשובים לאתגר הפרסונליזציה הייחודי:

● אבחון, הערכה ומדידה

בפרסונליזציה של הלמידה מתקיים תהליך אבחון, הערכה ומדידה מתמיד ומעגלי לאלמנטים מדידים בלמידת התלמיד ולעיתים קרובות גם למאפיינים

פרק שלישי:

פרסונליזציה של הלמידה – ערכים מרכזיים

האישית נקבעת ומותאמת בדרך כלל בשיתוף פעולה של המורה והתלמיד, על מנת להעצים את הלומד לקחת אחריות ובעלות על תהליכי הלמידה שלו ולעצב את למידתו יחד עם המורה (Abbott et al., 2014; García Mathewson, 2017). ההתקדמות בתוכנית הלמידה האישית נקבעת על פי הקצב האישי של התלמיד והיכולת שלו – ברגע שהתלמיד רכש מומחיות בתחום, הוא ממשיך להתקדם לעבר המטרות הבאות (Pane et al, 2015).

התאמת תוכנית למידה אישית ועבודה לפיה בהיזון חוזר, באופן קליני, היא משימה מורכבת הדורשת משאבים רבים. שימוש בתהליכי פרסונליזציה של הלמידה בשילוב אמצעים טכנולוגיים יוצר מצב בו עבודה לפי תוכנית למידה אישיות יכולה להפוך לברת-קיימא גם בבתי ספר ציבוריים, בהם יחס מספר התלמידים למורה גבוה מבחינוך המיוחד (Abbott et al., 2014).

● משוב לתלמיד

על מנת לעודד את העברת הבעלות על הלמידה לתלמיד וכמו כן כדי לסייע לתלמיד לרכוש כישורי בקרה ומשוב עצמיים וכן יכולות גבוהות של למידה עצמאית, על התלמיד להבין את מאפייני הלמידה שלו ולקבל הנחיה כיצד הוא יוכל לשפר אותם (Becker, Freeman et al, 2016). לשם כך התלמיד זקוק למשוב עשיר שיתאר את התקדמותו, את הידע והמיומנויות שרכש כבר וכן תיאור של מה עוד עליו לרכוש וכיצד. ידע נוסף שחשוב שהתלמיד יקבל הינו מהן העדפות הלמידה שלו, הפרה-דיספוזיציות ואסטרטגיות הלמידה וההתקדמות המתאימות לו שאליהן הוא אולי לא מודע (Digital promise, 2016). על המשוב להתבסס על תהליך המדידה כמו גם על תוכנית הלמידה האישית. כמו כן עליו להתקיים באופן תכוף, ולהינתן ככל האפשר בזמן אמת¹¹ (Office of Ed Tech, 2017).

מעבר להצגת משוב ממוקד על תפקוד במשימה ספציפית או ברמת מומחיות בתחום מסוים, יש לתת הן למורה והן לתלמיד משוב אודות התמונה המלאה של התלמיד ומצבו בתחומים שונים. מתוך כך, נראה כי פרסונליזציה מיטבית צריכה

¹¹ מסמך המשתנה באופן תדיר.

¹² ניתן לראות כי בתחום זה קיים טווח רחב של תפיסות – בין קבלה מלאה של תוכנית הלימודים של הרשות למתן בחירה מלאה לתלמיד מה הוא מעוניין ללמוד. עם זאת, למרות טווח זה, נראה כי כיום התפיסה המקובלת ברוב תוכניות הפרסונליזציה העל-יסודיות, היא קבלה של תוכנית הלימודים של הרשות כבסיס לתוכנית הלמידה האישית (Pane et al, District RSN, 2016; 2015).

¹³ שימוש בטכנולוגיה בדרך כלל מאפשר משוב מיידי בצורה תכופה יותר (Office of Ed Tech, 2017).

נוספים של התלמיד. תהליך זה מעצב את למידת התלמיד באופן קליני. בשלב ראשון, תהליך אבחון והערכה מוביל ליצירת "פרופיל תלמיד" שבו נמצא הן תיעוד עדכני לגבי מצבו בתחומים ומשימות ספציפיות, והן תמונה רחבה עליו – תחומי העניין, מצב חברתי, יכולות, סגנונות למידה מועדפים וכן הלאה (Abbott, 2014; Bill & Melinda Gates Foundation, 2014; Pane et al, 2015). בהמשך, מתקיימת מדידה של התקדמות התלמיד ביחס למטרות שהציב לעצמו באמצעות קריטריונים שקופים, ברורים ומדידים (Office of Ed Tech, 2017). מדידה זו מעצבת את הלמידה ומטרותיה ויוצרת תהליך היזון חוזר של אבחון, הערכה, מדידה ומשוב חדשים.

על דרכי ההערכה, האבחון והמדידה להיות ניתנות להתאמה לתלמיד ולמידע אודות ביצועיו, הידע והכישורים שלו וכן לסוג הלמידה, לסטנדרטים שהוגדרו מראש כגון מטרות למידה, הגדרה של מהי מומחיות וכן הלאה (Office of Ed Tech, 2017). זאת ועוד, חשוב לגוון בצורות ההערכה ולשלב בין כמה סוגי אבחון, הערכה ומדידה של התלמיד כגון הערכה עצמית, הערכת המורה, הערכת עמיתים והערכה ממוחשבת, שלכל אחת מהן יש יתרונות חשובים בפיתוח למידת התלמיד (Abbott et al., 2014; Hattie, 2008; Bill & Melinda Gates Foundation, 2014; Pane et al, 2015).

● התאמת תוכנית למידה אישית

על מנת להתאים את תהליכי הלמידה לתלמיד הספציפי לאורך זמן, בצורה קלינית ויעילה ובעזרת תהליכי היזון חוזר, עבור כל תלמיד נתפרת ומותאמת תוכנית אישית של מטרות הלמידה, דרכי הלמידה, תוכן וכלי הלמידה – "תוכנית למידה אישית". תוכנית הלמידה האישית מהווה את "עמוד השדרה" של תהליכי הפרסונליזציה והיא המאפשרת לתלמיד ולמורה להתמצא בלמידת התלמיד ולנווט את פעילותו לעבר המטרות האישיות והאקדמיות שלו. תוכנית זו הינה "מסמך חי"¹¹ המהווה כלי לעיצוב ההוראה והלמידה והתאמתן למצבו הנוכחי של התלמיד, לאבחון, הערכה ומדידה של מצבו של התלמיד וכן למתן משוב לשיפור (García Mathewson, 2017; קרן טראמפ, 2016).

תוכנית הלמידה האישית מבוססת הן על אבחון והערכה של התלמיד, הן על רצונות התלמיד והן על מטרות שמציבה המערכת החינוכית לתלמיד¹². תוכנית הלמידה

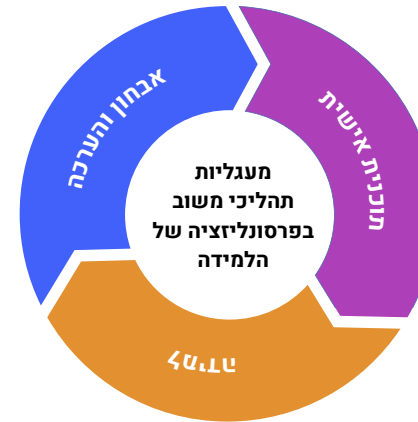
למידה עצמאית, למידה מבוססת פרויקטים (PBL), שיעור הפוך, למידה ברשת, עבודה בזוגות, צפייה בשיעור מצולם, למידה בקבוצות וכן הלאה. באשר ללמידה בקבוצות, חשובה היכולת לקבץ את התלמידים בקבוצות לפי תוצאות האבחון, כך שהמורה יוכל לתת משימות והוראות שונות לכל קבוצה. על הקבוצות להיות גמישות ולהשתנות באופן תדיר ולא להישאר קבועות לאורך זמן רב, במיוחד לא באופן הדומה ל"קבוצות" הקיימות כיום בחלקים נרחבים של מערכת החינוך (District RSN, 2016).

חשוב לציין שהמורה לא חייב לתכנן וליצור בעצמו לכל תלמיד מחדש את כל דרכי הלמידה הללו. פרסונליזציה ברת-קיימא ככל הנראה תדרוש מהמורה או ממערכת טכנולוגית להתאים לכל תלמיד מספר מצומצם של תוכניות למידה ומשאבים קיימים, מתוך מאגר רחב, בהתאם לצרכי התלמיד הייחודיים שעלו מתהליך האבחון (Abbott et al., 2014). המחקר מראה כי למרות שניתן לבצע תהליך זה ללא טכנולוגיה בכיתות קטנות עם מורים איכותיים, שימוש בטכנולוגיה יועיל מאוד בהנגשת תהליך זה לכל מורה, גם בחינוך הציבורי (Abbott et al., 2014; Office of Ed Tech, 2017; EdSurge, 2016).

● המורה משמעותי בתהליך הלמידה, אך תפקידו משתנה

אחד המיתוסים הנפוצים ומוליכי השולל ביותר בנוגע לפרסונליזציה של הלמידה הינו כי מקומו של המורה הופך להיות פחות משמעותי בעקבות המעבר לפרסונליזציה של הלמידה וכי הטכנולוגיה תחליף את המורה. המצב בפועל הינו שונה לגמרי: תפקידו של פתרון פרסונלי הוא להעצים את המורה ולאפשר לו להגיע למלוא הפוטנציאל שלו כאיש מקצוע קליני-חינוכי, המכיר את תלמידיו היטב, מלווה, יועץ ומנחה אותם בדרך להישגים הטובים ביותר. המורה הוא מוביל ומרכזם של תהליכי האבחון, ההערכה והמדידה והוא מי שמכוון את הלמידה באופן קליני יחד עם התלמיד: מעצב את סביבת הלמידה, בונה עם התלמיד את תוכנית הלמידה האישית ומתאים עבורו את דרכי הלמידה, ההערכה והמדידה המתאימות לו (Office of Ed Tech, 2017). המורה מספק לתלמיד הנחיה מקצועית, תמיכה ועזרה על מנת להצמיח אותו ולעודד אותו לקחת בעלות על למידתו (Pane et al., 2015).

עם זאת, כפי שניתן להבין מהכתוב לעיל, תפקידו של המורה בהחלט עובר שינוי משמעותי ואינו דומה לתפקידו של מורה במערכת חינוך קלאסית – המורה אינו מקור הידע העיקרי ומי שצריך להעביר אותו באופן פרונטאלי לתלמידים אלא



להכיל מחד מערכת אבחון, הערכה ומדידה המספקת משוב בזמן אמת על ביצועי התלמיד בתחום ומשימה ספציפיים, ומאידך תמונת מצב עדכנית ורחבה לגבי תחומים שונים במצבו של התלמיד – "פרופיל התלמיד" (Abbott et al., 2014).

● סביבת למידה גמישה המותאמת לתלמיד

חווית הלמידה, קצב הלמידה וצורת הלמידה מותאמים לתלמיד

על ידי בחירות ושינויים שעושים התלמיד, המורה ו/או המערכת, באופן גמיש, המשתנה בהתאם לתוכנית הלמידה האישית ולמצב הנוכחי של התלמיד, כפי שהוא עולה בתהליכי האבחון, ההערכה והמדידה וכן מהמשוב שהתלמיד קיבל (Office of Ed Tech, 2017). כחלק מרעיון ההתאמה לתלמיד הייחודי וכן בשל הרצון להתאים את הלמידה לאופי הגמיש של העבודה במאה ה-21 (המתרחשת בכל מקום ובכל שעה), רבים מציעים שיש לאפשר לתלמיד ללמוד בכל זמן ומקום. כך למשל – הלמידה אינה מוגבלת לשנת הלימודים או לשעות הלימודים (Abbott et al., 2014) ופעילויות הלמידה זמינות ללומד בכל עת (Office of Ed Tech, 2017). זאת ועוד, קצב הלמידה נקבע לפי היכולת של התלמיד, כך שכאשר התלמיד מגיע לרמת מומחיות בתחום מסוים, הוא יכול להתקדם למטרות הבאות שלו (Pane et al., 2015).

מתוך כך, פרסונליזציה של הלמידה מחייבת שינוי משמעותי של דרך ההוראה בכיתה – מהוראה שהיא ברובה פרונטאלית, להוראה ולמידה מגוונות, בהן המורה משמש כמנחה הלמידה ומי שמתאים את ההוראה לכל תלמיד באופן אישי (District RSN, 2016). זאת לא ניתן לעשות כאשר במרבית הזמן המורה פונה לכל התלמידים בו זמנית באותן מילים, באותו קצב ובאותה הדרך. לכן, כיתה שלומדת באופן פרסונלי לא יכולה להיות כיתה שמרבית ההוראה בה היא הוראה פרונטאלית (Great Schools Partnership, 2014). כמובן שאין זה אומר שההוראה הפרונטאלית אינה קיימת בפרסונליזציה של הלמידה, אלא שהיא רק אחת מדרכי הלמידה רבות, שהשימוש בה אינו תדיר. דרכי למידה נוספות הן

אקסל) וכן הלאה. למעשה, חלק לא מבוטל מבתי הספר והתוכניות לפרסונליזציה של הלמידה עושים בעיקר שימוש בטכנולוגיה חינוכית שלא פותחה במיוחד בשביל בית הספר (Abbott et al., 2014).

מנחה ומנווט הלמידה, איש מקצוע קליני העוקב אחרי למידת התלמיד באופן צמוד, מעריך ומעצב אותה בהתאם להערכה.

● הבעלות על הלמידה מועברת לתלמיד

פרסונליזציה של הלמידה מבקשת להעצים את התלמיד ולעודד אותו לקחת בעלות ואחריות על הלמידה שלו, מתוך הרצון ללמוד, ההבנה כי הלמידה הינה משמעותית וחשובה לו, ולבסוף – מתוך אהבת למידה שתתפתח אצל התלמיד (Bill & Melinda Gates Foundation, 2016 ; Abbott et al., 2014). מתוך כך, הלמידה מונעת מעניין התלמיד והתלמיד מקבל את הבעלות על למידתו מתוך תחושת עניין ואינטרס אישי בלמידה (District RSN, 2016). תחומי העניין והאינטרס של התלמיד מסייעים בעיצוב תוכנית הלמידה האישית של התלמיד וכן בבניית ההתנהלות היום-יומית של התלמיד, בצורת הלמידה, בתוכן שלה ובדרכי האבחון וההערכה (Abbott et al., 2014). לשם כך, על המורים לאפשר לתלמידים הזדמנויות רבות ככל האפשר לקחת בעלות על למידתם ולעצב אותה, לעודד את התלמידים לגלות את הרלוונטיות והחשיבות של הלמידה ותחומי התוכן לחייהם, ולהיות קשובים לרעיונותיהם, העדפותיהם ומחשבותיהם. ישנה חשיבות מיוחדת להיענות ליוזמות למידה של התלמידים, שכן אלו מפתחות במיוחד את תחושת הבעלות והיכולת להשפיע על הלמידה ולשנות אותה (District RSN, 2016).

● קיימות ויכולת שכפול

ישנם לא מעט מורים בעולם שמצליחים ליישם בעצמם עקרונות רבים של פרסונליזציה בכיתותיהם, אך הם יחידי סגולה. כיום האתגר הגדול של הפרסונליזציה הינו כיצד מיישמים את הגישה בכיתה רגילה במערכת הציבורית, בה יש יחס גבוה של תלמידים לכל מורה (District RSN, 2016). לכן החיפוש המתקיים כיום הינו אחרי מודלים של הטמעת פרסונליזציה שיוכלו להיות מיושמים בטווח רחב של כיתות ומורים, כלומר, מודלים שניתנים ל-Scaling up (Abbott et al., 2014 ; District RSN, 2016). על פי רוב מדובר במודלים העושים שימוש בטכנולוגיה על מנת לאפשר אבחון, הערכה ומדידה יעילים, להתאים את קצב הלמידה וצורת הלמידה ולספק משוב מיידי ומעצב לתלמיד (District RSN, 2016). הטכנולוגיה בה נעשה שימוש אינה בהכרח טכנולוגיה שפותחה במיוחד למטרות חינוכיות, והיא יכולה להיות טכנולוגיה הזמינה ברוב המחשבים כגון יכולת גלישה ברשת, מעבד תמלילים, תוכנות גיליונות אלקטרוניים (כגון

כלים ומערכות לפרסונליזציה



Knewton הינה חברה המציעה טכנולוגיית למידה מותאמת (adaptive learning technology) מתקדמת, בעיקר בתחום הוראת המתמטיקה. חברת Knewton פועלת הן במוסדות השכלה גבוהה והן באמצעות שיתופי פעולה רבים בתחום ההשכלה היסודית והעל יסודית (ביניהם Pearson Education, Houghton Mifflin Harcourt וממשלת סינגפור), כך שמעל ארבעה עשר מיליון תלמידים וסטודנטים למדו ולומדים כיום בעזרת המערכות של Knewton, דרך שיתופי פעולה עם כשלושים חברות בכעשרים מדינות. המערכת ש-Knewton מציעה מסוגלת לאבחן את היכולות השונות של התלמידים ורעיונות שונים בכל שלב של הלמידה (כולל ידע קודם עליו מתבססת הלמידה החדשה). בהתאם לאבחון, המערכת מציעה לתלמיד באופן מיידי חומרי לימוד והסברים עליהם חשוב שיחזור, כמו גם תרגילים ושאלות המשמשים הן להתקדמות והטמעה והן למדידה. התרגילים והשאלות מותאמים ליכולותיו והבנתו של התלמיד בנקודת הזמן הנוכחית, כך שאלו יאתגרו אותו במידה הנכונה שתפתח למידה (Kwang, 2015). זאת ועוד, המערכת מספקת למורה לוח מכוונים (Dashboard) מפורט אודות הכיתה כולה ואודות כל תלמיד, התקדמותו, דרכי הלמידה והידע הקודם שלו וכך מאפשרת למורה לסייע לתלמידים ולקדם אותם באופן קליני. Knewton הוא אחד הכלים היחידים הקיימים כיום שלומדים את אופן השימוש שהתלמיד עושה בתוכן המוצע לו – כיצד התלמיד לומד את הידע ומה היה אפקטיבי עבורו ואז מציע לו תרגולים

או חלקים ספציפיים לקריאה שיהיו יעילים במיוחד לשם התקדמותו (EdSurge, 2016). הלמידה בעזרת טכנולוגיית הלמידה המותאמת של Knewton מראה תוצאות מעולות של עליה חדה ברמת ההבנה, בהישגים ובמוטיבציה ללמידה (שם). למידע נוסף [לחצו כאן](#).

מקרא: מידת יישום הערך בצבעים

- אבחון, הערכה ומדידה
- התאמת תוכנית למידה אישית
- משוב מיידי
- סביבת למידה גמישה
- המורה משמעותי בלמידה ותפקידו משתנה
- הבעלות ללמידה מועברת לתלמיד
- קיימות ויכולת שכפול
- רק חלקים מהערך מיושמים

פרק רביעי:

דוגמאות לפתרונות קיימים של פרסונליזציה בתחום החינוך

ומפורט למורה ולתלמיד ולא רק מידע אודות האם התשובה נכונה או לא. קיומה של סביבה אינטראקטיבית בעת ההערכה והמדידה תאפשר לתלמיד להציג טענות והוכחות, שיאפשרו בחינה מעמיקה הרבה יותר של ידע התלמיד ודרכי החשיבה שלו וכך מערכת ההערכה והמדידה תצליח לאבחן את התלמיד בצורה טובה הרבה יותר. בשני ניסויים שבוצעו עם התוכנה וכללו כאלפיים הערכות של ביצועי תלמידים, נראה כי אכן מערכת ההערכה והמדידה האוטומטית של המרא"ה מצליחה לספק משוב מפורט ומיידי לתלמידים ולמורים. על בסיס הניתוח והמשוב המעמיק הניתנים למורה ולתלמיד יהיה ניתן בעתיד לקבוע מסלול למידה אישי לכל תלמיד. (ירושלמי, 2017).

מערכות חינוך שלמות שהטמיעו פרסונליזציה של הלמידה:



בשנת 2009 מחלקת החינוך של עיריית ניו-יורק ביקשה לבחון מעבר לפרסונליזציה של הלמידה. העירייה בחרה להתחיל את השינוי בפילוט שהתמקד בהוראת מתמטיקה בכיתה אחת בבית ספר אחד. כך יצא לדרך פרויקט School of one. במהלך הפילוט הלמידה בכיתה התרחשה במגוון אסטרטגיות למידה שהתקיימו במקביל, כך שלכל תלמיד הותאמה אסטרטגיה הולמת. ההתאמה בין תלמיד לאסטרטגיית למידה ותוכן הלמידה בוצעה על ידי אלגוריתם שהתבסס על

תוכנית הלמידה כמו גם על אבחון, הערכת ומדידת למידת התלמידים. האלגוריתם בחר ואירגן את סדר היום, את התנהלות התלמידים ואף את העשייה של המורה בכיתה.

בשנת 2011 הוקם New Classrooms כארגון ללא מטרת רווח החיצוני ל-School of one ומספק עבורו את המערכת הטכנולוגית והאלגוריתמיקה אך יכול לפעול גם בבתי ספר מחוץ לניו-יורק. כך, New Classrooms

מקרא: מידת יישום הערך בצבעים

- אבחון, הערכה ומדידה
- התאמת תוכנית למידה אישית
- משוב מיידי
- סביבת למידה גמישה
- המורה משמעותי בלמידה ותפקידו משתנה
- הבעלות ללמידה מועברת לתלמיד
- קיימות ויכולת שכפול
- רק חלקים מהערך מיושמים



Cognii הינה חברה המפתחת טכנולוגיית למידה מותאמת אינטראקטיבית מבוססת בינה מלאכותית. ב-Cognii מצאו כי רובן המכריע של טכנולוגיות הלמידה המותאמות, כמו גם מערכות האבחון וההערכה הפשוטות יותר, בוחנות את ידע והבנת התלמיד בעזרת שאלות רבות ברירה – שאלות שאינן מספקות את מירב המידע אודות הידע, ההבנה, תהליכי הלמידה, החשיבה והטעויות הנפוצות של התלמיד. מתוך כך, החברה מבקשת להשתמש בהתפתחות טכנולוגיות עיבוד השפה הטבעית על מנת ליצור מעין "מורה פרטי" וירטואלי המאפשר למידת עומק, תרגול ומדידה באמצעות שאלות פתוחות. המערכת של Cognii מבקשת ללמוד את אופן המענה של התלמיד ולספק לו משוב מדויק ומיידי, כמו גם להתאים את המשך הלמידה של התלמיד לתשובותיו ולסגנון החשיבה והלמידה העולה מהן. המערכת ממשיכה ללמוד את התלמיד הייחודי בכל עת ומשתנה כל הזמן בהתאם לכך, כך שנוצר תהליך מתמשך וקבוע של אבחון, הערכה ומדידה והתאמת ההוראה לתלמיד. כך, ה"מורה הפרטי" של כל תלמיד הוא "ישות וירטואלית" שונה לגמרי המותאמת באופן מירבי לתלמיד הייחודי (Hayward, 2017). המערכת של Cognii ניתנת להטמעה במגוון רחב של קורסים וירטואליים ומערכות למידה ומתממשקת בקלות עם מערכות היוצרות "פרופיל תלמיד" ומספקת עבורן מידע חשוב ומעמיק. למידע נוסף לחצו כאן.



המרא"ה

המרא"ה הינו פרויקט ניסויי ללא מטרת רווח המציע תוכנת הערכה ממוחשבת ללימודי פונקציות וחשבון דיפרנציאלי. הפרויקט, בראשותו עומדת פרופ' מיכל ירושלמי, נועד לבנות מערכת הערכה ומדידה אוטומטית ואינטראקטיבית שתציב בפני התלמיד משימות הערכה ומדידה עשירות ומורכבות (בניגוד למשל לשאלות רבות-ברירה) לתלמיד, ולפי המענה שלו תספק משוב מיידי, עשיר

מתוך כך, התלמידים ברשת מועצמים לקחת בעלות ואחריות על הלמידה שלהם (Abbott et al., 2014). יחד עם המורה ובעזרת אבחון והערכה מעמיקים, התלמידים מציבים לעצמם מטרות ויוצרים תוכנית למידה אישית על מנת להגיע אל מטרותיהם. תוכנית הלמידה האישית נגישה לתלמידים בכל עת ודרכה הם ניגשים לחומרי הלמידה שלהם. התלמידים מבצעים גם רפלקציה על למידתם באופן תדיר. כל המידע אודות התלמידים מרוכז בפרופיל תלמיד ובתוכנית הלמידה האישית שלו, הנמצאות במערכת ממוחשבת הנגישה לתלמיד ולמורה. מעבר למערכת המרכזית, ב-Summit עושים שימוש בכלים טכנולוגיים שונים ובשיתופי פעולה עם חברות שונות (כגון Curriculet, ShowEvidence, Illuminte education ופייסבוק) על מנת לבצע אבחון והערכה וכן על מנת להתאים את הלמידה וההוראה לצורכי התלמיד. כל הכלים בהם עושים שימוש ב-Summit מייצאים את המידע שלהם ל"מערכת האם" – לפרופיל התלמיד ולתוכנית הלמידה שלו (Summit public schools, 2017; Abbott et al., 2014). הלמידה ב-Summit מורכבת מאסטרטגיות למידה שונות שהתלמידים מבצעים, כאשר רוב אופני הלמידה נגישים להם בכל זמן (Summit public schools, 2017).

מעבר לפעילות זו, Summit מפעילה בשיתוף פעולה עם יוזמת Chan Zuckerberg תוכנית למידה פרסונלית ופלטפורמה טכנולוגית התומכת בה. התוכנית, המבוססת על פעולת רשת בתי הספר, תוטמע במהלך שנת 2017 במעל לשלוש מאות בתי ספר ציבוריים ברחבי ארצות הברית (שם). למידע נוסף [לחצו כאן וכאן](#).

מקרא: מידת יישום הערך בצבעים

- אבחון, הערכה ומדידה
- התאמת תוכנית למידה אישית
- משוב מיידי
- סביבת למידה גמישה
- המורה משמעותי בלמידה ותפקידו משתנה
- הבעלות ללמידה מועברת לתלמיד
- קיימות ויכולת שכפול
- רק חלקים מהערך מיושמים



AltSchool הינה חברה מסחרית בעלת תועלת לציבור שגייסה מעל למאה ושבעים מיליון דולר לשם יצירת מערכת חינוך פרסונלית. הבסיס לפעולה של AltSchool הינה רשת בתי ספר לילדים מגיל הגן ועד סיום חטיבת בנינים המונה שמונה בתי ספר פרטיים, הנקראים "בתי-

מפעילה מערכת טכנולוגית מבוססת אלגוריתמיקה להטמעת פרסונליזציה של הלמידה בבתי ספר בתחום לימודי המתמטיקה. כיום פרויקט School of one מופעל על ידי ארגון New Classrooms תחת השם Teach to one (Green, 2011). במסגרת New Classrooms ו-Teach to one המורה בונה בעזרת המערכת רשימה של הידע והמיומנויות המתמטיות בהם כל תלמיד צריך להתמקצע וכן מיומנויות וידע בסיס שהתלמיד אמור להיות כבר מומחה בהם. בהתאם לכך, המערכת מבצעת אבחון והערכה לרמת המומחיות של התלמיד בכל הגורמים לעיל. בהתבסס על ממצאי האבחון וההערכה, נבחרים על ידי האלגוריתם של New Classrooms יעדי הלמידה ובהתאם להם נבחרות משימות למידה באסטרטגיות למידה שונות מתוך מאגר גדול של משימות שונות בכל תחום למידה (כגון עבודה בקבוצות, צפייה בהסבר פונטאלי מצולם, תרגול ממוחשב, עבודה עם מורה פרטי ברשת, למידה בזוגות ועוד). כך, רשימת משימות למידה שנועדו לבנות ידע ומיומנות, נוצרת באופן ייחודי לכל תלמיד. כלומר, נוצרת תוכנית למידה אישית לכל תלמיד, בכל תחום, עבור כל שיעור. בסיום כל שיעור התלמידים עוברים מדידה קצרה של הידע והמיומנויות שרכשו בשיעור. בהתבסס על מדידה זו האלגוריתם מבצע שינויים בתוכנית הלמידה ומציע תוכנית שיעור ואסטרטגיות למידה לתלמיד בשיעור הבא. זאת ועוד, האלגוריתם מציע גם למורה מה כדאי לו לעשות בשיעור הבא ועם אילו תלמידים, על מנת למקסם את השפעתו. כך, למעשה, האלגוריתם של New Classrooms מארגן את למידת התלמידים וההתנהלות בכיתה סביב אסטרטגיות למידה, תוך תכנון המרחב הפיזי, שיתופי פעולה של התלמידים, הכוונה והדרכה מהמורה ועוד. המורה יכול לבחון את התוכנית שהאלגוריתם הפיק אך לתלמידים אין יכולת בחירה בלמידה. במחקרים שונים שבחנו את הלמידה במסגרת Teach to one: Math נמצא כי התלמידים הלומדים בתוכנית חווים צמיחה הגדולה ב-50%-20% מממוצע הצמיחה הלאומי בשנה בתחום המתמטיקה (Ready, 2013 ; 2014). למידע נוסף [לחצו כאן](#).



Summit public school הינה רשת בתי ספר ציבוריים המונה, נכון לשנת 2017, אחד-עשר בתי ספר ציבוריים בקליפורניה ובושינגטון. רשת בתי הספר Summit מבקשת להכין את תלמידיה להצלחה בלימודים בהשכלה גבוהה ולכן הלמידה ברשת נועדה לסייע לתלמידים לרכוש כלים והרגלים נכונים ללמידה אקדמית.

Steve JobsSchool - בית הספר ע"ש סטיב ג'ובס

רשת בתי הספר על שם סטיב ג'ובס הינה רשת בתי ספר יסודיים שמטרתה להכין את תלמידיה לחיים בוגרים במאה ה-21 בעזרת משאבים של בית ספר ציבורי רגיל. הרשת מאמינה שהכנה כזו דורשת שינוי של ההוראה והלמידה, כך שכל תלמיד ילמד את המידע והמיומנויות המתאימים לגילו, וגם יפתח את הכישורים והכישרונות הייחודיים לו. מתוך כך, הרשת מבקשת לפתח כל תלמיד באופן המתאים לו בעזרת שיטת O4NT לחינוך אותה פיתחו ברשת. קברניטי הרשת מציעים כי הרעיונות העומדים בבסיס השיטה מוכרים היטב מזה שנים ארוכות: הצבת התלמיד במרכז, התאמת הלמידה אליו ולקצב האישי שלו ופיתוח נטורליסטי של יכולותיו וכישרונותיו הטבעיים. עם זאת, הם מציעים, עד לשנים האחרונות רעיונות אלו לא היו ברי-קיימא בבתי ספר הפועלים במשאבים ציבוריים. בעקבות ההתפתחות הטכנולוגית קברניטי הרשת מאמינים כי כעת בשלו התנאים להצליח בכך (Ramaer, 2016). מתוך כך רשת בתי הספר משתמשת בטכנולוגיה כדי להפוך רעיונות אלו למציאות: לכל תלמיד יש טאבלט אישי הניתן לו על ידי בית הספר ונמצא עמו 24 שעות ביממה, על מנת להפוך את הלמידה לזמינה עבורו בכל עת. התלמיד מנהל את הלמידה שלו דרך האיפד, קובע את לוח הזמנים שלו בתוכו, לומד חלק מהתכנים בו, מתרגל בעזרת מערכות למידה אדפטיביות בו וכן הלאה (שם).

בבית הספר סטיב ג'ובס אין כיתות, אין שיעורים ואין חומר שהתלמיד צריך ללמוד לפי גילו. הלמידה סובבת סביב תוכניות למידה אישיות. תוכנית הלמידה האישית נקבעת במפגש משותף של ההורים, התלמיד ו"מורה מאמן" שהוצמד לתלמיד. מפגש כזה מתרחש אחת לחודש וחצי, כאשר בכל מפגש קובעים תוכנית למידה לששת השבועות הקרובים, בהתאם להתקדמות התלמיד והעניין שלו. תוכנית הלמידה מורכבת מ-4 חלקים עיקריים: (1) סדנאות במגוון

מקרא: מידת יישום הערך בצבעים

- אבחון, הערכה ומדידה
- התאמת תוכנית למידה אישית
- משוב מיידי
- סביבת למידה גמישה
- המורה משמעותי בלמידה ותפקידו משתנה
- הבעלות ללמידה מועברת לתלמיד
- קיימות ויכולת שכפול
- רק חלקים מהערך מיושמים

ספר מעבדתיים", בבתי הספר המעבדתיים מפתחת AltSchool ידע ומערכות טכנולוגיות שנועדו לאפשר לכל תלמיד למצות את הפוטנציאל שלו באמצעות פרסונליזציה של הלמידה (Johnson & Willen, 2017). החלק השני בפעילות החברה בשלב זה הינו שיתוף פעולה עם מספר מצומצם של בתי ספר ציבוריים, שבמסגרתו AltSchool מבקשת לבחון כיצד ניתן להטמיע ולהתאים את הידע והמערכות הטכנולוגיות שפיתחו בבתי הספר המעבדתיים בבתי ספר ציבוריים. זהו תהליך התאמה מורכב, שכן בתי הספר המעבדתיים שונים מאוד מבית ספר ציבורי רגיל: בתי הספר המעבדתיים מונים בין שלושים למאה תלמידים ובכיתות ישנו יחס מורה תלמידים של בין 1:8 ל-1:11; הלמידה בכיתות הינה למידה המבוססת על התקדמות התלמיד ותחומי העניין שלו ולא לפי גיל, כך שמרבית הלמידה הינה בכיתות מעורבות גילאים; חצי מזמן הלמידה מוקדש ללמידה המבוססת על תוכנית הלימודים הרשמית והחצי השני מוקדש ללמידה מבוססת פרויקטים ארוכי טווח בנושאים הנבחרים על ידי התלמיד והמורה בשיתוף פעולה (Horn, 2016); התלמידים עובדים לפי "פלייליסט" – משימות למידה המאורגנות על פי תוכניות למידה אישיות הזמינות בכל עת ללומדים.

כל מורה בבתי הספר המעבדתיים של AltSchool עובד באופן קבוע עם מתכנת שתפקידו לפתח עבורו את הטכנולוגיה לה הוא זקוק כדי להגיע לפרסונליזציה מיטבית (Horn, 2016 ; Johnson & Willen, 2017). בשנת 2013, כאשר הוקם בית הספר המעבדתי הראשון של החברה, מטרתם של צמדי המורה-מתכנת הייתה לבנות עבור כל תלמיד תוכניות לימודיות אישיות ופרופיל תלמיד רחב ומעמיק המבוסס על תהליכי אבחון, הערכה ומדידה של המצב הלימודי כמו גם ניתור האופי, תחומי העניין והתחום החברתי של התלמיד. החברה תכננה לבנות מאגר ענק של תוכניות לימודיות אישיות, למפות את הצלחתן לפי פרופילי תלמיד שונים, ובעתיד ליצור אלגוריתם שיציע למורה ולתלמיד מספר מצומצם של תוכניות לימוד המתאימות לתלמיד לפי הפרופיל שלו. לאחר כארבע שנות פעילות, הבינו בחברה כי התוכנית הזו אינה מספקת, כיוון שההתאמה של תוכניות הלמידה לתלמידים חדשים כמו גם למורים שלא בנו את התוכניות בעצמם לא הייתה מספיק טובה. מתוך כך, לאחרונה ב-AltSchool התווספו לצוותי המורה-מתכנת גם פדגוגים, שתפקידם הינו לבחון מהן ההתאמות הנדרשות על מנת להתאים כל תוכנית למידה אישית למספר תלמידים ומורים, לפי פרופילי תלמיד ומורה. למידע נוסף לחצו כאן.

משעולים מתרחשת סביב תוכנית למידה אישית הנקראת בבית הספר "מפת התפתחות ולמידה אישית"; בתחילתה של כל שנת לימודים מתקיים מיפוי של החוזקות, תחומי העניין, הידע, סגנון הלמידה ומצבו החברתי של הילד, ועל בסיסו של מיפוי זה בונים יחד התלמיד, הוריו ואנשי הצוות החינוכי, בביתו של התלמיד, את מפת ההתפתחות והלמידה האישית של התלמיד. במפה נקבעות גם דרכי ההערכה והמדידה של ההתקדמות בדרך למטרות, כך שהתלמיד הופך להיות שותף פעיל בהערכה ויודע מה נדרש ממנו בדרך ומה יחשב כהצלחה. במהלך שנת הלימודים, המדידה וההערכה הן מעצבות ולעיתים מובילות לשינויים במפה, במסלולי הלמידה ואף במטרות. מפת ההתפתחות והלמידה האישית בנויה כמפת חשיבה, על מנת לדמות את הלמידה עצמה, שהינה רשתית ולא לינארית. כך המפה מחברת חיבורים אסוציאטיביים ואינטגרציה בין המטרות השונות, נושאי הלמידה, האינטליגנציות של התלמיד ותחומי העניין שלו ומאפשרת את יצירתם של מסלולים שונים להגעה למטרות התלמיד. לכל תלמיד יש מבוגר חונך המלווה אותו ואת התקדמותו במפת הלמידה האישית, כאשר הוא מבצע מפגש מעקב בנושא אחת לשבועיים-שלושה. בעזרת החונך, המפה מכוונת את מסלולי הלמידה והשיח החינוכי ומאפשרת מדידה והערכה בהתאם למטרות שנקבעו בתחילת השנה. בניית מפת ההתפתחות והלמידה כמו גם המעקב אחרי ההתקדמות בה, האבחון, ההערכה והמדידה, מתרחשים באמצעות מערכות טכנולוגיות פשוטות וזמינות הנמצאות בכל מחשב – כגון Excel ו-Power Point. המפות נגישות להורים, למורים, למנהל ולילדים בכל עת ברשת ([מנדלבאום, 2014; 2015](#)).

מקרא: מידת יישום הערך בצבעים

- אבחון, הערכה ומדידה
- התאמת תוכנית למידה אישית
- משוב מיידי
- סביבת למידה גמישה
- המורה משמעותי בלמידה ותפקידו משתנה
- הבעלות ללמידה מועברת לתלמיד
- קיימות ויכולת שכפול
- רק חלקים מהערך מיושמים

חשוב לציין כי גם לכל אנשי החינוך במשעולים יש מפות התפתחות ולמידה אישיות משלהם והם מקבלים בתוך המערכת זמן ומרחב להתפתח בעצמם, לפתח חומרי למידה וסביבות למידה, ולשם כך הם גם מקבלים חניכה אישית של המנהל. תהליך זה מתרחש מתוך התפיסה כי על מנת לתמוך בתלמידים בהתקדמות במפה

תחומים ושיטות למידה המועברות על ידי המורים, ההורים ולעיתים התלמידים. התלמיד משתתף בסדנאות בהתאם לרמת היכולת שלו, ללא קשר לגילו; (2) למידה עצמאית; (3) תרגול יום-יומי במערכות למידה אדפטיביות בתחומי המתמטיקה והשפה, עם סיוע אישי מהמורה המאמן כשנדרש; (4) עבודה על פרויקטי למידה בקבוצות תלמידים. בנוסף, כל תלמיד משויך לקבוצת ליבה של כ-25 תלמידים בגילאים דומים (עד הפרש של 4 שנים). קבוצות הליבה נפגשות בכל בוקר לשיחה, והתלמידים הבוגרים בהן מעודדים לסייע לתלמידים הצעירים. ([Steve Jobs School, 2017](#)).



ההתקדמות בתוכנית הלמידה האישית מנוהלת על ידי התלמיד, בסיוע הוריו, להם יש גישה מלאה לפרופיל התלמיד ולתוכנית הלמידה שלו. התלמיד עובד לפי לוח זמנים אותו הוא מנהל בעצמו, כבר מגיל ארבע, בעזרת אפליקציה שתוכננה במיוחד לילדים. כך למשל, אם התלמיד לא הצליח להבין חלק מסדנה כלשהי שהשתתף בה, הוא יכול לקבוע לעצמו את אותו החלק בסדנה שוב, כדי לחזור ולהבין יותר ([Ramaer, 2016](#)).

ההורים בבית הספר מעורבים מאוד בלמידה. כך מחד בית הספר מרוויח משאב אדיר, ומאידך יוצר מערכות יחסים הדוקות של שיתוף פעולה למען התקדמות התלמיד ([שם](#)). [למידע נוסף לחצו כאן](#).



בית הספר משעולים הינו בית ספר יסודי ממלכתי צומח בעתלית, הפועל ברוח דמוקרטית וגישה פרסונלית מאז הקמתו בשנת 2015. הלמידה בבית הספר

שלהם, על כל אנשי החינוך להיות במסע התפתחות ולמידה אישי בעצמם (מנדלבאום, 2015).

הלמידה בבית הספר אינה מתרחשת בכיתות. חלק מהלמידה מתקיים ב"בתים" – קבוצות שייכות של התלמידים בהן יש עד עשרים ושישה תלמידים בגיל דומה, הנפגשים בכל בוקר עם חונך לשיח משותף. חלק הארי של הלמידה בבית הספר מתקיים בלמידה רוחבית, בכל בית הספר בו-זמנית, של נושאים שונים, כך שהתלמידים מחולקים לפי רמת הידע וסגנון הלמידה המתאים להם ולא לפי גילם. מרבית העבודה בקבוצות בעת הלמידה הרוחבית מתקיימת במתכונת של למידה מבוססת פרויקטים (PBL). הקבוצות הנן גמישות ותלמידים יכולים לעבור ביניהן, בהתאם לשינוי מפת הלמידה שלהם, לאחר שיח עם הורי התלמיד ועם החונך שלו. לבסוף, ההפסקות בבית הספר משעולים נקראות "למידה חופשית", מתוך התפיסה כי הלמידה מתרחשת בכל עת וכל מקום. תפיסה זו מובילה גם את הרעיון של בית הספר כי על הלמידה להיות מחוברת לקהילה. דוגמה לחיבור זה הינה כי בבית הספר הבחינו שבקרב הורי התלמידים עולים לעיתים חששות בקשר למעבר לפרסונליזציה. מתוך כך בית הספר הקים בית מדרש חינוכי להורים, בו עוסקים במהות החינוך ושואלים שאלות מורכבות אודות חינוך ולמידה (מנדלבאום, 2016).

פרק זה מציג תוצאות מחקרים מובילים בתחום הפרסונליזציה של הלמידה. המחקרים נעים בין מחקרי ענק כמותניים, כגון מחקרה של קרן גייטס שבחן את תוצאות הטמעת פרסונליזציה לאורך שנתיים בשישים ושניים בתי ספר בהם לומדים כאחד-עשר אלף תלמידים (Pane et al, 2015), למחקרים איכותניים מעמיקים שהניבו תיאורי מקרה הממוקדים בבית ספר, מחוז או מספר בתי ספר בודדים כגון מאמרם של ג'נקינס וקיף (Jenkins & Keefe, 2002).

האם פרסונליזציה של הלמידה משפרת את הלמידה?

התשובה הקצרה היא כן, במיוחד בקרב תלמידים מתקשים, ובמיוחד בתחום המתמטיקה (Jenkins & Keefe, 2002; Pane et al, 2015).

כפי שניתן יהיה לקרוא בהמשך, ההטמעה הראשונית של הפרסונליזציה לא תמיד פשוטה, אך עם הזמן, נמצאו תהליכים חיוביים מרחיקי לכת:

רוב מכריע של התלמידים קיבלו את האחריות והבעלות ללמידתם (Jenkins & Keefe, 2002); התנהגותם השתפרה, בעיות המשמעת פחתו באופן משמעותי והם הפכו ליותר מעורבים בלמידה. כל זאת נכון במיוחד לתלמידים שהתקשו יותר בלימודים בתחילת המעבר לפרסונליזציה. זאת ועוד, התלמידים גם החלו לקחת אחריות על למידת חבריהם ומתוך כך הם החלו לסייע וללמד זה את זה (District RSN, 2016; Jenkins & Keefe, 2002). בהתאם, המחקרים השונים מצאו כי התלמידים עבדו קשה והתאמצו יותר לפתור בעיות מורכבות ומאתגרות, התייאשו פחות מול קושי, למדו באופן מעמיק יותר והתואם יותר את החיים הבוגרים מחוץ לבית הספר, הן בהשוואה לתלמידים בקבוצת הביקורת שלמדו במערכת חינוך מסורתית¹⁴ והן בהשוואה לתפקוד התלמיד בהווה לעומת השוואה לתפקודו בעבר, במערכת חינוך מסורתית¹⁵ (Jenkins & Pane et al, 2015; Keefe, 2002; District RSN, 2016).

הן המורים והן התלמידים תיארו כי לאחר הטמעת הפרסונליזציה מורים נטו לאבחן ולהעריך את מצב התלמידים יותר, וכך הלמידה בכיתה והתרגולים שעשו

פרק חמישי:

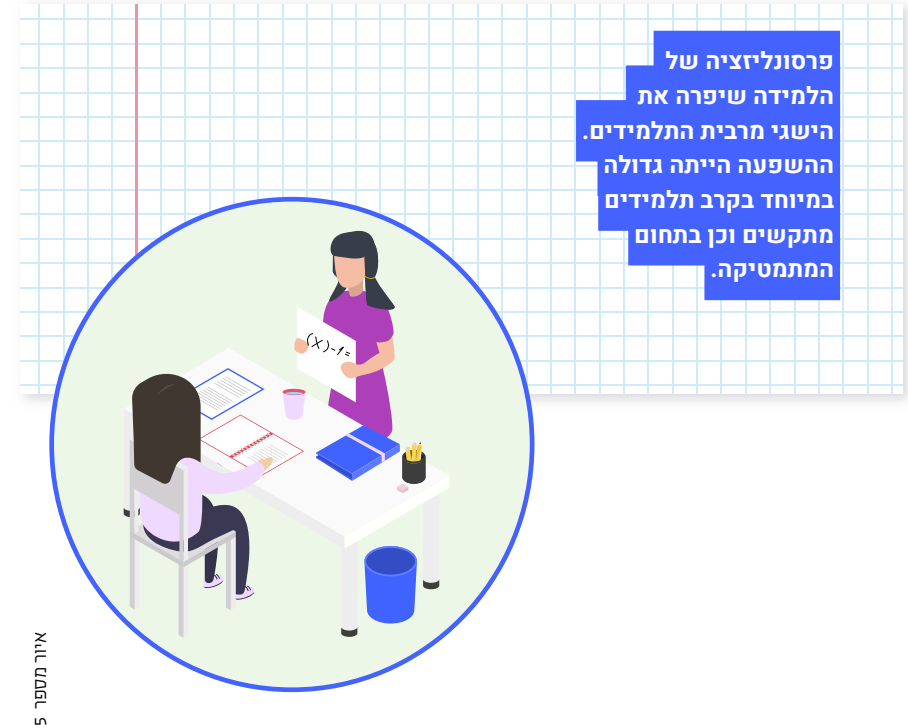
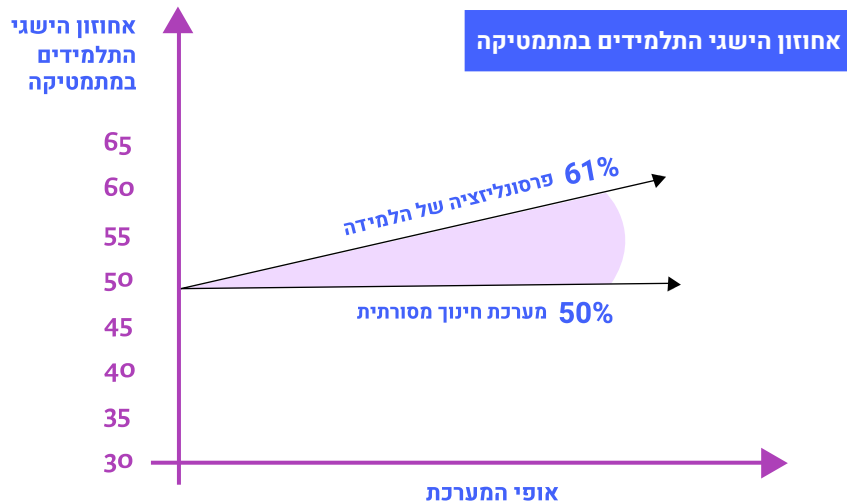
מה המחקר בתחום הפרסונליזציה בחינוך מלמד אותנו?

¹⁴ בהמשך המסמך המונח "קבוצת הביקורת" יבוטא אך ורק במובן של מדגם תלמידים שלמדו בבית ספר שפעל בגישה מסורתית ונבדקו לצורכי השוואה מול בית ספר הפועל בגישה פרסונליזציה של הלמידה.
¹⁵ בהמשך המסמך, כאשר יאמר כי תפקוד התלמיד בהווה הושווה לתפקוד התלמיד בעבר, הכוונה הינה לתפקוד התלמיד בבית ספר קודם שלא פעל בגישה פרסונליזציה של הלמידה, או בבית הספר הנוכחי בתקופה שלפני הטמעת הפרסונליזציה של הלמידה.

הספר היו סבלניים וארוכים במיוחד, ואפשרו לכל התלמידים לחשוב ולגבש תשובות (Jenkins & Keefe, 2002).

במרבית בתי הספר המורים תיארו שקיבלו גמישות ומנדט רחב לסייע ולהנחות את התלמידים כפי שנראה להם נכון, תוך עידוד להתנסות ביצירתיות, לחלוק מהתנסותם עם עמיתיהם ולא לחשוש מטעויות וכישלונות (Pane et al, 2015). מתוך כך, מרבית המורים תיארו כי לאחר המעבר לפרסונליזציה של הלמידה הם החלו להרגיש יותר בנוח עם נטילת סיכונים וגיוון השיטות הפדגוגיות בכיתה. זאת ועוד, המורים תיארו כי הם קיבלו יותר הזדמנויות לשתף פעולה ולחלוק זה עם זה את הדברים אותם הם מנסים בכיתה שלהם (District RSN, 2016).

ברמת הישגים, נרשמה השפעה חיובית של המעבר לפרסונליזציה של הלמידה על למידת התלמידים, הידע שלהם והישגיהם בכל התחומים שנבדקו, בהשוואה לקבוצת ביקורת, אך אפקט גדול במיוחד נראה בתחום המתמטיקה ובמיוחד בקרב התלמידים המתקשים (Pane et al, 2015). התלמידים הגיעו להישגים הגבוהים יותר באופן יחסי מהמוצק הארצי של בני גילם (Pane et al, 2015; Jenkins & Keefe, 2002). כך, החוקרים מעריכים כי בהשוואה להישגי התלמידים הממוצעים במתמטיקה במערכת החינוך, בני גילם שלמדו מתמטיקה באופן פרסונלי התקדמו בממוצע בשנת לימודים אחת ב-11 אחוזונים יותר (Pane et al, 2015). זאת ועוד, אחוז גבוה של תלמידים שהחלו את הלמידה בביצועים והישגים נמוכים חוו צמיחה גדולה יותר, במיוחד במתמטיקה (ראה איור מספר 6). כך למשל,



איור מספר 5

התלמידים היו יותר קליניים – מבוססי נתונים ומותאמים למצבו של התלמיד, בהשוואה לקבוצת הביקורת (Pane et al, 2015). בתיאורי המקרה של ג'נקינס וקיף התלמידים תיארו כי בוצעה רפלקציה מתמשכת ומתמדת הן על התוכן הנלמד והן על תהליך הלמידה (Jenkins & Keefe, 2002).¹⁶

התלמידים שלמדו באופן פרסונלי דיווחו על הרבה יותר יכולת בחירה בלימודיהם, לעומת קבוצת הביקורת וכן בהשוואה לעברם בבתי ספר אחרים (Pane et al, 2002; District RSN, 2016; Jenkins & Keefe, 2002). זאת ועוד, בין התלמידים למורים שררו יחסים חיוביים יותר, בהשוואה ליחסי התלמידים עם מוריהם בעברם. התלמידים סיפרו כי מוריהם מאפשרים להם יותר זמן לחשוב ולעשות טעויות, וצופים חיזוניים אישרו זאת ואף הדגישו כי זמני ההמתנה בבתי

¹⁶ בכל הנוגע לנתון זה, פיין ועמיתיו מצאו כי תלמידים מדווחים זאת לעיתים קרובות גם במערכות חינוך אחרות ולכן לא ברור האם מדובר בתוצאה של המעבר לפרסונליזציה.

יש לציין כי לאורך שנות הלמידה במערכת פרסונלית, הצמיחה של התלמידים הלכה וגדלה, כך שהצמיחה בהישגי התלמידים בין השנה השנייה לשלישית הייתה גדולה מהצמיחה בהישגים בין השנה הראשונה לשנייה. תוצאות אלו נראו במיוחד בהישגי התלמידים במתמטיקה (ראה איור מספר 8) (Pane et al, 2015).¹⁷

אילו גורמים תמכו בהטמעת פרסונליזציה של הלמידה ושיפרו למידת התלמידים?

הגורמים המוזכרים בתרשים הנם גורמים שנמצאו במחקרים השונים כחשובים במיוחד בתהליכי הטמעת פרסונליזציה של הלמידה ובהפיכת הגישה ליעילה ומקדמת את הישגי התלמידים.^{18,19,20}

פיתוח מקצועי והכשרה - אחד הגורמים שנמצאו בכל המחקרים שנבחנו כיעיל במיוחד לקידום הטמעת פרסונליזציה של הלמידה והגברת יעילותה, היה פיתוח מקצועי והכשרה ממוקדי פרסונליזציה למורים. המורים הינם מרכיב מכריע בתהליכי הפרסונליזציה ולכן המחקרים השונים מצאו כי על מנת שהפרסונליזציה תצליח, יש להשקיע בעבודה עם המורים ולהכשיר אותם בהכשרת עומק, לאורך זמן רב, גם לאחר ההטמעה הראשונית של הפרסונליזציה (District RSN, 2016; Pane et al, 2015; Becker et al, 2016). ניתן גם לראות כי קידום למידה משותפת של המורים, שיתופי פעולה ועבודה בקהילות מורים לומדות מסייעים כולם להטמעת הפרסונליזציה (District RSN, 2016).

הובלת התהליך על ידי המנהל - מעבר להכשרת המורים, החוקרים מצאו גם שיש חשיבות גדולה לכך שמנהלים יקבלו אוטונומיה רחבה ויובילו בעצמם את תהליכי הטמעת הפרסונליזציה, תוך וידוא שכל אנשי צוות בית הספר מבינים את רעיון הפרסונליזציה לעומקו וכן הענקת סיוע אישי למורים בתהליכי המעבר (District RSN, 2016).

Pane et al, 2015 17
 Pane et al, 2015 18
 District RSN, 2016 19
 Becker et al, 2016 20

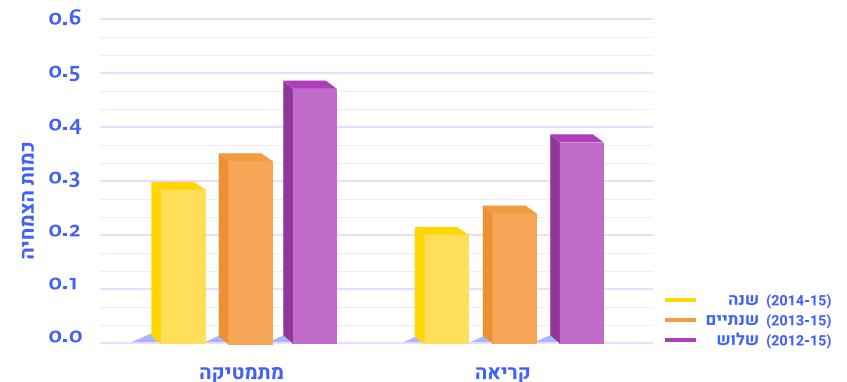
אחוז מסיימי התיכון עלה בבתי הספר שהטמיעו פרסונליזציה



איור מספר 7

תלמידים שהחלו את הלמידה מתחת לממוצע הארצי במתמטיקה היו לרוב מעליו או סביב הממוצע לאחר שנתיים של למידה במערכת שהטמיעה פרסונליזציה של הלמידה (שם). לבסוף, בבתי הספר שהטמיעו פרסונליזציה, בהם רוב תלמידיהם הגיעו מרקע חלש, נרשמה פחות נשירה מהלימודים, כך שאחוז מסיימי התיכון עלה מ-76% לפני תהליכי ההטמעה ל-87% (ראה איור מספר 7) (Bill & Melinda Gates Foundation, 2016).

נכל שהתלמידים חווים תקופה ארוכה יותר של פרסונליזציה, כך האפקט של המעבר גדל והצמיחה מתעצמת



איור מספר 8



שימוש בטכנולוגיה - בכל הנוגע לשימוש בטכנולוגיה, הדבר נמצא במחקרים רבים כמועיל וחשוב להפיכתה של הפרסונליזציה ליעילה, ברת-קיימא וניתנת לשכפול ויישום באופן רחב. עם זאת, שימוש בטכנולוגיה הינו מועיל אך ורק כל עוד ישנה התאמה בין הפדגוגיה לבין הכלים הטכנולוגיים בהם נעשה שימוש (District RSN, 2016; Pane et al, 2015; Becker et al, 2016). כמו כן, הממצאים העלו כי חשוב להתייחס אל הטכנולוגיה לא כשיעור עצמו אלא ככלי שבעזרתו השיעור נלמד (District RSN, 2016).

שילובי גורמים המובילים להישגים גבוהים במיוחד - פיין ועמיתיו (Pane et al, 2015) מצאו כי בתי ספר שהראו הישגי תלמידים גבוהים במיוחד נטו להשתמש בצירוף של לפחות שניים מתוך שלושת האלמנטים הבאים:

- עבודה קבוצתית של התלמידים באופן דינמי וגמיש, המותאם לצרכי התלמיד כפי שהם עולים מתהליכי האבחון וההערכה.
- מרחבי למידה התומכים בפרסונליזציה של הלמידה.
- התלמידים דנו עם המורה בתוצאות האבחון וההערכה של התקדמותם.

עבודה קבוצתית - הייתה אלמנט בעל השפעה משמעותית ביותר להצלחת התלמידים בפרסונליזציה של הלמידה, שכן היא הייתה נוכחת בכל בתי הספר שתלמידיהם הגיעו להישגים גבוהים במיוחד. חשוב לציין שמדובר בקבוצות גמישות המותאמות לתלמיד ומשתנות תדירות.

כלים שונים שמצאו; עידוד שיח בין המורים אודות אילו כלים הם מוצאים יעילים (District RSN, 2016).

6. מרבית ההיצע בשוק הפרסונליזציה של הלמידה כיום מנווט ומסופק על ידי חברות מסחריות-טכנולוגיות או פילנתרופים, אך לא על ידי מחנכים, שעודם נמצאים במהלך הבנת הצורך בפרסונליזציה לעומקו (Becker et al, 2016).

פתרון- הובלת פרסונליזציה תוך שיתוף פעולה הדוק של פדגוגים, מורים מעולים ואנשי טכנולוגיה (Becker et al, 2016; District RSN, 2016).

7. בעיית פרטיות של התלמידים, הגדלת האפקט השיווקי על מערכת החינוך ומסחור החינוך (Ashman, 2014).

פתרון- תשומת לב לנקודות אלו והקפדה על אתיקה.

7 מכשולים ופתרונות בהטמעת פרסונליזציה לפי המחקר

המחקרים השונים אספו קשיים ומכשולים עמם בתי הספר והתוכניות שהטמינו פרסונליזציה של הלמידה התמודדו וכמו כן הציעו כיצד בתי ספר מצליחים במיוחד התמודדו עם קשיים אלו בהצלחה.

1. פחד מאובדן שליטה של המורה והתדרדרות בהישגי התלמידים (בריקנר ורון, 1999; District RSN, 2016).

פתרון- הענקת תמיכה רחבה למורים, הצגת ידע ומחקרים אודות הצלחת הגישה (בריקנר ורון, 1999; District RSN, 2016).

2. חוסר הבנה של חזון הפרסונליזציה ו/או דרך תרגום החזון הכללי לדרכי הוראה ולמידה פרקטיות בקרב מנהיגים חינוכיים ומורים (District RSN, 2016). הכשרה מעמיקה ומתמשכת למורים ולצוות בית הספר כמו גם וידוא ההבנה ותמיכה על ידי המנהל (שם).

3. מחסור חמור בזמן המורים בשנות ההטמעה הראשונות, בשל הצורך לבנות דרכי הוראה ולמידה ולהתאימן לתלמידים השונים (שם).

פתרון- הקצאת זמן ייחודי לתכנון דרכי הוראה במערכת השעות של המורים, שיתופי פעולה בין מורים והכשרה מעמיקה למורים (שם).

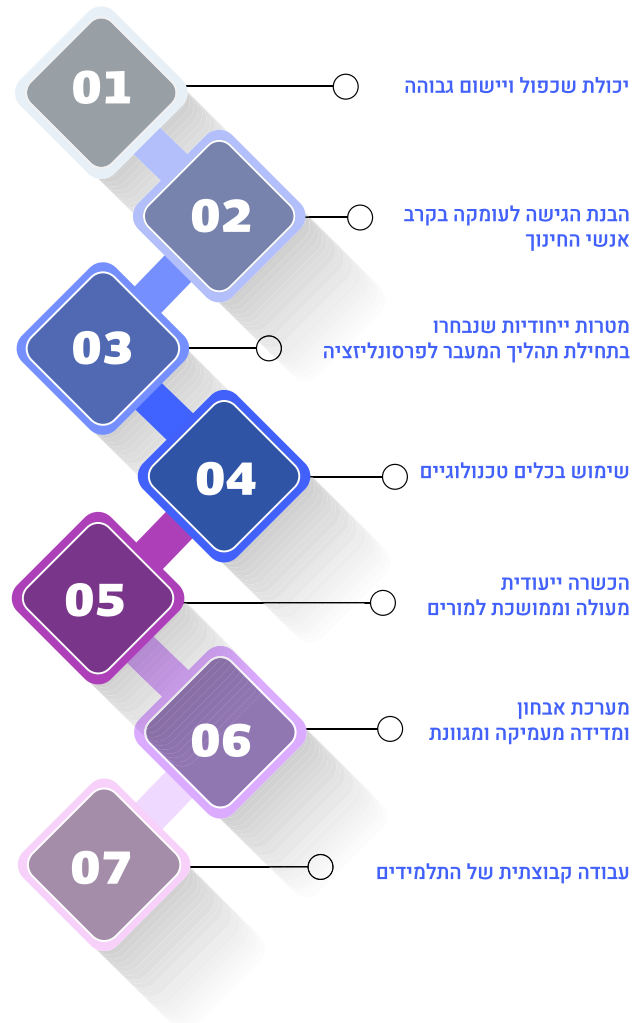
4. לחץ של המורים להספיק לקדם את כל התלמידים למומחיות בחומר בזמן מוגדר ולכן קושי לעבוד בהתקדמות מבוססת יכולת (Pane et al, 2015; District RSN, 2016).

פתרון- הבהרה חוזרת ונשנית של מנהיגים חינוכיים, ההנהלה והפיקוח שהתלמידים אינם צריכים להגיע כולם למומחיות באותו זמן (Pane et al, 2015).

5. קושי במציאת כלים טכנולוגיים אשר מתאימים לפדגוגיה, ניתנים להתאמה ללומדים השונים והנם בעלות המתאימה לבית הספר (Pane et al, 2015; District RSN, 2016).

פתרון- פיתוח של דרך הערכה לכלים טכנולוגיים כך שהמורים יכלו להעריך

נקודות שחשוב למדוד בדרך להצלחה



מסקנות מהמחקר בתחום: נקודות שחשוב למדוד בדרך להצלחה

"המגוון הרחב של אסטרטגיות וטכנולוגיות הקיים בתחום (הפרסונליזציה של הלמידה) גורם לכך שקשה להגדיר מדדים ברורים להצלחה ואיכותה של תוכנית המבצעת פרסונליזציה של הלמידה" (Becker et al, 2016, pp. 32). מתוך כך, בקר ועמיתיו (שם) מציעים כי נכון להיום יש לקבוע מטרות עבור כל מסגרת או פרויקט בתחילתו של תהליך המעבר לפרסונליזציה ולפי מטרות אלו לקבוע את דרכי המדידה ומה יחשב כהצלחה.

מעבר למטרות שהוגדרו באופן ייחודי למסגרת או לפרויקט, ניתן ללמוד מהמחקר הקיים כמה נקודות נוספות החשובות להצלחה:

- אופן ההטמעה והיישום של הפרסונליזציה הינו בר-קיימא וניתן לשכפול ויישום באופן רחב (EdSurge, 2016 ; Office of Ed Tech, 2017).

- כל אנשי הצוות ובמיוחד מנהיגים חינוכיים ומורים מבינים את רעיון הפרסונליזציה של הלמידה לעומקו (District RSN, 2016).

- כל המורים קיבלו הכשרה ייחודית להוראה בגישת הפרסונליזציה של הלמידה, שנמשכה לאורך תקופה ועודדה שיתופי פעולה, משוב ולמידה הדדית בין המורים (District RSN, 2016; Pane et al, 2015; Becker et al, 2016).

- הלמידה מתבססת על מערכת אבחון ומדידה מעמיקה ומגוונת (District RSN, 2016; Pane et al, 2015).

- התלמידים עובדים לעיתים קרובות בקבוצות גמישות ומשתנות (District RSN, 2016; Pane et al, 2015; Becker et al, 2016).

- נעשה שימוש בכלים טכנולוגיים על מנת להפחית את העומס על המורה והצוות החינוכי. שילוב הכלים, בחירתם ואף בנייתם, התבצע תוך שיתוף פעולה בין אנשי חינוך ואנשי טכנולוגיה (District RSN, 2016; Pane et al, 2015; Becker et al, 2016).

התלמיד



פרסונליזציה של הלמידה אמורה לשנות את התמונה מקצה לקצה עבור התלמיד. ממערכת מיושנת המעבירה אל התלמיד מידע באופן המותיר אותו פאסיבי, לעיתים קרובות משועמם, מאותגר פחות או יותר מדי, הוא עובר למערכת שמציבה אותו במרכז, בה הוא האחראי על למידתו באופן פעיל, בעל בחירה רחבה לגבי למידתו, וכן תחומי העניין שלו, יכולותיו, הרקע שלו ומטרותיו כולם נלקחים בחשבון ומכוונים את למידתו. התלמיד מועצם, מעודד ליהנות ולאהוב את הלמידה, מאותגר באופן המתאים לו, כך שיתפתח בצורה מיטבית ויצליח לפתח מומחיות בתחומים בהתאם למטרות שהציב לעצמו יחד עם מוריו. לבסוף, מוריו מפתחים עמו מערכות יחסים משמעותיות והוא חש חשוב ומוערך.

מתוך כך, המוטיבציה של התלמיד ללמידה גדלה ומעורבותו בה גוברת ([District](#), [RSN, 2016](#)). בהמשך, כיוון שהתלמיד לומד ללמוד בעצמו מתוך הנעה פנימית, וכן לומד להעריך את יכולותיו והתקדמותו, מתפתחים בקרב לא רק ידע רחב אלא גם היכולת והנטייה ללמידה ולהתפתחות לאורך החיים, המסוגלות ללמוד ולהתמקצע ביעילות בתחומים בעצמו ויכולות חקירה גבוהות ([Becker, Freeman](#), [et al, 2016](#)). כך, התלמיד יקודם לעבר השכלה גבוהה ואפשרויות קריירה טובות יותר.

בקרב תלמידים מרקע חלש, פרסונליזציה של הלמידה הוכחה כמועילה במיוחד בצמצום פעריהם, כמאיצה את התקדמותם ואף יוצרת התקדמות שיתכן מאוד שלא הייתה מתאפשרת בכיתה הטרופגנית בה המורה מלמד "אל התלמיד הממוצע". סיכויי הנשירה של תלמידים אלו קטנים, הם נוטים להתקבל יותר ללימודים גבוהים ומגיעים אליהם מוכנים יותר ובעלי כישורי למידה גבוהים יותר בהשוואה מתלמידים בחינוך מסורתי ([Bill & Melinda Gates Foundation, 2016; Becker](#), [Freeman et al, 2016](#)).

סיכום

תקשורת ושיתוף פעולה. כל אלו הנם כישורי חיים שיסייעו לבוגרי מערכת החינוך להשתלב בשוק העבודה של המאה ה-21 כבוגרים ([National Education Association, 2012](#)). יתרה מזאת, שילוב טכנולוגיה בפרסונליזציה של הלמידה יפתח משמעותית את מרכיבי האינטליגנציה הדיגיטלית (DQ) של התלמידים, דבר שיהפוך אותם למוכנים יותר לעתידים במאה ה-21, על פי הפורום הכלכלי העולמי ([Park, 2016](#)).

ברמה הכלכלית, השינויים שתוארו לעיל שיתרחשו בעקבות הטמעת פרסונליזציה של הלמידה, צפויים להעלות את התל"ג של מדינה בצורה משמעותית; ממחקריו של פרופ' אריק האנושק ([Hanushek et al., 2005; 2007](#)) עולה כי הוראה איכותית, המשפרת את למידתו של התלמיד, את הידע שלו ואת יכולות החשיבה שלו, מקדמת את הישגיו העתידיים ואת יכולת ההשתכרות העתידית של התלמיד. כך למשל, האנושק מציע ששנת למידה איכותית אחת עם מורה מעולה יכולה להביא לעלייה של 10-15% בשכר העתידי של הלומד וכי ההבדל בין השפעתו של מורה המלמד בצורה מעולה להשפעתו של מורה המלמד בצורה שאינה טובה הינו כשני מיליון שקלים בכל שנת הוראה של מורה יחיד, בהכנסות עתידיות למדינה ([Hanushek et al., 2005](#)). המעבר לפרסונליזציה של הלמידה יסייע לכלל המורים במערכת לעבור מאסטרטגיות הוראה ביעילות נמוכה לאסטרטגיות הוראה ביעילות גבוהה ([Hattie, 2008](#)) ובכך ישפר את הוראתם של כלל המורים במערכת ואת למידתם של כלל התלמידים. האנושק מצא כי החלפתם של 10% מהמורים החלשים ביותר במערכת החינוך תוביל לצמיחה של אחוז אחד בתל"ג הלאומי ([Hanushek et al., 2005; 2007](#)). מתוך נתון זה ניתן רק לשער את היקף הצמיחה האדיר בתל"ג שהמעבר לפרסונליזציה של הלמידה יכול ליצור.

המורה



פרסונליזציה של הלמידה משנה את תפקידו של המורה באופן משמעותי. המורה הופך ממקור הידע והגשר העיקרי אליו, למנחה ומנווט הלמידה, למי שמדליק את ניצוץ אהבת הלמידה אצל התלמידים ([Bill & Melinda Gates Foundation, 2016](#)). הפרסונליזציה מאפשרת הקצאת זמן טובה יותר למורה, כך שהוא יכול להגיע באופן אישי לכל תלמיד ותלמידה, להתחבר אליהם ולסייע להם להתקדם ([Becker, Freeman et al, 2016](#)).

מורים מתארים כי למרות החששות וההתנגדות שהיו להם לפני הטמעת הפרסונליזציה בכיתותיהם, הם גילו שלאחר הטמעה ראשונית, התלמידים הנם בעלי מוטיבציה גדולה יותר ללמידה, בעיות המשמעת פוחתות באופן משמעותי, והם נהנים להגיע לכיתה. המורים חשים פחות כמו שוטרים וכמי שמאלצים את התלמידים ללמוד, ויותר כמנהיגים חינוכיים, כמנחים ויועצים. שביעות הרצון של המורים מעבודתם נוטה לעלות, הם חשים שהם נמצאים במערכת יחסים משמעותית של שיתוף פעולה פורה עם התלמידים ולעיתים קרובות מרגישים שיש להם יותר מרחב להתנסות, לחדש ואף לעשות טעויות ([District RSN, 2016; Pane et al, 2015](#)). לבסוף, מורים מובילים בעזרת פרסונליזציה של הלמידה את תלמידיהם ללמידה איכותית ומעמיקה יותר ולהישגים גבוהים יותר.

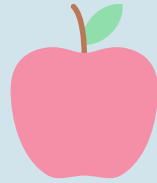
המערכת



עבור המערכת, החל מבית הספר ועד לרמת המדינה, מעבר לפרסונליזציה של הלמידה מהווה אתגר גדול, שהערך הטמון בעמידה בו הינו עצום. פרסונליזציה של הלמידה הינה גישה חינוכית שהוכחה כמצמצמת פערים בחינוך, מעלה את אחוזי הזכאות לבגרות, את אחוזי הקבלה ללימודים גבוהים ואת ההצלחה בהם, בהשוואה למערכת החינוך המסורתית ([Bill & Melinda Gates Foundation, 2016; District RSN, 2016; Pane et al, 2015](#)). זאת ועוד, בוגרי מערכת חינוך פרסונלית יהיו בוגרים בעלי יכולות גבוהות של למידה ורכישת מיומנויות עצמאית, משוב עצמי, חשיבה ביקורתית, חקירה, פתרון בעיות בעולם האמיתי,

המערכת

התייעלות אדירה (כלכלית, כוח אדם וניצול זמן) של מערכת החינוך
שיפור שביעות הרצון של העובדים והתלמידים במערכת החינוך
צמצום פערים
העלאת אחוזי זכאות לבגרות
העלאת אחוזי קבלה ללימודים אקדמיים והצלחה בהם
בוגרים בעלי יכולות חשיבה ולמידה גבוהות שישתלבו היטב בשוק העבודה
העלאת רמת איכות ההוראה בכל מערכת החינוך
צמיחה כלכלית עתידית גבוהה יותר



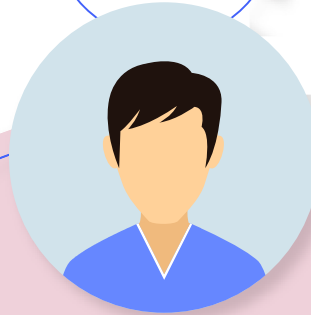
המורה

הופך למנחה ויועץ
פחות עבודת "שיטור"
הקצאת זמנו הופכת ליעילה יותר
עשייתו מובילה ליותר פירות והישגי תלמידיו משתפרים
יכול לפעול באסטרטגיות הוראה יעילות יותר
יכול להגיע לכל תלמיד ולטפח מיומנויות, כישרונות ותחומי עניין ייחודיים
נהנה ממערכות יחסים משמעותיות עם התלמידים
עלייה בשביעות הרצון מהעבודה



התלמיד

אינו "נשאר מאחור" או "נתקע"
נמצא במרכז הלמידה
מבין את חשיבות הלמידה
נע לעבר מטרות אישיות מאותגר מהלמידה
נהנה מהלמידה - מוטיבציה גבוהה ללמידה
רוכש יכולות למידה עצמאיות
נהנה ממערכות יחסים משמעותיות ומיטיבות הישגיו משתפרים (במיוחד עבור תלמידים מרקע חלש ובמתמטיקה)
סיכויים טובים יותר בקבלה ללימודים גבוהים איכותיים
עליה בשביעות הרצון מבית הספר



המשתתפות [במבחני פיז"ה], והגדול ביותר בין המדינות החברות ב-OECD. הפערים העיקריים עולים כאשר משווים תלמידים משני מגזרי השפה (דוברי ערבית ודוברי עברית) וכאשר משווים תלמידים מרקע חברתי-תרבותי-כלכלי שונה" (ראמ"ה - הראשות הארצית למדידה והערכה בחינוך, 2016, א' עמוד 1). מתוך כך, ישנה חשיבות גבוהה להטמעת פרסונליזציה של החינוך בישראל בניסיון לצמצם את הפערים הקיימים בחינוך הישראלי.

אחד התחומים החשובים והמרכזיים בהם ניתן לראות פערים גדולים בחינוך בישראל הינו תחום לימודי המתמטיקה. במבחן פיז"ה 2015 נמצא פער ממוצע של 104 נקודות בין דוברי העברית לדוברי הערבית בפיז"ה 2015, ופער ממוצע של 87 נקודות בין תלמידים המגיעים מרקע חברתי-תרבותי-כלכלי גבוה לעומת תלמידים המגיעים מרקע נמוך, כך שהישגיהם של תלמידים דוברי עברית מרקע סוציאקונומי חזק גבוהים מהממוצע במדינות ה-OECD והישגיהם של תלמידים דוברי ערבית ומרקע סוציאקונומי מוחלש דומים להישגי התלמידים הממוצעים במדינות עולם שלישי (ראמ"ה - הראשות הארצית למדידה והערכה בחינוך, 2016, ב'). פערים אלו הנם בעייתיים במיוחד, לאור מרכזיות חשיבותם של לימודי המתמטיקה ברמה גבוהה (חמש יחידות לימוד) בקבלה ליחידות מובילות בצבא, לפקולטות תחרותיות באוניברסיטאות ולמקומות עבודה נחשקים (המועצה המייעצת לקרן טראמפ, 2016).

במהלך שש השנים האחרונות, מאז שנת 2011, מתקיים בישראל מאמץ להגדיל את מספר התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמה גבוהה, תוך צמצום פערים ומתן הזדמנויות לכל תלמיד שנכון לאתגר (המועצה המייעצת לקרן טראמפ, 2016). מאמצים אלו הגיעו לשיאם בבלימת מגמת הירידה במספר תלמידי חמש היחידות במתמטיקה בשנת 2013, בהשקת התוכנית הלאומית לקידום מתמטיקה בשנת 2015 ובהגדלת מספר התלמידים בוגרי חמש היחידות במתמטיקה באופן משמעותי בין השנים 2013 ל-2016 (ראה איור מספר 10).

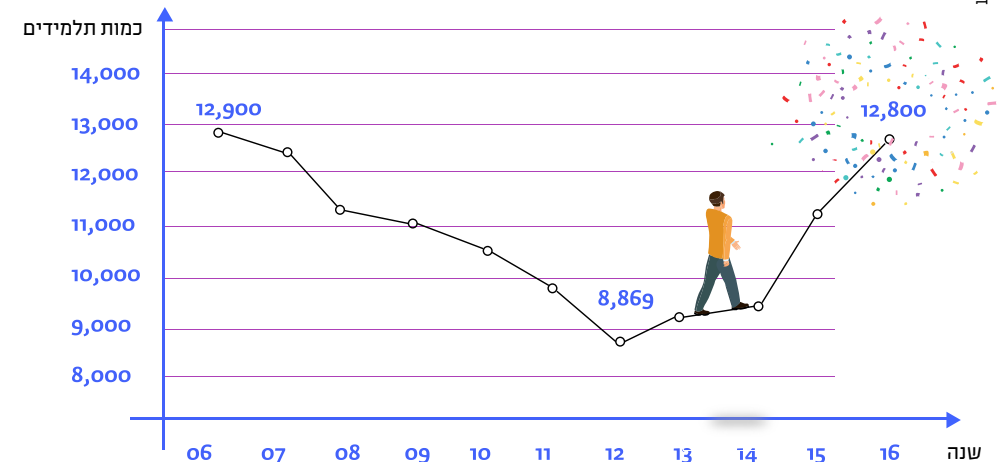
עם זאת, הגידול במספר תלמידי המתמטיקה ברמת חמש יחידות לימוד מציב גם אתגרים משמעותיים: כיתות הלימוד הפכו להיות הטרוגניות הרבה יותר, שכן תלמידים רבים שבעבר היו מגיעים לארבע יחידות לימוד בוחרים כיום ללמוד מתמטיקה ברמת חמש יחידות לימוד. כמו כן, תלמידים רבים מהפריפריה החברתית

הצורך בפרסונליזציה בעולם ובישראל

מתוך הבנת הרווחים הרבים לתלמיד, למורים, למערכת החינוך ולמערכת הרחבה (עיר, מחוז או מדינה), בכל רחבי העולם קובעי מדיניות מתחילים להכיר בצורך ובערך של מעבר מלמידה ב"One size fits all" לפרסונליזציה של הלמידה (Becker et al, 2016). כך למשל, ארצות הברית אישרה למדינותיה להטמיע גישה של פרסונליזציה בחוק ה-Every student succeeds.

לכאורה, מדינת ישראל יכולה להרוויח רווחים דומים למדינות אחרות בעולם מהטמעת פרסונליזציה של הלמידה במערכת החינוך, אך למעשה, הרווחים הטמונים במעבר לפרסונליזציה בישראל גדולים מהרווחים הפוטנציאליים של מדינות רבות אחרות. אחת התוצאות המרכזיות והחשובות של מעבר לפרסונליזציה של הלמידה הינה צמצום פערים וקידום תלמידים מרקע כלכלי-חברתי-תרבותי חלש, שהיו מתקשים ונשארים מאחור במערכת החינוך המסורתית (Bill & Melinda Gates Foundation, 2016 ; District RSN, 2016 ; Office of Ed Tech, 2017 ; Pane et al, 2015). כלומר, מדינות בהן ישנם פערים עמוקים במיוחד, יכולות להרוויח יותר ממעבר לפרסונליזציה של הלמידה. במדינת ישראל הפערים בחינוך הם "מהגדולים ביותר בין המדינות והישויות הכלכליות

בוגרי י"ב שניגשו לבגרות לחמש יחידות מתמטיקה



איור מספר 10

[\(2016, עמוד 2\)](#). בעזרת פרסונליזציה של הלמידה יוכלו המורים להצליח להגיע לכל אחד מהתלמידים בהוראה קלינית, באמצעות כלי אבחון מתקדמים שיאפשרו הערכה מעצבת, בניית תוכניות למידה אישיות ורקימת קשרים הדדיים חיוביים בין כל אחד מהתלמידים למורה ובין התלמידים לבין עצמם. כל התלמידים ירוויחו ממעבר זה ויוכלו ללמוד מתמטיקה ברמה גבוהה בהרבה, אך מעבר לכך, עבור התלמידים המגיעים מרקע מוחלש, הוא יהיה מועיל במיוחד.

והגיאוגרפית ובקהילות השונות של החברה הישראלית החלו ללמוד מתמטיקה ברמת חמש יחידות לימוד לאחר שקיבלו לראשונה הזדמנות לעשות זאת.

מורי חמש יחידות מתמטיקה בכל רחבי הארץ עושים מאמצים רבים ללמד באופן קליני, לבסס את הוראתם על פתיחות ואמון בינם לבין תלמידיהם ובין התלמידים לבין עצמם, לאבחן את היכולות, הקשיים ואופן הלמידה של כל תלמיד, כמו גם לתעד אותם ולהתאים את ההוראה שלהם לכל אחד מהתלמידים, תוך בניית תוכנית למידה אישית עבור כל תלמיד ותלמידה ([קרן טראמפ, 2016](#)). אך בשל גודל הכיתות וההטרונגניות ההולכת וגדלה, המורים מתקשים להגיע להוראה קלינית: "ככל שהמורה ניצב מול יותר תלמידים שצרכי הטיפוח שלהם גדולים במיוחד, שהרי הם אינם כבר בהכרח חמש 'טבעיים', היכולת שלו לעמוד בצפייה של הוראה קלינית מכוונת יחיד פוחתת... הצורך לפעול מול כיתה שלמה של תלמידים בעולם של משאבים מוגבלים מחייב את המורה לתת את דעתו גם על חלוקת המשאבים הללו, על השקעה מדודה של זמן ואנרגיה, שאם לא כן הוא עלול לקפח תלמיד אחד בשל השני ולא עוד אלא שימצא עצמו בוגד במטרה שהוא מחויב אליה לעצמו ולמערכת להגיע עם כמה שיותר תלמידים אל קו הגמר של חמש היחידות" ([לפייד ופס, 2016, עמודים 6-7](#)). כך קורה שמרבית המורים מתאימים את שיטות ההוראה לצרכים ולמצב הממוצע בכיתה ([לפייד ופס, 2016](#)), דבר שעלול להשאיר את קצוות הכיתה – המצטיינים והמתקשים – ללא מענה. מתוך כך, מחד תלמידים מרקע סוציאקונומי חלש, מהפריפריה החברתית והגיאוגרפית וכן תלמידים שמלכתחילה הגיעו עם ידע ומיומנויות חלשות יותר במתמטיקה נמצאים בסכנה גדולה לפרישה מלימודי חמש יחידות במתמטיקה, ומאידך תלמידים מצטיינים המראים הבטחה גדולה בתחום המתמטיקה אינם מתקדמים כפי שהיו יכולים, ואף לעיתים חווים את הלמידה כמתסכלת ומשעממת ([נבו, 2016](#)).

הטמעה של פרסונליזציה של הלמידה בלימודי מתמטיקה שהינה, כפי שהובא לעיל, יעילה במיוחד בצמצום פערים והעלאת הישגי התלמידים במתמטיקה ([Pane et al, 2015](#)), יכולה לסייע למורים להתגבר על אתגר הכיתות הגדולות וההטרונגניות שנוצר בכיתות חמש יחידות מתמטיקה ברחבי ישראל ולפתור את תחושות התסכול בקרב המורים, החשים "שנטל הטיפוח והגדלת מספר תלמידי חמש היחידות נופל בעיקר עליהם, ללא סיוע של ממש מהמערכת" ([לפייד ופס,](#)

.for school transformation. Phi Delta Kappan, 74(10), 752

Darling-Hammond, L. (1995). Restructuring schools for student success. Daedalus, •
.153-162

Digital Promise Global. (2016). Making Learning Personal for All The Growing •
Diversity in Today's Classroom. Retrieved from [http://digitalpromise.org/wp-content/
uploads/2016/09/lps-growing_diversity_FINAL-1.pdf](http://digitalpromise.org/wp-content/uploads/2016/09/lps-growing_diversity_FINAL-1.pdf)

District Reform Support Network (District rsn). (2016). Transforming the Culture of •
Teaching and Learning: Four Race to the Top-District Grantees' Implementation of
.Personalized Learning

.EdSurge (2016). Decoding Adaptive. London: Pearson •

García Mathewson, t., (2017, February). These 7 trends are shaping personalized •
learning. Education Dive. Retrieved from [http://www.educationdive.com/news/these-
/7-trends-are-shaping-personalized-learning/434575](http://www.educationdive.com/news/these-7-trends-are-shaping-personalized-learning/434575)

.Gardner, H.,. (1983). Frames of mind: The theory of multiple intelligences. NY: Basics •

Gardner, H., & Hatch, T. (1989). Educational implications of the theory of multiple •
.intelligences. Educational researcher, 18(8), 4-10

Green, E., (2011). Eyeing national expansion, School of One founder leaves Tweed. •
.Chalkbeat New York. Chalkbeat

Hanushek, E. A., Kain, J. F., O'Brien, D. M., & Rivkin, S. G. (2005). The market for teacher •
.quality (No. w11154). National Bureau of Economic Research

Hanushek, E. A., & Wößmann, L. (2007). The role of education quality for economic •
World Bank Policy Research Working Paper No. 4122. Available at SSRN: <https://www.ssrn.com/abstract=960379>

Hattie, J. (2008). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to •
.achievement. Routledge

Hayward, C., (2017). California State University East Bay Partners With Cognii to Offer •
Artificial Intelligence Powered Online Learning. Cision. Retrieved from [http://www.
prnewswire.com/news-releases/california-state-university-east-bay-partners-with-](http://www.prnewswire.com/news-releases/california-state-university-east-bay-partners-with-cognii-to-offer-artificial-intelligence-powered-online-learning)

רשימת מקורות

Abbott, J., Basham, J., Nordmark, S., Schneiderman, M., Umpstead, B., Walter, K., & Wolf, •
M. (2014). Technology-enabled personalized learning: Findings & recommendations to
National Summit: Friday Institute for Educational Innovation .accelerate implementation
.at NC State University February 2014

Ashman, H., Brailsford, T., Cristea, A. I., Sheng, Q. Z., Stewart, C., Toms, E. G., & Wade, •
V. (2014). The ethical and social implications of personalization technologies for
.e-learning. Information & Management, 51(6), 819-832

Bill & Melinda Gates Foundation. (2014). A Working definition of personalized learning. •
Retrieved from [https://assets.documentcloud.org/documents/1311874/personalized-
learning-working-definition-fall2014.pdf](https://assets.documentcloud.org/documents/1311874/personalized-learning-working-definition-fall2014.pdf)

Bill & Melinda Gates Foundation. (2016). Personalized Learning: Helping teachers spark •
a love of learning in every student. Retrieved from [http://k12education.gatesfoundation.
org/download/?Num=2323&filename=PersonalizedLearning_infographic_FINAL-3.pdf](http://k12education.gatesfoundation.org/download/?Num=2323&filename=PersonalizedLearning_infographic_FINAL-3.pdf)

Becker, S. A., Freeman, A., Hall, C. G., Cummins, M., & Yuhnke, B. (2016). NMC/CoSN •
.Horizon Report: 2016 K (pp. 1-52). The New Media Consortium

Bezos, J., (2002). Amazon - Earth's Most Customer Centric Company: •
Differentiating with Technology. [Video file]. Retrieved from [https://www.youtube.
com/watch?v=e372Vbae6P0&t=1459s](https://www.youtube.com/watch?v=e372Vbae6P0&t=1459s)

Boaler, J. (2013, March). Ability and mathematics: The mindset revolution that is •
.reshaping education. In Forum (Vol. 55, No. 1, pp. 143-152). Symposium Journals

Boaler, J., (2014, June, 2). Maths Ability Grouping: Setting Ability Groups. . [Video file]. •
Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=R4iAwShVIBE>

Collicott, J. (1991). Implementing multi-level instruction: Strategies for classroom •
.teachers. Changing Canadian schools: Perspectives on disability and inclusion, 191-218

.Daniels, H. (Ed.). (2005). An introduction to Vygotsky. Psychology Press •

Darling-Hammond, L. (1993). Reframing the school reform agenda; developing capacity •

Guide. Retrieved from <http://www.edu.gov.on.ca/eng/general/elemsec/speced/guide/resource/iepresguid.pdf>

Pane, J. F., Steiner, E.D., Baird, M.D., & Hamilton, L.S. (2015). Continued progress: Promising evidence on personalized learning. Santa Monica, CA: RAND Corporation. Retrieved December from http://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1365.html

Park, Y., (2016, September 6). 8 digital life skills all children need – and a plan for teaching them. World Economic Forum. Retrieved from https://www.weforum.org/agenda/2016/09/8-digital-life-skills-all-children-need-and-a-plan-for-teaching-them?utm_content=buffer07e25&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer

Ramaer, j., (2016). Each Child is Different: How the Dutch reinvented Primary Education. O4NT Foundation

Ready, D., (2013). Student Mathematics Performance in Year One Implementation of Teach to One: Math. Center for Technology and School Change

Ready, D., (2014). Student mathematics performance in the first two years of Teach to one: Math. New Classroom Center for Technology and School Change

Steve Jobs School. (2017). The organizational structure; O4NT sources. Retrieved from <http://stevejobsschool.world/education-professionals>

Summit public schools. (2017). The science of summit. Retrieved from https://cdn.summitlearning.org/assets/marketing/The-Science-of-Summit-by-Summit-Public-Schools_08072017.pdf

Toh, K. A. (1994). Teacher-centered teaching is alive and well. Teaching and Learning, 15(1), 12-17

Tseng, M. M., Piller, F. T., (2010). Handbook Of Research In Mass Customization And Personalization: Strategies And Concepts

Uchyigit, G., & Ma, M. Y. (Eds.). (2008). Personalization techniques and recommender systems (Vol. 70). World Scientific

United States Department of Education, Office of Special Education and Rehabilitative Services. (1997) History: Twenty-Five Years of Progress in Educating Children With

[cognii-to-offer-artificial-intelligence-powered-online-learning-300439706.html](http://www.cognii.com/cognii-to-offer-artificial-intelligence-powered-online-learning-300439706.html)

Horn, M., B., (2016). The Rise of AltSchools and Other Micro-Schools. The Education Digest. (Feb 2016): 28-32

Great Schools Partnership. (2014, August 26). In S. Abbott (Ed.). The glossary of education reform. Retrieved from <http://edglossary.org/hidden-curriculum>

Ipfing, H. j., Chambliss, J. J. (2017). Education. In Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica, inc. Retrieved from <https://www.britannica.com/topic/education/Western-education-in-the-19th-century>

Inside Amazon. (2016, March, 9). Amazon teams creating a great shopping experience for customers. [Video file]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=PeWzMmmDIQM>

International Association for K-12 Learning Online (iNACOL). (2016, February, 17). What is Personalized Learning?. Retrieved from <https://www.inacol.org/news/what-is-personalized-learning>

Jenkins, J. M. , Keefe, J. W. (2002). Two schools: Two approaches to personalized learning. Phi Delta Kappan, 83(6), 449-56. [למידה מותאמת אישית – שני בתי ספר, שתי גישות].

Johnson, C., Willen, L., (2017). A Trip to AltSchool. Atlantic education summit 2017. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=5Q3Ok6-5Luo>

Kwang, T. W., (2015. November 24). Singapore schools pilot adaptive learning. Retrieved from <https://www.enterpriseinnovation.net/article/singapore-schools-pilot-adaptive-learning-895119811>

National Education Association. (2012). Preparing 21st century students for a global society: An educator's guide to the "four Cs." Alexandria, VA: National Education Association Retrieved from <http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>

Office of Ed Tech, (2017). What is Personalized Learning?. Medium. Retrieved from <https://medium.com/personalizing-the-learning-experience-insights/what-is-personalized-learning-bc874799b6f>

Ontario Ministry Of Education. (2004). The Individual Education Plan (IEP): A Resource •

- מנדלבאום, א., (2015, 5 ליוני). תכנית עבודה מוכן. (סרטון). מקור: <https://www.youtube.com/watch?v=f8hHbapsuK4>
- מנדלבאום, א., (2016, ינואר). שיחה עם אריק – מנהל אמיץ מאד. אמיצים. המכון לחינוך דמוקרטי.
- נבו, י., (2016). כמה מחשבות על מצוינות. הגיע זמן חינוך. מקור: <http://www.edunow.org.il/edunow-media-story-252049>
- עירם, י., גלובמן, ר., (1999). התפתחותה של ההוראה במוסדות החינוך בישראל. רעננה: רמות
- קניאל, ש., (2006). חינוך לחשיבה: חינוך קוגניטיבי לשליטה על התודעה. רעננה: רמות.
- קרן טראמפ. (2016 א'). הוראה איכותית עושה את כל ההבדל: תמונת מצב 2016. מקור: http://www.trump.org.il/wp-content/uploads/2016/09/Strategic_Direction_2016.pdf
- קרן טראמפ. (2016 ב'). ככה נראית הוראה איכותית: המצפן שכל מורה צריך להכיר. הגיע זמן חינוך. מקור: <http://www.edunow.org.il/edunow-media-story-233027>
- קרן טראמפ (2017). בדיקת היתכנות של כלי לבניית משימות הערכה של למידת מתמטיקה ברמה של חמש יחידות. מקור: <http://www.trump.org.il/grant/prototype-and-pilot-program-/for-digital-performance-assessments-tools>
- ראמ"ה – הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך. (2016 א'). תוצאות מהמחקר הבין-לאומי – פיזה 2015. מדינת ישראל. משרד החינוך. מקור: http://meyda.education.gov.il/files/Rama/PISA_2015_Summary_f.pdf
- ראמ"ה – הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (2016 ב') פיזה 2015: אוריינות בקרב תלמידים בני 15 במדעים, בקריאה ובמתמטיקה. מדינת ישראל. משרד החינוך. מקור: http://meyda.education.gov.il/files/Rama/PISA_2015_Full_Report_8_Chapters.pdf
- רוג'רס, ק. (1973). החופש ללמוד. ספרית הפועלים

Disabilities Through IDEA. Retrieved from <http://www.ed.gov/policy/speced/leg/idea/history.pdf>

Wolf, M. A. (2010). Innovate to educate: System [re] design for personalized learning, a report from the 2010 symposium. Washington, DC: Software & Information Industry Association.

• אברם, ר., (1999). התערערות מבני-היסוד של החינוך המודרני. בתוך: עירם, י., גלובמן, ר., (עורכים). התפתחותה של ההוראה במוסדות החינוך בישראל. רעננה: רמות.

• בן-יוסף, א., (2009). מעגלים של קשר: על טיפוח תרבות השיח במוסד חינוכי הומניסטי. רעננה: מכון מופ"ת.

• בריקנר, ר., יוסיפון, מ., זהבי, י., חכם, א., (1997). הוראה מותאמת בכיתה ההטרוגנית. תל אביב. מטה: המרכז לטכנולוגיה חינוכית.

• בריקנר, ר., רון, ט., (1999) הוראה מותאמת – התפתחות ושינוי: מפריקט ניסויי להעמקה ומיסוד: 1973-1999. בתוך: עירם, י., גלובמן, ר., (עורכים). התפתחותה של ההוראה במוסדות החינוך בישראל. רעננה: רמות.

• המועצה המייעצת לקרן טראמפ ברשות פרופ' שולמן (2016). המועצה המייעצת של קרן טראמפ: עיקרי התובנות. קרן טראמפ. מקור: <http://bit.ly/2vE6A84>

• זלקוביץ, צ., גולדשטיין, א., (אפריל, 2011). מגמת הפרסונליזציה של חינוך בעידן טכנולוגיות מידע – סקירת ספרות. כנס מיומנויות המאה ה-21 בהוראה ובהכשרת מורים. מכון מופ"ת.

• טלמור, מ., (2016). עיצוב אוניברסאלי ללמידה: הכלה למעשה. גיליון שלישי. מדינת ישראל: משרד החינוך. המינהל הפדגוגי אגף א' חינוך יסודי.

• ירושלמי, מ., (2017, ספטמבר, 17). ראיון אישי בדואר אלקטרוני. (חמידס, ע.).

• לביא, צ., (1990). אתגרים בחינוך: לקראת בית ספר פתוח יותר. תל אביב: ספריית הפועלים. השומר הצעיר.

• לפיד, ח., פס, ל., (2016) הוראה קלינית במפגש עם השטח – דוח ביניים. קרן טראמפ. מקור: <http://bit.ly/2wxKy5X>

• מנדלבאום, א., (2014, 14 לדצמבר). בית הספר החדש בעתלית. (סרטון). מקור: <https://www.youtube.com/watch?v=mwydf7oeBAA>