

## מדעים בעידן הדיגיטלי: השפעת הכשרה טכנולוגית על איכות ההוראה

מירי שינפלד

מכללת סמינר הקיבוצים, מכון מופ"ת  
[mirish@macam.ac.il](mailto:mirish@macam.ac.il)

מרב רוטרי סבן

מכללת סמינר הקיבוצים  
[mrotary@gmail.com](mailto:mrotary@gmail.com)

## Sciences in the Digital Age: The Impact of Technological Training on Teaching Quality

Merav Rotary-Saban

Kibbutzim College of Education  
[mrotary@gmail.com](mailto:mrotary@gmail.com)

Miri Shonfeld

Kibbutzim College of Education,  
 The Mofet Institute  
[mirish@macam.ac.il](mailto:mirish@macam.ac.il)

### Abstract

This article is part of a comparative study that examined the factors influencing teachers' self-efficacy in science instruction through a digital science program that experientially integrates digital learning tools with traditional pedagogical approaches. During the lesson, the digital learning model is actively and interactively used, incorporating tailored videos and additional technological tools that serve as aids for supporting and explaining the learning content. Furthermore, it can be observed that a digital teacher is employed: a recorded human teacher who accompanies the learning material in an experiential manner adapted to children, providing explanations through videos. Research findings indicate that teachers trained in the integration of technology into their teaching are more likely to perceive themselves as capable and effective in teaching their field of knowledge. This enhanced self-efficacy is not confined to their technological-pedagogical knowledge alone; it also extends to their adaptability to change. The article suggests that a teacher's proficiency in technology positively impacts their self-efficacy in teaching science. It recommends quality training in technology as a fundamental component for pedagogical success in today's digital age. A teacher's confidence in using digital tools is crucial for the quality of modern education, highlighting the necessity for teachers to be well-equipped with technological skills in addition to their domain expertise. This research is a part of a broader thesis investigating science teachers' self-efficacy perceptions, emphasizing its importance in the current educational context.

**Keywords:** Teacher Self-Efficacy, Digital literacy, Educational technology, Teacher training, "Pele Teva III" program, Technological Integration.

### תקציר

מאמר זה הוא חלק ממחקר השוואתי אשר בחן את הגורמים המשפיעים על תפיסת המסוגלות העצמית של מורים בהוראת מדעים באמצעות תוכנית דיגיטלית למדעים המתברת בצורה חווייתית כלי למידה דיגיטליים עם גישות פדגוגיות מסורתיות. במהלך השיעור, נעשה שימוש פעיל ואינטראקטיבי במודל הלמידה הדיגיטלית, בשילוב סרטונים מותאמים וכלים טכנולוגיים נוספים המשמשים ככלים לתמיכה ולהסבר בתכני הלמידה. בנוסף, ניתן לראות כי נעשה שימוש במורה דיגיטלית: מורה אנושית מצולמת, המלווה את חומר הלימוד בצורה חווייתית מותאמת לילדים, המספקת הסבר באמצעות סרטונים. חלק מממצאי המחקר מצביעים על כך שמורים שעברו הכשרה בשילוב טכנולוגיה בהוראה מעידים על תפיסת מסוגלות גבוהה יותר להוראת

המדעים ממורים שלא עברו הכשרה כזו ולהם התמודדות יעילה יותר עם אתגרים טכנולוגיים. ההבדלים בתפיסת המסוגלות העצמית בין המורים שעברו הכשרה לאלה שלא עברו הכשרה לא מוגבלים רק לידע הטכנולוגי-פדגוגי עצמו, אלא גם ליכולתם להגיב בפתיחות יותר לשינויים. המאמר מראה כי המיומנות הטכנולוגית של המורה משפיעה באופן חיובי על תפיסת המסוגלות העצמית שלו להוראת מדעים וממליץ על הכשרה איכותית בטכנולוגיה כמפתח להצלחה הפדגוגית בעידן הדיגיטלי. הביטחון של מורה בשימוש בכלים דיגיטליים משפיע ישירות על איכות החינוך המודרני ולכן יש "לצייד" את המורים במיומנות טכנולוגית (ביחד עם הכשרה בתחום הידע שלהם). מאמר זה הוא חלק ממחקר תזה בנושא תפיסת רמת המסוגלות העצמית של מורים.

**מילות מפתח:** תפיסת מסוגלות עצמית של מורים, אוריינות דיגיטלית, טכנולוגיה חינוכית, הכשרת מורים, אינטגרציה טכנולוגית.

## מבוא

החינוך של המאה ה-21 מאופיין בגורמים ייחודיים שונים ששינו את סביבת הלמידה. ההתקדמות הטכנולוגית ושילובן בחינוך הכניסו משאבים חינוכיים דיגיטליים, שיטות למידה חדשות, תוכנות חינוכיות ויישומים שמטרתן להכין את התלמידים לדרישות המאה ה-21 (Howard, 2018). שינויים אלו הובילו לחשיבה מחודשת על החינוך וליישום יוזמות להפוך גישות פדגוגיות לפעילויות ממוקדות לומד המתמקדות במיומנויות חשיבה ביקורתית, פתרון בעיות ושיתוף פעולה (Zhou et al., 2019; Tangkudung & Mahyudi, 2022).

דוגמה בולטת לאופן שבו הטכנולוגיה משנה למידה משולבת בתוכנית המדעית "פלא טבע ג'" (מט"ח). התוכנית כוללת למידה דיגיטלית אינטראקטיבית בשילוב עם סרטונים מותאמים, כלים נוספים לתמיכת מורים כגון פעילויות, ניסויים ופעילות כתובה מלווה (פלא טבע ג', 2022); בכך היא משפרת את ההבנה של התלמידים ומספקת דרך מהנה יותר לחקור את עולמם המדעי. על ידי שילוב מורה דיגיטלית נוספת ("מורה עמית") בכיתות, המסוגלת להסביר חומר באמצעי מולטימדיה בצורת סרטונים משעשעים ומזמינים לצד הלימוד המקובל בכיתה, התוכן הלימודי מועבר בגישה רב-תחומית מבוססת חקר וגילוי תוך מתן מענה הוליסטי לצרכי התלמידים (הסביבה המקוונת של פלא טבע ג': המדריך למורה, 2022).

תוכנית זו כמו תוכניות אחרות בעידן הדיגיטלי אינה נשענת רק על הקניית תוכן, אלא גם על הבניית סביבה לימודית שמקדמת יצירתיות, שיתוף ותקשורת. לכן, הכשרת המורים היא חיונית להצלחת התוכנית. הכשרה טכנולוגית של המורים מאתגרת, ומובילה את המערכת החינוכית להבנת הכוח של הטכנולוגיה וגילוי האפשרויות שהיא מציעה. החשיבות של הכשרה טכנולוגית למורים מגיעה לשיאה, בעיקר בנוגע לתחום המדעים המתקדם והמשתנה בצורה מהירה. כאשר אנו דנים במסוגלות עצמית של מורים, אנו דנים למעשה באמונה שהמורה מפעיל ביכולתו לבצע משימות מסוימות ולהתמודד עם אתגרים בהוראה. תפיסת מסוגלות עצמית של מורה מתייחסת לאמונה של מורים יש יכולת להשפיע ביעילות על הצלחת התלמידים ולהשפיע לטובה על ביצועי התלמידים (Corry & Stella, 2018; Akilli & Katur, 2023). זהו מדד לאמון המורה ביכולות ההוראה שלו ואמונתו בכך שהוא יכול לעמוד בציפיות מהם (Akilli & Katur, 2023). כאשר מתקיים שילוב של טכנולוגיה בהוראת המדעים, תפיסת המסוגלות העצמית של המורה מקבלת משמעות מכופלת: מורה שעבר הכשרה בטכנולוגיה, ובעיקר בשילוב הטכנולוגיה בהוראת המדעים, מרגיש ביטחון גבוה יותר ביכולתו להוביל תהליך למידה משולב, להתמודד עם בעיות טכנולוגיות ולהגביר את המעורבות של התלמידים בשיעור (Choi et al., 2019). מצד שני, מורה שלא עבר הכשרה טכנולוגית יכול להרגיש חוסר ביטחון, הססנות או אף חרדה מפני השימוש בכלים טכנולוגיים בשיעור המדעים (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). המאמר הבא יתמקד בחשיבות ההשפעה של הכשרה טכנולוגית על תפיסת המסוגלות העצמית להוראת המדעים.

## רקע תיאורטי

### מסוגלות עצמית

מסוגלות עצמית, כפי שהגדיר אותה בנדורה (Bandura, 1997), היא האמונה של אדם ביכולתו לבצע משימות ולהתמודד עם אתגרים בהצלחה. תפיסת מסוגלות עצמית גבוהה נחשבת למנבאת מרכזית של התנהגות אפקטיבית, כאשר ישנה נטייה רבה יותר לפעילות, התמדה מול מכשולים והשגת תוצאות רצויות (Bandura, 1993). לעומת זאת, תפיסת מסוגלות עצמית נמוכה עלולה להוביל להימנעות ממשימות ולחוסר מוטיבציה (Bandura, 1997). גורמים המשפיעים על פיתוח מסוגלות עצמית כוללים חוויות שליטה פעילה,

חוויות שאדם נעשה מודע אליהן בעקיפין מתוך צפייה באחרים, שכנוע מילולי ומצבים פיזיולוגיים ורגשיים (Bandura, 1997).

בתחום החינוך, תפיסת מסוגלות עצמית של מורים (Teachers' Self-Efficacy – TSE) מהווה מרכיב חשוב בהשגת יעילות הוראתית ותוצאות למידה חיוביות של התלמידים (Woolfolk Hoy & Tschannen-Moran, 2007). מחקרים מצביעים על כך שמורים בעלי TSE גבוהה מפעילים שיטות הוראה יעילות ומתמודדים בצורה טובה יותר עם אתגרים חינוכיים (Sims et al., 2021). גורמים משפיעים על תפיסת המסוגלות העצמית של המורה כוללים את המשימה, הארגון והיחסים (פרידמן וקס, 2000).

תפיסת מסוגלות עצמית של המורה בתחום המשימה מתייחסת ליכולת לבצע משימות חינוכיות ולמידתיות בכיתה. כך למשל, יכולת לשנות את חיי התלמידים בצורה חיובית, להתאים את הלמידה לרמתם, לפתח יחסים חברתיים בין התלמידים וליצור שינוי חיובי בחייהם. מחקרים מצביעים על כך שההכשרה הטכנולוגית של מורים משפיעה על תפיסת המסוגלות העצמית שלהם בתחום המשימה ומובילה ליעילות הוראה גבוהה יותר במדעים ולשיפור בתפיסת יכולת המורה להשפיע על למידת התלמידים. מחקרים רבים קשרו בין מסוגלות עצמית גבוהה של מורים לבין אימוץ שיטות הוראה אפקטיביות ותוצאות למידה טובות יותר בקרב תלמידים (Backfisch et al., 2021; Thompson, 2015). מורים בעלי TSE גבוה משלבים טכנולוגיה בהוראה, תוך שיפור למידת התלמידים. מסוגלות עצמית גבוהה קשורה גם לניהול כיתה ולקשרי מורה-תלמיד (Zee & Koomen, 2016). המאמר הנוכחי יתמקד בצורה שבה ההכשרה הטכנולוגית משפיעה על תפיסת המסוגלות העצמית של המורה בתחום המשימה, כיצד היא יכולה להשפיע על יעילות ההוראה במדעים ותפיסת יכולתו של המורה להשפיע על למידת התלמידים.

### **מסוגלות עצמית של מורים להוראת תחום הדעת שלהם, אוריינות דיגיטלית, והקשר ביניהן לשילוב טכנולוגיה בכיתה**

מחקרים מראים קשר חיובי בין מסוגלות עצמית גבוהה של מורים בתחום הדעת שלהם לבין אימוץ שיטות הוראה אפקטיביות ותוצאות טובות יותר אצל התלמידים (Backfisch et al., 2021). כך למשל, נמצא שמורים בעלי מסוגלות גבוהה משקיעים יותר במעקב אחר תלמידים ושומרים על מעורבותם, בניגוד למורים עם מסוגלות נמוכה (Thompson, 2015). בנוסף, מורים בעלי מסוגלות עצמית גבוהה נוטים יותר לשלב טכנולוגיה בהוראה, מה שמשפיע לטובה על למידת התלמידים (Backfisch et al., 2021).

עוד נמצא קשר בין מסוגלות גבוהה לאימוץ שיטות הוראה אפקטיביות במדע וטכנולוגיה ולתוצאות טובות של התלמידים (Perera et al., 2020). מורים למתמטיקה בעלי מסוגלות גבוהה מיישמים בקלות רבה יותר גישות פדגוגיות מתקדמות, ותלמידיהם משיגים תוצאות טובות יותר (Wong et al., 2022). מעבר לתחום הדעת, מסוגלות עצמית הקשורה לניהול כיתה ויצירת קשרי מורה-תלמיד משפיעה גם היא על תוצאות הלמידה (Zee & Koomen, 2016). מורים למדעים בעלי מסוגלות סביבתית גבוהה מטפחים מעורבות רבה יותר בנושאי קיימות (Onder & Kocaeren, 2015). לסיכום, מסוגלות עצמית חזקה של מורים קשורה לאימוץ שיטות הוראה יעילות ותורמת הן כמשפיע והן כתוצאה ללמידה משמעותית ולהישגים גבוהים יותר של תלמידים.

תפיסת מסוגלות עצמית של מורים משחקת תפקיד מרכזי בשילוב מוצלח של טכנולוגיה בכיתות. כפי שנמצא, רמות TSE גבוהות יותר מתואמות עם נטייה לאמץ כלים טכנולוגיים, תוך שימת דגש על יחסי הגומלין בין אמונות פדגוגיות ואימוץ טכנולוגיה. TSE מוגבר מעיד לעתים קרובות על נכונותו של מורה לשלב טכנולוגיה באופן חדשני בפרקטיקות ההוראה שלהם (Ertmer, 2005). שילוב כזה, המלווה ב-TSE גבוה, יכול להוביל לשיפור תוצאות התלמידים ולאיכות ההוראה הכוללת (Koomen & Zee, 2016; Williams et al., 2023). ויותר מכך, מורים בעלי אוריינות דיגיטלית גבוהה יותר נוטים יותר להיות בעלי תפיסת מסוגלות עצמית רבה יותר בשימוש בטכנולוגיה (Abukhattala, 2016). השפעת אוריינותו הדיגיטלית של המורה על התלמידים היא משמעותית. מורים בעלי אוריינות דיגיטלית חזקה יכולים לעצב שיעורים אינטראקטיביים ומרתקים, לנתב את ההוראה על סמך צרכי התלמידים וסגנונות הלמידה, ולהדריך תלמידים בפיתוח מיומנויות חשיבה ביקורתית (Livingstone, 2011).

הקונצנזוס האקדמי מדגיש את החשיבות העליונה של טיפוח והבנת TSE, במיוחד בהקשר של חינוך עכשווי שבו הטכנולוגיה ממלאת תפקיד אינטגרלי (Williams et al., 2023). לסיכום, אוריינות דיגיטלית מפותחת, תורמת לנטייה מוגברת לאימוץ חדשני של טכנולוגיה בהוראה ובהדרגה לעלייה בתפיסת המסוגלות העצמית של המורים בהוראת תחום הדעת שלהם, ואלו TSE גבוה בתחום הדעת משפר את השימוש בטכנולוגיה בהוראה. הדבר מוביל לשיפור באיכות ההוראה ובתוצאות הלמידה של התלמידים.

## מתודולוגיה

מטרת המחקר הנוכחי היא בחינת תפיסת רמת המסוגלות העצמית של מורים. ות למדעים לגבי הוראה בתוכנית פלא טבע ג'. במחקר נבדקו אילו גורמים תורמים לתפיסת המסוגלות העצמית של המורים והשפעת גורמים אלו על תפיסת תחושת המסוגלות העצמית שלהם.

אחת משאלות המחקר הייתה: מהם הגורמים המשפיעים על תפיסת רמת המסוגלות של מורים למדעים לגבי הוראתם בתוכנית פלא טבע ג'?

**המשתנה התלוי:** תפיסת רמת המסוגלות העצמית של המורים בתוכנית להוראת המדעים בתוכנית.

**המשתנים הבלתי תלויים** שנבדקו במחקר היו:

- הכשרה בשילוב טכנולוגיה בהוראה (יש/אין).
- ריכוז שעות הוראה במדעים בשכבות נמוכות או גבוהות.
- שימוש ביישומי מחשב (עד כמה משתמשים).
- פתיחות (מתוך שאלון BIG 5 – כלי מדידה בפסיכולוגיה המשמש להערכת אישיות על פי חמישה ממדים מרכזיים. אחד מהם הוא פתיחות).
- משאבים ותמיכה להוראה דיגיטלית בבית הספר.
- מבנה ותוכן התוכנית.
- "מורה דיגיטלית" (המורה המצולמת בסרטוני התוכנית).
- שביעות רצון המורה מהתוכנית הדיגיטלית.
- פרקטיקות הוראה בתוכנית.
- TPACK (ידע טכנו-פדגוגי).
- השפעת התוכנית על התלמידים.

**נבדקים:** מורים משכבות שונות של האוכלוסייה אשר לימדו בתוכנית פלא טבע ג' (N=101) בתשפ"ג.

## כלי המחקר

שאלונים סגורים שהועברו בקרב המורים המלמדים בתוכנית: שאלון דמוגרפי, שאלון תפיסות מורים כלפי מתודולוגיות הוראה בתוכנית פלא טבע ג', רמה טכנו-פדגוגית על פי מודל TPACK (Mishra & Koehler, 2009), שאלון שימוש ביישומי מחשב (Aharoni & Shonfeld, 2015), שאלון אישיות – על פי מודל BIG 5 (רק מרכיבים בנושא פתיחות) (John, & Srivastava, 1999), שאלון משאבים ותמיכה להוראה דיגיטלית בבית הספר (גולדשטיין ועמיתים, 2012), שאלון למדידת תחושת מסוגלות עצמית להוראה בתוכנית פלא טבע ג' על פי פרידמן וקס (2000). ששת השאלונים האחרונים כללו היגדים בדירוג סולם ליקרט של 1-5 (=הסכמה מלאה, 1 = חוסר הסכמה).

## ממצאים

במאמר זה יבחן ההבדל בין מורים שעברו הכשרה בשילוב טכנולוגיה בהוראה לבין מורים שלא עברו הכשרה זו. מאמר זה מציג את הממצאים הראשוניים של המחקר בטבלה שמשווה בין שני הקבוצות. ההבדלים מתייחסים למספר מדדים שונים כמו: שימוש ביישומי מחשב, מרכיב אישיות: פתיחות(מתוך מודל BIG 5), משאבים ותמיכה להוראה דיגיטלית בבית הספר, תפיסת מסוגלות עצמית, מבנה ותוכן התוכנית, השפעת המורה הדיגיטלית בתוכנית, שביעות רצון המורה מהתוכנית הדיגיטלית, פרקטיקות הוראה, השפעת ידע טכנו-פדגוגי (TPACK) ותפיסת המורים את השפעת התוכנית על התלמידים.

### השפעת הכשרה בשילוב טכנולוגיה בהוראה

הטבלה הבאה (1) מציגה ממוצעים, סטיית תקן ואת ההבדלים בין קבוצות המחקר. לצורך השוואה נעשה מבחן T כדי לבדוק את ההבדלים הסטטיסטיים בין שתי הקבוצות הנחקרות: האחת (קבוצה 1) של נבדקים שעברו הכשרה בשילוב טכנולוגיה בהוראה במסגרת לימודיהם האקדמיים (64% מתוך כלל הנבדקים) והשנייה (קבוצה 2) שלא עברה הכשרה (37% מכלל הנבדקים).

**טבלה 1.** ההבדלים במדדי המחקר בין שתי הקבוצות (1 = יש הכשרה, 2 = אין הכשרה):

T	2		1		מדדים
	ס.ת.	ממוצע	ס.ת.	ממוצע	
3.76*	.56	3.83	.43	4.21	מסוגלות עצמית
1.79*	3.56	5.13	2.92	6.31	שימוש ביישומי מחשב
	.54	3.88	.51	4.12	פתיחות
1.42	.72	3.65	.67	3.86	משאבים ותמיכה
.82	.62	4.22	.52	4.31	מבנה ותוכן
.36	.65	4.45	.53	4.49	מורה דיגיטלית
1.26	.92	4.02	.74	4.23	שביעות רצון
.7	.93	4.30	.68	4.41	פרקטיקות הוראה
1.73*	1.03	4.03	.64	4.32	TPACK
1.32	.75	4.37	.51	4.54	השפעה על התלמידים

\*\*\* $p < .01$ , \* $p < .05$

מהטבלה ניתן לראות שבניתוחי השונות שנעשו בנפרד לכל מדד, מורים שעברו הכשרה בשילוב טכנולוגיה בהוראה במסגרת לימודיהם האקדמיים דיווחו על תפיסת מסוגלות עצמית גבוהה יותר במספר מדדים: שימושי ביישומי מחשב, פתיחות ו-TPACK. לדוגמא: במשתנה שימוש ביישומי מחשב (עד כמה הם משתמשים), המורים שעברו הכשרה בשילוב טכנולוגיה דיווחו על שימוש גבוה (6.31), בעוד המורים שלא עברו הכשרה דיווחו על שימוש נמוך יותר (5.13). ההבדל הזה הוא מובהק סטטיסטית ( $T=1.79$ ,  $p < .05$ ). במשתנה TPACK המורים שעברו הכשרה בשילוב טכנולוגיה העריכו את עצמם גבוה יותר (4.32) מהמורים שלא עברו הכשרה (4.03). ההבדל הזה הוא מובהק סטטיסטית ( $T=1.73$ ,  $p < .05$ ). במשתנה פתיחות, המורים שעברו הכשרה העריכו את עצמם ברמה גבוהה יותר של פתיחות (4.12), לעומת המורים שלא עברו הכשרה (3.88). ההבדל הזה הוא מובהק סטטיסטית ( $T=0.85$ ,  $p < .05$ ). הבדל מובהק נמצא במשתנה התלוי תפיסת המסוגלות העצמית להוראה בתוכנית במדעים ( $T= 3.76$ ,  $p < .01$ ). המורים שעברו הכשרה מדווחים על רמה גבוהה יותר של מסוגלות עצמית לעומת המורים שלא עברו הכשרה.

## דיון ומסקנות

כחלק מיעדי המחקר היה לבדוק את השפעת הכשרה בשילוב טכנולוגיה בהוראה על תפיסת רמת המסוגלות של המורים להוראת מדעים בתוכנית. התוצאות הובילו לממצא חשוב והוא שמורים למדעים שעברו הכשרה טכנולוגית כחלק מלימודיהם האקדמיים מדווחים על תחושת מסוגלות גבוהה יותר להוראת מדעים. בנוסף, הם העריכו גבוהה יותר את יכולתם במגוון משתנים, בהם: שימוש ביישומי מחשב, פתיחות וכן בידע הטכנו-פדגוגי (TPACK). המחקר מוכיח את החשיבות של הכשרה בשילוב טכנולוגיה בהוראה כגורם המגביר את תפיסת המסוגלות העצמית של המורה. ההבדלים בתפיסת המסוגלות העצמית בין המורים המוכשרים לאלה שלא עברו הכשרה לא מוגבלים רק לידע הטכנולוגי עצמו, אלא גם ליכולתם להגיב בפתיחות יותר לשינויים ולהתעלות על אתגרים טכנולוגיים בחינוך.

תוצאות אלו נתמכות במספר מחקרים. המחקר של ארטמר ושות' (Ertmer et al., 2012) הצביע על כך שמורים שעברו הכשרה טכנולוגית מרגישים ביטחון רב יותר בשילוב טכנולוגיה בהוראה ומשתמשים בה יותר לעומת מורים שלא עברו הכשרה. כמו-כן נמצא כי תוכניות הכשרה המשלבות אינטגרציה של טכנולוגיה יכולות להשפיע באופן חיובי על תפיסת המסוגלות העצמית של מורים למדעים (Velthuis et al., 2014). יתר על כן, קזו וארטן (Kazu & Erten, 2014) מצאו שלשילוב של טכנולוגיות מידע ותקשורת בכיתות היו השפעות חשובות על

תפיסת המורים לגבי ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי (TPACK) והממדים שלו. הדבר מרמז על כך שהכשרה באינטגרציה טכנולוגית יכולה לשפר את תפיסת המסוגלות העצמית של המורים. זאת ועוד, ברטון ודקסטר (Barton & Dexter, 2020) הראו שלמידה מקצועית תורמת להגברת המסוגלות העצמית של מורים לשילוב טכנולוגי ומובילה לאינטגרציה טכנולוגית איכותית יותר בהוראה.

יש לציין, ש למרכיב האישיות "פתיחות" (BIG 5) יש השפעה על תפיסת המורים לגבי תפיסת המסוגלות העצמית שלהם בשימוש בטכנולוגיה. אמונות אישיות, כולל פתיחות לשינוי, הן קריטיות לנכונות המורים לשלב טכנולוגיה, אפילו יותר מגורמים חיצוניים כמו משאבים ותמיכה (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

המחקר מדגים שהכשרה טכנולוגית מתאימה מחזקת את הביטחון העצמי של המורה ומסייעת לו להתמודד עם אתגרים דיגיטליים. בנוסף, פתיחות כמרכיב אישיותי במורה משפיעה באופן חיובי על תפיסת המסוגלות העצמית שלו לשילוב הטכנולוגיה בהוראה. מורים בעלי רמת פתיחות גבוהה מרגישים ביטחון גבוה יותר בהוראת תחום הידע שלהם בשילוב הטכנולוגיה בכיתה, וזאת לא רק בגלל הידע הטכנולוגי בו הם משתמשים, אלא בגלל היכולת שלהם להגיב בפתיחות לשינויים ולהתעלות על אתגרים.

במחקר נבדקו הבדלים בין מורים בעלי הכשרה במדעים (64%) לבין מורים ללא הכשרה מדעית (36%), ולא נמצאו הבדלים משמעותיים מבחינה סטטיסטית בהשפעה על המשתנים הנבדקים. המחקר הדגים שהכשרה במדעים או היעדרה אינה משפיעה משמעותית על תחושת המסוגלות העצמית של המורים. לעומת זאת, הכשרה טכנולוגית הובילה לשיפור משמעותי בתחושת המסוגלות העצמית של מורי המדעים. תוצאות אלו מעלות שאלות על הסוג הנכון של הכשרה למורים למדעים, ומצביעות על חשיבות ההשקעה בהכשרה הטכנולוגית להפעלה אפקטיבית של טכנולוגיה בחינוך.

## מגבלות המחקר והמלצה למחקר עתידי

השאלונים שהועברו במחקר הינם שאלוני הערכה עצמית המתבססים על תפיסת רמת מסוגלות עצמית. הצעה למחקר עתידי היא חקר מסוגלות עצמית באופן ישיר (ללא שאלונים) והשפעת הגורמים עליה.

## מקורות

גולדשטיין, א., ולדמן, נ., טסלר, ב., שינפלד, מ., פורקוש-ברוך, א., זלקוביץ, ז., מור, נ., היילוייל, א., קוזמינסקי, ל. וזידאן, ו. (2012). הכשרת פרחי הוראה להוראה מתקשבת ושילוב טכנולוגיות מידע במכללות לחינוך: תמונת המצב בשנת הלימודים תשס"ט, **דפים**, 54, 20-67.

פרי, א., תשובה אלבו, ו', רביב, ד'. (2022). **פלא טבע: לכיתה ג**. המרכז לטכנולוגיה חינוכית. פרידמן, י', & קס, א'. (2000). **תחושת המסוגלות העצמית של המורה: המושג ומדידתו**. מכון הנרייטה סאלד.

Abukhattala, I. M. (2016). Libyan teachers' self-efficacy and attitudes towards educational technology. *Journal of Educational Computing Research*, 54(3), 372-395.

Akilli, M. & Kutur, K. (2023). Does science literacy affect self-efficacy in science teaching? an analysis with structural equation modelling. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 15(2), 487-502.

Backfisch, I., Lachner, A., Stürmer, K., & Scheiter, K. (2021). Variability of teachers' technology integration in the classroom: A matter of utility!. *Computers & Education*, 166, 104159.

Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman and Company.

Barton, E. A., & Dexter, S. (2020). Sources of teachers' self-efficacy for technology integration from formal, informal, and independent professional learning. *Educational Technology research and development*, 68, 89-108.

Choi, J., Lee, J., & Kim, B. (2019). Investigating the relationship between teachers' self-efficacy for technology integration and technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Journal of Educational Computing Research*, 57(5), 1179-1200.

Corry, M. and Stella, J. (2018). Teacher self-efficacy in online education: a review of the literature. *Research in Learning Technology*, 26, 1-12.

- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423-435.
- Howard, P. (2018). Twenty-first century learning as a radical re-thinking of education in the service of life. *Education Sciences*, 8(4), 189.
- John, O. P., & Srivastava, S. (1999). The Big-Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. In L. A. Pervin & O. P. John (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research (Vol. 2, pp. 102-138)*. New York: Guilford Press.
- Kazu, I. Y., & Erten, P. (2014). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge Self-Efficacies. *Journal of education and training studies*, 2(2), 126-144.
- Klopfer, E. and Squire, K. (2007). Environmental detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203-228
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.
- Livingstone, S. (2011). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education*, 38(1), 9-24.
- Onder, R., & Kocaeren, A. A. (2015). Analysis of science teacher candidates' environmental knowledge, environmental behavior and self-efficacy through a project called "Environment and energy with professional science education". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 186, 105-112.
- Perera, H. N., & John, J. E. (2020). Teachers' self-efficacy beliefs for teaching math: Relations with teacher and student outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101842.
- Ross, J. A. (1992). Teacher Efficacy and the Effects of Coaching on Student Achievement. *Canadian Journal of Education*, 17(1), 51-65.
- Shonfeld, M., & Aharoni, N. (2015, February). Educational technology and library and information science students' attitudes towards ICT use. In Y. Eshet (chair), *Chais conference for the study of innovation and learning technologies (Vol. 10, pp. 42-46)*.
- Sims, S., Fletcher-Wood, H., O'Mara-Eves, A., Cottingham, S., Stansfield, C., Van Herwegen, J., & Anders, J. (2021). What Are the Characteristics of Effective Teacher Professional Development? A Systematic Review and Meta-Analysis. *In Education Endowment Foundation*.
- Tangkudung, A. W. A. and Mahyudi, Y. V. (2022). Teaching game for understanding (tgfu) learning design for basketball games in physical education. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 10(3), 619-625.
- Thompson, B. J. (2015). Science teacher self-efficacy and student achievement: A quantitative correlational study (Publication No. 3732949) [Doctoral dissertation, University of Phoenix]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Velthuis, C., Fisser, P., & Pieters, J. (2014). Teacher training and pre-service primary teachers' self-efficacy for science teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 25(4), 445-464.
- Webb, R. B., & Ashton, P. T. (1986). Teacher Motivation and the Conditions of Teaching: A Call for Ecological Reform. *Journal of Thought*, 21(2), 43-60.
- Williams, M. K., Christensen, R., McElroy, D., & Rutledge, D. (2023). Teacher self-efficacy in technology integration as a critical component in designing technology-infused teacher preparation programs. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 23(1), 228-259.
- Wong, J., Teo, T., Russo, S., & Binti, N. (2022). Factors influencing mathematics teachers' capability beliefs in teaching lower-progress learners. *Journal of Educational Computing Research*, 60(8), 1539-1560.

- Woolfolk, A., Rosoff, B., & Hoy, W. (1990). Teachers' sense of efficacy and their beliefs about managing students. *Teaching and Teacher Education*, 6, 137-148.
- Zee, M., & Koomen, H. M. Y. (2016). Teacher self-efficacy and its effects on classroom processes, student academic adjustment, and teacher well-being: A synthesis of 40 years of research. *Review of Educational Research*, 86(4), 981-1015.
- Zhou, X., Chen, L., & Tu, Y. (2019). Collaborative learning by teaching: a pedagogy between learner-centered and learner-driven. *Sustainability*, 11(4), 1174.