

הכוונה עצמית בהוראת המתמטיקה לתלמידים עם לקויות למידה

סאאיד בשארה, הסכללה האקדמית בית ברל

תקציר

במחקר זה נבדקו הבדלים ביכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה בין שתי גישות הוראה: הכוונה עצמית בלמידה והוראה מסורתית, וכן נבחנו ההשלכות הפדגוגיות של הבדלים אלה באוכלוסיית תלמידים עם לקויות למידה בבתי-ספר יסודיים רגילים בכיתות חינוך מיוחד. כמו כן נבדקה השפעת המגדר על יכולת פתרון שאלות אתגר.

הנחת המחקר הייתה כי גישת הכוונה עצמית בלמידה תקדם את הישגי התלמידים יותר מאשר הגישה המסורתית, כיוון שהיא מציבה לפני התלמידים משימות חקר, ייצוג מצבים בעזרת המחשבות וייצוג מתמטי והבנת תכונות וקשרים בין מושגים. גישת הכוונה עצמית בלמידה היא תהליך למידה שבו מושם דגש בהפעלת התלמידים, לעומת למידה מסורתית, שבה המורה מלמד בשיעור, והתלמידים נשארים פסיביים.

במחקר השתתפו 40 תלמידים עם לקויות למידה שלמדו בארבע כיתות (כיתות ג'-ד'). שתי כיתות למדו מתמטיקה לפי גישת הכוונה העצמית ושתי הכיתות האחרות למדו לפי הגישה המסורתית. יכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה נבחנה באמצעות מבחן, אשר כלל ארבע שאלות אתגר מתוך אוסף המבחנים לבדיקת הישגי התלמידים במתמטיקה. כמו כן התבקשו המורים למלא שאלון לצורך אפיון גישת ההוראה שנקטו בה.

הממצאים הראו על כך שבקרב תלמידים שלמדו לפי גישת הכוונה עצמית בלמידה, יכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה הייתה גבוהה במובהק לעומת תלמידים שלמדו לפי הגישה המסורתית. לא נמצא הבדל מובהק ביכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה לפי שיוכם המגדרי של המשתתפים, וכן ההבדלים ביכולת זו לפי גישת ההוראה לא השתנו בהתאם לשיוך המגדרי.

המסקנה העולה ממחקר זה היא כי מומלץ לאמץ את גישת הכוונה עצמית בלמידה במקצוע המתמטיקה, שכן היא עשויה לתרום לשיפור באסטרטגיות החשיבה המתמטית ובשל כך להשפיע על תופעות מגוונות, המתקשרות לתחום הפדגוגי כגון צמצום תופעת הנשירה, קידום הישגי התלמידים ושיפור יחסים חברתיים.

מילות מפתח: גישות הוראה; הכוונה עצמית; הוראה מסורתית; הוראת מתמטיקה; שאלות אתגר במתמטיקה; לקויות למידה.

חבוא

מקצוע המתמטיקה נתפס כאחד המקצועות הקשים מבין תחומי הדעת הנלמדים בבית-הספר, כיוון שבעת הוראתו נדרשת רמה גבוהה של התמודדות עם נושאים מגוונים, בכללם פתרון שאלות מילוליות, ביצוע משימות חקר, ייצוג מצבים בעזרת המחשות, ייצוג מתמטי והבנת תכונות וקשרים בין מושגים. במתמטיקה יש לשלוט היטב בשלבים הבסיסיים של החומר כדי להבין חומר מתקדם. הסיבות לקשיים ולחוסר עניין נעוצות ברובן באפיוני המקצוע ובדרכי הוראתו. הוראת המתמטיקה לילדים עם לקויות למידה קשה במיוחד, והצורך ללמד את התכנים הנדרשים על-פי תכנית הלימודים של משרד החינוך מכביד עוד יותר. מכאן מתחייב השימוש בדרכי הוראה מותאמות, אשר יקלו על התלמידים את לימוד החומר המתמטי הנדרש על-פי תכנית הלימודים של משרד החינוך (גזית, 2004; מרולדה ודודסון, 2001; Geary, 2004).

תכנית הלימודים החדשה במתמטיקה (משרד החינוך, 2006) שמה דגש בתוצרים ובדרכי חשיבה. לפי התפיסה העומדת בבסיס התכנית, מתמטיקה אינה רק מקצוע נוקשה בעל חוקים חד-משמעיים המחייבים פתרון יחיד ודרך אחת לפתרון, אלא מקצוע בעל היבט רחב, המאפשר להתמודד עם משימות באמצעות שילוב בין חשיבה מתכנסת-אלגוריתמית ובין חשיבה מסתעפת-יצירתית. מכאן חשיבותה של תוכנה מספרית, המערבת תהליכי חשיבה מתמטית מכוונים ומתוכננים תמיד לצורך התמודדות עם תכנים מתמטיים מגוונים (Pintrich & De Groot, 1990).

לצורך פיתוח החשיבה המתמטית יש ללמד את התלמידים דרכי פתרון של שאלות אתגר במתמטיקה, המתבססות על הכוונה עצמית בלמידה, מתוך הדגשת חשיבותו של תהליך הפתרון ולא התשובה הסופית. לפי גישת הכוונה עצמית בלמידה, תהליך הפתרון מערב שימוש מגוון באסטרטגיות חשיבה, ומפתח יכולת להגיע לבד אל התשובה הנכונה בדרך קצרה ויעילה. נוסף על כך, הכוונה עצמית בלמידה מפתחת בתלמידים יכולת להתמודד עם שאלות אתגר מגוונות גם אם לא הודגמו בכיתה (בן-טוב, 2000; ברג, 2001; חכים וגזית, 2011).

המאמר הנוכחי מתמקד באוכלוסיית תלמידים עם לקויות למידה, הלומדת את מקצוע המתמטיקה בהתאם ליכולותיה בחינוך היסודי הרגיל בכיתות חינוך מיוחד בלוויית עוזרים ואמצעי המחשה שונים לצורך פישוט החומר הלימודי. המאמר בוחן את מאפייניה הייחודיים של אוכלוסיית התלמידים עם לקויות למידה ואת דרכי התאמת גישת ההוראה במתמטיקה בעבור אוכלוסייה זו. הוראה נכונה עשויה שימוש בהכוונה עצמית בלמידה עשויה לשפר את יכולת החשיבה המתמטית ואת הישגי התלמידים עם לקויות למידה במקצוע המתמטיקה (אבישר, 2004).

הכוונה עצמית בהוראת מתמטיקה: הגדרות ומאפיינים

הגדרת הכוונה עצמית היא יכולתו של הלומד להיות מודע למחשבותיו, להרגשותיו ולהתנהגותו במהלך הלמידה, לפקח ולנהל אותן (מיכלסקי וקרמרסקי, 2008; Gibbs, 2003). ההכוונה העצמית עוסקת בתהליך מעגלי ורקורסיבי אשר כולל ארבעה מרכיבים: קוגניציה, מטה-קוגניציה, מוטיבציה והקשר. קוגניציה עוסקת באסטרטגיות פשוטות, פתרון בעיות וחשיבה ביקורתית; מטה-קוגניציה עוסקת ביכולת

להבין ולבצע בקרה על התהליכים הקוגניטיביים; מוטיבציה עוסקת באמונות ועמדות הלומד על יכולתו הלמידה, על הערך שהוא רואה במשימה ועל רמת העניין; הקשר עוסק בפעולות הלומד אל הסביבה הלימודית (כהן וקרמרסקי, 2010; עיני, 2008; Schraw, Crippen, & Hartley, 2006).

הכוונה עצמית בלמידה ניכרת בשטף, בגמישות, ביצירת קשרים חדשים, בשימוש בדמיון ובאמצעים ובשאלת שאלות. ההכוונה העצמית מאפשרת יכולת של חיבור בין אלמנטים לא קשורים, זיהוי בעיות חשובות, שאלת שאלות סקרניות, פתיחות לרעיונות חדשים, אי רצון לקבל נורמות מקובלות לצד גמישות ומקוריות וארגון מחדש של נורמות אלה (מיכלסקי וקרמרסקי, 2008; משרד החינוך, 2006).

הכוונה עצמית בהוראת המתמטיקה ניכרת בניסוח עצמאי של בעיות מתמטיות לא מסובכות, במציאת דרכים ואמצעים לפתרון בעיות אלו ובמציאת שיטות מקוריות לפתרון בעיות לא שגרתיות (הכים וגזית, 2011; נבו, 1997).

הכוונה עצמית בהוראת המתמטיקה מובילה לטיפול תלמיד בעל גמישות מחשבתית, תלמיד סקרן, המסוגל להתמודד עם בעיות מגוונות בדרכים רבות, בעל יכולת להעלות השערות, יכולת הוכחה, שכנוע, תלמיד המסוגל לבנות טיעון ולהצדיק רעיונות מתמטיים לצד שליטה באלגוריתם (גזית ופטקין, 2009; Yee, 2005).

לעומת זאת הגישה המסורתית בהוראת המתמטיקה שמה דגש בפעולות אלגוריתמיות ובתוצאות מדויקות של חישובים בנייר ובעיפרון, והיא רואה בכל קבוצות הלומדים קבוצות הומוגניות, והמורה מלמד את כולם ביחד בלי לראות את השונות ביניהם. מבנה הלימודים נוקשה והוא נכפה על התלמידים מגבוה, והשימוש באמצעי המחשה להוראה מזערי ביותר. תלמידים שלומדים לפי גישה זו מפתחים תפיסה סיבתית שמוקדה הוא המורה, והם רואים בו גורם מרכזי האחראי למתרחש בכיתה (זידאן, 2009; ישראלי, 2008; קליין, 2008; קשתי, אריאלי ושלסקי, 1997).

תחום מדעי החברה עוסק בהבחנה בין המינים בהוראה ובלמידה במקצוע המתמטיקה. מאפייני גישת ההכוונה העצמית, השמה דגש באנושיות וחברתיות והממקדת את הלומד במרכז, בפיתוח תכנית הוראה המתאמת לצרכיו, עשויה לתרום לקידום שווה בין שני המינים ולצמצום פערים מגדריים (קליין, 2008).

הספרות המחקרית מספקת בדבר קיומם של פערי הישגים במתמטיקה בין בנים לבנות. רפ (2014), בדק פערי הישגים בין בנים לבנות במתמטיקה בקרב תלמידים בבת-ספר יסודיים בשני המגזרים: המגזר היהודי והמגזר הערבי. עיקר הממצאים היה כי בבת-ספר דוברי עברית הישגי הבנים נוטים להיות טובים יותר מהישגי הבנות, ובבת-ספר דוברי ערבית הישגי הבנות נוטים להיות טובים יותר מהישגי הבנים. גודל הפערים וכיוונם בקרב תלמידים בבת-ספר דוברי עברית דומים לאלו המתקבלים במדינות מערביות, ואילו התמונה בקרב תלמידים בבת-ספר דוברי ערבית דומה לזו המתקבלת במדינות ערביות. לפי הגישה האחרת, הסביבתית, בנים ובנות נולדים עם פוטנציאל אינטלקטואלי מתמטי זהה, והפערים הם תולדה של השפעות חברתיות-תרבותיות מתוך חינוך, תפיסות, ציפיות ומסרים שונים, המועברים על-ידי החברה בכלל ועל-ידי הורים, מורים ומחנכים בפרט (מברך, 2001; רפ, 2014; Spelke, 2005).

שימוש בהכוונה עצמית לקידום החשיבה המתמטית

הכוונה עצמית מתבטאת בראייה אינטואיטיבית של מבנים מתמטיים ובקישורם לפעולות חשבון, ביכולת גיוס ידע וניסיון קודם כדי לפתח אסטרטגיות פתרון שונות, בהבנת דרכי פתרון שונות ובגילוי פתיחות לדרכים חדשות. יצירת דרכי פתרון שונות מקנה תחושה שהמתמטיקה אינה מקצוע נוקשה בעל חוקים חד-משמעיים המחייבים דרך פתרון אחת, אלא שמקצוע המתמטיקה מאופיין כבעל היבט רחב, שמתוכו אפשר לגשת לפתרון משימות באמצעות חשיבה ויצירתיות. פיתוח דרכי פתרון מקוריות מקנה לתלמיד שליטה בתהליך הלמידה של מקצוע המתמטיקה ותורם לביטחונו האישי, דבר החשוב להמשך לימודים ולהתמודדות עם בעיות מורכבות יותר במתמטיקה (ברג, 2001; גזית ופסקין, 2009; Kramarski & Michalsky, 2009).

הכוונה עצמית מקנה לתלמיד יכולת להתמודד עם מספרים בגמישות, יכולת להבין את הקשרים בין המספרים ובין הפעילויות החשבוניות, יכולת להשתמש באומדן וקביעת הערכים המספריים, ויכולת לשפוט בהיגיון את התשובה ואת הקשרה למציאות. פתרון שאלות אתגר במתמטיקה מחייב שימוש במיומנויות של תובנה מספרית. הכוונה עצמית קשורה במיומנויות שונות במתמטיקה, הנלמדות בבתי-הספר כגון פתרון בעיות מילוליות, הנדסה ומדידות (גירון, 2009; חכים וגזית, 2011; Bannert, 2008; Zimmerman, 2008; Zohar, 2004).

הכוונה עצמית בפתרון שאלות אתגר במתמטיקה

אחת הדרכים ליצור מצבים הדורשים הכוונה עצמית בלמידה היא להציג בעיות פתוחות לפני התלמידים, שאין בהן פתרון אחד חד-משמעי (בורשטיין, 2006; Yee, 2005).

פתרון בעיות הוא לב לבה של המתמטיקה וכולל גם פתרון תרגילים שאין בהם אלגוריתם מוסכם קבוע מראש. מטרת העיסוק בשאלות אתגר היא התמקדות בתהליך הפתרון והרחבת נקודות המבט של התלמידים כלפי נושאים ורעיונות מתמטיים מגוונים (אוסטר, 1990; גירון, 2009). שאלות אתגר במתמטיקה מאופיינות בקריטריונים הבאים:

- א. שאלות שמתאימים להן פתרונות רבים ומגוונים.
- ב. שאלות המזמנות מיצוי אפשרויות ומעודדות חיפוש שיטתי.
- ג. שאלות המאפשרות מציאת חוקיות.
- ד. שאלות בנושאים שלא נלמדו בכיתה במפורש.
- ה. שאלות המעודדות חיפוש ומציאת דרכי פתרון שונות.

שאלות אתגר במתמטיקה הן אלה שאפשר לפתור אותן בכל מיני דרכים. שאלות שיש להן מספר שונה של פתרונות. בפתרון שאלות אתגר במתמטיקה חשוב לא רק הפתרון הסופי של השאלה, אלא גם התהליך המוביל לפתרון השאלה. שאלות אלו מתאפיינות בכך שלפותרים אין אלגוריתם ידוע מראש לפתרונן, ולכן עליהם למצוא אסטרטגיות ודרכים לפתרון על סמך הידע הקודם שרכשו ולאחר מכן למצוא את הדרך הנדרשת לפתרון נכון של השאלה (גזית ופסקין, 2009).

בעיה מתמטית מורכבת מסיטואציה מילולית המכילה נתונים רבים. לרוב הבעיה לקוחה מחיי היומיום

והיא עוסקת באובייקטים מתמטיים, כמו מספרים, צורות ומבנים החוזרים על עצמם. כדי להגיע לפתרון בעיה נדרש התלמיד בדרך כלל לייצג את הסיטואציה והנתונים בתוך מודל מתמטי מוכר (גירון, 2009). הצגת שאלת אתגר לתלמיד מאפשרת לבדוק את יכולתו ליישם את החומר הנלמד ברמות שאינן שחזור אלגוריתם או פרוצדורה שתורגלה בכיתה. לטענת גזית (2004), השימוש בחידות ובאתגרי חשיבה בבית-הספר לא רק שיועיל לפיתוח החשיבה, אלא יגביר מוטיבציה ועניין בעבור תלמידים בכל רמות הלמידה (מרקוביץ, 2003; תירוש וסתוי, 1998; Zohar, 2004).

שאלות אתגר במתמטיקה אינן ממוקדות בנושא ספציפי מבחינת התכנים הלימודיים, כמו הגדרת מושגים ותכנים או הסברתם. שאלות אלה מערבות נושאים מגוונים כגון מספרים ופעילויות, אחוזים, משוואות, שברים, בעיות מילוליות, הנדסה וכדומה (בן-טוב, 2000; ברג, 2001).

תכנית הלימודים החדשה בחינוך היסודי שמה דגש בפיתוח חשיבה מתמטית כדי להגיע לפתרון נכון בדרך יעילה וקצרה. כדי לפתור שאלות אתגר במתמטיקה, מומלץ שהתלמידים יפתרו בקבוצות קטנות, כאשר דרך זו מאפשרת שיחה בין השותפים, התלבטות ועבודה משותפת. המורה במקרה זה יוכל להרחיב את המחשבה של התלמידים בשאלת שאלות, כגון "מה יקרה אם נחליף נתון מסוים בנתון אחר ואיך ישפיע הדבר על פתרון השאלה?". כאשר התלמידים מתמודדים עם השאלה בכוחות עצמם, הדבר גורם לפיתוח החשיבה והרחבת אופקים (וינברגר וזוהר, 2005; מרולדה ודוידסון, 2001; Geary, 2004; Schraw et al., 2006).

הכוונה עצמית בפתרון שאלות אתגר במתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה

לקות למידה היא לקות התפתחותית הפוגעת בתפקודי למידה בסיסיים (קריאה, כתיבה ומתמטיקה), ומפריעה מאוד לאדם לרכוש ולבטא ידע ומיומנויות ברמה הצפויה מאנשים בגילו, בהשכלתו ובמנת המשכל שלו. לקות למידה כפי שהגדיר משרד החינוך (2004) מבוססת על הגדרת ה-NJCLD משנת 1994 (National Joint Committee on Learning Disabilities), וכוללת שני תנאים לאבחנה:

1. קיים פער לימודי משמעותי ומתמשך בין הישגיו הלימודיים של התלמיד ובין ההישגים המצופים ממנו על-פי גילו ורמת כיתתו.
2. קיים פער משמעותי בין הישגיו הלימודיים של התלמיד ובין הישגיו האינטלקטואליים כפי שנמצאו במבחני משכל אובייקטיביים.

אם כן, ההגדרות המקובלות מבססות את האבחנה של לקות למידה על שני פערים: הפער הראשון הוא הפער בין ההישגים בפועל להישגים מצופים בגיל וברמת הכיתה, המפורטים בתכנית הלימודים. מכאן שהאבחון חייב להיות מבוסס על תכנית הלימודים במתמטיקה. הפער השני שעליו מבוססת ההגדרה הוא הפער שבין ההישגים ליכולת. עם זאת, קיימת ביקורת מתמשכת ביחס להסתמכות על פער זה (פטרסון-מילר, 2001; Fischbein, 1987; Geary, 2004).

אי התקדמות בלימודים יכולה להיות תוצאה של חוסר בגירויים התפתחותיים, מוטיבציה נמוכה ללמידה, לקויות דיבור, אטיות בתגובות ועוד (קלארק וקלארק, 2003).

שימוש בהכוונה עצמית בפתרון שאלות אתגר במתמטיקה עשוי להקל על למידת החומר המתמטי אצל התלמיד המתקשה, ולורז את הבנתו והפנמתו בתהליך ההוראה של נושאים מתמטיים כגון שברים, אחוזים או צורות הנדסיות. יש להשתמש באמצעי עזר מתאימים שבאמצעותם אפשר להמחיש את הנושא ולפענח את התוצאה. על המורה ליצור סביבה לימודית תומכת ומעודדת לתלמיד ולהעריך את הישגי התלמיד בהתאם ליכולותיו (גלובמן והריסון, 1994; קשתי ואחרים, 1997). לפיכך האתגר הוא ליצור סביבה, שבה כל תלמיד ותלמיד, שמוגדר כילד עם לקות למידה במתמטיקה, יוכל לממש את הפוטנציאל האישי שלו (פטרסון-מילר, 2001; 2000; Scarpati, Malloy, & Fleming, 2000; Grolnick & Ryan, 2000). לסיכום, אתגרים רבים טמונים בהיבטים החינוכיים של הוראת מקצוע המתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה. נוסף לשונות באפיוני התלמידים, ישנן גם סיבות סביבתיות מגוונות המשפיעות על הוראת מתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות. טיפוח חשיבה מתמטית בקרב תלמידים אלה יקנה להם גמישות בטיפול במושגים מתמטיים, בבחירת דרכי פתרון ובשימוש בדרכי פתרון לא סטנדרטיות. ההכוונה העצמית היא חלק מהתרבות המתמטית והיא כוללת תפיסה אינטואיטיבית איכותית של התחום הנלמד, אשר עשויה לסייע לילדים עם לקויות למידה להתמודד התמודדות טובה יותר עם פתרון בעיות מתמטיות (אבישר, 2004; בשארה, 2005; גלובמן והריסון, 1994; Agran & Wehmeyer, 1999; Margalit, 2003; Ross, 1995).

שאלות והשערות המחקר

1. יימצאו הבדלים ביכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה לפי גישת ההוראה: הכוונה עצמית ומסורתית. בקרב תלמידים, אשר ילמדו לפי גישת ההכוונה העצמית, רמת ההישגים במתמטיקה תהיה גבוהה בהשוואה לתלמידים אשר ילמדו לפי הגישה המסורתית.
2. האם יימצאו הבדלים ביכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה לפי שיוכם המגדרי של המשתתפים?
3. האם תתקיים אינטראקציה בין גישת ההוראה למגדר בזיקה ליכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה?

חשתתפים

לצורך המחקר נבחרו ארבע כיתות חינוך מיוחד (כיתות ג'-ד') משני בתי-ספר יסודיים במרכז הארץ. בכיתות אלה למדו ילדים עם לקויות למידה. שתי כיתות למדו מתמטיקה לפי גישת ההכוונה העצמית ושתי הכיתות האחרות למדו לפי הגישה המסורתית. בכל כיתה למדו עשרה תלמידים, כך שבסך הכול כלל המחקר 40 תלמידים, מתוכם 23 בנים (57.5%) ו-17 בנות (42.5%). גיל המשתתפים נע בין 8 ל-10 שנים ($M=9.2$, $SD=1.45$). שיעור הבנות הלומדות לפי גישת ההכוונה העצמית (45%) נמצא דומה לשיעור הבנות הלומדות לפי הגישה המסורתית (40%), $(p=1, x^2, 00. = 1)$.

תלמידים אלה עברו אבחון פסיכולוגי בכיתות ב'. את האבחון ביצע השירות הפסיכולוגי במקום מגוריהם באמצעות מבחן וכסלר, אשר במסגרתו הפסיכולוג המאבחן קובע את סוג הלקות ואת רמת המשכל של כל תלמיד. כמו כן התלמידים עברו אבחון דידקטי אצל מאבחנים מוסמכים באמצעות סדרת מבחנים

בתחומים אקדמיים: קריאה, הבנת הנקרא ומתמטיקה, וכן בתחומים התפתחותיים: מיומנויות ויזו-מוטוריות, חזותיות, שמיעתיות, שפתיות, זכירה, חשיבה, קשב וריכוז. בעקבות אבחונים אלה עברו התלמידים ועדות השמה, אשר קבעה את זכאותם ללמוד בכיתות נפרדות של חינוך מיוחד (תלמידים עם לקויות למידה) בתוך בתי-ספר של החינוך הרגיל. התלמידים בכיתות אלה לומדים את כל מקצועות הלימוד בנפרד, כאשר את החומר הלימודי מכין המורה בהתאם ליכולותיו וסוג הלקות של כל תלמיד בנפרד.

המצב החברתי-כלכלי של התלמידים היה ברמה בינונית, אמותיהם היו עקרות בית ואבותיהם הועסקו בעבודות שהכנסתן ממוצעת. התלמידים הנבדקים אובחנו כתלמידים עם לקויות למידה. מבחינה קוגניטיבית, תלמידים אלה היו עם יכולת חשיבה בטווח הנורמה, אך הם הראו קשיים בקשב ובריכוז, הסחת דעת וקושי ואטיות רבה בביצוע ובסיום מטלות. מבחינה שפתית, אוצר המילים שלהם היה דל ומצומצם, הם הכירו את האותיות, ביצעו קריאת מילים קצרות, אך היו להם שגיאות כתיב ניכרות. מבחינה מתמטית, הם שלטו בארבע הפעולות הבסיסיות: חיבור, חיסור, כפל וחילוק ושלטו גם במבנה העשרוני של מספרים. אך עם זאת, למרות שליטתם בחוקי הכפל והחילוק, הם גילו קושי בביצוע חישובים המערבים פעולות אלה. כמו כן הם התקשו בחשיבה מופשטת ובפתרון בעיות מילוליות.

בכיתות שבהן הופעלה גישת ההכוונה העצמית או הגישה המסורתית, נעשה ניסיון לבחור באלה שמוריהן היו עם ניסיון והכשרה דומים בתחום הוראת המתמטיקה. כל המורים שהשתתפו במחקר היו עם תואר ראשון בתחום החינוך הרגיל.

כלי המחקר

נתוני המחקר נאספו באמצעות מבחן שנבחר מאוסף המבחנים השונים של משרד החינוך המועברים לבתי-הספר לצורך בדיקת הישגי התלמידים במתמטיקה (ראמ"ה, 2012). מבחן זה עבר בדיקות מוקדמות של תיקוף והמיננות, אשר ביצעו מומחים בהוראת המקצוע בבתי-ספר שאוכלוסיית תלמידיהם דומה לאוכלוסיית המחקר, הנמצאת ביישובים עם רקע חברתי-כלכלי דומה. שאלות המבחן נבחרו מתוך שיקולי התאמתן לאפיוניה הייחודיים של אוכלוסיית המחקר, תלמידים עם לקות למידה, ומבחינת התאמתן לתכנית הלימודים הנלמדת בכיתות ג'-ד' ולרמת הידע הקודם של התלמידים שנדרש לפתרון.

המבחן כלל ארבע שאלות אתגר: (א) שאלת העוגה; (ב) אומדן; (ג) שאלת שעון; (ד) בחירת פעולת החשבון. ניתן ציון לכל שאלה וציון כולל לכל חלקי המבחן. טווח הציון נע בין 0 ל-100, וככל שהציון גבוה יותר, כך יכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה גבוהה יותר.

נוסף על כך, כל מורה שתלמידיה השתתפו במחקר התבקש למלא שאלון אפיון גישת ההוראה. המטרה הייתה לאתר את גישת ההוראה שבה השתמש המורה, גישת הכוונה עצמית או הגישה המסורתית ולסווג את כיתות התלמידים שבהן מלמדים מורים אלה בהתאם לשתי גישות ההוראה.

השאלון התבסס על שאלון של ישראלי (2008), שהותאם לצורכי המחקר הנוכחי, והוא כלל שני חלקים: חלק א' – משתני רקע אישי ומקצועי; חלק ב' – שאלות בנוגע לאפיון גישת ההוראה.

החלק השני נחלק לשבעה תחומים:

- (א) שימוש בגירויים ובחומרים רב-כיווניים ומגוונים בשיעור (שאלות 1, 2, 3, 4, 7, 16).
- (ב) עבודת צוות בכיתה (שאלות 5, 6, 8).
- (ג) שימוש בדרכי למידה, הוראה והערכה חלופיות לפי הגדרתן (שאלות 9, 10, 18, 19).
- (ד) קידום הבנה בין-תרבותית והידברות הדדית (שאלות 14, 15, 17).
- (ה) שילוב הורים (שאלה 13).
- (ו) מטרות הוראה – פיתוח נורמות של עזרה הדדית והפחתת התחרותיות בין התלמידים (שאלה 11).
- (ז) מטרות הוראה – העברת החומר הלימודי (שאלה 12).
- בבדיקת המהימנות של עקיבות פנימית (אלפא של קרונבאך), ל-19 פריטי שאלון גישת ההוראה התקבל מקדם מהימנות גבוה מאוד ($\alpha=95$). כמו כן נמצאו מקדמי מהימנות גבוהים לתתי-הסולמות (טווח המקדמים 88-92). בהתבסס על מקדם המהימנות, לכל מורה חושב ציון כולל בשאלון גישת ההוראה באמצעות סיכום הדירוגים של כל פריטי השאלון. טווח הציון נע בין 19 ל-73, וככל שהציון גבוה יותר, כך נהוגה בכיתה גישת הכוונה עצמית בלמידה יותר מאשר גישת ההוראה המסורתית. כמו כן חושבו ציונים לשבעת תתי-המדדים.
- הציון הכולל בשאלון גישת ההוראה שימש לסיווגם של המורים לשתי קבוצות לפי ערכו החציוני של הציון ($\text{median}=51$). בקבוצת ההוראה המסורתית נכללו משתתפים שציונם היה נמוך או שווה לערך החציוני, ובקבוצת הכוונה עצמית נכללו משתתפים שציונם היה גבוה מהערך החציוני. יש לציין, כי נמצאה הלימה מוחלטת בין סיווג המשתתפים לפי גישת ההוראה בהתבסס על הערך החציוני של המדד הכללי לבין סיווגם על-פי תשובתם הישירה על השאלה בנושא גישת ההוראה שהם נוקטים בה: $(1) = 36.1, x^2, p < .001$. כלומר כל המשתתפים אשר סווגו לקבוצת הכוונה עצמית על-פי ערכו החציוני של מדד אפיון גישת ההוראה, אפיינו אף את גישת ההוראה שהם נוקטים בה כגישת הכוונה עצמית כשנשאלו על כך במישורין.

הליך המחקר

המחקר נערך בארבע כיתות חינוך מיוחד לתלמידים עם לקויות למידה בשני בתי-ספר יסודיים רגילים במרכז הארץ. החוקר הגיע לכל בית-ספר בנפרד ונפגש עם התלמידים, וכל אחד מהם התבקש לענות על שאלות המבחן בכתב בנוכחות החוקר, לצורך הסבר וסיוע במילוי המבחן. הסיוע שניתן לשתי הקבוצות היה זהה וכלל הבהרה של מינוחים מילוליים בהנחיות לנבחן. המבחן ארך 45 דקות בערך. כמו כן המורים, אשר מלמדים בכיתות המשתתפות במחקר, התבקשו למלא שאלון הבדק את אפיון גישת ההוראה הנהוגה בכיתה.

ממצאים

מבחנים סטטיסטיים

המבחנים הסטטיסטיים כללו ניתוח מקדים, שבו נבחנו המאפיינים הפדגוגיים הייחודיים של שתי גישות ההוראה באמצעות סדרת מבחני t למדגמים בלתי תלויים. המשתתפים התלויים היו שבעת תתי-המדדים

בשאלון אפיון גישת ההוראה על-פי דיווח המורים, והמשתנה הבלתי תלוי היה סיווגם של המורים לפי שתי גישות ההוראה על-פי תשובתם הישירה על השאלה בנושא גישת ההוראה שהם נוקטים בה. לבדיקת הבדלים ביכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה לפי גישת ההוראה (שאלת המחקר הראשונה) נערך מבחן t למדגמים בלתי תלויים. המשתנה התלוי היה ציון התלמידים במבחן ההישגים במתמטיקה, והמשתנה הבלתי תלוי היה אפיון גישת ההוראה שבה נוקטים מורי התלמידים (הכוונה עצמית לעומת הגישה המסורתית).

לבדיקת הבדלי מגדר בהישגים במתמטיקה (שאלת המחקר השנייה) נערך מבחן t למדגמים בלתי תלויים. המשתנה התלוי היה ציון התלמידים במבחן ההישגים במתמטיקה והמשתנה הבלתי תלוי היה שיוכם המגדרי של התלמידים. לבדיקת הבדלים בהישגים במתמטיקה לפי מגדר ושיטת הוראה (שאלת המחקר השלישית) נערך ניתוח שונות דו-כיווני (Two way ANOVA) במערכת 2 (מגדר) * 2 (גישת ההוראה). המשתנה התלוי היה ציון התלמידים במבחן ההישגים במתמטיקה. המשתנים הבלתי תלויים היו שיוכם המגדרי של התלמידים ואפיון גישת ההוראה שבה נוקטים מורי התלמידים (הכוונה עצמית לעומת הגישה המסורתית).

המאפיינים הפדגוגיים הייחודיים של שתי גישות ההוראה

בעת הניתוח המקדים נבחנו המאפיינים הפדגוגיים הייחודיים של שתי גישת ההוראה, הכוונה עצמית ומסורתית בכל אחד משבעת תתי-המדדים. לשם כך נערכה סדרת מבחני t למדגמים בלתי תלויים. נמצא כי בשישה מתוך שבעת המדדים, ציוניהם של מורים מקבוצת הכוונה עצמית בלמידה היו גבוהים במובהק בהשוואה לציוניהם של מורים מקבוצת הגישה המסורתית. עם זאת, בניגוד למצופה, במדד מטרת הוראה – פיתוח נורמות של עזרה הדדית והפחתת התחרותיות, התקבל דפוס הפוך, אשר לפיו ציוניהם של מורים מקבוצת הגישה המסורתית היו גבוהים במובהק בהשוואה לציוניהם של מורים מקבוצת הכוונה עצמית בלמידה.

דפוס הממצאים מצביע על כך שמורים אשר סווגו לקבוצת הכוונה עצמית בלמידה נמצאו אף עם ציונים גבוהים בשימוש בגירויים ובהומרים רב-כיווניים מגוונים בשיעור, בהפעלת עבודת צוות, בשילוב הורים ובקידום הבנה בין-תרבותית והידברות הדדית.

הבדלים ביכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה לפי גישת ההוראה

שאלת המחקר נועדה לבדוק האם יימצאו הבדלים ביכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה, לפי גישות ההוראה: הכוונה עצמית ומסורתית. לצורך בדיקת שאלה זו, נערך מבחן t למדגמים בלתי תלויים. בלוח 1 מוצגים הממוצעים, סטיות התקן וערכי מבחן t של מבחן ההישגים במתמטיקה לפי גישת ההוראה.

לוח 1 – ממוצעים, סטיות תקן וערכי מבחן t של מבחן ההישגים במתמטיקה לפי גישת ההוראה (N=40)

	גישת ההוראה				
	מסורתית (n=20)		הכוונה עצמית (n=20)		
t (38)	SD	M	SD	M	
6.22***	3.78	84.25	5.03	93.00	מבחן הישגים במתמטיקה

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

מתוך התבוננות בערכי מבחן t המוצגים בלוח 1 עולה כי נמצא הבדל מובהק בציוני מבחן ההישגים במתמטיקה לפי גישת ההוראה. לפי הממוצעים בקרב תלמידים אשר למדו לפי גישת ההכוונה העצמית, רמת ההישגים במתמטיקה גבוהה במובהק לעומת תלמידים אשר למדו לפי הגישה המסורתית.

הבדלי מגדר בהישגים במתמטיקה

שאלת המחקר השנייה נועדה לבדוק האם יימצאו הבדלים ביכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה לפי שיוכם המגדרי של המשתתפים. לצורך זה נערך מבחן t למדגמים בלתי תלויים. בלוח 2 מוצגים הממוצעים, סטיות התקן וערכי מבחן t של מבחן ההישגים במתמטיקה לפי שיוכם המגדרי של המשתתפים.

לוח 2 – ממוצעים, סטיות תקן וערכי מבחן t של מבחן ההישגים במתמטיקה לפי מגדר (N=40)

	מגדר				
	בנות (n=17)		בנים (n=23)		
t (38)	SD	M	SD	M	
-0.2	6.72	88.65	6.01	88.61	מבחן הישגים במתמטיקה

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

מתוך התבוננות בערכי מבחן t המוצגים בלוח 2 עולה כי לא נמצא הבדל מובהק בציוני מבחן ההישגים במתמטיקה לפי שיוכם המגדרי של המשתתפים.

הבדלים בהישגים במתמטיקה לפי מגדר ושיטת הוראה

שאלת המחקר השלישית נועדה לבדוק האם תקיים אינטראקציה בין גישת ההוראה ובין מגדר בזיקה ליכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה. לצורך בדיקת שאלה זו נערך ניתוח שונות דו-כיווני במערך 2 (מגדר) * 2 (גישת ההוראה). בלוח 3 מוצגים הממוצעים, סטיות התקן, ערכי ניתוח השונות וגודל האפקט של מבחן ההישגים במתמטיקה לפי שיוכם המגדרי של המשתתפים ולפי גישת ההוראה.

לוח 3 – ממוצעים, סטיות תקן, ערכי F וערכי η^2 של מבחן ההישגים במתמטיקה לפי מגדר ולפי גישת ההוראה (N=40)

מגדר * גישת הוראה		גישת הוראה		מגדר		מגדר								
η^2	F(1,36)	η^2	F(1,36)	η^2	F(1,36)	בנות				בנים				מבחן הישגים במתמטיקה
						גישה מסורתית (n=8)		הכוונה עצמית (n=9)		גישה מסורתית (n=12)		הכוונה עצמית (n=11)		
						SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	
.009	.31	.495	35.29***	.002	.08	4.28	84.50	6.46	92.33	3.61	84.08	3.73	93.55	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

מהתבוננות בערכי ניתוח השונות המוצגים בלוח 3 עולה כי לא נמצאה אינטראקציה מובהקת של מגדר * קבוצת מחקר. כלומר הבדלים ברמת ההישגים במתמטיקה לפי גישת ההוראה לא השתנו בזיקה לשיוכם המגדרי של המשתתפים.

דיון וסיכום

מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבדוק את ההבדלים ביכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה בין שתי גישות הוראה: הכוונה עצמית בלמידה והוראה מסורתית, וכן נבחנו ההשלכות הפדגוגיות של הבדלים אלה על אוכלוסיית תלמידים עם לקויות למידה בבתי-ספר יסודיים. כמו כן נבדקה השפעת המגדר על יכולת פתרון בעיות לא שגרתיות במתמטיקה.

נוסחו שלוש שאלות מחקר שנבדקו אמפירית. השאלה הראשונה בדקה את ההבדלים ביכולת פתרון שאלות אתגר במתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה לפי גישות ההוראה: הכוונה עצמית והוראה מסורתית. דפוס הממצאים הראה על כך שההבדלים בהישגי התלמידים היו בהתאם לגישת ההוראה; נמצא שבקרב תלמידים אשר למדו לפי הכוונה עצמית, רמת ההישגים במתמטיקה גבוהה במובהק בהשוואה לתלמידים אשר למדו לפי הגישה המסורתית.

ממצא זה מתיישב עם הספרות המחקרית, אשר לפיה שימוש בהכוונה עצמית בהוראת המתמטיקה מפתח בקרב התלמידים אסטרטגיות חשיבה מתמטיות המאפשרות להגיע אל התשובה הנכונה לבד בדרך קצרה ויעילה (בן-טוב, 2000; ברג, 2001; חכים וגזית, 2011; Geary, 2004). אסטרטגיות אלה מאופיינות בגמישות מחשבתית ומאפשרות התמודדות עם בעיות מגוונות בדרכים אחרות (גזית ופטקין, 2009; עיני, 2008; Yee, 2015). לפיכך נראה כי בקרב התלמידים אשר למדו לפי גישת ההכוונה העצמית, התפתחו יותר אסטרטגיות החשיבה והיכולות הנדרשות לפתרון שאלות אתגר במתמטיקה, דבר שהביא

לידי רמת הישגים גבוהה יותר במתמטיקה.

שאלת המחקר השנייה בדקה את ההבדלים בהישגים במתמטיקה של תלמידים עם לקויות למידה בהתאם לשיוכם המגדרי, שכן בספרות המחקרית מדווחים ממצאים סותרים בסוגיה זו. דפוס הממצאים הראה על כך שלא נמצאו הבדלים מובהקים בציוני מבחן ההישגים במתמטיקה לפי שיוכם המגדרי של המשתתפים.

מאפייני גישת הכוונה עצמית – לימוד התלמידים באמצעות משימות חקר, שימוש בהמחשות וייצוגים מתמטיים והבנת תכונות וקשרים בין מושגים – מאפיינים את הטבע האנושי, דהיינו גברים ונשים כאחד, ועל כן שימוש בגישת הכוונה עצמית בלמידה אמור לסייע להבנת החומר הלימודי וקידום הישגים לימודיים בקרב בני שני המינים כאחד (זידאן, 2009; קליין, 2008).

שאלת המחקר השלישית עוסקת בקיום אינטראקציה בין גישה למגדר בזיקה להישגי התלמידים. זאת לאור מחסור בפרסום מחקרים בנושא זה. דפוס הממצאים מראה על כך, שההבדלים ברמת ההישגים במתמטיקה לפי גישת ההוראה לא השתנו בזיקה לשיוכם המגדרי של המשתתפים.

מאפייני גישת ההכוונה העצמית והתמודדות עם משימות חקר, סייעו בהבנת החומר הלימודי ובהעלאת הישגיהם הלימודיים של התלמידים ללא תלות בשיוכם המגדרי של התלמידים (קליין, 2008).

המלצות והשלכות פדגוגיות

כדי להגיע לפתרון בעיה שגרתית נדרש התלמיד, בדרך כלל, לייצג את הסיטואציה והנתונים בתוך מודל מתמטי ידוע. לעומת זאת שאלת אתגר מאפשרת לבדוק את יישום החומר הנלמד, ברמות שאינן שחזור אלגוריתם או פרוצדורה שתורגלה בכיתה.

במהלך פתרון שאלות אתגר במתמטיקה, תלמידים עם לקויות למידה מתקשים בהבנת השאלה ובהבחנה בין הנתונים לפעולות הנדרשות. התלמידים נדרשים להפוך את המלל לביטוי מתמטי שכולל פעילויות ומספרים. קיים קושי להתחיל בפתרון וחוסר יכולת למצוא דרך לפתרון הבעיה. עוד קושי ניכר בהשגת ידע מתמטי מלא, הנדרש כדי לדעת את דרכי הפתרון הנכונות לפי הכללים המתמטיים המקובלים. כמו כן שאלות אתגר דורשות יכולות גבוהות של חשיבה, כאשר התלמיד נתקל בקושי משמעותי שיתאים לפתרון. לעתים התלמיד בוחר בדרך מסוימת לפתרון ולאחר מכן מגלה שפתרונו שגוי, דבר הגורם לתסכול וחוסר המשכיות לנסות ולמצוא את התשובה הנכונה.

כדי להתגבר על קשיים אלה, מומלץ לנקוט בגישת ההכוונה העצמית בהוראת המתמטיקה בבית-הספר היסודי בהצגת שאלות חשבוניות המעוררות לחשיבה, בשימוש באסטרטגיות חשיבה מגוונות לפתרון השאלות באמצעות פיתוח מיומנויות של התמודדות עם מספרים, בשימוש באסטרטגיות הערכה ובסגנון דיון לפיתוח מודעות לחשיבה יצירתית. כמו כן מומלץ לבדוק את התשובה לאחר הפתרון באופן שיטתי ולפעול לפיתוח חשיבה מתמטית, אשר תסתמך על טיפול בבעיות המתמטיות מתוך ראייה הגיונית, יצירתית והגיונית.

אחת הדרכים לעודד ולפתח שימוש בהכוונה עצמית בפתרון שאלות אתגר במתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה, היא עבודה בקבוצות קטנות. במהלך העבודה הקבוצתית יתנסו התלמידים יחד בפתרון

וירכשו אסטרטגיות יעילות של חשיבה מתמטית יצירתית.

אחת ההשלכות המתודולוגיות העולות ממחקר זה היא שבמחקרים הבודקים היבטים פדגוגיים בהוראת המתמטיקה, יש לבחון את יעילותן של דרכים ושיטות שונות להוראת המקצוע, המערבות פיתוח של הכוונה עצמית וחשיבה יצירתית בקרב תלמידים עם לקויות למידה בבתי-ספר יסודיים. אוכלוסייה ייחודית זו נזקקת לגישות הוראה המותאמות להתקדמות האישית של כל תלמיד ותלמיד ועל כן יש לפתח תכניות לימודים ועזרי למידה גמישים ומגוונים.

במחקרי המשך מומלץ להוסיף כלי תצפיתי לחידוד ההבחנה בין הכוונה עצמית להוראה מסורתית בשיעורי המתמטיקה בקרב מורים אחדים שמלמדים לפי גישות הוראה מגוונות.

רשימת מקורות

- אבישר, ג' (2004). מתכנית הלימודים אל ההוראה בכיתה משלבת: סוגיות בתכנון לימודים. בתוך ש' רייטר, י' לייזר וג' אבישר (עורכים), **שילובים: לומדים עם מוגבלויות במערכות חינוך** (עמ' 197-223). חיפה: אחוה.
- אוסטר, ע' (1990). **מודלים חשיבתיים במתמטיקה ובמדעים אמפיריים** (עבודת מוסמך). אוניברסיטת תל-אביב.
- בורשטיין, ד' (2006). **חשבון פשוט באמת**. הוד-השרון: חשיב.
- בן-טוב, ש' (2000). **בדיקת השפעתה של הוראת המתמטיקה בשיטת ההשכלה על יחסים חברתיים, דימוי עצמי ומוטיבציה של תלמידים** (עבודת מוסמך). אוניברסיטת בר אילן, רמת-גן.
- ברג, ד' (2001). להפוך את המתמטיקה למציאותית: גישה רב-חושית המתכללת התפתחות חושית-קוגניטיבית עם הוראת ההליכים (ש' רמון, מתרגמת). **פרספקטיבה**, 18, 83-85.
- בשורה, ס' (2005). **מאפיינים של בית-הספר ושיפור בהישגים בתחומי למידה בסיסיים בהכנת הנקרא ובמתמטיקה של תלמידים בחינוך המיוחד במגזר היהודי והערבי** (עבודת דוקטור). אוניברסיטת בר-אילן, רמת-גן.
- גזית, א' (2004). הוראת מתמטיקה, עניין ויופי – הילכו יחדיו ואולי לא נועדו? בתוך ש' גורי-רוזנבלט (עורכת), **מורים בעולם של שינוי: מגמות ואתגרים** (עמ' 356-389). רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.
- גזית, א' ופטקין, ד' (2009). מקומה של יצירתיות בפתרון בעיות לא שגרתיות בסדרות אצל מורים למתמטיקה בבית הספר היסודי ומתבשרים להוראה בתחומי דעת אחרים. **מספר חזק 2000**, 17, 16-24.
- גירון, ת' (2009). תרומתן של בעיות בלתי שגרתיות. **מספר חזק 2000**, 17, 42-48.
- גלובמן, ר' והריסון, ג' (1994). למידה פעילה – גישה הטרוגנית להוראה. בתוך י' ריץ ור' בן-ארי (עורכים), **שיטות הוראה לכיתה הטרוגנית** (עמ' 55-97). אבן-יהודה: רכס.
- וינברגר, י' וזוהר, ע' (2005). **פיתוח החשיבה – אתגר בהכשרת מורים**. תל-אביב: מכון מופ"ת.
- זידאן, ר' (2009). **הוראת המתמטיקה במגזר הערבי – האם ניתן לשנות**. חיפה: המכללה האקדמית הערבית לחינוך.
- זכים, ג' וגזית, א' (2011). מקומה של יצירתיות בפתרון בעיות לא שגרתיות בסדרות אצל תלמידי ה-ז, בהשוואה למורי מתמטיקה בבית הספר היסודי, ולפרחי הוראה בתחומי דעת אחרים. **מספר חזק 2000**, 20, 40-48.
- ישראל, ת' (2008). **הקשר בין הערכה חלופית באמצעות משימות חקר, לבין ההניעה וההישגים במדעים בבתי ספר יסודיים בחינוך הממלכתי-דתי** (עבודת מוסמך). אוניברסיטת בר-אילן, רמת-גן.
- כהן, ז' וקרמרסקי, ב' (2010). פיתוח הכוונה עצמית אצל פרחי הוראה באמצעות תמיכה רפלקטיבית בסביבה טכנולוגית. בתוך י' עשת-אלקלעי, א' כספי, ס' עדן, נ' גרי וי' יאיר (עורכים), **האדם הלומד בעידן הטכנולוגי: כנס צ'ייס למחקרי טכנולוגיות למידה: ספר הכנס** (עמ' 101-109). רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.
- מברך, ז' (2001). **פערים מגדריים במתמטיקה ובמדעים**. ירושלים: משרד החינוך.
- מיכלסקי, ט' וקרמרסקי, ב' (2008). טיפוח הכוונה עצמית בלמידה בקרב פרחי הוראה בסביבה מתוקשבת בויקה לתפיסות של למידה והוראה. **מגמות**, (4), 765-798.
- מרולדה, מ"ר ודודסון, פ"ס (2001). פרופילים ללימוד מתמטיקה ואסטרטגיות הוראה שונות (ש' רמון, מתרגמת). **פרספקטיבה**, 18, 24-35.
- מרקוביץ, צ' (2003). **ניתוח אירועים מתמטיים בכיתה**. תל-אביב: מכון מופ"ת.

- משרד החינוך (2004). חוזר המנהל הכללי: חוזר מיוחד סד/4. ירושלים: המחבר.
- משרד החינוך (2006). תכנית לימודים במתמטיקה: לכיתות א-ו בכל המגזרים. ירושלים: המחבר.
- ראמ"ה (הרשות הארצית למדידה והערכה). (2012). מבחנים במתמטיקה לכיתה ג'. רמת-גן: המחבר.
- נבו, ב' (1997). אינטליגנציה אנושית. תל-אביב: האוניברסיטה הפתוחה.
- עיני, ד' (2008). שיפור מיומנויות של הכוונה עצמית בקרב תלמידים עם לקווי למידה בבית הספר העל יסודי (עבודת מוסמך). המכללה האקדמית בית ברל, כפר סבא.
- פטרסון-מילר, ס' (2001). היבטים חינוכיים של לקויות למידה במתמטיקה (ש' רמון, מתרגמת). פרספקטיבה, 18, 6-23.
- קלארק, ד' וקלארק, ב' (2003). עידוד להתמדה בפתרון בעיות במתמטיקה בכיתה יסודי (ב' סגלס, מתרגמת). אוחר מתוך <http://ymath.haifa.ac.il/images/stories/part3/teachers/articles/translations/article54.pdf>
- קליין, א' (2008). היא והוא – גן עדן או גיהנום: מגדר והשתקפותו בחברה ובחינוך. תל-אביב: גוונים.
- קשתי, י', אריאלי, מ' ושלסקי, ש' (1997). לקסיקון החינוך וההוראה. תל-אביב: רמות.
- רפ, י' (2014). פערי הישגים בין בנים לבנות במתמטיקה ובשפה – מה אפשר ללמוד מניתוח פערים אלו בקרב תלמידי ישראל? רמת-גן: הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך.
- תירוש, ד' וסתוי, ר' (1998). כללים אינואיטיביים במדע ובמתמטיקה: המקרה של "כל דבר ניתן להציה". בתוך ר' סתוי וד' תירוש (עורכות), תיאוריה ומעשה בהוראת מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה (עמ' 139-147). תל-אביב: רמות.
- Agran, M., & Wehmeyer, M. (1999). *Teaching problem solving to students with mental retardation*. Washington, DC: American Association on Mental Retardation.
- Bannert, M. (2008). *Metacognitive prompting: Design and effects when learning with hypermedia*. Paper presented in the AERA annual meeting conference, New York City, USA.
- Fischbein, E. (1987). *Intuition in science and mathematics: An educational approach*. Dordrecht: D. Reidel.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 4-15.
- Gibbs, C. J. (2003). Explaining effective teaching: Self-efficacy and thought control of Action. *Journal of Education Enquiry*, 4(2), 1-14.
- Grolnick, W. S., & Ryan, R. M. (2000). Self-perceptions, motivation, and adjustment in children with learning disabilities: A multiple group comparison study. *Journal of Learning Disabilities*, 23(3), 177-184.
- Kramarski, B., & Michalsky, T. (2009). Investigating preservice teachers' professional growth in self-regulated learning environments. *Journal of Educational Psychology*, 101(1), 161-175.
- Margalit, M. (2003). Resilience model among individuals with learning disabilities: Proximal and distal influences. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(2), 82-86.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Ross, J. A. (1995). Strategies for enhancing teachers' beliefs in their effectiveness: Research on a school improvement hypothesis. *Teachers College Record*, 97(2), 227-251.
- Scarpati, S., Malloy, T. E., & Fleming, R. (2000). Interpersonal perception of skill efficacy and behavioral control of adolescents with learning disabilities: A social relation approach. *Learning Disability Quarterly*, 19(1), 15-22.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139.
- Spelke, E. S. (2005). Sex differences in intrinsic aptitude for mathematics and science: A critical review. *American Psychologist*, 60(9), 950-958.
- Yee, F. P. (2005). Developing creativity in the Singapore primary mathematics classroom: Factors that support and inhibit. *Thinking Classroom*, 6(4), 14-46.
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183.
- Zohar, A. (2004). *Higher order thinking in science classrooms: Students' learning and teachers' professional development*. Dordrecht: Kluwer Academic.



ד"ר סאאיד בשארה

ראש הסטלול והחוג לחינוך מיוחד במכללה האקדמית בית ברל, סרצה לחינוך מיוחד ולקויות למידה במכללת בית ברל, במכללת אלקאסי והאוניברסיטה הפתוחה. עיקר מחקריו הוא בתחום האוריינות השפתית והחינוך הסתמטי בקרב תלמידים עם לקויות למידה ותלמידים הלומדים בחינוך מיוחד.