

מכּגש

לעבודה חינוכית-סוציאלית

כרך כא • גיליון 37

תמוז תשע"ג – יוני 2013

יוצא לאור על ידי:

אפשר

"אפשר" – עמותה לפיתוח שירותי רווחה וחינוך

בשיתוף עם:

המכללה האקדמית בית ברל
בית הספר לחינוך
החוג לקידום נוער



משרד הרווחה
והשירותים החברתיים
האגף לנוער צעירים ושירותי תקון



הוראה פעילה והוראה מסורתית של מקצוע המתמטיקה בחינוך המיוחד

סאאיד בשארה

תקציר

במחקר זה נבדקו הבדלים בהוראת המתמטיקה בין שתי שיטות הוראה – הוראה פעילה והוראה מסורתית – בכיתות חינוך מיוחד בחינוך היסודי הרגיל במגזר הערבי. ההבדלים שנבחנו קשורים לקידום הישגי התלמידים במתמטיקה הן מבחינת הבנת החומר הלימודי והן מבחינת היכולת לפתור שאלות מתמטיות. כמו כן, נבדקה השפעת המגדר על הישגים במתמטיקה בחינוך המיוחד.

הנחת המחקר הייתה כי שיטת ההוראה הפעילה תקדם את הישגי התלמידים יותר מאשר השיטה המסורתית, מכיוון שהיא מציבה בפני התלמידים משימות חקר, ייצוג מצבים בעזרת המחשבות וייצוג מתמטי והבנת תכונות וקשרים בין מושגים. הוראה פעילה היא תהליך למידה שבו מושם דגש על הפעלת התלמידים, לעומת למידה מסורתית, שבה המורה מלמד את מרבית השיעור, והתלמידים נשארים פסיביים (גלובמן והריסון, 1994).

במחקר השתתפו 40 תלמידים שלמדו בארבע כיתות לחינוך מיוחד (כיתות ג-ד) בחינוך היסודי הרגיל (תלמידים עם ליקויי למידה). שתי כיתות למדו את מקצוע המתמטיקה בשיטת ההוראה הפעילה, והשתתפו לאחרות למדו מקצוע זה בשיטה המסורתית. אוכלוסיית התלמידים בכל כיתה נבדקה פעמיים, פעם בתחילת השנה ופעם בסופה. רמת ההישגים של התלמידים נבחנה באמצעות מבחן בחשבון. המורים התבקשו למלא שאלון לצורך אפיון שיטת ההוראה שבה השתמשו.

הממצאים הצביעו על כך שבקרב תלמידים שלמדו לפי שיטת ההוראה הפעילה, השיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה היה גדול יותר באופן מובהק מהשיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה בקרב תלמידים שלמדו לפי שיטת ההוראה המסורתית. עוד נמצא כי בקרב הבנות, השיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה היה גדול יותר באופן מובהק מהשיפור שחל ברמת ההישגים במקצוע זה בקרב הבנים.

אחת ההשלכות הפדגוגיות שעלו מהמחקר היא שאפיון שיטת ההוראה כשיטה השמה דגש על הוראה פעילה עשוי להוות פקטור המסייע לקידום הישגי התלמידים במתמטיקה, והשלכותיו עשויות להיות בעלות השפעה גם על מקצועות הוראה אחרים. ההוראה הפעילה עשויה להוביל למניעת נשירה של תלמידים מהמסגרת החינוכית, טיפוח המוטיבציה ללמידה ושיפור יחסים חברתיים.

מילות מפתח: שיטות הוראה, הוראה פעילה, הוראה מסורתית, הוראת מתמטיקה, כיתות חינוך מיוחד, מערכת חינוך מיוחד

מבוא

במחקר זה נבדקו הבדלים בין שתי שיטות הוראה – פעילה ומסורתית – בהוראת המתמטיקה בכיתות חינוך מיוחד בבתי ספר יסודיים רגילים במגזר הערבי. שתי

השיטות חותרות לקידום הישגי התלמידים במתמטיקה מבחינת הבנת החומר הלימודי והיכולת לפתור שאלות. יש לציין, כי גישת ההוראה הפעילה מציבה דרך חדשה ללמידה, דרך שבאמצעותה ניתן לעודד ולקדם את התלמידים המתקשים וגם להקל על תפיסת החומר הלימודי.

מקצוע המתמטיקה נחשב אחד מהמקצועות הקשים הנלמדים בבית הספר, ואולי אפילו הקשה ביותר, מכיוון שמהתלמיד נדרשים פתרון שאלות מילוליות, התמודדות עם משימות חקר, ייצוג מצבים בעזרת המחשבות ובייצוג מתמטי, הבנת תכונות וקשרים בין מושגים ועוד. לשם כך על התלמיד להיות בעל יכולת חשיבה הגיונית גבוהה. ההוראה הפעילה מדגישה את היחסים החברתיים בין השותפים בלמידה בבית הספר ובסביבתו, את פעילות התלמיד בהתאם למידת התקדמותו האישית, פיתוח תכנית לימודים גמישה המותאמת ליכולותיו של התלמיד, פיתוח וארגון חומרים לימודיים מגוונים ושימוש בחלופות בהוראה. כל אלה אמורים לשמש גורמים מסייעים להוראת המקצוע ולפישוט החומר הלימודי בפני התלמידים המתקשים. המטרה הייתה לבדוק באמצעות שיטת ההוראה הפעילה את מידת השינויים שאמורה לחול אצל התלמיד במתמטיקה, על פי מודל תגובה להתערבות (Response To Intervention) RTI (אוסטר, 1990; גלובמן והריסון, 1994; ריץ ובן ארי, 1994; תירוש וסתוי, 1998; Eylon & Linn, 1988; Fischbein, 1997).

כדי לבדוק את השפעת שיטת ההוראה על הישגי התלמידים, במחקר זה נבחרו ארבע כיתות לחינוך מיוחד שלומדות בחינוך היסודי הרגיל – שתיים מהן למדו את מקצוע המתמטיקה לפי גישת ההוראה הפעילה, והאחרות – לפי הגישה המסורתית. הנחת המחקר הייתה שיימצאו הבדלים בהישגים של התלמידים בעקבות השוני בשיטות ההוראה.

עקב החסר במידע על המאפיינים הייחודיים של שיטות ההוראה והקשר ביניהן לבין קידום הישגי התלמידים במתמטיקה בחינוך המיוחד, המחקר הנוכחי עסק בהגדרת גישות אלה ובדק את מידת ההשפעה של השיטות השונות על הישגי התלמידים במתמטיקה בקרב תלמידים בחינוך המיוחד. הגדרת ההבדלים בין מאפייני גישת ההוראה הפעילה ובין מאפייני הגישה המסורתית עשויה לאפשר הבנה טובה יותר של הקשר בין מרכיבים מוסדיים לבין הישגים של התלמידים ותכנון יעיל יותר של מערכת הלימודים.

למידה פעילה מהי?

הנחת היסוד של שיטת ההוראה הפעילה היא שכל קבוצת לומדים בכיתה היא הטרוגנית, גם אם לכאורה נראה שהכיתה או קבוצת הלימוד מורכבות על בסיס הומוגני כלשהו. יתר על כן, מאחר שבני אדם לומדים מתוך מערכות מגוונות של קשרים חברתיים, מבנה הקבוצה החברתית והדינמיקה בתוכה משפיעים על למידת היחיד ועל הלמידה בקבוצה. על כן, השונות בין הלומדים וההרכב ההטרוגני של קבוצת הלומדים מהווים נקודת מוצא בגישת ההוראה הפעילה (גלובמן והריסון, 1994).

גישת ההוראה הפעילה החלה בישראל בשנות השישים של המאה העשרים בבתי ספר אחדים. מספר בתי הספר הפעלתניים גדל בהדרגה, ובשנת 1976 הוקמה במשרד החינוך היחידה ללמידה פעילה. גישת ההוראה הפעילה אינה מנסחת הגדרות מוקדמות, אלא מנסה לפעול תוך התאמה מקומית לאפיוני הלומדים ולקבוע מטרות וכיווני פעולה ללמידה, לידע ולסביבות הלמידה.

גלובמן והריסון ניסחו הגדרה מקיפה לגישת ההוראה הפעילה בחמישה ממדים מפורטים: (א) הדגשת יחסים אנושיים חמים בין השותפים בבית הספר ובסביבתו; (ב) הדגשת פעילות התלמיד בהכוונה העצמאית של למידתו; (ג) פיתוח תכנית לימודים גמישה המותאמת ללומדים; (ד) פיתוח וארגון חומרים ומשאבים מגוונים בסביבה לימודית המעוררת למידה וחקרנות; (ה) שימוש בדרכי הוראה ובמגוון מערכים חברתיים לפיתוח התנסויות למידה לסוגיהן (גלובמן והריסון, 1994; קשתי, אריאלי ושלסקי, 1997).

צירופים אחדים מתוך חמשת הממדים האלה יוצרים דגמי ביצוע שונים של הוראה פעילה בבתי ספר. חשוב לציין, כי בכל אחד מדגמי ההוראה הפעילה מיושמים כל חמשת הממדים שלה, אך השוני הוא במידת ההדגשה שנותנים לכל אחד מן הממדים, הדגשה המקנה לכל דגם את ייחודיותו (קשתי ועמיתים, 1997).

דגם אחד, הדגם "האקדמי-יחידי", מבליט אנושיות וחברתיות ושם את הלומד במרכז התהליכים הלימודיים ותכנית הוראה מקדמת. דגם זה מנסה לטפל בהבדלים בין הלומדים על פי רמות הישגיהם וסגנונות הלמידה שלהם. דגם אחר, "הפרוזדור הפתוח", מדגיש יותר את הממדים השלישי והרביעי של ההוראה הפעילה – תכנית הוראה מקדמת והפעלת סביבה לימודית מקדמת, ופחות את הממדים האחרים של ההוראה הפעילה. לפי דגם זה, הסביבה מגיבה לשוני בהתעניינות של הלומדים ומנסה לפתח אותם מן הבחינה הקוגניטיבית ומן הבחינה ההבעתית גם יחד. דגם שונה, "בית הספר הפתוח", מבליט יותר את הממד החמישי, והגמישות הופכת בו לעיקרון הבסיסי של הפעלת הסביבה החינוכית. בדגם זה יש ניסיון להתייחס לא רק לאפיונים האישיים השונים של הלומדים, אלא גם לשונות התרבותית ביניהם (גלובמן והריסון, 1994; הרץ-לזרוביץ, 1984; קשתי ועמיתים, 1997). הצלחת ההוראה הפעילה תלויה במידת שיתוף הפעולה בין כל הגורמים הפועלים בבית הספר, מתוך אמונה ששיטה זו אמורה לקדם את אוכלוסיית הלומדים ולתת מענה ייחודי לכל תלמיד בנפרד, בהתאם ליכולותיו האישיות.

לעומת זאת, השיטה המסורתית מתייחסת לכל קבוצות הלומדים באופן הומוגני, והמורה מלמד את כולם ביחד, ללא התייחסות לשונות ביניהם. מבנה הלימודים נוקשה, והוא נכפה על התלמידים מגבוה, והשימוש באמצעי המחשה להוראה מזערי ביותר, דבר שמקשה על התלמידים, ובמיוחד על המתקשים מבניהם, להבין את החומר הלימודי (ישראלי, 2008; קשתי ועמיתים, 1997).

במדעי החברה קיימת התייחסות להבחנה בין המינים בהוראה ובלמידה. מאפייני גישת ההוראה הפעילה, השמה דגש על אנושיות וחברתיות והממקדת את הלומד במרכז, תוך פיתוח תכנית הוראה המותאמת לצרכיו, עשויה לתרום לקידום בני שני המינים באופן שווה ולצמצום פערים מגדריים (חן, 1998; קליין, 2008).

הוראה בחינוך מיוחד

אחת הבעיות בחינוך המיוחד וגם בחינוך הרגיל היא חוסר אמצעי הערכה מדויקים ומתוקננים, שבאמצעותם יהיה ניתן לבדוק את רמת ידיעותיו של התלמיד בכל נושא ונושא. יש לסייע לילד בחינוך המיוחד לרכוש תחילה ידיעות בסיסיות החסרות לו, ורק בשלבים מאוחרים יותר ובמידת האפשר, יש להקנות לו את החלק השני של תכנית הלימודים, ודבר זה ייעשה בהתחשב ביכולותיו, ברמת הבנתו ובגילו (גביש ושמעוני, 2006; שרן, שחר ולוין, 1998).

החינוך המיוחד כולל מכלול של גישות ושירותים חינוכיים, פסיכולוגיים, רפואיים וסוציאליים שניתנים לילדים (ולמבוגרים) שהוגדרו כחריגים מבחינות גופנית, שכלית ונפשית, לתקופה ארוכה או קצרה. כמו כן הוא פועל כשירות מונע, אשר מתערב בטיפול בילד כאשר ניכרים סימנים ראשונים של קשיי הסתגלות. הטיפול המונע מטרתו להקדים בטיפול על מנת למנוע חריגות משמעותית גדולה יותר. תחום החינוך המיוחד הוא בין-מקצועי במהותו, ושותפים לו רופא, אחות, עובדת סוציאלית, מחנך, פסיכולוג וגורמים נלווים נוספים (בורק, 2007; האוניברסיטה הפתוחה, 1992; היימן ואלניק-שמש, 2004; מכון מופ"ת, 1995; פלוטניק, 2008; Ginsburg, 2006; Lewis, 1983).

מטרתו של החינוך המיוחד היא שיקומו של הילד המוגבל ביכולתו והכנתו לחיים חברתיים ומקצועיים תקינים ככל האפשר, עד קצה גבול יכולתו. מכאן, שיש לשאוף להפעלת מיטב האמצעים החינוכיים והטיפוליים, על מנת לאפשר את השתלבותו של הילד במסגרת חינוכית במידת האפשר (טימור, 2004; כהן ולייזר, 2004; משרד החינוך, 1988; משרד החינוך והתרבות, 1995).

אוכלוסיית החינוך המיוחד כוללת את הקבוצות הבאות:

א. ילדים בעלי פיגור שכלי (פיגור שכלי קשה ועמוק, פיגור בינוני, פיגור קל ותפקוד שכלי גבולי)

ב. ילדים בעלי הפרעות נפשיות (הפרעות נפשיות בינוניות עד קשות והפרעות קלות)

ג. ילדים בעלי הפרעות התפתחותיות נרחבות (PDD – Pervasive Development Disorder)

ד. תלמידים בעלי ליקויי למידה

ה. תלמידים אלימים ובעלי הפרעות בהתנהגות

ו. ילדים בעלי לקויות מוטוריות וליקויי חושים (שיתוק מוחין, נכות אורתופדית או מגבלה פיזית, ליקויי ראייה ושמיעה ומחלות כרוניות) (בשאה, 2005; משרד החינוך והתרבות, 1995).

אמנם אוכלוסיית הילדים בחינוך המיוחד מגוונת מאוד, אבל המחקר שידווח להלן מתייחס לאוכלוסייה הלומדת בכיתות לחינוך מיוחד בחינוך הרגיל, שניתן ללמוד נושאים מסוימים במתמטיקה. שימוש באמצעי המחשה מתאימים יכול לקדם את התלמידים ולהקל עליהם מאוד את לימוד המקצוע.

הוראת המתמטיקה בחינוך המיוחד

תכנית הלימודים במתמטיקה בחינוך היסודי בנויה בהדרגה, מכיתה א עד כיתה ו. מטרות הוראת המקצוע הן: (א) רכישת מושגים ומבנים בחשבון ובגאומטריה; (ב) פיתוח הכישורים הנדרשים בכל אחד מהנושאים (תובנה חשבונית וגאומטרית, שליטה במיומנויות מתמטיות, פתרון שאלות מילוליות, התמודדות עם משימות חקר, הבנת תכונות וקשרים בין המושגים והכרת השפה המתמטית ושימוש נכון בה); (ג) מניעת כישלון ותחושת כישלון וחיבוב המקצוע על התלמידים. לצורך הצלחת לימוד המקצוע יש להתחשב בתפקודו של הילד, בגובה ציוניו וברמת הבנתו בנושאים מתמטיים שונים וגם במקצועות לימוד אחרים. חשוב לדעת אם הילד נכשל בכל תחומי הלימוד או רק בנושאים אחדים, או שמא כישלונו ממוקד בנושא אחד בלבד. ידיעה זו תקל על המורים את הבנת הילד ואת זיהוי המקורות לקשייו (הוצלר, יעקב, אלמוסני וברגמן, 2001; חן, 1998; משרד החינוך והתרבות, 1992; קשתי ועמיתים, 1997; ריץ ובן ארי, 1994).

בארצות הברית למשל, הסתמנו החל משנת 1920 חמש גישות להוראת מתמטיקה: גישת התרגול והאימון (1920–1930), שהתמקדה בפיתוח יכולת חישובית באמצעות שינון; גישת ההוראה המשמעותית (1930–1950), שדגלה בפיתוח הבנת המושגים והפרוצדורות; גישת המתמטיקה החדשה (1960–1970), שהדגישה את ההיבט המבני הפורמלי של המתמטיקה; גישת החזרה למקורות (1970–1980), שהתמקדה בלמידה לקראת שליטה במיומנויות בסיסיות; גישת פתרון בעיות (1980–1990), שניסתה לפתח את יכולת הלומד לתאר בעיה באמצעות מודל מתמטי שמאפשר את פתרונה. שינוי הגישות להוראת המתמטיקה נבע מחוסר שביעות רצון מרמת ההישגים של הלומדים. הממצאים שעלו מהספרות המחקרית וממבחני הישגים בין-לאומיים על רמת הישגים נמוכה במתמטיקה בעולם, העלו שאלות רבות, וביניהן, כיצד ניתן לשלב טכנולוגיות חינוכיות חדשות בהוראת המתמטיקה, וכיצד להדגיש את האופי המעשי-שימושי של המתמטיקה (חן, 1998; צמיר, 1998; קשתי ועמיתים, 1997; Fischbein, 1997; Geary, 2010; Ginsburg, 2009).

על מנת להצליח בהוראת המתמטיקה רצוי להגדיר, מהן הדרישות שמעמידים בפני התלמיד. דרישות אלה יגדירו גם את תוצאות העבודה המצופות של בית הספר והתלמיד. תכנית הלימודים מורכבת ממספר רחב של נושאים ותחומי דעת, ויש

להתאים כל נושא ליכולותיו של התלמיד (אוסטר, 1990; בלי, 1994; ברקאי וצמיר, 2005; תירוש וסתוי, 1998).

מקצוע המתמטיקה בישראל נחשב בין המקצועות החשובים ביותר ותופס מקום מרכזי בתכנית הלימודים, החל בגן הילדים וכלה בבית הספר העל-יסודי, והוא גם מקצוע חובה הנדרש לקבלת תעודת בגרות (גולדפר, 1994; חן, 1998; משרד החינוך והתרבות, 1992; פאולוס, 1998; צמיר, 1998; קשתי ועמיתים, 1997; Eylon & Linn, 2009; Fischbein, 1997; Geary, 2010; Ginsburg, 1988).

הוראה פעילה במתמטיקה בחינוך המיוחד

הקשיים בהוראת המתמטיקה אינם בעיה חדשה, והם מסתמנים אצל ילדים רבים בעת שהם לומדים את מקצוע המתמטיקה. חוסר התקדמות בלימודים יכול להיות תוצאה של סיבות רבות, כמו: חוסר גירויים התפתחותיים בסביבתו הקרובה של הילד, מוטיבציה נמוכה ללמוד, ליקוי דיבור אצל הילד, אטיות תגובות ועוד. על כן, כדי ללמד ולקדם ילדים מתקשים, יש לקחת את הגורמים האלה בחשבון בעת הלמידה ולחשוב איך ניתן להתמודד אתם.

הילדים המתקשים זקוקים לשיטות הוראה מיוחדות, שבאמצעותן ניתן לאמץ דרכים דידיקטיות מתאימות לצמצום הפער הלימודי הנגרם על ידי הלקות. שימוש בהוראה פעילה במתמטיקה ולימוד הנושאים הנבחרים בהתאם לרמת יכולותיו של הילד מעניקים לתלמיד את היכולת לבצע אופרציות מהזיכרון ופעולות מוכניות ולפתור בעיות. גישה זו גם עוזרת לתלמיד לבנות דימוי עצמי חיובי ובריא, מחזקת אצלו תהליכים של חברות ושיתופיות עם אחרים ומסייעת לו להתגבר על פחד וחרדה מהמתמטיקה (גלובמן והריסון, 1994; חן, 1998; צמיר, 1998).

כאמור, גישת ההוראה הפעילה מקיפה חמישה ממדים: אנושיות וחברתיות, מרכזיות הלומד, תכנית הוראה, סביבה לימודית ודרכי הוראה. על כן, הדגשת הממדים האלה בעת הוראת נושא כלשהו במתמטיקה עשויה לפשט את החומר הלימודי עבור התלמיד ולזרז את הבנתו והפנמתו; הרי לא ייתכן ללמד נושאים, כמו: שברים, אחוזים או צורות הנדסיות, ללא סיוע באמצעי עזר מתאימים שבאמצעותם ניתן להמחיש את הנושא ולפענח את התוצאה. על המורה ליצור עבור התלמיד סביבה לימודית תומכת ומעודדת ולהעריך אותו בהתאם ליכולותיו. הדגשת ממדים אלה עשויה לסייע לתלמיד רבות, אם כי הדגשתם תיעשה באופן דיפרנציאלי, על פי מידת יכולתו ותחומי התעניינותו של כל תלמיד בנפרד (גלובמן והריסון, 1994; קשתי ועמיתים, 1997). יש לציין, כי מאפייני גישת ההוראה הפעילה וההתמודדות עם משימות חקר אמורים לסייע לבני שני המינים בהבנת החומר הלימודי ובהעלאת הישגים לימודיים (חן, 1998; קליין, 2008).

במחקר זה נבדקו המאפיינים הייחודיים של שתי שיטות הוראה – הוראה פעילה והוראה מסורתית – בהוראת מקצוע המתמטיקה בארבע כיתות של חינוך מיוחד

בחינוך היסודי; זאת כדי לבדוק את השפעת שיטות ההוראה על מידת השיפור בהישגי התלמידים. סביר להניח שככל שגישת ההוראה הפעילה בהוראת המתמטיקה בחינוך המיוחד מבוצעת ומופעלת בצורה נכונה יותר, ניתן לקבל תוצאות טובות יותר בקידום הישגי התלמידים (ברקאי וצמיר, 2005; בשארה, 2005; גלובמן והריסון, 1994; דוד, 2007; קולא וגלובמן, 1994; רייטר, 2004; ריץ ובן ארי, 1994; Agran & Wehmeyer, 1999; Margalit, 2003; Montague, 2010).

שאלות המחקר

שאלות המחקר היו:

- א. האם ימצאו הבדלים בהישגים במתמטיקה של תלמידים בחינוך המיוחד מבחינת הבנת החומר הלימודי והיכולת לפתור שאלות, בין שתי שיטות ההוראה – הפעילה והמסורתית?¹
- ב. האם ההבדלים בהישגים במתמטיקה של התלמידים בחינוך המיוחד יהיו בהתאם לשיוכם המגדרי של המשתתפים?
- ג. האם תתקיים אינטראקציה בין שיטה לבין מגדר בזיקה להישגי התלמידים?

הנחקרים

לצורך המחקר נבחרו ארבע כיתות (כיתות ג-ד) בחינוך המיוחד (תלמידים עם ליקויי למידה). שתי כיתות פעלו לפי גישת ההוראה הפעילה בהוראת מקצוע המתמטיקה, והאחרות בשיטת ההוראה המסורתית. בכל כיתה למדו עשרה תלמידים, כך שבסך הכול המחקר כלל 40 תלמידים.

מורי הכיתות שנבחרו היו דומים מבחינת ותק והכשרה בתחום הוראת המתמטיקה. בכיתות שבהן הופעלה גישת ההוראה הפעילה, נעשה ניסיון לבחור באלה שמוריהן היו בעלי ניסיון והכשרה דומים בתחום הוראה זו, וכן שהדגשי ההוראה הפעילה שלהם היו דומים על פי דפוסי השבתם על השאלון של אפיון גישת ההוראה (נספח 2).

התלמידים הנבדקים הוגדרו כתלמידי החינוך המיוחד ואובחנו כבעלי ליקויי למידה, והם למדו בחינוך היסודי בבתי ספר שונים של החינוך הערבי במרכז הארץ. מבחינה קוגניטיבית, הילדים היו בעלי יכולת חשיבה בטווח הנורמה, אך הם הראו קשיים בקשב ובריכוז, הסחת דעת וקושי ואטיות רבה בביצוע ובסיום מטלות. בתחום השפה, אוצר המילים שלהם היה דל ומצומצם, הם הכירו את אותיות הא"ב, אך לא שלטו בלוח צירופים, והיו להם שגיאות כתיב רבות. במקצוע המתמטיקה, הם שלטו בפעולות

1 עקב ההלימה המסתמנת במחקר זה בין סיווג המורים לפי שתי שיטות הוראה לפי הציון הכללי של שאלון מאפייני גישת ההוראה לבין סיווגם לפי ציוני תתי-המדדים, הוחלט לבדוק את שאלות המחקר בהסתמך על הסיווג לפי הציון הכללי (הוראה פעילה, הוראה מסורתית), ולא לפי המאפיינים הפדגוגיים הייחודיים של שתי שיטות הוראה, הבאים לידי ביטוי בציוני תתי-המדדים.

חיבור וחיסור בתחום המאה, אך גילו קושי בכפל ובחילוק. כמו כן היו להם קשיים בחשיבה מופשטת ובפתירת בעיות מילוליות. המצב החברתי-כלכלי של הנבדקים היה ברמה בינונית, רוב האימהות לא היו מועסקות ושימשו כעקרות בית, והאבות הועסקו בעבודות שהכנסתן ממוצעת. מבחינה תרבותית, התלמידים הנבדקים השתייכו לחברה שמרנית מסורתית, ולפיכך מכלול הערכים, האמונות, ההתנהגויות ותפיסות העולם שלהם תאמו את תפיסות הוריהם ואת החברה הסובבת.

חשוב לציין, כי בחינוך היסודי, הילדים אינם משובצים לכיתות המיוחדות בכיתה א, אלא מאוחר יותר, בכיתות ב או ג, וזאת כדי לתת לכל ילד את האפשרות להשתלב בכיתה הרגילה. דבר זה מוכיח שהבסיס של אוכלוסיית התלמידים שנבדקה בשתי שיטות ההוראה, הפעילה והמסורתית, אכן הייתה דומה, כלומר כניסתם של כל התלמידים לכיתות המיוחדות נעשתה באותה עת בערך, והם לא למדו בעבר את מקצוע המתמטיקה לפי אחת מהשיטות הנ"ל. המבחן בדק את המצב ההתחלתי של התלמידים השונים, כדי לבחון את הישגיהם בזיקה למצב זה.

כלי המחקר

נתוני המחקר נאספו באמצעות מבחן שנבחר מאוסף המבחנים השונים של משרד החינוך המועברים לבתי הספר לצורך בדיקת הישגי התלמידים במתמטיקה (נספח 1). מבחן זה עבר בדיקות מוקדמות של תיקוף ומהימנות על ידי מומחים בהוראת המקצוע בבתי ספר שאוכלוסיית תלמידיהם הייתה דומה לאוכלוסיית המחקר, הנמצאים ביישובים בעלי רקע חברתי-כלכלי דומה. בעקבות המידע שנאסף וההערות בנוגע לטיב השאלונים, הם תוקנו ושימשו לצורכי המחקר. יש לציין, שמורי הכיתות התבקשו לחוות דעה, האם המבחן מתאים להעברה בקרב תלמידי כיתותיהם, ושאלות המבחן הותאמו לרמת התלמידים לפי הערותיהם.

המבחן הורכב משבעה חלקים: (א) חיבור וחיסור; (ב) מציאת המספר החסר; (ג) פירוק סוגריים; (ד) כפל וחילוק; (ה) בעיות מילוליות; (ו) שברים; (ז) הנדסה. התלמיד התבקש לענות על כל השאלות בכל חלקי המבחן וניתנו ציון יחסי לכל חלק וציון כולל למבחן. כמו כן חושב ציון הפרש של שני המבחנים שהועברו לכל ילד בשני מועדים שונים.

המבחן הועבר לתלמידים פעמיים, פעם בתחילת השנה (pre) ופעם בסיומה (post), כדי להעריך את מידת השיפור שחל אצלם. נעשה שימוש בשתי גרסאות מקבילות, על מנת להימנע מאפקט מבחן-מבחן חוזר. הילדים לא קיבלו משוב לאחר העברת המבחן בפעם הראשונה.

נוסף לכך, כל מורה שתלמידיו השתתפו במחקר התבקש למלא שאלון אפיון גישת ההוראה שלו (נספח 2). המטרה הייתה לאתר את שיטה ההוראה שבה המורה השתמש, הוראה פעילה לעומת הוראה מסורתית, ואילו דגשים מתוך מרכיבי שיטת ההוראה הפעילה באו לידי ביטוי בעבודתו עם התלמידים. השאלון התבסס על שאלון של ישראלי (2008), שהותאם לצורך המחקר הנוכחי, והוא כלל שני חלקים:

חלק א – משתני רקע אישי ומקצועי, וחלק ב – שאלות בנוגע לאפיון גישת ההוראה והדגשת המדדים השונים של שיטת ההוראה הפעילה. חלק זה נחלק לשבעה תחומים: (א) שימוש בגירויים ובחומרים רב-כיווניים ומגוונים בשיעור (שאלות 2, 3, 4, 7, 16); (ב) עבודת צוות בכיתה (שאלות 5, 6); (ג) שימוש בדרכי למידה, הוראה והערכה חלופיות על פי הגדרתן (שאלות 9, 18, 19); (ד) קידום הבנה בין-תרבותית והידיברות הדדית (שאלות 14, 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 שיטת ההוראה התקבל מקדם מהימנות גבוה מאוד ($\alpha=.94$). כמו כן נמצאו מקדמי מהימנות גבוהים לתתי-הסולמות (טווח המקדמים .85–.89). בהתבסס על מקדם המהימנות, לכל מורה חושב ציון כולל בשאלון שיטת ההוראה באמצעות סיכום הדירוגים של כל פריטי השאלון. טווח הציון נע בין 18–72, וככל שהציון היה גבוה יותר, בבית הספר נהגה שיטת ההוראה הפעילה יותר מאשר שיטת ההוראה המסורתית. כמו כן חושבו ציונים לשבעת תתי-המדדים.

הציון הכולל בשאלון שיטת ההוראה שימש לסיווגם של המורים לשתי קבוצות על פי ערכו החציוני של הציון ($\text{median}=49$). בקבוצת ההוראה המסורתית נכללו משתתפים שציונם היה נמוך או שווה לערך החציוני, ובקבוצת ההוראה החלופית נכללו משתתפים שציונם היה גבוה מהערך החציוני. ההבדל בין תת-הקבוצות הללו בציון הכולל בשאלון שיטת ההוראה היה מובהק סטטיסטית ($t(4)=6.19, p<.01$).

הליך המחקר

המחקר נערך בארבע כיתות לחינוך מיוחד בחינוך היסודי הרגיל 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.

שיטת עיבוד הנתונים – המחקר בוצע בשיטה כמותית והשווה בין שתי מדידות חוזרות להישגי התלמידים במתמטיקה, אחת בתחילת השנה והשנייה בסופה, כדי לבדוק את השפעת שיטת ההוראה על השינוי שחל במשתנים התלויים. דהיינו ניתן ציון הפרש אישי לכל תלמיד בנפרד, ונערכה השוואה בין שתי הקבוצות של התלמידים על בסיס שיטת ההוראה.

גישת ניתוח הנתונים – נערכה מדידת הקשרים בין המשתנים הבלתי תלויים (גישת הוראה פעילה וגישת הוראה מסורתית, מגדר) לבין המשתנה התלוי (קידום הישגי התלמידים). נערכו ניתוחי שונות דו-כיווני ותלת-כיווני עם מדידות חוזרות לזמן המדידה ובדיקת מתאמים בין השינוי במדדי קידום הישגי התלמידים.

ממצאים

המאפיינים הפדגוגיים הייחודיים של שתי שיטות ההוראה

במסגרת הניתוח המקדים נבחנו המאפיינים הפדגוגיים הייחודיים של שתי שיטות ההוראה, פעילה ומסורתית. בכל אחד משבעת תתי-המדדים, ערכי החציון שימשו לסיווג המורים לפי רמת המאפיינים הייחודיים של שיטות ההוראה. בחינת ההתפלגות הצביעה על כך שבארבעה מתוך שבעת תתי-המדדים הללו הייתה הלימה מלאה בין סיווג המורים לפי שיטת ההוראה לבין סיווגם על פי ערכי החציון של תתי-המדדים. ארבעת המדדים היו: (א) שימוש בגירויים ובחומרים רב-כיווניים בשיעור; (ב) עבודת צוות בכיתה; (ג) שימוש בדרכי למידה והוראה חלופית על פי הגדרתן; (ד) שילוב הורים (לפי אחד מחמשת הממדים של גלובמן והריסון [1994], הוראה פעילה מאופיינת בהדגשת יחסים אנושיים חמים בין השותפים בבית הספר ובסביבתו, ובהיבט זה ניתן להכליל שילוב הורים). בכל ארבעת המדדים הללו ציוני מורים אשר סווגו לקבוצת הוראה פעילה אף נמצאו גבוהים מהערך החציוני של המדדים, ואילו ציוני מורים אשר סווגו לקבוצת הוראה מסורתית אף נמצאו נמוכים מהערך החציוני של המדדים.

במדד קידום הבנה בין-תרבותית והידברות הדדית ההתאמה הייתה כמעט מלאה, ולמעט ציונו של מורה אחד מקבוצת הוראה מסורתית, הציונים שנמצאו גבוהים מערכו החציוני של מדד זה. בדומה, התאמה כמעט מלאה נמצאה במדד מטרות הוראה – העברת החומר הלימודי כמתוכנן, אלא שבמדד זה, למעט ציונו של מורה אחד מקבוצת הוראה פעילה, הציונים שנמצאו גבוהים מערכו החציוני של מדד זה. עם זאת, בניגוד למצופה, במדד מטרות הוראה – פיתוח נורמות של עזרה הדדית והפחתת התחרותיות, לא הסתמן דפוס הלימה ברור בין סיווג המורים לפי שתי שיטות ההוראה לבין סיווגם על פי ערכי החציון של מדד זה. ציונו של מורה אחד מקבוצת הוראה פעילה וציוניהם של כל מורי קבוצת הוראה מסורתית נמצאו גבוהים מערכו החציוני של מדד זה.

לסיכום, מורים אשר סווגו לקבוצת שיטת הוראה פעילה אף נמצאו כבעלי ציונים גבוהים בשימוש בגירויים ובחומרים רב-כיווניים מגוונים בשיעור, בהפעלת עבודת צוות, בשילוב הורים ובקידום הבנה בין-תרבותית והידברות הדדית.

מורים אלה נמצאו כבעלי ציון נמוך במדד מטרות הוראה – העברת החומר הלימודי כמתוכנן. מנגד, מדד מטרות ההוראה – פיתוח נורמות של עזרה הדדית והפחתת התחרותיות, לא שימש כאמצעי יעיל להבחנה בין מורים לפי שתי שיטות ההוראה.

הבדלים בהישגים במתמטיקה לפי שיטת ההוראה

שאלת המחקר נועדה לבדוק אם קיימים הבדלים ברמת ההישגים במתמטיקה בחינוך המיוחד מבחינת הבנת החומר הלימודי והיכולת לפתור שאלות בין שתי שיטות

ההוראה, הפעילה והמסורתית. לצורך בדיקת שאלה זו נערך תחילה מבחן – לציוני ה-pre של ההישגים במתמטיקה לפי שיטת ההוראה. ציוני ה-pre מצביעים על רמת ההישגים במתמטיקה לפני שנת ההתנסות בלמידה בשיטות השונות. מניתוח זה עולה כי לא נמצא הבדל מובהק בין ממוצע ההישגים בקרב תלמידי החינוך המיוחד אשר למדו לפי שיטת הוראה פעילה ($M=79.60, SD=4.26$), ובין ממוצע ההישגים בקרב התלמידים אשר למדו לפי שיטת הוראה מסורתית ($M=79.95, SD=5.02$) ($t(38)=-.24, p>.05$).

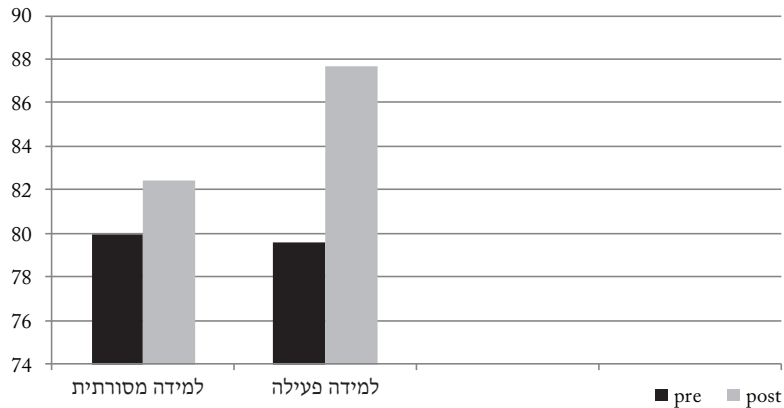
עריכת ניתוח דומה על ציוני ה-post, לאחר שנת התנסות בלמידה בשיטות השונות, העלתה כי היה קיים הבדל מובהק בין תלמידים אשר למדו לפי שתי שיטות ההוראה ברמת ההישגים במתמטיקה ($t(38)=4.00, p<.001$).

לאחר מכן נערך ניתוח שונות חד-כיווני (ANCOVA) של ההישגים במתמטיקה לפי שיטת הוראה על ציוני ה-post, תוך פיקוח על ציוני ה-pre. בהתאם להשערה, במבחן זה נמצא כי בשלב ה-post ממוצע ההישגים של התלמידים אשר למדו לפי שיטת ההוראה הפעילה ($Est.M=87.77, Std.Error=0.56$) היה גבוה באופן מובהק מממוצע ההישגים של התלמידים אשר למדו לפי שיטת ההוראה המסורתית ($F(1,37)=47.50, \eta^2=.56, p<.001$) ($Est.M=82.33, Std.Error=0.56$).

בניתוח שונות דו-כיווני של שיטת הוראה וזמן המדידה עם מדידות חוזרות לזמן המדידה, נמצאה מובהקות לאינטראקציה של שיטת ההוראה וזמן המדידה ($F(1,38)=38.76, \eta^2=.50, p<.001$). בהתבסס על ניתוחי השוואת צמדים בשיטת בונפרוני, שבמהלכה מבוצעת התאמה להשוואות מרובות, נמצא כי השיפור ברמת ההישגים בקרב התלמידים אשר למדו לפי שיטת ההוראה הפעילה ($F(1,38)=163.11, \eta^2=.81, p<.001$) היה משמעותי יותר מאשר השיפור ברמת ההישגים בקרב התלמידים אשר למדו לפי שיטת ההוראה המסורתית ($F(1,37)=15.73, \eta^2=.29, p<.001$).

לוח 1: ממוצעים, סטיות תקן וממוצעים מותאמים של ציוני ההישגים במתמטיקה לפי שיטת ההוראה ולפי זמן המדידה

למידה מסורתית (N=20)					למידה פעילה (N=20)				
pre		post			pre		post		
Est.M	M	SD	M	SD	Est.M	M	SD	M	SD
82.33	79.95	5.02	82.45	4.62	87.77	79.60	4.26	87.65	3.53

איור 1: ממוצעי ההישגים במתמטיקה לפי זמן מדידה ולפי שיטת ההוראה

בתשובה לשאלת המחקר הראשונה, דפוס הממצאים מצביע על כך שההבדלים בהישגי התלמידים במתמטיקה בחינוך המיוחד היו בהתאם לשיטת ההוראה. נמצא שבקרב תלמידים אשר למדו לפי שיטת ההוראה הפעילה, השיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה היה גדול במובהק מהשיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה של התלמידים אשר למדו לפי שיטת ההוראה המסורתית. בתחילת המחקר, רמות ההישגים של התלמידים אשר למדו לפי שתי שיטות ההוראה לא נבדלו באופן מובהק, אך בתום המחקר, התלמידים אשר למדו לפי שיטת הוראה פעילה שיפרו משמעותית את רמת הישגיהם, עד כי נמצא במדידה זו הבדל מובהק ברמת ההישגים בין שתי קבוצות התלמידים.

הבדלי מגדר בהישגים במתמטיקה

שאלת המחקר השנייה נועדה לבדוק, האם ההבדלים בהישגים במתמטיקה של התלמידים בחינוך המיוחד היו בהתאם לשיוכם המגדרי של המשתתפים. תחילה נערך מבחן t לציוני ה-pre של ההישגים במתמטיקה לפי מגדר. מניתוח זה עלה כי ממוצע ההישגים של הבנים ($M=83.07$, $SD=4.38$) היה גבוה במובהק מממוצע ההישגים של הבנות ($M=83.07$, $SD=4.38$) ($t(38)=4.18$, $p<.001$). עריכת ניתוח דומה על ציוני ה-post העלתה כי לא התקיים הבדל מובהק בין בנים ובנות ברמת ההישגים במתמטיקה בזמן מדידה זה ($p>.05$).

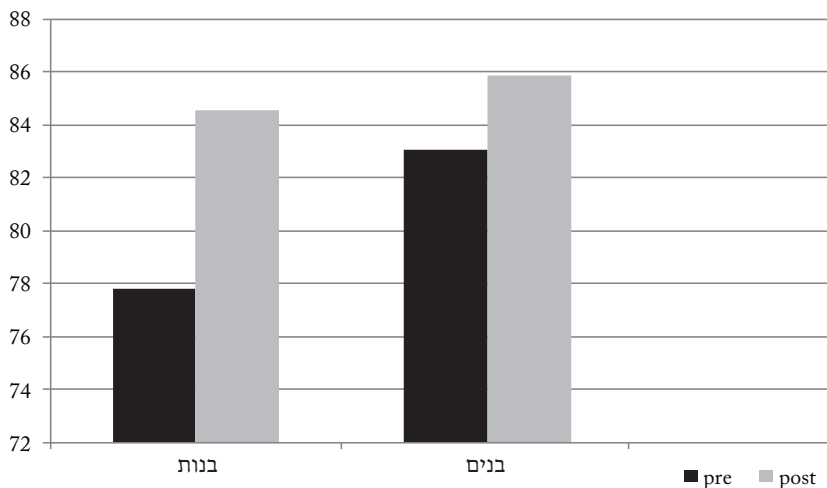
בעקבות הבדלי המגדר שנמצאו בשלב ה-pre, נערך ניתוח שונות חד-כיווני (ANCOVA) של ההישגים במתמטיקה לפי מגדר על ציוני ה-post, תוך פיקוח על ציוני ה-pre. בהתאם להשערה, במבחן זה נמצא כי בשלב ה-post ממוצע ההישגים של הבנות ($Est.M=86.30$, $Std.Error=0.76$) היה גבוה באופן מובהק מממוצע ההישגים של הבנים ($Est.M=82.96$, $Std.Error=1.03$) ($F(1,37)=5.84$, $\eta^2=.14$, $p<.05$).

גם בניתוח שונות דו-כיווני של מגדר וזמן עם מדידות חוזרות לזמן המדידה, נמצאה מובהקות לאינטראקציה של מגדר וזמן המדידה ($F(1, 38)=12.07, \eta^2=.24, p<.001$). בהתבסס על ניתוחי השוואת צמדים בשיטת בונפרוני נמצא כי השיפור ברמת ההישגים בקרב הבנות ($F(1, 38)=93.77, \eta^2=.171, p<.001$) היה משמעותי יותר מאשר השיפור ברמת ההישגים בקרב הבנים ($F(1, 38)=9.65, \eta^2=.20, p<.01$).

לוח 2: ממוצעים, סטיות תקן וממוצעים מותאמים של ציוני ההישגים במתמטיקה לפי מגדר ולפי זמן המדידה

בנות (N=20)					בנים (N=15)				
pre		post		Est.M	pre		post		Est.M
M	SD	M	SD		M	SD	M	SD	
77.80	3.51	84.56	5.16	86.30	83.07	4.38	85.87	4.27	82.96

איור 2: ממוצעי ההישגים במתמטיקה לפי זמן המדידה ולפי מגדר



בתשובה לשאלת המחקר השנייה, דפוס הממצאים מצביע על כך שהשינוי שחל בהישגים במתמטיקה של תלמידי החינוך המיוחד היה בהתאם לשיוכם המגדרי של המשתתפים. נמצא שבקרב הבנות השיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה היה גדול במובהק מאשר השיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה בקרב הבנים. בתחילת המחקר, רמת ההישגים של הבנים הייתה גבוהה באופן מובהק מזו של הבנות, ואילו בתום המחקר, הבנות שיפרו משמעותית את רמת הישגיהן, עד כי לא נמצא במדידה זו הבדל מובהק ברמת ההישגים של בנים ובנות.

הבדלים בהישגים במתמטיקה לפי מגדר ושיטת הוראה

שאלת המחקר השלישית נועדה לבדוק אם קיימת אינטראקציה בין שיטת הוראה לבין מגדר בזיקה להישגי התלמידים. לצורך בדיקת השאלה, נערך ניתוח שונות תלת-כיווני של מגדר, שיטת הוראה וזמן, עם מדידות חוזרות לזמן המדידה. לא נמצאה מובהקות לאינטראקציה של מגדר, שיטת הוראה וזמן המדידה ($p > .05$). בקרב בנים ובנות גם יחד, נמצא שיפור משמעותי גדול במובהק ברמת ההישגים במתמטיקה אצל מי שלמדו לפי שיטת הוראה פעילה מאשר אצל אלו שלמדו לפי שיטת הוראה מסורתית. עם זאת, עקב היקפו המצומצם של המדגם יש להתייחס לממצא זה במשנה זהירות.

בתשובה לשאלת המחקר השלישית, דפוס הממצאים מצביע על כך שהשינוי שחל בהישגים במתמטיקה של תלמידי החינוך המיוחד לפי שיטת הוראה, לא היה בהתאם לשיוכם המגדרי.

דיון וסיכום

למחקר זה היו שתי מטרות עיקריות: האחת, בדיקת ההבדלים בהוראת המתמטיקה בין שתי שיטות – הוראה פעילה והוראה מסורתית – בכיתות חינוך מיוחד בחינוך היסודי הרגיל, בזיקה לקידום הישגי התלמידים במתמטיקה. המטרה השנייה הייתה בדיקת השפעת המגדר על ההישגים במתמטיקה בחינוך המיוחד.

נוסחו שלוש שאלות מחקר שנבדקו אמפירית. השאלה הראשונה בדקה את ההבדלים בהישגים במתמטיקה של התלמידים בחינוך המיוחד בין שתי שיטות ההוראה. בתשובה לשאלה זו, דפוס הממצאים הצביע על כך שההבדלים בהישגי התלמידים היו בהתאם לשיטת ההוראה; נמצא שבקרב תלמידים אשר למדו לפי שיטת הוראה פעילה, השיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה היה משמעותי במובהק מהשיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה בקרב תלמידים שלמדו לפי שיטת הוראה מסורתית.

בספרות המחקרית קיימת התייחסות רבה לנושא, ועולה ממנה כי שימוש בהוראה פעילה בהוראת המתמטיקה ולימוד נושאים נבחרים מעניקים לתלמיד את היכולת לבצע אופרציות מהזיכרון, פעולות מכניות ופתרון בעיות. גישה זו גם עוזרת לתלמיד לבנות דימוי עצמי חיובי ובריא ומחזקת תהליכים של חברות ושותפות עם אחרים (גלובמן והריסון, 1994; חן, 1998; צמיר, 1998). גישת הלמידה הפעילה מקיפה חמישה ממדים: אנושיות וחברתיות, מרכזיות הלומד, תכנית הוראה, סביבה לימודית ודרכי הוראה. על כן, הדגשת הממדים האלה בעת הוראת נושא כלשהו במתמטיקה עשויה לפשט את החומר הלימודי עבור התלמיד ולזרז את הבנתו והפנמתו (גלובמן והריסון, 1994; קשתי ועמיתים, 1997).

שאלת המחקר השנייה בדקה את ההבדלים בהישגים במתמטיקה של תלמידי החינוך המיוחד בהתאם לשיוכם המגדרי. דפוס הממצאים הצביע על כך שההבדלים בהישגי התלמידים היו בהתאם לשיוכם המגדרי של המשתתפים; נמצא שהשיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה בקרב הבנות היה משמעותי יותר במובהק מהשיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה בקרב הבנים.

בספרות המחקרית ובמדעי החברה בפרט קיימת התייחסות למונח "מגדר" (gender), המבחין בין גבר לאישה, ומאפייניו הם תלויי חברה ותרבות. מאפייני גישה הלמידה הפעילה – אנושיות וחברתיות, מרכזיות הלומד, תכנית הוראה מפותחת, סביבה לימודית מגוונת ודרכי הוראה חלופיים, מאפיינים את הטבע האנושי, דהיינו גברים ונשים כאחד, ועל כן שימוש בגישה הלמידה הפעילה אמור לסייע להבנת החומר הלימודי וקידום הישגים לימודיים בקרב בני שני המינים (חן, 1998; קליין, 2008).

שאלת המחקר השלישית התייחסה לקיום אינטראקציה בין שיטה לבין מגדר בזיקה להישגי התלמידים. בתשובה לשאלה זו, דפוס הממצאים הצביע על כך שההבדלים בהישגים במתמטיקה של התלמידים בחינוך המיוחד לפי שיטת הוראה, לא היו בהתאם לשיוכם המגדרי של המשתתפים. נמצא שהן בקרב הבנים והן בקרב הבנות השיפור שחל ברמת ההישגים במתמטיקה היה משמעותי במובהק בקרב מי שלמדו לפי שיטת ההוראה הפעילה.

מאפייני גישה ההוראה הפעילה והתמודדות עם משימות חקר אלה אמורים לסייע לבני שני המינים בהבנת החומר הלימודי ובהעלאת הישגיהם הלימודיים (חן, 1998; קליין, 2008).

המלצות והשלכות פדגוגיות

במסגרת המחקר הנוכחי נבדק הקשר בין שיטות הוראה, הוראה פעילה והוראה מסורתית, בזיקה לקידום ההישגים במתמטיקה של התלמידים בכיתות חינוך מיוחד בחינוך היסודי הרגיל. כמו כן נבדקה אינטראקציה בין השיטה לבין המגדר ביחס להישגי התלמידים.

אחת ההשלכות המתודולוגיות שעלו מהמחקר היא שבמחקרים הבודקים את המגוון הרחב של שיטות ההוראה, יש לקחת בחשבון את אפיון השיטה הפדגוגי מן הבחינות הבאות: הדגשת יחסים חברתיים בין השותפים בלמידה בכיתה, הדגשת פעילות התלמיד ביחס למידת התקדמותו האישית, פיתוח תכניות לימודים וחומרים לימודיים גמישים ומגוונים. כל אלה אמורים לשמש גורמים מסייעים להוראת המקצוע ולפישוט החומר הלימודי בפני התלמידים המתקשים.

כמו כן מבחינה פדגוגית מומלץ להשתמש בשיטת הוראה פעילה בבית הספר, שכן במחקר נמצא כי שימוש בשיטה זו עשוי לתרום לקידום הישגי התלמידים, וכתוצאה מכך להשליך על מגוון תופעות המתקשרות לתחום הפדגוגי, כגון: צמצום תופעת הנשירה, טיפוח המוטיבציה ללימודים ושיפור יחסים חברתיים.

מגבלות המחקר

עקב מגבלת היקפו של המחקר הנוכחי, לא נבדקו כל מכלול המשתנים הארגוניים העשויים להיות קשורים אף הם עם אפיון שיטות הוראה, ומשתנים מוסדיים נוספים שעשויים להשפיע על הישגי התלמידים. כמו כן, ההיקף המצומצם של המחקר התבטא

גם במדגם קטן של לומדים, דבר המצריך אישוש ממצאיו במחקרי המשך שיבוצעו במדגמים גדולים יותר.

מגבלה נוספת של המחקר היא שהשיטה העיקרית שבה נעשה שימוש הייתה כמותית. מן הראוי לערב גם פן איכותני, מבוסס על ראיונות, שיאפשר ראייה מעמיקה ומקיפה, לצורך בדיקת המשתנים, שיטות ההוראה וההישגים במתמטיקה של תלמידי החינוך המיוחד וכן תפיסותיהם האידאולוגיות בהקשר של המשתנים האלו.

מן הראוי שבמחקר תיערך השוואה גם בין מגזרים שונים בחברה הישראלית המייצגים תפיסות עולם חברתיות-תרבותיות שונות במהותן. ייתכן שתפיסות אלו גם עשויות להקריין על תפיסת שיטת ההוראה ועל הישגי התלמידים.

במחקר נעשה שימוש בשאלוני דיווח עצמי עבור אפיון שיטת הוראה, שניתנו למורים. שאלוני מחקר כאלה עלולים להיות מושפעים מרצייה עצמית ומרצייה חברתית. על מנת לתקף את עמדות המורים ושיטות ההוראה שבהן הם משתמשים, יש צורך במדד אובייקטיבי יותר, כגון שיפוט על יד מומחים בלתי תלויים בתחום הפדגוגי, שיחוו גם הם את דעתם בנוגע לאפיון שיטת ההוראה.

מקורות

- אבישר, ג' ואלמוג, א' (2003). הכשרת מורים במציאות של שילוב: מאין באנו ולאין אנו הולכים? **סוגיות בחינוך מיוחד ובשיקום**, 18(2), 5–18.
- אוסטר, ע' (1990). **מודלים חשיבתיים במתמטיקה ובמדעים אמפיריים**. עבודת מוסמך. אוניברסיטת תל-אביב.
- בורק, ש' (2007). **חריגויות ודעות קדומות: תולדות החינוך המיוחד בעולם**. תל אביב: ירון גולן.
- בלי, נ' (1994). השפעתה של לקות למידה ללמידה וביצוע במתמטיקה. בתוך א' קורן (עורך), **הוראת חשבון למתקשים: מקראה להוראת חשבון** (עמ' 41–43). באר שבע: מכללת קיי.
- ברקאי, ר' וצמיר, פ' (2005). **שימוש בשגיאות בהוראת המתמטיקה: תיאוריה ויישום**. תל אביב: רמות.
- בשארה, ס' (2005). **מאפיינים של בית הספר ושיפור בהישגים בתחומי למידה בסיסיים בהבנת הנקרא ובמתמטיקה של תלמידים בחינוך המיוחד במגזר היהודי והערבי**. עבודת דוקטור. אוניברסיטת בר-אילן.
- גביש, ב' ושמעוני, ש' (2006). תפיסותיהן של המורות הכוללות את שילוב התלמידים בעלי הצרכים המיוחדים בכיתותיהן. **סוגיות בחינוך מיוחד ובשיקום**, 21, 35–54.
- גולדפר, מ' (1994). אסטרטגיות להוראת כללי הכפל. בתוך א' קורן (עורך), **הוראת חשבון למתקשים: מקראה להוראת חשבון** (עמ' 166–170). באר שבע: מכללת קיי.
- 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.
- דוד, ח' (2007). שימוש בשגיאות של תלמידים כמנוף לשיפור הלמידה ולהעמקת הידע המתמטי. **על"ה (עלון למורי המתמטיקה)**, 37, 81–93.
- האוניברסיטה הפתוחה (1992). **סוגיות בחינוך מיוחד**, יחידה 1. תל אביב: האוניברסיטה הפתוחה.
- הוצלר, י', יעקב, ת', אלמוסני, י' וברגמן, א' (2001). **מדריך לשילוב ילדים עם מוגבלות גופנית בבית הספר ובהקילה**. תל אביב: מכון מופ"ת.

- היימן, ט' ואלניק-שמש, ד' (2004). היבטים בהתמודדות מורים עם שילוב תלמידים בעלי צרכים מיוחדים. בתוך ש' גורי-רוזנבלט (עורכת), **מורים בעולם של שינוי מגמות ואתגרים** (עמ' 131–156). רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.
- הרץ-לזרוביץ, ר' (1984). **ללמוד בכיתה פעלתנית: הרצוי והמצוי**. ירושלים: משרד החינוך ואוניברסיטת חיפה.
- חן, ד' (1998). מאינטואיציה לתחום-דעת: על מהותו של החינוך המדעי והטכנולוגי. בתוך י' סתוי וד' תירוש (עורכות), **תיאוריה ומעשה בהוראת מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה** (עמ' 21–38). תל אביב: רמות.
- טימור, צ' (2004). שילוב פיסי אך לא קוריקולרי? מחקר על תפיסות הצוות החינוכי את תוכנית הלימודים לגבי תלמידים לקויי למידה בכתות רגילות של בתי ספר תיכוניים בתל-אביב. **סוגיות בחינוך מיוחד ובשיקום**, 19(2), 5–16.
- 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.
- כהן, א' ולייזר, י' (2004). עמדות מורים כלפי שילוב תלמידים על פי קטגוריות החריגות וחומרתן ותפיסת הכישורים להתמודדות עם תלמידים אלה בכיתה המשלבת. **סוגיות בחינוך מיוחד ובשיקום**, 19(2), 95–109.
- מכון מופ"ת (1995). **שילוב הילד החריג בכיתה הרגילה**. תל אביב: מכון מופ"ת ומשרד החינוך והתרבות.
- משרד החינוך (1988). **חוק חינוך מיוחד, התשמ"ח-1988**. ירושלים: משרד החינוך.
- משרד החינוך והתרבות (1992). **מחר 98: דו"ח הוועדה העליונה לחינוך מדעי וטכנולוגי**. ירושלים: משרד החינוך והתרבות.
- משרד החינוך והתרבות (1995). **פרקי מבוא בחינוך המיוחד**. ירושלים: משרד החינוך והתרבות.
- פאולוס, ג' (1998). **חרדת המספרים: בערות במתמטיקה ותוצאותיה**. תל אביב: זמורה-ביתן.
- פלוטניק, ר' (2008). **לגדול אחרת**. חולון: יסוד.
- צמיר, פ' (1998). משתנים אפקטיביים בלמידה: המקרה של חדרת מתמטיקה. בתוך י' סתוי וד' תירוש (עורכות), **תיאוריה ומעשה בהוראת מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה** (עמ' 167–193). תל אביב: רמות.
- קולא, ע' וגלובמן, ר' (1994). **להיות מנהל ולהצליח**. אבן יהודה: רכס.
- 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.
- רייטר, ש' (2004). **מעגלי אחווה לשבירת הקשר בין מוגבלות לבדידות**. חיפה: אחוה.
- ריץ, י' ובן ארי, ר' (1994). **שיטות הוראה לכיתה ההטרוגנית**. אבן יהודה: רכס.
- שרן, ש', שחר, ח' ולוין, ת' (1998). **בית הספר החדשני ארגון והוראה**. תל אביב: רמות.
- תירוש, ד' וסתוי, ר' (1998). כללים אינטואיטיביים במדע ובמתמטיקה: המקרה של "כל דבר ניתן לחצייה". בתוך הנ"ל (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. *Innovations*, 15, 1–30.
- Eylon, B., & Linn, M. C. (1988). Learning and instruction: an examination of four research perspectives in science education. *Review of Education Research*, 58(3), 251–301.

- Fischbein, E. (1997). *Intuition in science and mathematics: An educational approach*. Dordrecht, Netherlands: Reidel.
- Geary, D. C. (2010). Teaching algebra to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 46, 31–37.
- Ginsburg, H. P. (2006). Mathematics learning disabilities: A view from developmental psychology. *Journal of Learning Disabilities*, 40, 151–169.
- Ginsburg, H. P. (2009). Mathematics disabilities: An underestimated topic? *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27, 171–174.
- Lewis, R. (1983). *Teaching speacial student in the mainstreaming*. Columbus, OH: C. Emerriall.
- Margalit, M. (2003). Resilience model among individuals with learning disabilities: Proximal and distal influences. *Learning Disabilities Reasearch & Practice*, 18, 82–86.
- Montague, M. (2010). Cognitive strategy instruction in mathematics for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 46, 13–21.

נספח 1: בחינה בחשבון לתלמיד

בחינה בחשבון

שם: _____ השכלת האב: _____

כיתה: _____ השכלת האם: _____

מגדר: _____ זכר / נקבה _____ מקצוע האב: _____

תאריך: _____ מקצוע האם: _____

חלק ראשון – חיבור וחסור

56+	50+	19+	17+	13+	10+	8+
24	28	08	04	11	04	7
9–	8–	5386+	459+	90+	94+	65+
0	4	3249	178	89	46	43
358–	100–	64–	90–	69–	25–	18–
149	045	29	20	32	03	11

$$9+3=$$

$$7-2=$$

$$5+0=$$

$$6-0=$$

$$17+18=$$

$$65-13=$$

$$49+57=$$

$$15-14=$$

$$98+27=$$

$$99-0-90=$$

$$19+15+63=$$

$$77-17-12=$$

$$900+547=$$

$$700-148=$$

חלק שני – מצא את החסר

$$5+ \underline{\hspace{1cm}} =9$$

$$8- \underline{\hspace{1cm}} =4$$

$$11- \underline{\hspace{1cm}} =6$$

$$8+ \underline{\hspace{1cm}} +3=17$$

$$15- \underline{\hspace{1cm}} =15$$

$$\underline{\hspace{1cm}} +38=76$$

$$\underline{\hspace{1cm}} +9=19$$

$$\underline{\hspace{1cm}} +8=16$$

חלק שלישי – פירוק סוגריים

$$6+(5+7)=$$

$$3+(4-1)+6=$$

$$(19-9)+10=$$

$$(15-10)-4=$$

$$30-(10+20)=$$

$$(75+48)-39=$$

$$700-(143+165)=$$

$$98-(17+48)=$$

$$100-(35+47)=$$

$$659+(348-149)=$$

חלק רביעי – כפל וחילוק

$3 \times 9 =$

$3 \times 2 =$

$4 \times 6 =$

$4 \times 5 =$

$5 \times 2 =$

$6 \times 0 =$

$4:2 =$

$1:1 =$

$5:5 =$

$2:1 =$

$8:4 =$

$3:3 =$

חלק חמישי – בעיות מילוליות

1. לעלי היו 80 תפוחים. הוא אכל 9 תפוחים מהם. כמה תפוחים נשארו לו?

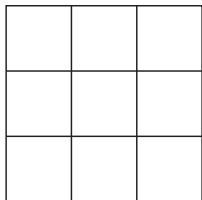
2. אחמד אכל 13 תפוזים. נאדר אכל 12 תפוזים. כמה תפוזים אכלו שניהם ביחד?

3. בכיתה ז ישנם 18 בנים ו-17 בנות. כמה תלמידים נמצאים בכיתה ז?

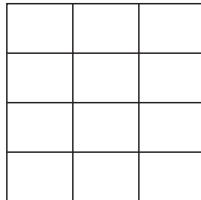
4. מארי קיבלה מאביה 100 שקלים. היא קנתה ספר ב-35 שקלים. כמה שקלים נשארו לה?

חלק שישי – שברים

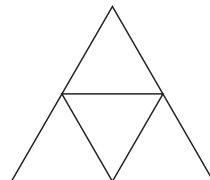
- צבע את חלקי הצורות לפי השברים הכתובים מתחת לכל צורה.



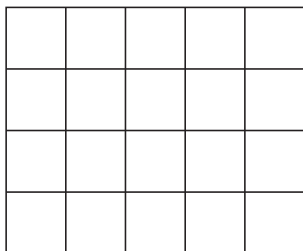
$$\frac{5}{9}$$



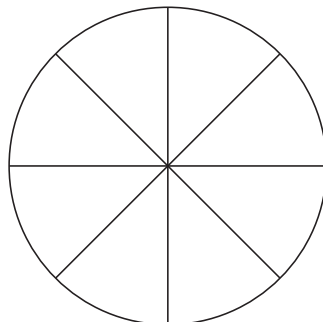
$$\frac{9}{12}$$



$$\frac{3}{4}$$



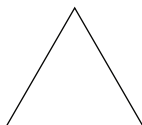
$$\frac{13}{20}$$

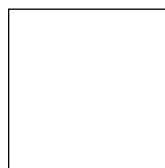


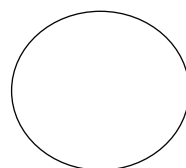
$$\frac{5}{8}$$

חלק שביעי – כתוב את שמות הצורות ההנדסיות הבאות:









אנו מאחלים לך הצלחה רבה!

נספח 2: שאלון אפיון גישת ההוראה

שאלון למורים

מורה יקר, שאלון זה נועד לצורך המחקר בלבד. הוא אנונימי ואין צורך בפרטיך האישיים. השאלון מונה כמה שאלות. נודה לך אם תשיב בכנות על כל אחת מהן.

תודה על שיתוף הפעולה,

צוות המחקר

חלק א: משתני רקע אישי ומקצועי

1. מגדר: א. זכר ב. נקבה
2. מספר כולל של שנות ותק בהוראה: _____
3. מספר שנות ותק בהוראת המתמטיקה: _____
4. מספר שנות השכלה: _____
5. תואר אקדמי: א. מורה מוסמך בכיר ב. BED ג. BA ד. MA ה. אחר
6. באיזה תחום התואר? _____
7. תעודת הוראה? א. כן ב. לא

חלק ב: שאלות המחקר

1. האם יש בבית ספרך חדר מרכזייה פדגוגית שכולל חומרי למידה במתמטיקה?
 - א. כן
 - ב. לא
2. אם יש בבית ספרך חדר מרכזייה פדגוגית, באיזו מידה אתה עושה בה שימוש במהלך השנה?
 - א. כלל לא
 - ב. במידה מועטה
 - ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד
3. באיזו מידה בחדר המרכזייה הפדגוגית נמצאים חומרי לימוד במתמטיקה הנותנים מענה לנושאים הנלמדים בכיתה?
 - א. כלל לא
 - ב. במידה מועטה
 - ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד
4. באיזו מידה התלמידים לומדים בעזרת משחק או דגם?
 - א. כלל לא
 - ב. במידה מועטה
 - ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד

5. באיזו מידה הילדים למדו השנה בצוותים?

א. כלל לא

ב. במידה מועטה

ג. במידה רבה

ד. במידה רבה מאוד

6. מהי לדעתך מידת החשיבות לעבודת צוות בכיתה?

א. כלל לא

ב. במידה מועטה

ג. במידה רבה

ד. במידה רבה מאוד

7. עד כמה שימוש באינטרנט מהווה מקור למידה עבוד התלמידים בכיתתך?

א. כלל לא

ב. במידה מועטה

ג. במידה רבה

ד. במידה רבה מאוד

8. עד כמה התלמידים נוהגים להחזיר תיקון מבחן?

א. כלל לא

ב. במידה מועטה

ג. במידה רבה

ד. במידה רבה מאוד

9. איך אתה מגדיר את דרכי ההערכה בכיתתך?

א. רק שיטה מסורתית

ב. שיטה מסורתית ושיטה חלופית

ג. שיטה חלופית בלבד

10. עד כמה חשוב לך להעביר את החומר הלימודי לתלמידים לבדך?

א. כלל לא

ב. במידה מועטה

ג. במידה רבה

ד. במידה רבה מאוד

11. עד כמה חשוב לך לפתח נורמות של עזרה הדדית והפחתת התחרותיות בין התלמידים?

א. כלל לא

ב. במידה מועטה

ג. במידה רבה

ד. במידה רבה מאוד

12. עד כמה חשוב לך שהתלמידים יספיקו ללמוד את כל החומר הלימודי המתוכנן?

א. כלל לא

ב. במידה מועטה

- ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד
13. באיזו מידה משולבים הורים ואנשים מן הקהילה בתהליך הלמידה?
- א. כלל לא
 - ב. במידה מועטה
 - ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד
14. עד כמה אתה מפתח תכנית לימודים רב-תרבותית ורב-כיוונית בשיעורריך?
- א. כלל לא
 - ב. במידה מועטה
 - ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד
15. עד כמה אתה מקדם הבנה בין-תרבותית והידברות הדדית בין התלמידים בכיתה?
- א. כלל לא
 - ב. במידה מועטה
 - ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד
16. עד כמה אתה משתמש בגירויים וחומרים רב-כיווניים ומגוונים בשיעורריך?
- א. כלל לא
 - ב. במידה מועטה
 - ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד
17. באיזו מידה ניתנת לכל לומד הזדמנות למצוא ייצוג נכבד לתרבותו?
- א. כלל לא
 - ב. במידה מועטה
 - ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד
18. עד כמה אתה משתמש בדרכי למידה והוראה חלופיות בשיעורריך?
- א. כלל לא
 - ב. במידה מועטה
 - ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד
19. עד כמה אתה מאפשר דרכי הבעה חלופית של הלמידה על ידי הלומדים?
- א. כלל לא
 - ב. במידה מועטה
 - ג. במידה רבה
 - ד. במידה רבה מאוד