

שיתוף בתהליך קבלת החלטות - המקרה של תלמידי כיתות ט'

אילנה לביא, האקדמית עמק יזרעאל ע"ש מקס שטרן
אורלי צרפין, אורנים - הסכללה האקדמית לחינוך

תקציר

במחקר זה בחנו את ההשפעות של מתן האפשרות לתלמידי מתמטיקה בכיתה ט' להשתתף בתהליך קבלת החלטות בנוגע לרמת הלימוד, שבה ישובצו במתמטיקה בכיתה י'. החלטות שנוגעות לתפיסת היכולת העצמית שלהם בנוגע ליכולתם המתמטית, מטרות הלמידה שלהם ואווירת הלימוד בכיתה. במהלך כיתה ט' התלמידים למדו שלושה נושאים מתמטיים בשתי רמות לימוד (רגילה ומורחבת) ובסוף כל נושא כל תלמיד היה רשאי לבחור באיזו רמה הוא מעוניין להיבחן. בסוף כל בחינה התבקשו התלמידים למלא שאלון שהכיל שאלות הנוגעות לסיבות אשר בגינן הם בחרו ברמה שנבחנו בה. מניתוח התוצאות עולה שהתלמידים למדו לנתב עצמם על פי יכולתם המתמטית; מטרות הלימוד שלהם היו בעיקר מטרות ביצוע ושליטה, והאווירה הכיתתית השתנתה לחלוטין. ביטויים של תסכול ואכזבה שהיו שכיחים בכיתות ט' שלמידה אחת החוקרות שקדמו לכיתת הניסוי, לא נשמעו בכיתת הניסוי.

מילות מפתח: אוטונומיה; הכוונה עצמית; יעילות עצמית; תפיסת היכולת המתמטית.

הבעיה ושאלות המחקר

אין עוררין על כך שאחד המקצועות הקשים הנלמדים בבית-הספר הוא מתמטיקה. על פי הישגיהם במתמטיקה התלמידים מחולקים לרמות לימוד בכיתה י': 3, 4 ו-5 יח"ל. תהליך החלוקה מתבסס על הישגי התלמידים במתמטיקה בחטיבת הביניים, אך השנה המשמעותית יותר לקביעת רמות הלימוד היא שנת הלימודים בכיתה ט'. אף שתהליך החלוקה לרמות נעשה בכובד ראש ומבוסס על שיקולים מקצועיים וענייניים של צוות המורים, תלמידים רבים מאוכזבים מהרמה ששובצו אליה וקשה להם לקבל את ההחלטה שמתקבלת בלי המעורבות שלהם. משיחות בלתי פורמליות של אחת החוקרות עם תלמידים במהלך השנים, עולה כי אחת הסיבות לאכזבה נובעת מהרגשתם שאין להם יכולת השפעה על תהליך קבלת ההחלטה ושלא ניתנת להם הזדמנות לשפר את הרמה המתמטית שלהם במהלך כיתה ט'. כיוון שתהליך המיון לרמות לימוד משפיע גם על האפשרויות שפתוחות לפניהם בעתיד, הוא הופך להיות משמעותי יותר. אף שהשיבוץ בפועל מתבצע רק בכיתה י', ההישגים של התלמידים בכיתה ט' קובעים את החלוקה העתידית, לכן התלמידים מביעים רגשות של תסכול מכך שהם לא משתתפים

בתהליך קבלת ההחלטות. האווירה הכיתתית הופכת להיות לא נעימה והמתח של התלמידים מתבטא בביטויים של תסכול, כעס וחוסר משמעות. תסכול התלמידים גורם להם לפתח יחס שלילי כלפי מתמטיקה והאווירה הלא נעימה בכיתה משפיעה גם על המורה עצמו.

מטרת המחקר ושאלות המחקר

במחקר זה נבחנו ההשפעות של מתן אוטונומיה לתלמידים להשתתף בתהליך קבלת החלטות בנוגע לתהליך המיון שלהם לרמות לימוד במתמטיקה על תפיסתם את היכולת שלהם במתמטיקה. שאלות המחקר היו:

1. מה אפשר ללמוד על אודות תפיסת התלמידים את היכולת שלהם במתמטיקה כתוצאה משיתופם בתהליך קבלת ההחלטות?
2. מה אפשר ללמוד מההצדקות שנתנו התלמידים לבחירת הרמה שבחרו?
3. מהן מטרות הלמידה של התלמידים?
4. כיצד השפיע מתן האוטונומיה להשתתף בתהליך קבלת ההחלטות על האווירה הכיתתית?

סהלך המחקר

כדי להשיב על שאלות המחקר, יישמנו את התהליך הבא: במהלך שנת הלימודים של כיתה ט' שיעורי המתמטיקה נלמדו בשתי רמות: רמה רגילה (המקבילה ל-3 יח"ל) ורמה מורחבת (המקבילה ל-4-5 יח"ל). המבחן שהתקיים בסיומו של כל נושא הוצע לתלמידים בשתי רמות (רגילה ומורחבת) והתלמידים יכלו לבחור באיזו רמה הם מעוניינים להיבחן. במהלך שנת הלימודים נלמדו שלושה נושאים בשיטה שהוצגה לעיל ובסוף כל נושא התקיימה בחינה. כל בחינה ניתנה בשתי גרסאות: רגילה ומורחבת, ולתלמידים ניתנה האפשרות לבחור באיזו גרסה להיבחן. ההבדל בין שתי הגרסאות ניכר ברמת הקושי של המשימות בבחינה. בעוד שבגרסה הרגילה התבקשו התלמידים לגלות בקיאות בסיסית בנושאים שנבחנו עליהם, הגרסה המורחבת כללה משימות שדרשו הבנה מעמיקה של נושאי הלימוד. לתלמידים ניתנה אפשרות להחליף את גרסת הבחינה במהלך רבע השעה הראשונה של הבחינה (משך הבחינה הכולל היה 90 דקות). אחרי כל בחינה התלמידים התבקשו למלא שאלון, אשר כלל שאלות המתייחסות לסיבות שבגינן בחרו להיבחן ברמה זו או אחרת, וכמו כן שאלות המתייחסות לתפיסת היכולת שלהם במתמטיקה. תהליך זה חזר על עצמו שלוש פעמים במהלך שנת הלימודים.

רקע תאורטי

התפיסה העצמית של יכולת מתמטית של תלמידים נובעת מכמה מקורות שונים: מוטיבציה, יעילות עצמית, הכוונה עצמית ותורת הייחוס הסיבתי. בהמשך מוצג רקע תאורטי תמציתי של הנושאים הנוכחים לעיל. בנוסף, מצורף גם רקע תאורטי תמציתי הנוגע לאווירה כיתתית.

ההכוונה העצמית של תלמידים בלמידת מתמטיקה

תפיסות של לומדים בנוגע ליכולת ולמוכנות שלהם להתמודד עם למידת מתמטיקה מושפעות מגורמים שונים אשר במקרים רבים משפיעים ומושפעים זה מזה. אחד מגורמים אלו נוגע להכוונה העצמית שלהם במתמטיקה אשר מדגישה את התפיסה העצמית של הפרט ודפוסי ההתנהגות שלו (Bandura, 1985; Deci & Ryan, 1994; 1986). ההכוונה העצמית מוגדרת כתהליך שבמהלכו הלומד מציב לעצמו יעדים ללמידתו ומבצע מהלכים של פיקוח, בקרה ושליטה במחשבותיו, במוטיבציה שלו ובהתנהגותו כדי להגשים אותם (Jarvela & Jarvenoja, 2001; Zimmerman, 2000; Pintrich, 2000). פינטריך (Pintrich, 2000) זיהה ארבע הנחות יסוד הנמצאות בבסיסה של התאוריה להכוונה עצמית. שתיים מהנחות אלו רלוונטיות למחקר הנוכחי. הראשונה היא הנחת *הבקרה*, אשר לפיה ללומד יש את הפוטנציאל לבקר, לשלוט ולפקח על מאפייני הסביבה הלימודית שלו כמו על מאפיינים אישיים, למשל מוטיבציה. השנייה היא הנחת *המטרה*, הטוענת כי הלומד יכול להציב לעצמו מטרות, אשר אותן הוא רוצה להשיג בלימודיו, הוא יכול לפקח על תהליך ההתקדמות לקראת השגתן ולווסת ולהתאים את מאמציו, את חשיבתו, את מידת ההנעה שלו ואת התנהגותו כדי להגיע אליהן.

תאוריית ההכוונה העצמית מצביעה על שלושה צרכים בסיסיים של האדם: הצורך באוטונומיה, הצורך בקשר והצורך בתחושת מסוגלות (Deci & Ryan, 2002). הצורך באוטונומיה הנו צורך של התלמיד להרגיש שהפעילויות שהוא מבצע מבטאות את ערכיו ואת נטיותיו ותואמות לצרכיו. האוטונומיה מתפתחת ומתעצמת כאשר קיימת תמיכה של המבוגרים המשמעותיים בחיי התלמיד במרחב האוטונומי שלו ובחופש הבחירה והמחשבה שלו. הצורך בקשר הוא צורך של האדם להרגיש שיש אנשים שמקבלים ומחבבים אותו ושהוא ראוי לאהבה, ובנוסף להרגיש חלק מקבוצה הנותנת תחושת שייכות, ביטחון וזהות. הצורך בתחושת מסוגלות הנו צורך הפרט לתפוס עצמו כבעל יכולת לבצע משימות ולהשיג מטרות שהציב לעצמו. יש הרואים בסיפוק הצרכים תנאי הכרחי להתפתחות רגשית וקוגניטיבית תקינה של הפרט ואת התנהגותו כמונעת מתוך הרצון והשאיפה לספק אותם (Ryan & Deci, 2000).

תאוריית הייחוס הסיבתי

החלטות כגון באיזו רמת היבחנות לבחור נעשות לאחר הבנת הסיבות אשר בבסיס התנהגות זו. תאוריית הייחוס הסיבתי עוסקת בנושא של כיצד אנשים מבינים את הסיבות להצלחות והכישלונות שלהם. בהקשר הלימודי, תורת הייחוס הסיבתי קובעת כי תלמיד מייחס את הסיבה לתוצאות של הביצועים שלו (Weiner, 1986, 1992). יתרה מזו, הפעילות הבאה של התלמיד והמוטיבציה מושפעים מהסיבות המיוחסות יותר מאשר התוצאה עצמה.

ההתייחסות לייחוס הסיבתי נעשית על פי שלושה ממדים אשר שניים מהם רלוונטיים למחקר הנוכחי. הראשון הוא מיקום הסיבה מבחינת תפיסת התלמיד שיכול להיות פנימי או חיצוני. כלומר התלמיד עשוי לראות את הסיבה להצלחתו או כישלונו כתלויה בו כמו ביכולת שלו, במידת ההשקעה של בפעילות או כתלויה בגורמים חיצוניים כמו המשימה הייתה קשה/קלה מדי, איכות ההוראה ועוד.

הממד השני הוא ממד השליטה והוא מתייחס למידה שבה התלמיד חש כי הוא יכול לשלוט ולהשפיע על הסיבות להצלחה/כישלון שלו.

ייחוס הסיבתיות מתרחש לרוב כאשר התוצאות חשוכות ללומד או שהן בלתי צפויות או שליליות (Weiner, 1992). תלמידים נוטים לייחס הצלחה כאשר הגורמים הם אישיים כמו יכולת ומאמצים וכישלון – כאשר הגורמים הם סביבתיים. הסיבה לכך עשויה להיות בהנחה שבסיטואציות בעלות חשיבות לתלמיד, קיימת מעורבות רבה של הערכה עצמית ושל הערכה חברתית (Stephanou, 2006).

מתמטיקה ומסוגלות עצמית

האמונות של התלמידים במסוגלות העצמית שלהם משפיעות על הביצועים הלימודיים שלהם במספר דרכים (Pajares, 2002). בנדורה (Bandura, 1997) זיהה ארבעה מקורות שמהם נובעת תחושת המסוגלות אשר שניים מהם רלוונטיים למחקר הנוכחי:

המקור הראשון נוגע לניסיון קודם והביצועים מהעבר. חוויות של הצלחה נוטות להעלות את תחושת המסוגלות העצמית, ולהפך – כישלונות חוזרים יחלישו אותה. מתן האפשרות לתלמידים לבחור את רמת ההיבחנות שלהם מאפשר להם להוציא את עצמם מהמצב הקבוע של כישלונות חוזרים. הול ופונטון (Hall & Ponton, 2005) מצאו שניסיון קודם וכישלונות במתמטיקה מכתיבים, בדרך כלל, את דעות התלמידים בנוגע לתפיסת היכולת העצמית שלהם במתמטיקה וכמו כן את האופטימיות שלהם בנוגע לאפשרויות הקריירה העומדות לפניהם.

המקור השני הוא העוררות הפיזית והרגשית של הלומד, אשר מבטאת את היכולת של הלומד לסיים משימות. לדוגמה, לחץ הוא ביטוי של עוררות רגשית, אשר יכולה לגרום לחוסר נוחות שיכול להסתיים בירידה של תחושת המסוגלות העצמית של הלומד. אילון התלמידים להתמודד עם בחינות ברמה מורחבת שהיא מעבר ליכולת המתמטית שלהם יכול להסתיים בעוררות רגשית שלילית כמו תסכול וחרדה. נמצא כי תלמידים בעלי רמה גבוהה של תחושת מסוגלות עצמית חיובית מסוגלים להתמודד עם משימות אקדמיות מורכבות ומשתמשים באסטרטגיות פתרון מגוונות טוב יותר מאלו שאינם מאמינים ביכולות שלהם (Pajares & Graham, 1999). מחקרים מצאו כי למסוגלות עצמית ולישימוש באסטרטגיות של הכוונה עצמית יש השפעה הדדית זה על זה. אמונות של מסוגלות עצמית גבוהה מביאות לעלייה בשימוש של אסטרטגיות להכוונה עצמית (Usher & Pajeras, 2008) ושימוש באסטרטגיות להכוונה עצמית יכול להביא להעלאה באמונה במסוגלות עצמית והישגים אקדמיים (Bouffard-Bouchard, Parent & Larivee, 1991).

מושג נוסף המתקשר לנושא תחושת המסוגלות הוא התפיסה העצמית (self-concept) שזאת תפיסת הפרט את עצמו בכל ההיבטים (לימודיים, רגשיים, חברתיים ופיזיים). בדומה לממצאים של מסוגלות עצמית ומתמטיקה, חוקרים גילו קשר חיובי בין תפיסת האני במתמטיקה לבין הביצועים במתמטיקה והקשר הזה נמצא קיים במדינות שונות (Pajares & Graham, 1999). הממצאים הראו שתלמידים בעלי תפיסת אני גבוהה במתמטיקה מפגינים מעורבות גבוהה, התמדה והשקעת מאמצים במשימות

הקשורות למתמטיקה, יותר מתלמידים בעלי תפיסה עצמית נמוכה במתמטיקה. אנחנו סבורים שתלמידים בעלי תפיסת מסוגלות גבוהה ינהגו באופן שונה מאשר אלו שתפיסת המסוגלות שלהם נמוכה כאשר תינתן בידיהם האפשרות להשתתף בקבלת החלטות בנוגע לרמת הלימודים שישוּבצו אליה.

מוטיבציה והצבת מטרות

המונח "מוטיבציה" מתייחס לתהליך אישי שמייצר, מפקח ותומך בהתנהגויות מסוימות. מוטיבציה היא מכלול ההתנהגויות, השאיפות והרצונות של הפרט המובילים אותו להשגת יעדיו. חוקרים הגדירו שלושה ממדים של התנהגות מוטיבציונית אשר אחת מהן רלוונטית למחקר שלנו והיא כיוון ההתנהגות (Maehr & Midgley, 1996). כיוון ההתנהגות מתייחס לבחירה של התנהגות מסוימת מתוך מכלול של התנהגויות והתמדה בה למרות הקשיים שעולים תוך כדי הפעלתה. לזה מתווספת האוטונומיה המתארת את תפיסת ההתנהגות כנובעת מבחירה או מדרישה חיצונית. חוקרים שונים תיארו את המוטיבציה לפי רמת תחושת האוטונומיה. המונח של תמיכה באוטונומיה נטבע כדי להסביר את הגורמים של ההקשר החברתי בלמידה של תלמידים (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000). מושג זה מתאר אדם במצב של שליטה (לדוגמה, מורה) אשר מספק לאחר (לדוגמה, התלמיד) את המידע והאפשרויות העומדות לפניו תוך כדי צמצום השימוש בלחץ ושליטה (Williams & Deci, 1996).

הכוונה עצמית ומוטיבציה פועלים יד ביד להסביר את הצלחת הלמידה של התלמיד. כאשר תלמידים בעלי מוטיבציה ללמוד, הם מוכנים להשקיע זמן ואנרגיה בלימודים שלהם (Zimmerman, 2000, 2008).

שני סוגי מטרות הובחנו במחקר הלימודי: מטרות התמחות ומטרות ביצוע. הסוג האחד מגדיר מטרות המייצגות את התוצאה שאליה הפרט רוצה להגיע והן נקראות מטרות התמחות (נקראות גם מטרות עם אוריינטציה משימה או מטרות למידה). הסוג השני מגדיר את הסיבות הכלליות שיש לפרט בביצוע המשימה והן נקראות מטרות ביצוע שנקראות גם מטרות הקשורות בהערכה עצמית (Ames, 1992; Maehr & Midgley, 1996; Nicholls, 1989). תלמידים עם מטרות התמחות מתמקדים בשיפור היכולת שלהם, בפיתוח כישורים חדשים ובהשגת תחושת שליטה יחסית לסטנדרטים עצמיים. הם רוצים להבין את החומר ולהעריך את הצלחתם לפי היכולת שלהם להשתמש בידע ולהעביר אותו. הם נוטים להגיב בגמישות לכישלון ומתמקדים ברכישת ידע ומיומנויות גם כאשר זה מהווה אתגר. הם לא רואים בכישלון אשמה אישית ומאמינים שמאמצים מובילים להצלחה. אקלס וויגפילד (Eccles & Wigfield, 2002) מצאו כי מטרות התמחות קשורות לתחושת מסוגלות והכוונה עצמית. תלמידים עם מטרות ביצוע מעוניינים בעיקר בביצוע של המטלה כפי שהוגדרה על-ידי המורה. הם שואפים להצלחה, אבל בעיקר במשימות מוכרות, הם נמנעים ממשימות מאתגרות או מתיאשים מהן במהרה, תפיסת המסוגלות שלהם מוזנת מיכולתם לזכות בהכרה והם חשים איום על ערכם כאשר מאמציהם לא מובילים להכרה. תחושת המסוגלות שלהם נקבעת על-ידי השוואה לאחרים והם מבססים יכולת גבוהה על כך שהגיעו להישגים גבוהים מחבריהם (Ames & Archer, 1988; Nicholls, 1989). מתן

האוטונומיה לתלמידים לבחור את רמת ההיבחנות שלהם יכולה לסייע לנו להבחין בין תלמידים בעלי מטרות התמחות לבין תלמידים בעלי מטרות ביצוע.

מתמטיקה ואקלים כיתתי

אקלים כיתתי מתייחס להתנהגות הכוללת של התלמידים במהלך שיעורי המתמטיקה אשר עשויה לנבוע מרגשות חיוביים או שליליים. רגשות חיוביים יכולים ליצור אקלים כיתתי נעים ונינוח, אשר בו התלמידים עושים מאמצים ללמוד מתמטיקה בהתאם ליכולתם, בעוד שרגשות שליליים יכולים ליצור בעיות התנהגות אשר מחבלות בתהליך הלימוד. לאקלים כיתתי חיובי יש תפקיד חיוני הן בעבור המורה והן בעבור התלמידים. הספרות המחקרית כוללת התייחסויות רבות לנוגעות לנושא של האקלים הכיתתי. רבים ממחקרים אלו בחנו את ההשפעות של שילוב שיטות הוראה/למידה חדשניות על תהליך הלמידה וכמטרה משנית על האקלים הכיתתי (Ah Chee Mok, 2009; Bellomo & Wertheimer, 2010; Graves et al., 2009; Kaygin et al., 2011).

בלק ודיסי (Black & Deci, 2000) מצאו כי לאקלים כיתתי אשר תומך באוטונומיה של התלמידים יש השפעה חיובית על התפיסה העצמית של התלמידים בנוגע ליכולת שלהם להתמודד עם לימוד המתמטיקה וכמו כן על המאמצים שהם משקיעים ועל הישגיהם הלימודיים.

במחקר הנוכחי האקלים הכיתתי השלילי שניכר בבעיות התנהגותיות של התלמידים בשיעורי המתמטיקה היה בין הסיבות לכך שהתאפשר לתלמידים להשתתף בתהליך קבלת ההחלטות בנוגע לרמת הלימוד שישוּבצו אליה בשנת הלימודים העוקבת, בהנחה שמתן אוטונומיה זו תשפיע לחיוב על האקלים הכיתתי.

מהלך המחקר

בפרק זה נעסוק באוכלוסיית המחקר, במהלך המחקר, באיסוף הנתונים ובשיטות לניתוחם.

אוכלוסיית המחקר

במחקר זה השתתפו 26 תלמידי כיתה ט' מבית-ספר אזורי בצפון הארץ. רוב התלמידים מתגוררים ביישובים קטנים (קיבוצים ומושבים) ורמתם במתמטיקה הנה הטרוגנית. בשנת הלימודים שבה התבצע המחקר, התלמידים התבקשו להיבחן שלוש פעמים. 26 תלמידים ניגשו למבחן הראשון, 24 ניגשו למבחן השני ואילו למבחן השלישי ניגשו 20 תלמידים בלבד. כיוון שמספר התלמידים ירד לאורך שלוש הבחינות, המחקר מתמקד ב-20 התלמידים שניגשו לכל שלוש הבחינות.

איסוף הנתונים - השאלון

השאלון כלל 12 שאלות. שאלות 1 ו-2 הן שאלות כלליות המתייחסות לתהליך הבחירה של גרסת הבחינה כמו: "איזו גרסה בחרת ומדוע?" שאלות 3-6 מתייחסות לעמדות התלמידים בנוגע לתפיסתם את רמת השליטה שלהם בנושאי הלימוד, כגון "קבע את דרגת השליטה שלך בנושא הטרפז" בסולם

של 1-5. שאלות 1-7 מתייחסות להיבטים של יעילות עצמית במובן של זיהוי מטרות הלמידה שלהם והמוטיבציה שלהם ללמוד מתמטיקה. שאלה 12 מורכבת משמונה היגדים המתייחסים לעמדת התלמידים כלפי מתמטיקה.

נוסף על הנתונים שנאספו ממילוי השאלון, נתוני המחקר כללו את הציונים שהתלמידים קיבלו בשלוש הבחינות.

שיטות לניתוח הנתונים

הנתונים שנאספו לאחר מילוי השאלונים נותחו תוך שימוש באינדוקציה אנליטית (Taylor & Bogdan, 1998) ובניתוח תוכן (Neuendorf, 2002). ניתוח הנתונים העלה את הקטגוריות הבאות: גורמים חיצוניים, תפיסה עצמית של היכולת המתמטית, מטרות לימודיות, מוטיבציה וניסיון ביצועי.

גורמים חיצוניים – קטגוריה זו כוללת התייחסויות של התלמידים בנוגע לרמת הבחינה ולמידת המוכנות שלהם לקראתה כגון "הסתכלתי על הבעיות בבחינה והן נראו לי פשוטות", "הבחינה המורחבת הייתה קשה ולא היה לי מספיק זמן".

תפיסה עצמית של היכולת המתמטית – קטגוריה זו כוללת התייחסויות של התלמידים בנוגע לתפיסתם את היכולת המתמטית שלהם כגון "הידע המתמטי שלי הוא די טוב ואני חושב שאני יכול להצליח ברמה המורחבת" או "אני לא כל כך טוב במתמטיקה".

מטרות לימודיות – קטגוריה זו כוללת התייחסויות של התלמידים בנוגע למטרות הלימודיות שלהם, פנימיות וחיצוניות כגון "אני באמת רוצה לשפר את הידע המתמטי שלי" או "אני רוצה ללמוד באוניברסיטה לכן אני צריך להיות טוב במתמטיקה".

מוטיבציה – קטגוריה זו כוללת התייחסויות של התלמידים בנוגע למוטיבציה שלהם להצליח במתמטיקה כגון "מאוד חשוב לי להצליח" או "אני רוצה להיות אחד מהתלמידים הטובים בכיתה".

ניסיון ביצועי – קטגוריה זו כוללת התייחסויות של התלמידים בנוגע לסיבות אשר בגינן בחרו בגרסה מסוימת שנבעו ממידת ההצלחה שלהם בבחינות קודמות כגון "במבחן הקודם בחרתי בגרסה הרגילה וזה היה קל לי".

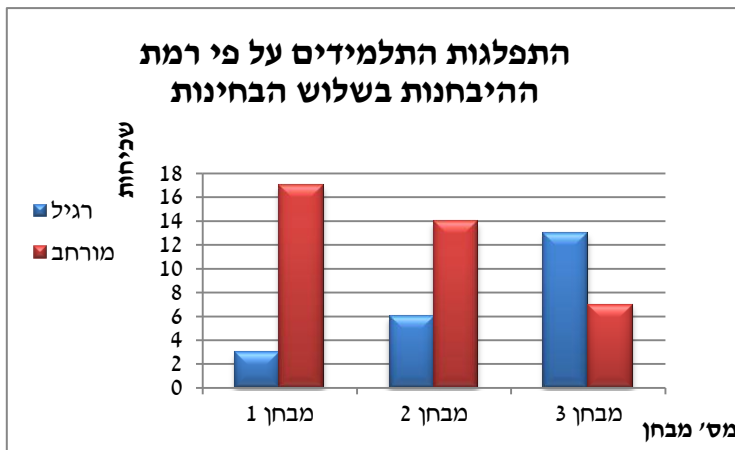
בהמשך נדון בהרחבה בקטגוריות שלעיל. בנוגע לשאלות 3-6, אשר מהן היה אפשר ללמוד על אודות תפיסת התלמידים את מידת השליטה שלהם בחומר הלימוד ושאלות 7-11, אשר מהן היה אפשר ללמוד על אודות המטרות הלימודיות של התלמידים ומשאלה 12 ששפכה אור על עמדות התלמידים כלפי מתמטיקה, כל התוצאות המוזכרות לעיל סייעו לנו לקבל תמונה כוללת של ההתנהגות הלימודים של כל תלמיד.

תוצאות ודין

הסעיפים הבאים מתייחסים לשאלות המחקר שנוסחו בסעיף הבעיה ושאלות המחקר.

ההשפעות של החופש לבחור את רמת ההיבחנות על התפיסה העצמית של התלמידים את יכולתם הסתמטית

כפי שהוזכר קודם לכן, רק 20 מתוך 26 התלמידים ניגשו לשלוש הבחינות ולכן התוצאות שלהלן מתייחסות רק לתלמידים אלו. איור 1 מציג את התפלגות התלמידים לפי בחירת רמת ההיבחנות בשלוש הבחינות. הנתונים המוצגים מראים מעבר ברור מבחירה ברמה המורחבת לרמה הרגילה. במבחן הראשון רוב התלמידים בחר ברמה המורחבת, בעוד שבמבחן השלישי שני שלישים בחרו בגרסה הרגילה, ואילו שליש מהתלמידים בחר בגרסה המורחבת. ההתפלגות במבחן השלישי מראה התפלגות של כיתת לימוד הטרוגנית, שבה כשני שלישים מהתלמידים הם בעלי הישגים הנעים סביב הממוצע, ואילו השליש הנותר הוא בעל הישגים שהם מעל הממוצע.



איור 1: התפלגות התלמידים על פי רמת ההיבחנות בשלוש הבחינות

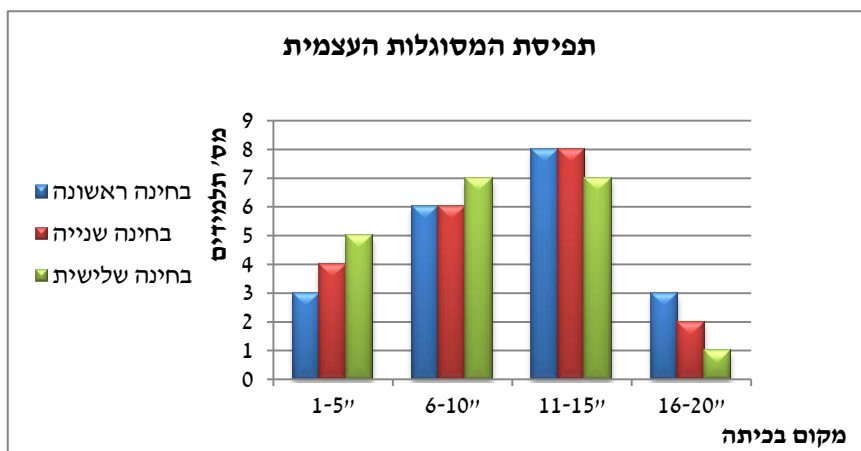
מתוך 20 התלמידים שנבחנו בשלוש הבחינות, שמונה (שבעה שבחרו בגרסה המורחבת ואחד שבחר בגרסה הרגילה) לא שינו את דפוס ההתנהגות שלהם לאורך שלוש הבחינות (מכונים: "השמרנים") – בעוד ששנים עשר תלמידים שינו את גרסת ההבחנות שלהם לאורך שלוש הבחינות (מכונים: "המשנים"). טבלה 1 מציגה את הציון הממוצע שהתקבל בכל אחד משלוש הבחינות בשתי הגרסאות.

מבחן 3		מבחן 2		מבחן 1		גרסה
מורחבת	רגילה	מורחבת	רגילה	מורחבת	רגילה	
75	71.8	67.6	57.1	57.4	44.1	ציון ממוצע
19.5	22.8	15.1	29.6	24.6	17.1	סטיית תקן

טבלה 1: התפלגות ממוצע הציונים וסטיית התקן בשלוש הבחינות על פי גרסאות המבחן

התוצאות המוצגות בטבלה 1 מראות כי ציוני התלמידים תומכים בהחלטה שהם קיבלו לשנות את גרסת ההיבחנות שלהם ממורחבת לרגילה. אפשר לראות גידול ברור בציונים בשתי גרסאות ההיבחנות לאורך כל שלוש הבחינות. אם כן, אפשר לומר שהתלמידים הגיעו להחלטה נכונה בכך ששינו את גרסת הבחינה שלהם ממורחבת לרגילה. החלטות התלמידים עומדות בקנה אחד עם פאג'רס (Pajares, 2002), שטען שבמקרה של בחירה חופשית, תלמידים נוטים לבחור משימות שהם מרגישים שהם מסוגלים להתמודד איתן ונמנעים מאלו שהם אינם מסוגלים להתמודד איתן.

כדי לחקור את תפיסת התלמידים את יכולתם המתמטית לאורך שלוש הבחינות, ביקשנו מהם במסגרת השאלון למקם את עצמם בתוך כיתת המתמטיקה על פי הסקלה הבאה: 1-5 בין התלמידים המצטיינים בכיתה, 6-10 בין התלמידים הטובים, 11-15 בין התלמידים הבינוניים, 16-20 בין התלמידים החלשים. איור 2 מציג את התוצאות שהתקבלו.



איור 2: תפיסת המסוגלות העצמית של התלמידים
כפי שבאה לידי ביטוי במיקומם ביחס לשאר תלמידי הכיתה

התוצאות המוצגות באיור 2 מראות כי מספר התלמידים בעלי תפיסת מסוגלות עצמית גבוהה עלה לאורך שלוש הבחינות ומספר התלמידים בעלי תפיסת מסוגלות נמוכה ירד למרות העובדה שחלק מהם שינה את גרסת הבחינה שבה נבחן ממורחבת לרגילה. היה אפשר לצפות שמעבר מגרסה מורחבת לרגילה יביא לירידה בתפיסת מסוגלות עצמית, אך התוצאות מראות מצב שונה. הסבר אפשרי לתופעה הוא שבבחינה הראשונה, החלטת התלמידים הייתה שרירותית. ההחלטה לא יכולה הייתה להתבסס על ניסיון היבחנות קודם, לכן אף שהתלמידים קיבלו ציונים נמוכים, זה לא השפיע על תפיסת המסוגלות העצמית שלהם. בחירת התלמידים בבחינה השנייה והשלישית, לעומת זאת, התבססה על הציון שקיבלו בבחינה הקודמת. העובדה שבבחינות עוקבות התלמידים שיפרו את ציוניהם יכולה להסביר את העלייה בתפיסת המסוגלות העצמית שלהם. חוקרים מצאו שתמיכה בתפיסת המסוגלות העצמית של תלמידים משפיעה ומעוררת מוטיבציה ללמידה (Ryan & Deci, 2000). במחקר הנוכחי השתמשנו במקורות חיצוניים (מתן האפשרות לבחור את רמת ההיבחנות) לתמוך בתפיסת המסוגלות העצמית של

התלמידים. כפי שהוזכר קודם לכן, שמונה תלמידים מתוך 20 לא שינו את הגרסה שבה בחרו להיבחן לאורך כל שלוש הבחינות (שבעה מהם בחרו בגרסה המורחבת ואילו אחד בגרסה הרגילה). תלמידים אלו מיקמו עצמם או כתלמידים מצטיינים או כתלמידים טובים, כך שאנחנו יכולים להניח שתפיסת המסוגלות העצמית שלהם בנוגע ליכולות המתמטיות שלהם הייתה גבוהה יחסית.

את התנהגות התלמידים אפשר להסביר גם על-ידי הממד של פנימי/חיצוני בתאוריית ייחוס הסיבתיות (Weiner, 1986, 1992). ממד זה מתייחס לאופי הסיבתי שיכול להיות או פנימי או חיצוני. כיוון שתלמידים אלו מיקמו עצמם כתלמידים טובים, אפשר לומר שהם מייחסים את הסיבות לחוסר הצלחתם בבחינה הראשונה לכמות המאמצים שהם השקיעו בלמידה. המוטיבציה של תלמידים להצלחה ניכרת בשיפור בציוניהם בבחינות הבאות. אפשר גם לומר שקבוצת תלמידים זו הייתה מונעת על-ידי מטרות התמחות. בכל שלוש הבחינות הם התמקדו בשיפור היכולת המתמטית שלהם שניכר בשיפור ההישגים שלהם. הם התנהגו כך שקבלת ציון נמוך לא נבעה מחוסר יכולת, אלא רק מחוסר השקעה מספקת בהכנה לבחינות.

בנוגע ל-12 התלמידים, אשר שינו את גרסת הבחינה פעם או פעמיים במהלך שנת הלימודים, רובם מיקמו עצמם כתלמידים ממוצעים במתמטיקה. לכן אפשר להניח שתפיסת המסוגלות העצמית שלהם בנוגע ליכולתם המתמטית איננה גבוהה. למרות זאת, בבחינה הראשונה הם בחרו להיבחן בגרסה המורחבת. לכן אנחנו יכולים לייחס את ההחלטה שלהם להיות מונעת על-ידי מטרות ביצוע (Ames, 1989; Maehr & Midgley, 1996; Nicholls, 1992). תלמידים המונעים על-ידי מטרות ביצוע מחפשים אחר הצלחה, אך מרימים ידיים די מהר כאשר הם נתקלים במשימות מאתגרות. התנהגות מסוג זה נצפתה בקרב התלמידים אשר שינו את גרסת הבחינה לאורך שנת הלימודים. כיוון שתפיסתם את היכולת המתמטית שלהם ניוונה מהסיכוי לקבל הכרה חיצונית (הורים וחברים לכיתה) הם בחרו את הגרסה המורחבת בבחינה הראשונה. כאשר הם נתקלו בקשיים להתמודד עם הגרסה המורחבת, הם ויתרו ובבחינה הבאה בחרו את הגרסה הרגילה. במנחים של תאוריה להכוונה עצמית (Ryan & Deci, 2002) הגשמה של צרכים פסיכולוגיים בסיסיים כגון מתן עצמאות ובחינת היכולת הם הכרחיים בעבור התפתחות קוגניטיבית ורגשית של הלומד (Ryan & Deci, 2000). בחינת היכולת היא הצורך של הפרט לבחון את יכולתו להשלים משימה העומדת לפניו. במקרה שלנו, אנחנו עודדנו הן מתן העצמאות והן את בחינת היכולת על-ידי מתן האפשרות לתלמידים לבחור את רמת הבחינה שהם מצאו לנכון כמתאימה ליכולת שלהם ולשליטתם בחומר הלימוד. מנקודת מבט של אמונות על אודות מסוגלות עצמית, ידוע שאמונות אלו משפיעות על הביצועים האקדמיים של הלומדים (Pajares, 2002). אחד המקורות של מידע של מסוגלות עצמית הוא ניסיון עבר. פאג'רס (Pajares, 2002) מצא שחוויית חיוביות נוטות להעצים מסוגלות עצמית, בעוד שכישלונות מתמשכים נוטים להחליש אותה. הול ופונטון (Hall & Ponton, 2005) מצאו שכישלון במתמטיקה, בדרך כלל, מעצב את דעות התלמידים בנוגע לתפיסתם את היכולת המתמטית שלהם וכמו כן את מידת האופטימיות שלהם בנוגע לאפשרויות הקריירה הפתוחות לפניהם. מתן ההזדמנות לתלמידים לבחור את רמת ההיבחנות שלהם אפשר להם להוציא עצמם ממצב קבוע של חוויות כישלון. המקור השני של מידע בעבור מסוגלות

עצמית הוא עוררות רגשית, אשר מבטאת את היכולת של התלמידים לבצע את המשימות. העמדת תלמידים במצב שבו הם אינם יכולים להתמודד עם המשימות הניצבות לפניהם יכול לעורר בהם תחושות רגשיות שליליות כגון תסכול וחרדה. על-ידי מתן האפשרות לשנות את גרסת ההיבחנות, ניתנה לתלמידים האפשרות להימנע ממצבי תסכול על-ידי בחירה בגרסה המכילה משימות המתאימות לרמתם.

הסיבות לבחירת גרסת ההיבחנות

התלמידים העלו בסך הכול 90 סיבות בנוגע לבחירתם להיבחן בגרסה מסוימת (חלקם רשם יותר מסיבה אחת). ניתוח הסיבות העלה כי הן ניתנות למיון בחמש קטגוריות עיקריות: מטרות, תפיסה עצמית את היכולת המתמטית, מוטיבציה, גורמים חיצוניים וניסיון ביצועי. תחילה נפרט את הקטגוריות ולאחר מכן נתייחס לשתי קבוצות תלמידים: "השמרנים" ו"המשנים".

מטרות (28.8% – 26 תגובות מתוך 90)

תחת קטגוריה זו כללנו אמירות הנוגעות למטרות קצרות וארוכות טווח כגון "אני באמת רוצה לשפר את הידע המתמטי שלי", "שיניתי את גרסת ההיבחנות כיוון שרציתי לקבל ציון טוב יותר", "אני מתכוון ללמוד מתמטיקה ברמה גבוהה" ו"אני רוצה להתקבל לאוניברסיטה וללמוד בפקולטה טובה כמו מדעי המחשב".

תפיסה עצמית את היכולת המתמטית (24.4% – 22 תגובות מתוך 90)

תחת קטגוריה זו כללנו אמירות כגון "אני חושב שאני מסוגל ללמוד מתמטיקה ברמה בינונית ורציתי לבדוק אם זה קשה לי", "הרמה המוגברת קשה לי ואני מרגישה שאני לא יודעת מתמטיקה מספיק טוב", "הידע המתמטי שלי הוא די טוב ואני חושבת שאני מסוגלת להצליח ברמה המורחבת", ו"זה [הרמה המורחבת] משקף את היכולות שלי".

גורמים חיצוניים (24.4% – 22 תגובות מתוך 90)

תחת קטגוריה זו כללנו אמירות אשר התייחסו לרמת הבחינה ולמידת המוכנות של התלמידים לקראתה כגון "הסתכלתי על הבעיות בבחינה והן נראו לי פשוטות", "הבחינה המורחבת הייתה יותר קשה ולא היה לי מספיק זמן ללמוד לבחינה" ו"לא התכוננתי מספיק לבחינה ולכן בחרתי את הגרסה הרגילה".

ניסיון ביצוע (12.2% – 11 תגובות מתוך 90)

תחת קטגוריה זו כללנו אמירות אשר הכילו סיבות שהיו תוצאה של ניסיון ביצוע קודם כגון "בבחינה הקודמת בחרתי בגרסה הרגילה והיא הייתה לי קלה", "לא הצלחתי בגרסה המורחבת ולכן החלטתי הפעם לבחור בגרסה הרגילה", "בדרך כלל אני עושה את הגרסה המורחבת אבל הפעם לא הבנתי את השאלות שהיו בה ולכן בחרתי בגרסה הרגילה" ו"עד עתה בחרתי בגרסה המורחבת ולא קיבלתי ציונים גבוהים לכן החלטתי הפעם לבחור בגרסה הרגילה בתקווה לקבל ציון גבוה יותר".

מוטיבציה (10% – תשע תגובות מתוך 90)

תחת קטגוריה זו כללנו אמירות כגון "אני רוצה להיות ברמה הגבוהה כדי שלא אישאר מאחור", "מאוד חשוב לי להצליח", "אני לא רוצה להתייאש מהלימודים שלי", "אני אוהב את האתגרים" ו"אני רוצה לעשות את המקסימום כדי לקבל ציונים טובים יותר".

כדי להשיב על השאלה האם ישנם הבדלים בין הסיבות שהתלמידים נתנו בנוגע לבחירת רמת ההיבחנות, השווינו בין שתי קבוצות התלמידים ה"שמרנים" וה"משנים" בנוגע למספר הסיבות שניתנו בכל קבוצה לכל אחת מהקטגוריות שלעיל. התוצאות מרוכזות בטבלה 2.

קטגוריה	בחינה ראשונה		בחינה שנייה		בחינה שלישית		סה"כ	
	משנים	שמרנים	משנים	שמרנים	משנים	שמרנים	משנים	שמרנים
מטרות	3	8	2	7	0	6	5	21
יכולת	7	6	2	5	0	2	9	13
גורמים חיצוניים	4	1	6	2	7	2	17	5
ניסיון ביצועי	1	0	2	1	6	1	9	2
מוטיבציה	2	2	4	1	0	0	6	3
סה"כ	17	17	16	16	13	11	46	44

טבלה 2: התפלגות התלמידים לפי קטגוריות והשתייכות קבוצתית

העמודה הימנית בטבלה 2 מתייחסת לקטגוריות שעלו כתוצאה מניתוח הסיבות שהתלמידים נתנו לבחירתם את גרסת הבחינה. העמודות הבאות מתייחסות לשלוש הבחינות שביצעו במהלך שנת הלימודים כאשר קיימת חלוקה לשתי קבוצות התלמידים שהוזכרו לעיל. שתי העמודות האחרונות הן סיכומי שורה של כל אחת מקבוצות התלמידים באותה בחינה.

ניתוח התוצאות בטבלה 2 מעלה כי באופן כללי, מספר הסיבות שניתנו על-ידי קבוצת ה"משנים" השתנה מבחינה לבחינה בעוד שמספר הסיבות שניתנו על-ידי קבוצת ה"שמרנים" היה פחות או יותר קבוע בשלוש הבחינות. בהמשך נדון בכל אחת משתי הקבוצות בהרחבה.

קבוצת ה"שמרנים"

מספר הסיבות שניתנו על קבוצת תלמידים זו היה פחות או יותר קבוע בשלוש הבחינות. כפי שצוין קודם לכן, רוב התלמידים בקבוצה זו בחרו להיבחן בגרסה המורחבת. יתרה מזו, כל התלמידים בקבוצה זו תופסים עצמם או כתלמידים מצטיינים או כתלמידים טובים ביחס לשאר בני כיתתם, דבר אשר יכול להשליך על תפיסתם העצמית בנוגע ליכולת המתמטית שלהם. תוצאה זו עומדת בקנה אחד עם פאג'רס וגרהם (Pajares & Graham, 1999), שמצאו כי תלמידים בעלי תפיסה עצמית גבוהה

במתמטיקה מגלים יותר מעורבות, עקביות והשקעת מאמץ במשימות מתמטיות.

מספר הסיבות הגדול ביותר שניתן על-ידי קבוצת ה"שמרנים" בבחינה הראשונה מתייחס למטרות וליכולת מתמטית ובבחינה השלישית התייחס למטרות. למעשה, תלמידים אלו סיפקו דו"ח קבוע בנוגע ליכולות המתמטיות שלהם לאורך שלוש הבחירות והציונים שהם קיבלו נתנו מעין גושפנקא לתפיסות שלהם על אודות היכולות המתמטיות שלהם. אפשר לומר שהם היו מונעים בעיקר על-ידי המטרות שהציבו לעצמם לשפר את ההישגים שלהם. העלייה בציונים בשלוש הבחירות מראה שהחלטה לדבוק בגרסת ההיבחנות בכל שלוש הבחירות הייתה נכונה. בחינת תוצאות אלו דרך העדשה של תאוריית המסוגלות העצמית מעלה שאפשר לומר שהאמונות של קבוצת ה"שמרנים" השפיעו על הביצועים האקדמיים שלהם בבחירות ובהתנהגות שלהם (Pajares, 2002). תפיסת המסוגלות העצמית של קבוצת ה"שמרנים" ניזונה גם מהמטרות שהם הציבו לעצמם. היו להם מטרות ברורות והם האמינו ביכולת שלהם להתמודד עם הבחינה המורחבת. הם לא נזקקו לצידוקים הקשורים בניסיון ביצועי בבחינות קודמות או מוטיבציה כדי להצדיק את בחירתם. את ההבדלים המזעריים במספר הסיבות שניתנו בין הבחינות השונות אפשר להסביר גם על-ידי תהליך ההכוונה העצמית: ההערכה של הביצוע לא גרמה לשינוי במטרות שהתלמידים קבעו לעצמם בשלוש הבחינות.

המספר הזניח של סיבות המתייחסות לגורמים חיצוניים ולניסיון ביצועי בבחינות קודמות שניתן על-ידי קבוצת תלמידים זו מחזק את העובדה שהם בטוחים ביכולתם להתמודד עם הגרסה המורחבת של הבחינות. לכן אף שהם לא קיבלו ציונים גבוהים בבחינה הראשונה, הם לא ייחסו את חוסר ההצלחה שלהם לגורמים חיצוניים או לניסיון ביצועי בבחינות קודמות, אלא השקיעו יותר מאמצים בשיפור הידע שלהם כדי להצליח יותר בבחינה העוקבת. במונחים של תאוריית הייחוס הסיבתי (Weiner, 1986, 1992) אפשר לומר שקבוצת תלמידים זו ממקמת את הסיבות להצלחה/כישלון שלה בבחינות לאורך הממד הפנימי. כלומר, תלמידי קבוצה זו מייחסים את הסיבות לביצועים שלהם למידת ההשקעה שהם השקיעו בלמידה לקראת הבחינה.

בנוגע לסיבות שניתנו על-ידי קבוצת ה"שמרנים" ביחס למוטיבציה, המספר הנמוך של סיבות אשר הלך וקטן בשלוש הבחינות יכול להצביע על שהם היו בטוחים ביכולת המתמטית שלהם והיו מונעים בעיקר על-ידי המטרות שהציבו לעצמם. אפשר להסביר זאת על-ידי ממד הכיוון של התנהגות מוטיבציונית אשר מתייחס לבחירה בהתנהגות מסוימת ודבקות בה למרות המכשולים (Maehr & Midgley, 1996). אף שהם קיבלו ציונים נמוכים בבחינה הראשונה, הם דבקו בגרסת ההיבחנות שבחרו בה. להפך, בהיותם מונעים על-ידי המטרות שהציבו לעצמם, הם השקיעו יותר מאמצים לשפר את הידע המתמטי שלהם. תפיסת מטרות כאחד המרכיבים של תהליך ההכוונה העצמית (Pintrich, 2000) פירושה שאפשר לומר שתלמידים אלו קבעו מטרות לעצמם (להצליח בבחינות המורחבות) ורק לאחר מכן להתאים את ההתנהגות שלהם כדי להגשים אותן. לאורך כל התהליך הם השתמשו בפעולות של בקרה והערכה כדי לבחון את ה"איכות" של הביצועים ושל התוצרים שלהם שתוצאתם הייתה בחלק מהמקרים בהצבת מטרות חדשות.

קבוצת ה"משנים"

מספר הסיבות שניתנו על-ידי קבוצת תלמידים זו המתייחסות לגורמים חיצוניים עלתה לאורך שלוש הבחינות בעוד שמספר הסיבות שניתנו המתייחסות למטרות ויכולת ירדו לאורך שלוש הבחינות. במונחים של תאוריית הייחוס הסיבתי (Weiner, 1986, 1992) אפשר לומר שקבוצת תלמידים זו ממקמת את הסיבות לחוסר הצלחה בבחינות לאורך הממד החיצוני. כלומר, הם מייחסים את הסיבות להישגיהם לגורמים חיצוניים כמו הקושי של הבחינה. יתרה מזו, כיוון שרובם תופסים עצמם כשייכים לקבוצת התלמידים הטובים או הבינוניים בכיתה, תפיסתם את היכולת שלהם בנוגע לרמת המסוגלות שלהם להתמודד עם משימות מתמטיות של הגרסה המורחבת איננה בין הגבוהות, אי לכך הם מבינים שהם יכולים להצליח יותר בגרסה הרגילה. אף שהם מייחסים את חוסר ההצלחה שלהם לגורמים חיצוניים בבחינה הראשונה, למרות זאת הם משנים את גרסת ההיבחנות שלהם במבחן הבא כיוון שהם מבינים שחוסר ההצלחה שלהם איננו תוצאה של רק גורמים חיצוניים.

המספר ההתחלתי שסיפקה קבוצת תלמידים זו הנוגע למטרות היה נמוך והוא ירד במהלך שלוש הבחינות. אפשר להניח כי המטרות שהוצבו בעבור הבחינה הראשונה נראו לתלמידים פחות ברות השגה אחרי שהם קיבלו את הציונים. הספרות המחקרית מבחינה בין מטרות התמחות אשר מתמקדות בשיפור היכולת של הפרט ופיתוח מיומנויות בהתאם, ומטרות ביצועיות אשר מתמקדות בהישגים והפגנת יכולות (Ames, 1992; Maehr & Midgley, 1996). במקרה של קבוצת ה"משנים", אפשר להניח שהמטרות שלהם היו מטרות ביצועיות.

המספר הגדול של סיבות הנוגעות ליכולת מתמטית בבחינה הראשונה שניתן על-ידי קבוצת תלמידים זו יכול להיות תוצאה של העובדה שהם היו צריכים למלא את השאלון אחרי הבחינה. הם נתקלו בוודאי בקשיים בפתירת השאלות של הגרסה המורחבת (כפי שזה ניכר בציונים הנמוכים שקיבלו) ולכן רוב הסיבות שניתנו נגעו ליכולתם המתמטית.

המעבר של קבוצת תלמידים זו מהגרסה המורחבת לגרסה הרגילה יכול להצביע על עיצוב של תפיסת היכולת העצמית שלהם. ההחלטה של רוב התלמידים לבחור בגרסה המורחבת בבחינה הראשונה נבעה ככל הנראה מהרצון והמטרות הלימודיות שלהם. הציונים שהם קיבלו בבחינה הראשונה הציבו לפניהם תמונת מצב המשקפת את היכולות המתמטיות האמתיות שלהם ועזרו להם לנתב את הבחירה שלהם באופן נכון יותר. אפשר לתפוס את הבחינות כהזדמנויות למידה אשר מעוררים את התהליך של עיצוב תפיסת היכולת העצמית והגדרה מחדש של המטרות. אחרי קבלת ציונים נמוכים בבחינה הראשונה, הירידה בתפיסת המסוגלות העצמית באה לידי ביטוי בהחלפת הגרסה של הבחינה ממורחבת לרגילה. תוצאות אלו עולות בקנה אחד עם בונג וסקאלביק (Bong & Skaalvik, 2003), אשר מצאו שתלמידים בעלי רמה גבוהה במתמטיקה מדויקים יותר בתפיסת היכולת העצמית שלהם מאשר תלמידים חלשים. כאשר לתלמידים ניתן החופש לבטא העדפות, הם בדרך כלל נוטים לבחור משימות שהם מסוגלים להתמודד איתן ולהימנע מאלו שלא (Pajares, 2002).

הסיבות המתייחסות למוטיבציה הראו התנהגות מעורבת: עלייה במספר הסיבות בין הבחינה הראשונה

לשנייה וירידה במספר הסיבות בין הבחינה השנייה לשלישית. את תופעה זו אפשר להסביר בהתנהגות קבוצת ה"משנים". כלומר, המוטיבציה שלהם באה לידי ביטוי באמונה כי על-ידי שינוי גרסת ההיבחות הם יצליחו יותר, וכאשר אמונות אלו הוכחו כנכונות (עלייה בציונים בין הבחינה הראשונה לשנייה) – המוטיבציה שלהם מולאה מנקודת מבטם.

במחקר הנוכחי תלמיד היה צריך לבחור באיזו גרסה הוא מעוניין להיבחן ובכך למעשה בחר בהתנהגות מסוימת. הקשיים שהתלמידים חוו במהלך בחינה והציון שקיבלו שימשו כמקור לעיצוב ההתנהגות העתידית שלהם. ההתנהגות שלהם הייתה מונעת למעשה מגורמים חיצוניים ומניסיון ביצועי בבחינות קודמות. הפרשנות שכנראה ניתנה על ידם הייתה: "הצלחתי בבחינה ולכן הייתי מסוגל להתמודד עם הגרסה הרגילה, לכן אולי אני יכול לנסות להתמודד גם עם הגרסה המורחבת" או להפך "עד עתה בחרתי בגרסה המורחבת ולא הצלחתי ולכן החלטתי לבחור בגרסה הרגילה כדי להצליח". ה"שמרנים" אשר הראו יציבות בבחירת רמת ההיבחות קיבלו אף הם אישור לתפיסת היכולת העצמית שלהם שבאה לידי ביטוי בעלייה הדרגתית של הציונים לאורך שלוש הבחינות.

מטרות הלמידה של התלמידים

במסגרת מילוי השאלון אחרי כל בחינה, התבקשו התלמידים להתייחס למטרות הלמידה שלהם. בסך הכול 183 מטרות למידה הועלו על-ידי התלמידים. נתייחס רק לאמירות שניתנו על-ידי 20 התלמידים שהשתתפו בכל שלוש הבחינות. מרבית התלמידים העלו מספר מטרות. מטרות אלו סווגו לחמש קטגוריות מרכזיות: למידה ברמת לימודים גבוהה, הצלחה בלימודים, קבלת ציונים טובים, העמקת ההבנה המתמטית שלהם ולמידה בקבוצת לימוד שרמת הלימוד בה בינונית.

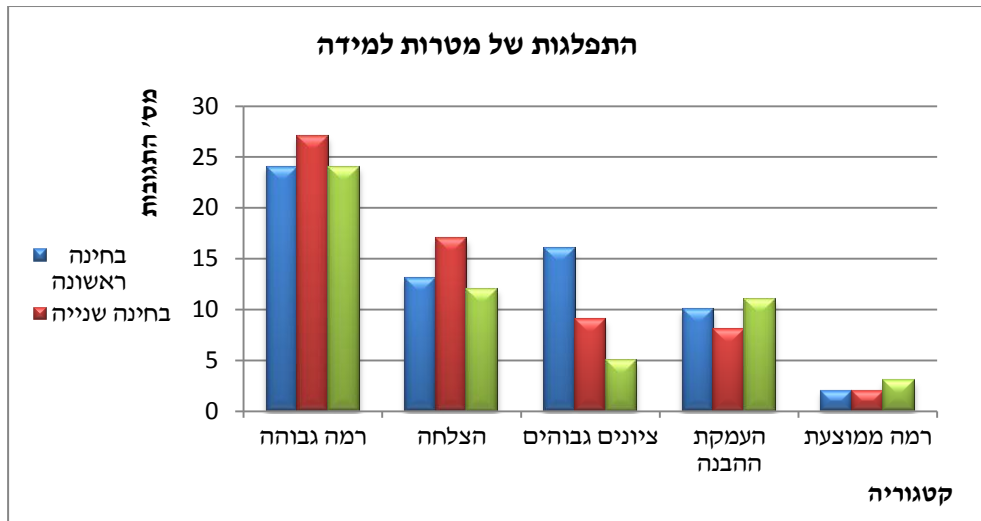
בקטגוריה "למידה ברמת לימודים גבוהה" צוינו תגובות כגון "אני רוצה ללמוד בקבוצה של 5 יח"ל ואני לא מוכן לקבל שום אפשרות אחרת" ו"אני רוצה להגיע לרמת הלימוד המקסימלית".

בקטגוריה "הצלחה בלימודים" נכללו תגובות כגון "אני רוצה להצליח בלימודים ובבחינות הבגרות" ו"אני מאוד רוצה להצליח במתמטיקה ואני מקווה שזה באמת יקרה".

בקטגוריה "קבלת ציונים טובים" נכללו תגובות כגון "אני רוצה לקבל ציון בין 70 ל-90 בקבוצה של 5 יח"ל" ו"אני רוצה להיות במצב שאני אעבור את הבחינה של 5 יח"ל בציון מעל 75".

בקטגוריה "העמקת ההבנה המתמטית" נכללו תגובות כגון "אני רוצה להבין היטב את הנושאים המתמטיים הנלמדים במיוחד בגאומטריה" ו"לפעמים אני מרגישה שאני מבינה את החומר הלימודי אבל כשאני מנסה לפתור בעיות אני רואה שזה לא מספיק".

בקטגוריה "למידה בקבוצת לימוד שרמת הלימוד בה בינונית" נכללו תגובות כגון "אני לא יכול ללמוד בקבוצה של 4 יח"ל כיוון שצריך ללמוד שם גאומטריה וזה מאוד קשה לי" ו"אני מעדיפה לקבל ציון טוב בקבוצה של 3 יח"ל מאשר לקבל ציון נמוך בקבוצות הגבוהות יותר [4 ו-5 יח"ל]".



איור 3: התפלגות תגובות התלמידים בנוגע למטרות הלמידה שלהם בשלוש הבחינות

מאיור 3 עולה שהמטרה המרכזית של התלמידים לאורך שלוש הבחינות הייתה ללמוד ברמה גבוהה במתמטיקה למרות שרבים מהם שינו את גרסת הבחינה ממורחבת לרגילה. הסבר אפשרי לכך הוא הידע של התלמידים שלמידה ברמה גבוהה במתמטיקה בתיכון מעלה את הסיכוי שלהם להתקבל ללימודים באוניברסיטה. מטרות כאלו יכולות להיחשב כחיצוניות כיוון שהן נובעות או מלחץ חברתי או מלחץ המופעל מצד ההורים אשר מעודדים אותם למקסם את המאמצים שהם משקיעים בתהליך הלמידה. בנוגע לקטגוריה "קבלת ציונים גבוהים" מספר התגובות השייכות לקטגוריה זו ירד לאורך שלוש הבחינות. זה יכול להיות כתוצאה מהנתונים המופיעים בטבלה 1 שמראים עלייה הדרגתית בציוני התלמידים הן בגרסה המורחבת והן בגרסה הרגילה.

התגובות הנוגעות ל"העמקת ההבנה המתמטית" מראות מספר קבוע ויציב לאורך שלוש הבחינות. תגובות אלו ניתנו בעיקר על-ידי קבוצת התלמידים אשר לא שינו את גרסת ההיבחנות בכל שנת הלימודים. אם כן, אפשר להניח שתלמידים אלו אשר מחשיבים עצמם כשייכים לקבוצת התלמידים המצטיינים בכיתה הם בעלי תפיסת מסוגלות עצמית גבוהה בנוגע ליכולות המתמטיות שלהם והעמקת הבנתם את המתמטיקה היא בין מטרות הלמידה שלהם.

המטרות שצינו על-ידי התלמידים הן מטרות הישג אשר לפי אמש (Ames, 1992) ניתנים לסיווג לפי כוונות התלמידים. שני סוגים עיקריים של מטרות הובחנו בספרות המחקרית: מטרות שליטה ומטרות ביצוע (Ames & Archer, 1988). התלמידים אשר ציינו מטרות שתכליתן להעמיק את ההבנה המתמטית שלהם יכולים להיחשב כבעלי מטרות שליטה כגון שיפור היכולות ופיתוח מיומנויות חדשות. תלמידים כאלה להוטים להבין את החומר הנלמד ומעריכים את ההצלחה שלהם על-ידי בדיקה האם הם יודעים להשתמש בידע שלהם באופן נכון. את שאר הקטגוריות אפשר לשייך למטרות ביצוע. בראש מעיינים של תלמידים המונעים ממטרות ביצוע עומדת השאלה האם הם יכולים לבצע את

המשימות הניצבות לפניהם. הם מחפשים הצלחה אך בעיקר במשימות מוכרות וברגע שנתקלים בקשיים או במשימות מאתגרות הם נמנעים מהם או מרימים ידיים. התפיסה שלהם את יכולתם נובעת מהרצון לקבל הכרה חיצונית. תפיסת היכולת של הפרט נבחנת בהשוואה לאחרים ויכולת גבוהה נמדדת בכך שהביצוע של תלמיד מסוים טוב יותר משל עמיתיו (Ames & Archer, 1988; Nicholls, 1989).

רק מספר זניח של תלמידים ציין מטרות שסווגו תחת הכותרת "למידה בקבוצת לימוד שרמת הלימוד בה בינונית". באופן טבעי, אנשים מציבים לעצמם מטרות גבוהות גם כאשר הם מודעים לכך שאת חלקן קשה יהיה להגשים. זה גם יכול להסביר את המספר הגבוה של מטרות תחת הקטגוריה "לימוד ברמה גבוהה". הנתונים מעלים שהתלמידים שצינו מטרות אשר סווגו תחת הקטגוריה "למידה בקבוצת לימוד שרמת הלימוד בה בינונית" היו בעלי הישגים נמוכים ואשר נתקלו בקשיים כאשר ניסו להתמודד עם המשימות אשר נכללו בבחינות של הגרסה הרגילה.

האקלים בכיתת המתמטיקה

אחת החוקרות היא מורה למתמטיקה בבית-ספר תיכון והמחקר הנוכחי נערך באחת הכיתות שבה היא מלמדת. הפסקה הבאה לקוחה מהרפלקציה שלה על כל התהליך:

כמורה למתמטיקה כבר יותר מ-20 שנים, הייתה לי ההזדמנות ללמד תלמידי כיתות ט' מספר רב של פעמים ואני חייבת לומר שברוב המקרים האקלים הכיתתי היה לא נעים ביחס לכיתות אחרות בשנתונים אחרים בהן לימדתי. אווירה זו הייתה בעיקר בסמסטר השני שבו התלמידים ידעו שהולכים לחלק אותם לקבוצות לימוד אשר יכולות להשפיע על הלימודים שלהם בתיכון ואפילו בהמשך. במהלך שיעורי המתמטיקה התלמידים לא שיתפו פעולה ואמירות כגון: "מה זה משנה? מחילא ישבצו אותי לרמה בינונית בשנה הבאה" נשמעו לעתים תכופות. שיטות ההוראה בהן השתמשתי כדי לגרום לשינוי באווירה, ושיחות פרטיות שקיימתי עם חלק מהתלמידים לא עזרו. בשיחות רבות שקיימתי עם התלמידים הם הביעו את חוסר שביעות הרצון שלהם מכך שהם עתידים להשתבץ לקבוצות לימוד שונות מבלי שתינתן להם האפשרות להשתתף בתהליך. גם הורי התלמידים התלוננו שבית-הספר לא מאפשר לתלמידים להשקיע מאמצים כדי לשפר עצמם בכדי שיוכלו להשתלב בקבוצת לימוד גבוהה יותר במתמטיקה. אי לכך עלה בדעתי הרעיון לאפשר לתלמידים להשתתף בתהליך קבלת ההחלטות הנוגע לשיבוצם לקבוצות לימוד במתמטיקה. לשם כך, יישמתי את הרעיון לפיו נושאי הלימוד יילמדו בשתי רמות רגילה ומורחבת, ובסוף כל נושא התלמידים יוכלו לבחור באיזו רמה הם מעוניינים להיבחן. במהלך שנת הלימודים בה יישמתי רעיון זה הייתי עדה לשינוי מהותי בהתנהגות של התלמידים. זה היה באמת שינוי גדול. האווירה בכיתה השתנתה לחלוטין וביטויים של תסכול הפכו להיות נדירים וגם התלמידים וגם הוריהם היו מוכנים יותר להשלים עם רמת הלימוד שבה שובצו בסופו של דבר כיוון שהייתה להם הרגשה שהחלטה הייתה שלהם. למעשה, רוב התלמידים השתבצו ברמה אשר התאימה לכישוריהם. ובמקום שבסוף שנת הלימודים התלמידים יקבלו הודעה לאיזו קבוצה הם משובצים, התלמידים השתתפו בתהליך הדרגתי שעזר להם להפנים ולקבל את רמת הלימוד המתאימה לכישוריהם. החופש לבחור עזר לתלמידים לעצב את תפיסת המסוגלות העצמית שלהם בנוגע ליכולת המתמטית שלהם.

התוצאות המשתמעות מהפסקה שלעיל עולות בקנה אחד עם בלאק ודיסי (Black & Deci, 2000), אשר מצאו כי לאקלים כיתתי התומך באוטונומיה של התלמידים – יש השפעה חיובית על תפיסת המסוגלות העצמית של התלמידים וכמו כן גם על ההנאה, המאמצים והביצועיים הלימודיים שלהם. מושג התמיכה באוטונומיה נטבע בהקשר של הבנת הגורמים החברתיים שמשפיעים על המוטיבציה של התלמידים ללמוד (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000). מושג זה מתאר סיטואציה שבה אדם בעמדת כוח (לדוגמה, המורה) מספק לאחר (התלמיד) את המידע והבחירה תוך צמצום השימוש בלחץ ושליטה (Williams & Deci, 1996). האלאם ואירסון (Hallam & Ireson, 2007) חקרו את ההשפעה של מיקום תלמידים בקבוצת לימוד על פי היכולת שלהם על שביעות הרצון שלהם והגיעו למסקנות דומות.

אין ספק שלאקלים כיתתי יש השפעה משמעותית הן על המורה והן על התלמידים בכל התהליך של הוראה/למידה. חוקרים רבים התעמקו בהשפעות של יישום שיטות הוראה/למידה על התהליך הלימודי מצד אחד ועל האקלים הכיתתי מצד אחר (Ah Chee Mok, 2009; Bellomo & Wertheimer, 2010; Graves et al., 2009; Kaygin et al., 2011) והגיעו למסקנה שיש להם השפעה הדדית.

הערות סכום והשלכות בעבור הכשרת מורים

התהליך שבו השתתפו חלק מתלמידי כיתה ט' שבו הם יכולים היו לבחור באיזו רמה הם מעוניינים להיבחן אפשר הסתגלות הדרגתית לרמת המתמטיקה אשר מתאימה לכישוריהם. תהליך הדרגתי זה היה כרוך בפיתוח מכניזם של בקרה וניהול אצל התלמידים של התפיסה העצמית שלהם על אודות יכולתם, המוטיבציה שלהם והתנהגותם. לפי תוצאות המחקר, הבחירה העצמית של רמת ההיבחנות אפשרה לתלמידים לבחון את המטרות שלהם בהתאם לביצועים שלהם בבחינות.

התבוננות בהתפלגות התלמידים על פי רמת ההיבחנות בשלוש הבחינות (איור 1) מראה מעבר ממצב שבו רוב התלמידים בוחרים ברמה המורחבת (בחינה ראשונה) כלפי מצב (בחינה שלישית) שבו שני שלישים מהכיתה בוחרים בגרסה רגילה ואילו רק שליש אחד בוחר בגרסה המורחבת. העלייה ההדרגתית בציוני התלמידים גם היא מצביעה על העובדה שהתלמידים אשר שינו את גרסת ההיבחנות שלהם ביצעו החלטה נכונה.

הסיבות שניתנו על-ידי התלמידים בנוגע לבחירת גרסת ההיבחנות היו מגוונות והצביעו על תהליך של עיצוב המסוגלות העצמית של התלמידים בנוגע ליכולות המתמטיות שלהם על פי מטרות הלמידה שקבעו לעצמם ובהתאם להישגים שלהם בפועל. השינוי במספר מטרות הלמידה לאורך שלוש הבחינות (איור 3) גם מצביע על תהליך שבו התלמידים מנסים למצוא את מקומם בכיתה בהתאם לכישוריהם ולהישגיהם בפועל. כאשר משווים את שתי קבוצות התלמידים: ה"שמרנים" וה"משנים" אנחנו מוצאים שבעבור ה"משנים" היה מעבר מסיבות הקשורות ביכולת אחרי הבחינה הראשונה לסיבות הקשורות לגורמים חיצוניים ולניסיון ביצועי בבחינות קודמות אחרי הבחינות השנייה והשלישית. התפלגות הסיבות שניתנו על-ידי קבוצת ה"שמרנים", לעומת זאת, הייתה יציבה לאורך כל שלוש הבחינות בעבור רוב הקטגוריות. בעוד שקבוצת ה"שמרנים" הייתה מונעת בעיקר מהמטרות

אשר הציבה לעצמה, קבוצה ה"משנים" שינתה את הסיבות להחלפת גרסת הבחינה מסיבות הקשורות ביכולת לסיבות הקשורות בגורמים חיצוניים ובניסיון ביצועי בבחינות קודמות.

מטרות הלימוד של התלמידים היו בעיקר מטרות ביצוע והישג ורק התלמידים מקבוצת ה"שמרנים" קבעו לעצמם מטרות שליטה כמו להעמיק את ההבנה המתמטית שלהם.

אחד מתוצאות המחקר הוא השיפור באקלים הכיתתי. האקלים הכיתתי השתפר מאוד במהלך המחקר וביטויים של תסכול הפכו להיות נדירים. מעל הכול הובחנה עליה בתפיסת המסוגלות העצמית של התלמידים ללמוד מתמטיקה לאורך שלוש הבחינות. לכן אפשר לסכם כי לקראת תום שנת הלימודים של כיתה ט' קיבלו התלמידים החלטות נכונות בנוגע לרמת הלימוד במתמטיקה אשר מתאימה ליכולות שלהם.

אף שהמיקוד של מחקר זה הוא במתן אוטונומיה לתלמידים לבחור את רמת ההיבחנות, אנחנו סבורים שכדי לבצע פעולה זו הם בוחרים בהתנהגות לימודית אשר יש לה השפעה על עיצוב התפיסה העצמית שלהם על אודות היכולות המתמטיות שלהם. מונעים מהבחירה שלהם, אנחנו מאמינים שהם ייקחו אחריות על הלמידה שלהם ויקבלו בצורה טובה יותר את רמת הלימוד שעמה הם מסוגלים להתמודד. כאשר תלמיד בוחר רמת היבחנות מסוימת, הוא לוקח אחריות על ההשלכות הנובעות מבחירתו. תלמידים יודעים שאם הם רוצים להצליח ברמה מסוימת, עליהם להשקיע את המאמצים הדרושים במהלך תהליך הלמידה. כל בחירה שיעשו יכולה לסייע להם לעצב את הלמידה העתידית שלהם בהסתמך על מטרות, יכולות ותפיסה עצמית של יכולתם המתמטית.

בנוגע להשלכות לגבי הכשרת מורים, אנחנו מאמינים שבמהלך ההוראה חשוב שמורים יישפו לרעיונות כמו הרעיון המוצג במחקר הנוכחי אשר יכול לסייע להם בהתמודדות עם מצבים דומים. חשיפה כזו מעבירה את המסר שמורים צריכים להיות רגישים לצרכים/מצוקות של התלמידים שלהם ולהשקיע מאמצים ביצירת סביבת למידה תומכת בעבורם.

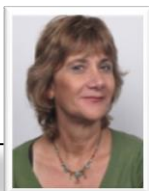
למרות שהמחקר הנוכחי בוצע בכיתת המתמטיקה, אנחנו מאמינים שהוא יכול להיות מיושם בהצלחה בכל נושא לימודי אחר.

לבסוף, כיוון שאוכלוסיית המחקר לא הייתה גדולה (20 תלמידים), אנחנו סבורים שיש לחזור על מחקר זה עם קבוצת תלמידים גדולה יותר כדי לבסס את תוצאות שהתקבלו.

מקורות

- Ah Chee Mok, I. (2009). In search of an exemplary mathematics lesson in Hong Kong: An algebra lesson on factorization of polynomials. *ZDM Mathematics Education*, 41(3), 319-332.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals structures and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Ames, C., & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 260-267.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). New York, NY: Academic Press. (Reprinted in H. Friedman [Ed.], *Encyclopedia of mental health*. San Diego, CA: Academic Press, 1998).
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: Freeman.
- Bellomo, C., & Wertheimer, C. (2010). A discussion and experiment on incorporating history into the mathematics classroom. *Journal of College Teaching Learning*, 7(4), 19-24.
- Black, A. E., & Deci, E. L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: A self-determination theory perspective. *Science Education*, 84, 740-756.
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational Psychology Review*, 15(1), 1-40.
- Bouffard-Bouchard, T., Parent, S., & Larivee, S. (1991). Influence of self-efficacy on self-regulation and performance among junior and senior high school aged students. *International Journal of Behavioral Development*, 14, 153-164.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, NY: Plenum.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Graves G. H., Sulewski C. A., Dye H. A., Deveans T. M., Agrad N. M., & Pearson, J. M. (2009). How are you doing? Assessing effectiveness in teaching mathematics. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 19(2), 174-193.
- Hall, M., & Ponton, M. (2005). Mathematics self-efficacy college freshman. *Journal of Developmental Education*, 28(3), 26-33.
- Hallam, S., & Ireson, J. (2007). Secondary school pupils' satisfaction with their ability grouping placements. *British Educational Research Journal*, 33(1), 27-45.
- Harris, K. R., Friedlander, B. D., Saddler, B., Frizzelle, R., & Graham, S. (2005). Self-monitoring of attention versus self-monitoring of academic performance: Effects among students with ADHD in the general education classroom. *Journal of Special Education*, 39(3), 145-156.
- Jarvela, S., & Jarvenoja, H. (2011). Socially constructed self-regulated learning and motivation regulation in collaborative learning groups. *Teachers College Record*, 113(2), 350-374.
- Kaygin, B., Balcin, B., Yildiz, C., & Arslan, S. (2011). The effect of teaching the subject of Fibonacci numbers and golden ratio through the history of mathematics. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 15, 961-965.
- Maehr, M. L., & Midgley, C. (1996). *Transforming school cultures*. Boulder, CO: Westview Press.
- Neuendorf, K. (2002). *The content analysis guidebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Nicholls, J. G. (1989). *The competitive ethos and democratic education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pajares, F. (2002). Gender and perceived self-efficacy in self-regulated learning. *Theory into Practice*, 41(2), 116-125.
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 124-139.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M.

- Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic Press.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 3-33). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Stephanou, G. (2006). Effects of cognitive factors and teacher effectiveness on students' academic emotions and performance. In R. G. Graven, J. Eccles, & M. Tr. Ha (Eds.), *Proceedings of the 4th SELF Research Conference: Self-concept, Motivation, Social and Personal Identity for the 21st Century* (CD form). Sydney, Australia: SELF Research Center, University of Western Sydney. Retrieved from <http://self.uws.edu.au>
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1998). *Introduction to qualitative research methods* (3rd ed.). New York, NY: John Wiley.
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Sources of self-efficacy in school: Critical review of the literature and future directions. *Review of Educational Research*, 78, 751-796.
- Weiner, B. (1986). *An attribution theory of motivation and emotion*. New York, NY: Springer-Verlag.
- Weiner, B. (1992). *Human motivation: Metaphors, theories and research*. London, UK: Sage.
- Williams, G. C., & Deci, E. L. (1996). Internalization of biopsychosocial values by medical students: A test of self-determination theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 767-779.
- Zimmerman, B. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45, 166-183.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2nd ed., pp. 1-37). Mahwah, NJ: Erlbaum.



פרופ' אילנה לביא

מכהנת כראש החוג למערכות חידע ויהוליות במכללת עמק יזרעאל. בוגרת הוראת המדעים במתמטיקה בטכניון. תחומי המחקר שלה הם: התפתחות מקצועית של פרחי הוראה ומורים למתמטיקה וחקר קשיי לומדים בהבנת מושגים מדעיים (במתמטיקה ובמדעי המחשב). פרסמה מאמרים רבים בנושאים אלו.



גב' אורלי צרפין

לימדה מתמטיקה בבית-הספר התיכון בבית ירח במשך שנים רבות. כיום מלמדת מתמטיקה בתיכון חדש בתל-אביב. בעלת תואר שני בהוראת מתמטיקה והמדעים - מכללת אורנים.