

הומור, מוטיבציה ללמידה ורמת הישגים במקצוע המתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה

סאאיד בשארה ואביקם גזית

תקציר

מחקר זה בחן את הקשר בין הומור ובין מוטיבציה ללמידה ורמת הישגים במקצוע המתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה. לצורך המחקר נדגמו 80 תלמידים בכיתות ו' עם לקויות למידה הלומדים בכיתות שילוב בבתי ספר של החינוך הרגיל. התלמידים נבדקו באמצעות שלושה כלים: שאלון לבדיקת שילוב הומור בהוראת מתמטיקה, שאלון לבדיקת רמת מוטיבציה ללמידה ומבחן הישגים במתמטיקה.

ממצאי המחקר עמדו על כך שבקרב תלמידים עם לקויות למידה, ככל שרמת השימוש בהומור בשיעורי מתמטיקה גבוהה יותר, כך רמת ההישגים במתמטיקה גבוהה יותר ורמת המוטיבציה ללמידה גבוהה יותר. כמו כן בקרב תלמידים עם לקויות למידה שלמדו מתמטיקה בשילוב הומור, רמות המוטיבציה וההישגים במתמטיקה נמצאו גבוהות יותר בהשוואה בין תחילת שנת הלימודים לסיומה. לפיכך יש מקום להסיק כי מומלץ להשתמש בהומור בהוראת מתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה המשולבים במסגרות של החינוך הרגיל. שימוש בגישה זו עשוי לתרום לשיפור ברמת ההישגים במתמטיקה וברמת המוטיבציה ללמידה של מקצוע המתמטיקה בקרב אוכלוסייה זו ומתוך כך לקשר למגוון תופעות נוספות הקשורות בתחום הפדגוגי, כגון צמצום תופעת הנשירה, קידום הישגי התלמידים במקצועות אחרים ושיפור היחסים החברתיים.

מילות מפתח: הומור; מוטיבציה ללמידה; מתמטיקה; הישגים; לקות למידה.

מבוא

בהוראה המודרנית יש חשיבות רבה לשימוש בשיטות הוראה לא קונבנציונליות שבאמצעותן אפשר ללמד את התלמידים את החומר הנדרש עם פחות מאמץ או חרדה. אחת השיטות האלה היא שימוש בהומור, בפרט בעת לימוד מקצוע המתמטיקה, שכן מתמטיקה נחשבת למקצוע קשה לתפיסה ולהבנה בקרב תלמידים רבים בבית הספר. לרוב קושי זה אף גובר בקרב אוכלוסיית התלמידים עם לקויות למידה (קופרמן, 2006). להומור יש השפעות חיוביות על האדם, הוא עשוי לחזק את החוסן האישי, להעלות את מצב הרוח ולשפר את רמת הדימוי העצמי. ההומור מאפשר קיום יחסים לא מאיימים בנושאים מסוימים, כמו לימוד חומר לימודי, פיתוח יכולות קוגניטיביות או שיפור רמת היצירתיות (סובר, 2009). נוסף על כך, נראה כי נוכחות של הומור קשורה לשלל יתרונות הוראה, כולל רמת המוטיבציה של התלמידים (Bolkan et al., 2018).

לצורך הצלחה בלימוד מתמטיקה, אחת הדרכים היא עידוד התלמידים וחיזוק רמת המוטיבציה שלהם ללימוד מתמטיקה. מוטיבציה ללמידה היא תהליך שמעורר, מכוון ודוחף את התלמיד ללמידה ולהשגת המטרה. כך תלמידים בעלי מוטיבציה גבוהה מונעים

להבנת החומר הלימודי ולמענה על שאלות (מימון, 2009). לפיכך שימוש בהומור בלימודי המתמטיקה עשוי להעלות את רמת המוטיבציה ללמידה של התלמידים ומכאן גם את הישגיהם, ואף ייתכן שלדבר יהיו השפעות חיוביות על לימוד מקצועות אחרים. אם כן, מטרת המחקר הנוכחי היא לבדוק את הקשר בין עמדות כלפי שימוש בהומור בהוראת מתמטיקה ובין מוטיבציה ללמידה והישגים בקרב תלמידים עם לקויות למידה, מתוך הבחנה בין תחילת המחקר ובין סיומו.

הומור: הגדרה ומאפיינים

הומור הוא מונח רחב שנוגע לאמירות ולמעשים שבני אדם עושים ושגורמים לסביבה לחייך או לצחוק. הומור משולב בכל תחומי חייו של האדם, בעיקר בתקשורת החברתית שהוא מקיים עם אנשים אחרים בחברה (גזית, 2011). להומור יש חלק בכל סוגי האינטראקציות והוא רכיב הכרחי לשימור מערכות יחסים (Van Praag et al., 2017). על אף שההומור אוניברסלי, הוא מכיל בו ממד הקשור לחוויות שונות של הפרט. נראה אפוא כי ההומור קשור קשר הדוק לטבע האנושי (Alatalo & Poutiainen, 2016).

הומור הוא רכיב חשוב במנגנון ההגנה וההישרדות של הפרט (סובר, 2009), והוא נמצא במגוון הקשרים ומופיע בדרכים מגוונות (Alatalo & Poutiainen, 2016). לרוב הוא אינו מצב אקראי אלא מכוון. האדם מייצר הומור לפי צרכיו והוא עשוי לבוא לידי ביטוי בתחומים רבים, כגון בהקשרים כלכליים, פוליטיים, חברתיים, תרבותיים ועוד (סובר, 2009). יכולתו של האדם להשתמש בהומור, ובין השאר גם בהומור עצמי, מעידה על דימוי עצמי גבוה ועל חוסן של האגו. כך לדברי ניל מסאמר-היל:

אדם שאינו מסוגל לצחוק לעצמו חשוב כמת עוד לפני מותו. אמר לי מי שאמר: רוב האנשים מתים בגיל הארבעים אולם נקברים בגיל שבעים. אותו אדם התכוון ללא ספק לאנשים חסרי הומור (Herzog & Strevey, 2008).

להומור יש השפעות חיוביות וחיוניות על האדם, הן ברמה האישית והן ברמה הבין-אישית (סובר, 2009). להומור יש השפעות חיוביות בעלות משמעות רבה, בעיקר בהפחתת תחושת המתח והחרדה ויצירת אווירה חיובית (גזית, 2011). ההומור מאפשר קיום יחסים שאינם מאיימים בהקשרים של מין או תוקפנות. כמו כן ההומור מאפשר לשחרר מתחים ולמנוע מצבי לחץ. השימוש בהומור נתפס כמסמן מצב רוח חיובי, מפחית מצבי חרדה ודיכאון ומשפר יכולות קוגניטיביות (Herzog & Strevey, 2008). התכנים ההומוריסטיים מעוררי הצחוק משתנים במעבר מהגיל הרך, דרך הילדות ועד לגיל ההתבגרות. להומור תפקיד חשוב בתהליכי תקשורת בין-אישית בתוך קבוצות ההשתייכות לסוגיהן. חוש הומור נתפס כקריטריון להערכת פופולריות ובני נוער בעלי חוש הומור נחשבים לבעלי מעמד חברתי גבוה יותר (McGee & Shelvin, 2009).

זאת ועוד, הומור יוצר אחוות רעים ושוויון בין המשתתפים בקבוצה, ללא הבדל במעמדם, וביכולתו לאחד את כל הנוכחים. כך, למשל, במסגרת לימודית הוא אף עשוי לבטל את המרחק בין מורה לתלמיד (אוסטרובר, 2009). להומור יש תפקיד קוגניטיבי חשוב בכיתה, הן ביכולת לגרום ליתר קשב וריכוז באמצעות פסק זמן להעלאת חיוך משותף להמשך הלמידה, והן בשיפור היצירתיות של הלומד. יכולת ההומוריסטית מעידה על רמה אינטלקטואלית גבוהה לצד יכולת יצירתית (ארבל, 1997). מחקרים עדכניים מלמדים כי

נוכחות הומור בכיתה קשורה למגוון יתרונות הוראה, בהם שיפור רמת המוטיבציה של התלמידים, שיפור האקלים הכיתתי, יצירת אווירה נעימה וקידום תפיסות חיוביות של התלמידים כלפי המורה (Alatalo & Poutiainen, 2016; Bolkan et al., 2018; Van Praag et al., 2017). יתרה מכך, יש אף הסוברים כי הומור הוא המשאב העוצמתי ביותר של אנשי חינוך לשם השגת תוצאות אופטימליות בהוראה ובלימוד (Alatalo & Poutiainen, 2016). אולם שילוב הומור בהוראה צריך להיעשות בזהירות המרבית, כאשר המורה צריך להיות רגיש להלך הרוח בכיתה ולאפיוני התלמידים, ולהיזהר שלא להציג הומור שקשה להבינו או שעלול לפגוע ולא להתקבל בקרב כמה תלמידים. יש גם מי שמתקשים להבין הומור או לפרש אותו כיאות, כמו תלמידים עם לקויות למידה (כצנלסון, 2010).

הומור מנקודת מבט תאורטי

ישנן תאוריות רבות שמסבירות את ההומור ומאפייניו, ובאמצעותן אפשר להבין את חשיבותו של ההומור והצורך בשילובו בהוראה. שלוש התאוריות הקלאסיות בחקר ההומור הן תאוריית אי ההתאמה, תאוריית העליונות ותאוריית השחרור וההקלה (Lintott, 2016). תאוריית אי ההתאמה (incongruity theory) הנוקפת לפילוסופים כמו קאנט, קיקרו ושופנהאואר (Kulka, 2007), גורסת כי כאשר מצב מסוים גורם לאדם לחוש אי ההתאמה, עשויה להיווצר סיטואציה הומוריסטית. כלומר תפיסת יוצא הדופן היא זו שגורמת לקלוט את המצב כמעורר צחוק או חיוך. למעשה ההומור נוצר בשל תפיסת הניגודיות המקרית בין הציפיות של האדם לאירוע עצמו. אם כן, על פי תאוריית אי ההתאמה, המצב הקומי נוצר בשל חיבור בין רעיונות שיש ביניהם ניגוד או אי ההתאמה כלשהי (סובר, 2009). משתייכת לגישה זו גם תאוריית ההפתעה הגורסת כי הומור נוצר בשל מצב מפתיע, כלומר הצחוק נשען על כך שהמצב היומי נוצר במפתיע. לצד הדגדוג הקוגניטיבי, בהומור מתקיימת גם פעולה של דגדוג פיזי. במידה שהרעיון שנוצר אינו צפוי, המצב שמתעורר יכול להיראות קומי (אוסטרובר, 2009).

תאוריה נוספת היא תאוריית העליונות (superiority theory). תאוריה זו נקשרת לפילוסופים כמו אפלטון, אריסטו והובס (Kulka, 2007), וביסודה קיימת התפיסה כי המצב הקומי נוצר בשל תחושת עליונות מצד א' על צד ב'. תאוריה זו מגלמת בה את הרכיב התוקפני בהומור. מטרת ההומור היא עליונות של אדם אחד על אדם אחר. במילים אחרות ההומור נוצר כדי להשפיל ולהעליב אדם אחר ומטרתה של הסיטואציה המצחיקה היא להשפיל את האדם שצוחקים עליו. משמעות הדבר שלצחוק יש ערך של שיפוט הזולת. האדם הצוחק חש עצמו מתעלה בערכו העצמי על האחר. משום שיש לו רגשות של עליונות על האדם האחר, הוא מנסה להשפיל אותו באמצעות צחוק (סובר, 2009; Lintott, 2016). ראוי לציין כי הסבר תאורטי זה מתנגש עם הטענה כי הומור יוצר שוויון בין המשתתפים ומאחד ביניהם (אוסטרובר, 2009). יש מקום להציע כי אם מושא הצחוק הוא אדם אחר, ייתכן ששאר האנשים הצוחקים עליו מתאחדים ביניהם. נוסף על כך, לא תמיד תחושת העליונות היא כלפי מי שנמצא ליד (סובר, 2009); למשל, הומור שעוסק במוצא או לאום. בכך המשתתפים החולקים מצב מצחיק או בדיחה, צוחקים וחשים תחושה של שותפות גורל לצד תחושת עליונות על המוצא האחר.

תאוריית השחרור וההקלה (release and relief theories) היא עוד תאוריה בנושא. תאוריה זו נזקפת בעיקר לפרויד (Kulka, 2007). לפי תאוריה זו, הסיטואציה המצחיקה נוצרה בשל

מצב מעורר מתח. ההומור נוצר כדי להפחית את תחושת המתח בקרב אנשים באמצעות צחוק. למעשה על פי התאוריה הזו, תפקידו העיקרי של ההומור הוא להפחית מתח שנוצר בבני אדם ולעורר תחושת הקלה שמורגשת לאחר מכן (אוסטרובר, 2009).

תאוריה נוספת היא התאוריה הפיזיולוגית. על פי התאוריה הפיזיולוגית, הצחוק נוצר באמצעות תגובות גופניות של הצחוק, בין השאר שרירים המשתתפים במהלך זה, כגון עוויות הפנים, תנועות ידיים ורגליים, לחץ הדם, מערכת הנשימה, הקול, דופק הלב ועוד. לפיכך הצחוק משמש תוצר פיזיולוגי של הנשימה. אחת הדעות הרווחות כאן היא שיש קשר בין הישרדותו של האדם הקדמון לצחוק. בתהליך הפקת הצחוק קיים מעבר ממצב של מתח גופני למצב שבו האדם מרגיש הקלה (סובר, 2009).

שילוב הומור בהוראה

לשילוב הומור בהוראה יש מגוון יתרונות בהוראה ובלמידה שבאים לידי ביטוי בתחומים רבים. כיוון ששילוב הומור הוא רכיב חשוב לתקשורת בין-אישית יעילה ותורמת, עשויה להיות לו השפעה גם על התנהגותם של אנשים. שילוב הומור באינטראקציה בין-אישית עשוי להביא לידי פיתוח תקשורת שבנויה על יחס חיובי, נוחות ואמפתיה. נוסף על כך, הומור מחזק את הקשרים הבין-אישיים ואת מערכת היחסים, משפר עבודה שיתופית ועבודת צוות והוא אף מסייע בפתרון קונפליקטים. כל אלו רלוונטיים במסגרת החינוכית-לימודית (זמיר, 2007).

כך, למשל, קופרמן (2006) עומד על כך שהומור יכול להביא לידי שיפור יכולת הקליטה והזיכרון של התלמידים. שימוש בהומור יכול להגביר גם את המוטיבציה ללמידה בקרב התלמידים וכך הם יקלטו את החומר היטב. שילוב הומור בהוראה עשוי להביא גם לידי הגברת היצירתיות בקרב התלמידים; התלמידים עשויים לראות את הדברים בדרך אחרת ולא שגרתית. לכידות חברתית היא השפעה נוספת של ההומור: הומור מביא לידי לכידות בתוך החברה, הוא מאפשר לאנשים להיות מלוכדים סביב סוגיות ונושאים מסוימים (זמיר, 2007). אפשר לקשר זאת גם לכיתת הלימוד.

לצד יתרונות ההומור בעת שילובו בהוראה, ישנם גם חסרונות. הביקורת כלפי שילוב ההומור במערכת החינוך היא שהומור נתפס לא מתאים ולא הולם לצרכים לימודיים אלא לצורכי שעשוע, ולכן לא תהיה תרומה אקדמית לדבר, אלא להפך, זה עלול לפגוע בתהליך הלמידה בשל זלזול התלמידים בלמידה וראייתם בתהליך הלמידה עניין "לא רציני" (Baid & Lambert, 2010). נוסף על כך, בדרך כלל מורים שמשתמשים בהומור בכיתה אינם מודעים לכך שהשימוש בהומור פוגע בתלמיד. יש פעמים שתלמידים יכולים לפרש את המצב הקומי כמצב פוגעני שמטרתו לפגוע ולהשפיל (Baid & Lambert, 2010).

ביקורת אחרת על שילוב ההומור במערכת החינוך עוסקת בכך שהומור דורש מיומנויות מיוחדות, ולכן לא כל מורה יכול להעביר מסר מוצלח של ההומור. לעיתים המסר שהמורה מעביר הוא מוטעה ואף אינו הולם (Banas et al., 2011). יש פעמים שהומור עלול ליצור סביבה עוינת שמביאה לידי חוויה של תחושת אי אמון ובאמצעותה לפגוע בתהליך הלמידה וההוראה. מלבד זאת ערוצי התקשורת עם התלמידים יכולים להיפגע בעת השימוש של המורים בהומור בדרכי ההוראה והלמידה (Baid & Lambert, 2010).

אם כן, הפרק הנוכחי עסק בהגדרת ההומור ובמאפייניו ודן במגוון תאוריות שמסבירות מהו הומור. מלבד זאת הפרק עסק בתוצאות החיוביות ובתוצאות השליליות של שימוש

בהומור במערכת החינוך. כאמור, נראה כי נוכחות של הומור עשויה להיות קשורה גם לרמת המוטיבציה ללמידה של התלמידים (Bolkan et al., 2018). מוטיבציה ללמידה היא אחד הנושאים הנחקרים ביותר בשנים האחרונות בשדה המחקר החינוכי על פי משתנים מסוימים. כעת נבקש לבחון משתנה זה גם בנושא ההומור.

מוטיבציה ללמידה

מוטיבציה היא רכיב מרכזי בלמידה בכל הגילים ובכל הרמות והיא נחלקת למוטיבציה פנימית, כמו סקרנות, שליטה ותפיסה עצמית של יכולת לימודית, ולמוטיבציה חיצונית, כמו הצורך בהכרה חברתית ובקבלת משוב וסיוע מן המורה (בן-טוב, 2000). מוטיבציה ללמידה היא תהליך המעורר, מכוון ומשמר התנהגות של אנשים למען השגת מטרה מיועדת (למידה), והיא משקפת את מכלול הסיבות הגורמות לאדם להתנהג התנהגות מסוימת במצב נתון. לכן תלמידים בעלי מוטיבציה ללמידת מתמטיקה מונעים לצורך השגת מטרה, כמו הבנת החומר הלימודי והצורך לענות על שאלות. מחקרים הראו שתלמידים שהציבו לעצמם מטרות של שליטה בחומר וראו במטלה עניין, אתגר וחשיבות, נטו לעסוק יותר מאחרים בפעילויות מטה-קוגניטיביות, להפעיל אסטרטגיות קוגניטיביות רבות יותר ולהשקיע מאמץ בביצוע המטלה (גלובמן והריסון, 1994; מימון, 2009; Pintrich & DeGroot, 1990).

לגישת ההוראה יש קשר הדוק לדימוי עצמי ולמוטיבציה ללמידה. תלמיד בעל דימוי עצמי חיובי המאמין ביכולותיו ובמאמציו, לרוב רמת המוטיבציה שלו תגבר והוא יוכל להתקדם בלמידת המקצוע על אף קשייו המגוונים. אם כן, מוטיבציה ללמידה היא תהליך שמעורר ודוחף את התלמיד להשגת המטרה ולכן עליו להתנהג התנהגות הולמת ותכליתית בהתמדה (מימון, 2009; Pintrich & DeGroot, 1990).

טענות אלו מתאימות למקצועות הלימודיים השונים. המחקר הנוכחי מתמקד בשילוב הומור במקצוע מנדטורי מרכזי: מתמטיקה.

הוראת מתמטיקה: גישות ואמצעים

למקצוע המתמטיקה בישראל נודע מקום מרכזי בתוכנית הלימודים, החל מגן הילדים וכלה בבית הספר העל-יסודי, והוא גם מקצוע חובה נדרש לקבלת תעודת בגרות (האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, 2006; חן, 1998; צמיר, 1998; קלמנטס, 2001; קשתי ואחרים, 1997; 2002; Fischbein).

הוראת המתמטיקה היא סוגיה ותיקה בשדה החינוכי שנדרשת כל העת לעדכון בשל רמת הישגים נמוכה יחסית. כך, למשל, בארצות הברית לאורך השנים הסתמנו 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; וגישת פתרון הבעיות (1980-1990) שניסתה לפתח את יכולת הלומד לתאר בעיה באמצעות מודל מתמטי שאפשר לפותרה באמצעותו. שינוי הגישות בהוראת המתמטיקה נבע מחוסר שביעות רצון מרמת ההישגים. הממצאים בדבר רמת הישגים נמוכה העלו שאלות רבות ובהן כיצד אפשר לשלב

טכנולוגיות חינוכיות חדשות בהוראת המתמטיקה וכיצד להדגיש את האופי המעשי-שימושי של המתמטיקה (Geary, 2004).

בישראל תוכנית הלימודים במתמטיקה בחינוך היסודי בנויה לפי דרגות כיתה – מכיתה א' עד כיתה ו'. מטרת הוראת המקצוע הן אלה: (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, הכרת השפה המתמטית ושימוש נכון בה); (ג) מניעת כישלון ותחושת כישלון וחיבוב המקצוע על התלמידים. לצורך הצלחה בהוראת המקצוע, יש להתחשב בתפקודו של הילד בנושאים מתמטיים למיניהם וגם במקצועות לימוד אחרים. חשוב לדעת אם התלמיד נכשל בכל תחומי הלימוד, בתחומים אחדים או בנושא אחד בלבד. ידיעה זו מקילה על זיהוי המקורות לקשייו ומיקוד ההתערבות (גזית, 2004; מרולדה ודוידסון, 2001).

מקצוע המתמטיקה נחשב לאחד המקצועות הקשים לתפיסה ולהבנה ומשמש אבן נגף עיקרית בהשגת תעודת הבגרות. המציאות של הוראת מתמטיקה מעידה על אי נחת מהתכנים הנלמדים ומדרכי הוראתם. הוראת המתמטיקה בכל השלבים והרמות מדגישה בדרך כלל הקנייה טכנית של ידע במהלך חזרה, תרגול ושינון ועמידה במבחנים פנימיים או חיצוניים כמו מבחני מפמ"ר, מיצ"ב, או מבחנים בין-לאומיים המלחיצים את המערכת. לרוב תהליכי ההוראה ללמידה כמו ספרי הלימוד, אינם משאירים מקום לחשיבה עצמאית פעילה ויצירתית או למידה חווייתית ורלוונטית (גזית, 2004). אלברט איינשטיין ענה לתלמידת תיכון שכתבה לו על קשייה במתמטיקה: "אל תדאגי ביחס לקשיים שלך במתמטיקה, אני יכול להבטיח לך ששלי גדולים יותר..." (גזית, 2017).

יתרה מזו, יש אף תלמידים המפתחים "חרדת מתמטיקה". חרדת מתמטיקה (math anxiety) באה לידי ביטוי בתחושות של דאגה ולחץ בשיעורי מתמטיקה ובמהלך תרגול מתמטי. תחושות אלו משפיעות על ביצועים והישגים במתמטיקה ובמצבים שקשורים למתמטיקה, כמו השפעות ארוכות טווח על למידה בלתי יעילה. חרדת מתמטיקה נחשבת לסוג הבולט ביותר של חרדה במסגרת הלימודית (Luttenberger et al., 2018).

לפי מרקוביץ (2003), מקצוע המתמטיקה אינו אמור להיות קשה ומסובך להבנה. אולם נראה כי דרך הוראת המתמטיקה באמצעות ספרי לימוד לא מעניינים ובאמצעות מורים שלכמה מהן אין הכשרה מספקת, הופכת את חוויית הלמידה לטראומטית בעבור תלמידים רבים, בפרט תלמידים שמתמודדים עם קשיים אחרים, כמו תלמידים עם לקויות למידה.

לקות למידה: הגדרות ומאפיינים

הגדרת לקות למידה היא מורכבת ולעיתים אף שנויה במחלוקת אם כי יש כמה הגדרות מקובלות. "לקות למידה" הוגדרה פיגור התפתחותי, איחור או הפרעה באחד או יותר מהתהליכים של דיבור, שפה, קריאה, כתיב, כתיבה וחשבון שנובעים מלקות בתפקוד המוח או הפרעות רגשיות והתנהגותיות. הגדרה זו שוללת פגיעות בשל סיבות כמו פיגור שכלי, פגיעה חושית וסיבות חינוכיות ותרבותיות (National Joint Committee on Learning Disabilities, 2013). על פי המדריך האמריקאי לאבחון וסטטיסטיקה של הפרעות נפשיות – DSM-5, מאבחנים ליקוי למידה אצל אדם כאשר הישגיו במבחנים

סטנדרטיים בקריאה, בחשבון או בהבעה בכתב נמוכים במידה ניכרת מהמצופה על פי גילו, רמת השכלתו ורמת המשכל שלו, ובעיות הלמידה גורמות להפרעות ניכרות בהישגיו האקדמיים או בפעילויות יום-יום אחרות הדורשות מיומנויות קריאה, חשבון או כתיבה (American Psychiatric Association, 2013). הוועדה הלאומית המשותפת של לקויות למידה המעוגנת בחוק האמריקאי מוסיפה כי הפרעות אלו הן פנימיות, ומניחים שהן נובעות מדיספונקציה נוירולוגית מרכזית, ויכולות להתגלות במהלך מעגל החיים. אף שלקות למידה יכולה להתרחש בו בזמן עם תנאים מגבילים אחרים (כמו פגיעה חושית, פיגור שכלי, הפרעה רגשית או חברתית או תנאים היצוניים – הבדלים תרבותיים, הוראה לא מספיקה או לא מתאימה), לקויות הלמידה אינן תוצאה ישירה של תנאים אלו (National Joint Committee on Learning Disabilities, 2013).

משילוב ההגדרות האלה יש מקום לדון בכמה ממדים בבואנו להגדיר לקות למידה. ראשית, מקור הלקות הוא ראשוני (נוירולוגי-קוגניטיבי) ולא תוצאה של השפעת הסביבה. שנית, הפרעות חישתיות, רגשיות, מגבלות פיזיות ופיגור שכלי אינם נחשבים סיבה ללקות. לבסוף יש לבחון את קיומם של פערים ניכרים אצל התלמיד בין מנת המשכל שלו ובין הישגיו הלימודיים (National Joint Committee on Learning Disabilities, 2013). נוסף על כך, יש להבחין בין לקות למידה התפתחותית ובין לקות למידה אקדמית. לקות למידה התפתחותית מתגלה בגיל הגן וכוללת עיכובים במיומנויות יסוד, כגון ליקויים בקשב, בזיכרון, בשפה, לקות תפיסתית ומוטורית וכן הפרעות חשיבה. לקות למידה אקדמית כוללת לקות במיומנויות הנרכשות בשלבי הלמידה הראשוניים בבית הספר: קריאה, כתיבה, כתיב וחשבון (National Joint Committee on Learning Disabilities, 2013).

לתלמידים עם לקות למידה ישנן לקויות ספציפיות המכבידות על יכולתם ללמוד חשבון והן נכללות בהגדרה של דיסקלקוליה. אחת הלקויות היא לקות ביכולת ההפשטה שבגללה נפגעות יכולות שהן ביסוד הבנת החשבון, כגון היכולת לגילוי עצמי ולהסקת מסקנות לבד, היכולת להכללה ולהחלת כלל שנלמד על אירועים דומים, היכולת להסמלה, וכן היכולת להבחנה בין עיקר לטפל. נוסף על כך, לקות בהתמצאות מרחבית עלולה להקשות על הבחנה בין גדלים שונים או על הבנת מושגים מרחביים (Margalit, 2003; Montague, 2005).

הומור בהוראת מתמטיקה ומוטיבציה ללמידה בקרב תלמידים עם לקויות למידה

לעיתים קרובות תלמידים שואלים לשם מה צריך ללמוד מתמטיקה. יש במתמטיקה נושאים החיוניים לחיי היום-יום, כמו חישובים אריתמטיים, מספרים עשרוניים, אחוזים או מציאות שטחים ונפחים, אך רוב החומר הנלמד אינו שימושי בחיי היום-יום (גזית, 2013). אולם נשאלת השאלה מתי, אם בכלל, הייתה לכם הזדמנות להעלות חיוך בשיעור מתמטיקה?

לרוב מתמטיקה עוסקת בתכנים אזוטריים שעשויים לגרום להנאה ולריגוש. המתמטיקאי ליטלווד (Littlewood, 1953) כתב שבדיחה מתמטית אחת טובה עדיפה, ויש בה מתמטיקה יותר מתריסר מאמרים בינוניים. ליטלווד התכוון במילה Joke גם לחידה, שהיא בעיית אתגר המוצגת לצורך שעשוע ויש בה לעיתים אלמנט של הומור או מצב שנראה לא הגיוני, שצריך להתמודד איתו והוא מעורר חיוך. ישנם מתמטיקאים גדולים בעלי חוש הומור, כמו המתמטיקאי ההונגרי, פול ארדוש, שידוע בשתיית כמות קפה רבה בזמן עבודתו וידוע

בשל אמרה זו: "מתמטיקאי הוא מכונה ההופכת קפה למשפטים מתמטיים" – משפט נחמד ומעלה חיוך. מחבר אנונימי כתב שמתמטיקה מורכבת מ-50% נוסחאות, 50% הוכחות ו-50% דמיון והמבין יבין ויחייך. אם כן, מדוע לא להכניס הומור, צחוק וחינוכים כדי לעורר ולהניע את שיעורי המתמטיקה (וינברגר וזוהר, 2005)?

בתוכנית הלימודים להוראת המתמטיקה של האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים (2006) נוסחה מטרה למניעת חרדה מהמקצוע, כפי שהוצגה בפרק הקודם. כאמור, מקצוע המתמטיקה נתפס מאיים ומעורר תחושה של חוסר שליטה בעיני תלמידים רבים. גם הורים ומבוגרים אחרים בעלי משמעות בשביל הלומד יוצרים אווירה מאגית-מפחידה של המקצוע. הכיתה משמשת מערכת חברתית שמתנקזים אליה המסרים השונים בין מורה לתלמיד ובין תלמיד לתלמידים אחרים. בשיעורי המתמטיקה יש בדרך כלל הטרואגניות גבוהה יחסית בין התלמידים. תלמידים בעלי הישגים נמוכים מאבדים ביטחון ודימויים העצמי קטן, נוסף על תחושת המסוגלות העצמית הנמוכה. מורה למתמטיקה המודע למצב יכול להשתמש בהומור כאמצעי לשיפור אקלים הכיתה ולקידום התקשורת הבין-אישית, כפי שמציעה הספרות העוסקת בהומור ובערך המוסף שהוא תורם למימוש הפוטנציאל של הפרט (Berg, 2010; Chiu, 2009).

במחקר שעשו פורד ואחרים (Ford et al., 2012), נבחנו הישגיהם של סטודנטים שנחשפו לקריקטורות הומוריסטיות לפני מבחן מתמטיקה, בהשוואה לסטודנטים שנחשפו לשירים לא הומוריסטיים או ללא חשיפה מקדימה כלל. נמצא כי הישגי קבוצת הניסוי היו גבוהים יותר. הסברי החוקרים מדגישים את הקטנת החרדה לפני המבחן עקב החשיפה לקריקטורות. במחקר אחר (Berk & Nanda, 2006), נמצאו הבדלים בביצוע מבחן סטטיסטיקה תאורטי בין סטודנטים שקיבלו גרסה הומוריסטית של המבחן לסטודנטים שקיבלו גרסה רגילה של המבחן. התוצאות הראו השפעה ניכרת של ההומור על רמת הביצועים המוסברת בהקטנת חרדה.

יש מקום לטעון כי תלמידים בעלי הישגים גבוהים במתמטיקה לא זקוקים לעידוד באמצעות הומור ויש להם מוטיבציה פנימית. אולם תלמידים שמתקשים במתמטיקה זקוקים למנוף שיקדם מוטיבציה. לתלמידים אלה הומור מתאים או כזה המתקשר לתוכני הלימוד עשוי להועיל (בן-טוב, 2000; בשארה, 2005; Duda, 2011).

תוכני הלימוד במתמטיקה מזוהים עם כללים נוקשים, מושגים ועקרונות, והתלמידים נדרשים לזכור כללים, עקרונות, מושגים, דרכים, השוואה, יחסים, משפטים ונוסחאות, אפילו מבלי שתהיה להם יכולת להבינם. למשל, כדי שתלמידים יוכלו להתמודד עם נוסחאות במתמטיקה, עליהם לזכור עקרונות; אחרת יתקשו מאוד להתקדם בחומר הלימודי רב ההיקף. כאשר מדובר בתלמיד עם לקות למידה, קושי זה מתעצם. לתלמיד שמוגדר לקוי למידה, יש מאפיינים שונים מלכל ילד אחר בחברה, כאשר מקצתם מאופיינים בחסכים חזותיים-מרחביים ואחרים מאופיינים בקשיים בעיבוד שמיעתי, בעיות זיכרון, לקויות מוטוריות, לקויות שפה, אפיונים חברתיים ורגשיים, וכן אפיונים קוגניטיביים ומטה-קוגניטיביים. כל המאפיינים האלה מקשים עוד יותר את הוראת המתמטיקה. מכאן מודגשת חשיבותו של שילוב הומור בהוראת מתמטיקה, כדי להתאים ולפשט את החומר הלימודי לפי מידת יכולותיו האישיות של התלמיד (גזית, 2004).

לסיכום, אפשר לראות כי אתגרים רבים טמונים בהיבטים החינוכיים של הוראת מקצוע המתמטיקה בקרב ילדים עם לקויות למידה. נוסף על שונות באפיוני התלמידים, ישנם

מגוון גורמים סביבתיים המשפיעים על הוראת המתמטיקה בקרב אוכלוסייה זו. מכאן עולה הצורך לבחון אילו גישות הוראה יביאו לידי תוצאות טובות יותר בזמן הקצר ביותר. במחקר זה ייבדק שילוב הומור בהוראת מתמטיקה והשפעתו על קידום המוטיבציה ללמידה בקרב תלמידים עם לקויות למידה, דבר האמור לשפר גם את הישגי התלמידים. כאמור, להומור תכונות חיוביות רבות, כמו הסרת מחיצות, הגדלת תשומת לב, שיפור תהליכי חשיבה ויצירתיות, נוסף על שיפור הדימוי העצמי הן של המורה והן של הלומד. הומור יוצר אווירה נעימה יותר בכיתה, מפחית חרדות ועשוי לקדם מוטיבציה ועניין במתמטיקה. כמו כן, ההומור יכול לחזק את היכולת האישית של התלמידים, הרגשת יכולת של עשייה והתמודדות עם אתגרים קשים, לרבות לימודי המתמטיקה וקידום הישגיהם (בשארה, 2005; גלובמן והריסון, 1994; Margalit, 2003; Duda, 2011).

השערות המחקר

- א. יימצא קשר חיובי בין עמדות כלפי שימוש בהומור בשיעורי מתמטיקה למוטיבציה ולהישגים, כלומר ככל שרמת העמדות כלפי השימוש בהומור בשיעורי מתמטיקה יהיו גבוהות יותר, כך גם יהיו בעלי רמת מוטיבציה גבוהה והישגים גבוהים במתמטיקה.
- ב. יימצאו הבדלים בעמדות כלפי הומור, במוטיבציה ובהישגים בין תחילת שנת הלימודים ובין סיומה בקרב קבוצת המחקר.
- ג. יהיה אפשר לנבא הישגים במתמטיקה באמצעות עמדות כלפי הומור.
- ד. יהיה אפשר לנבא הישגים במתמטיקה באמצעות מוטיבציה.

שיטת המחקר

משתתפים

משתתפי המחקר היו 80 תלמידים בכיתות ו' (גילי 11-12) עם לקויות למידה, בנים (50%) ובנות (50%), הלומדים בכיתות שילוב בארבעה בתי ספר יסודיים בחינוך הרגיל במרכז הארץ (בכל בית ספר כ-20 תלמידים, 25%), והם יצרו את המדגם הסופי. המצב הסוציו-אקונומי של משפחות המשתתפים היה בינוני. רוב המשפחות מרובות ילדים, רוב האימהות היו עקרות בית והאבות הועסקו בעבודות שהכנסתן ממוצעת.

תלמידים אלה עברו אבחון פסיכולוגי בידי השירות הפסיכולוגי באזור מגוריהם. באבחון זה הפסיכולוג המאבחן קבע את סוג הלקות ואת רמת המשכל של הנבדקים באמצעות מבחן וכסלר. נוסף על כך, התלמידים עברו אבחון דידיקטי בידי מאבחנים מוסמכים באמצעות רשימה ארוכה של מבחנים בתחומי קריאה, הבנת הנקרא, מתמטיקה ואנגלית, וכן מבחנים בתחום ההתפתחות: מיומנויות ויזו-מוטוריות וחזותיות, מיומנויות שמיעתיות, מיומנויות שפתיות, מיומנויות זכירה, מיומנויות חשיבה וקשב וריכוז. הממצאים שהתקבלו מעידים כי לתלמידים אלה קשיים מקיפים בתחומי הלמידה השונים, לרבות קשיים במתמטיקה ובשפה. יצוין כי במחקר זה לא השתתפו תלמידים שסובלים מדיסקלקוליה. מעיון כולל בנתוניהם של התלמידים עם לקויות למידה נראה

כי יכולת החשיבה שלהם הייתה בטווח הנורמה ואין לקות כלשהי בחושים גלויה או מוסתרת.

כלי המחקר

נתוני המחקר נאספו באמצעות שלושה כלים: שאלון לבדיקת עמדות כלפי שימוש בהומור בשיעורי מתמטיקה (גזית, 2017), שאלון לבדיקת רמת מוטיבציה בלמידה (Roeser et al., 1996) ומבחן הישגים במתמטיקה (מכון חדד, 2018).

1. שאלון עמדות לשימוש המורה בהומור בשיעורי מתמטיקה

שאלון עמדות כלפי שימוש המורה בהומור בשיעורי מתמטיקה כולל 20 פריטים הנוגעים להיבטים שונים של שימוש בהומור בעת הוראת מתמטיקה. השאלון מסתמך על שאלון עמדות של גזית (2013). דירוג הפריטים בסולם ליקרט נע מ-1 עד 5 (=1 "מאוד לא מסכים", 5 = "מסכים מאוד"). ציון עמדות לשימוש בהומור בשיעורי מתמטיקה מחושב באמצעות התשובות לשאלות, כך שציון גבוה יותר משקף עמדות חיוביות יותר כלפי שימוש בהומור בשיעורי מתמטיקה, לדוגמה: "שימוש בהומור עשוי לשפר את האווירה בשיעורי המתמטיקה", "שימוש בהומור עשוי לאפשר תהליך הוראה יעילה במתמטיקה". מהימנות פנימית של הסולם הכללי (פריטים 1-20) היא $\alpha=.89$. הפריטים עסקו בחמש קטגוריות: אופייה של המתמטיקה (פריטים 4, 5), $\alpha=.60$; עמדה כלפי שילוב הומור במתמטיקה (פריטים 1, 8, 17, 18, 20), $\alpha=.67$; יתרונות שילוב הומור בהוראה (פריטים 2, 9, 7, 10, 11, 15, 16), $\alpha=.69$; חסרונות שילוב ההומור בהוראה (פריטים 12, 14), $\alpha=.69$; מעמדו של המורה והיחס כלפיו (פריטים 3, 6, 13, 19), $\alpha=.68$.

2. שאלון מוטיבציה ללמידה

מברך, קרמרסקי וריץ (בן-טוב, 2000) עיבדו שאלון זה לשפה העברית. הוא בודק מוטיבציה ללמידה ומיועד לתלמידים (Roeser et al., 1996), ובנוי משאלות המסתמכות על שליטה במשימה ומשאלות המסתמכות על יכולת ביצוע ברמת הימנעות או התקרבות. השאלון כולל 17 שאלות הבודקות מוטיבציה בלמידה, מתוך שימוש בסולם ליקרט בן 5 דרגות (1 = "מאוד לא מסכים", 5 = "מסכים מאוד"). ככל שהציון גבוה יותר, כך רמת המוטיבציה ללמידה גבוהה יותר, לדוגמה: "אני רוצה להיות תלמיד טוב יותר במתמטיקה משאר התלמידים בכיתה שלי", "אני פותר משימות כי הן מעניינות אותי". בבדיקת מהימנות של עקיבות פנימית (Cronbach's α) שנעשתה במחקר הנוכחי לסולם הכללי ולשלושת תת-הסולמות של שאלון מוטיבציה ללמידה, נמצא כי הסולמות מהימנים: סולם כללי (פריטים 1-17), $\alpha=.8$; שליטה במשימה (פריטים 1, 4, 5, 7, 10, 15), $\alpha=.56$; יכולת ביצוע-הימנעות (פריטים 3, 6, 9, 12, 13, 17), $\alpha=.90$; יכולת ביצוע-התקרבות (פריטים 2, 8, 11, 14, 16), $\alpha=.73$. ראוי לציין כי בשני סולמות, יכולת ביצוע-הימנעות ויכולת ביצוע-התקרבות, הוצאו פריטים מסוימים, שכן הוצאתם גרמה להעלאת מקדמי רמת המהימנות.

3. מבחן הישגים במתמטיקה

נתונים על ההישגים במתמטיקה נאספו באמצעות מבחן שאלות מתמטיות (מכון חדד, 2018). המבחן כולל 10 שאלות שרמתן מתאימה לתוכנית הלימודים במתמטיקה של משרד החינוך לכיתות ה'-ו'. טווח הציונים נע בין 0 ל-100.

הליך המחקר

השאלונים הועברו ל-80 תלמידים עם לקויות למידה בכיתות שילוב (כיתות ו') בארבעה בתי ספר יסודיים בחינוך הרגיל ממרכז הארץ. התלמידים למדו מתמטיקה בלויית שימוש בהומור ספונטני מצד המורים המלמדים. המשתתפים ענו על שני שאלונים, שאלון לבדיקת עמדות כלפי שימוש בהומור בשיעורי מתמטיקה ושאלון מוטיבציה ללמידה, וכן נבחנו במבחן ההישגים במתמטיקה. לתלמידים הוסבר שפריטיהם של המשתתפים במילוי השאלונים הם אנונימיים וכן אין תשובה אחת נכונה, אלא על כל אחד לבחור את התשובה המשקפת ביותר את עמדתו כלפי כל היגד. כל משתתף התבקש לציין את גילו, מינו והכיתה שהוא לומד בה בלי ציון שמו. ההיגדים הוקראו בקול רם והתלמידים סימנו את תשובותיהם. לאחר מכן הועבר לתלמידים מבחן ההישגים במתמטיקה. כל השאלונים וכן מבחן ההישגים במתמטיקה הועברו ביחד לכל התלמידים המשתתפים במחקר והועברו פעמיים: פעם אחת בתחילת שנת הלימודים ופעם שנייה לקראת סיומה.

שיטת עיבוד הנתונים

עיבוד הנתונים כלל חישוב ממוצעים וסטיות תקן לכל קבוצת המחקר. הקשרים בין משתני המחקר נבדקו באמצעות מתאמי פירסון. בדיקות שמשוות בין תחילת שנת הלימודים לסיומה נעשו באמצעות מבחן t למדגמים תלויים. נוסף על כך, נעשו ניתוחי רגרסיה מרובה לבדיקת השפעת משתנים מנבאים על הישגים במתמטיקה.

ממצאים

קשר בין עמדות כלפי שימוש בהומור למוטיבציה ולהישגים במתמטיקה

בהשערת המחקר הראשונה נטען כי ככל שרמת העמדות כלפי שימוש בהומור בשיעורים מתמטיקה יהיו גבוהות יותר, כך גם יהיו בעלי רמת מוטיבציה גבוהה והישגיהם במתמטיקה יהיו גבוהים. לצורך בדיקת השערה זו חושב מתאם פירסון בין כל המדדים. בלוח 1 מוצגת מטריצת מתאמים בין מדדי עמדות כלפי שימוש בהומור, מוטיבציה ללמידה ומבחן הישגים במתמטיקה בקרב כלל המדגם.

**לוח 1: מטריצת מתאמים בין מדדי המשתנים
עמדות כלפי שימוש בהומור, מוטיבציה ללמידה והישגים במתמטיקה (N=80)**

9	8	7	6	5	4	3	2	1	עמדות כלפי שימוש בהומור
								---	1 אופייה של המתמטיקה
							---	.50**	2 עמדה כלפי שילוב הומור במתמטיקה
							.79**	.57**	3 יתרונות שילוב הומור בהוראה
						---	.43**	.42**	4 חסרונות שילוב הומור בהוראה
						---	.77**	.79**	5 מעמדו של המורה והיחס אליו
									מוטיבציה ללמידה
								.72**	6 שליטה במשימה
								-.74**	7 יכולת ביצוע-הימנעות
								.44**	8 יכולת ביצוע-התקרבות
									הישגים במתמטיקה
								.35**	9 ציון מבחן הישגים במתמטיקה

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

הערה: על פי סדר המשתנים המוצגים בלוח, ככל שהציון גבוה יותר, כך רמת עמדות כלפי השימוש בהומור, רמת המוטיבציה ללמידה ורמת ההישגים במתמטיקה גבוהות יותר.

ממצאי המחקר בלוח 1 עמדו על כך שלפי השערה, קיים מתאם חיובי מובהק בין כל המדדים שנבדקו, כלומר ככל שרמת העמדות כלפי השימוש בהומור בשיעורי מתמטיקה גבוהה יותר, כך גם רמת המוטיבציה ללמידה ורמת ההישגים במתמטיקה גבוהות יותר, למעט מדד שליטה במשימה עם הישגים במתמטיקה שבו ערך המתאם יצא נמוך ולא הראה על מובהקות.

הבדלים בעמדות כלפי הומור, רמת מוטיבציה והישגים במתמטיקה בתחילת השנה ובסיומה

השערת המחקר השנייה נועדה לבדוק הבדלים בממוצעים ברמת מוטיבציה והישגים במתמטיקה בין שתי מדידות: אחת בתחילת שנת הלימודים והשנייה בסיום שנת הלימודים על פי מידת העמדות כלפי השימוש בהומור בקרב כלל קבוצת המחקר בלימוד מתמטיקה. לצורך בדיקת השערה זו נערך מבחן t מזווג לבדיקת הבדלים. המשתנה הבלתי תלוי היה עמדות כלפי שימוש בהומור בהוראת מתמטיקה והמשתנים התלויים היו מוטיבציה והישגים. בלוח 2 מוצגים ממוצעים וסטיות תקן של רמת מוטיבציה והישגים על פי עמדות כלפי שימוש בהומור בהוראת מתמטיקה.

לוח 2: ממוצעים וסטיות תקן וערכי t של מדדי הומור, מוטיבציה והישגים בקבוצת התלמידים בתחילת שנת הלימודים ובסיומה

מובהקות	t(79)	קבוצת התלמידים (N=80)			
		סוף שנה		תחילת שנה	
		M	SD	M	SD
מדדי הומור					
סולם כללי	.000*	4.55	.28	4.38	.14
אופייה של המתמטיקה	.067	4.40	.36	4.30	.28
עמדה כלפי שילוב הומור במתמטיקה	.000*	4.60	.31	4.44	.25
יתרונות שילוב הומור בהוראה	.005*	4.57	.28	4.49	.22
חסרונות שילוב הומור בהוראה	.000*	4.50	.43	4.13	.22
מעמדו של המורה והיחס כלפיו	.000*	4.56	.35	4.28	.22
מדדי מוטיבציה ללמידה					
שליטה במשימה	.144	4.74	.23	4.70	.18
יכולת ביצוע-הימנעות	.000*	1.53	.40	1.86	.17
יכולת ביצוע-התקרבות	.001*	4.70	.32	4.57	.26
מדד הישגים במתמטיקה					
ציון כללי	.000*	74.81	12.20	67.45	9.20

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

מהתבוננות בערכי הממוצעים המופיעים בלוח 2 מתברר כי ברוב המדדים של עמדות כלפי שילוב הומור בהוראת מתמטיקה : עמדה כלפי שילוב הומור במתמטיקה, יתרונות שילוב הומור בהוראה, חסרונות שילוב הומור בהוראה ומעמדו של המורה והיחס כלפיו, קבוצת התלמידים עם הומור השתפרה במידה מובהקת בהשוואה בין תחילת שנת הלימודים לסיומה. ברמת המוטיבציה ללמידה, במדד יכולת ביצוע-התקרבות התקבל ממצא דומה. כלומר קבוצת התלמידים עם הומור עלתה במובהק בין תחילת שנת הלימודים לסיומה. במדד יכולת ביצוע-הימנעות התקבל כצפוי ממצא הפוך, שלפיו בקרב קבוצת התלמידים עם הומור הייתה ירידה בין תחילת השנה לסיומה.

ניבוי הישגים במתמטיקה באמצעות שימוש בהומור

השערת המחקר השלישית נועדה לבדוק אם ההבדל הצפוי ברמת הישגים במתמטיקה ישנתה בהתאם לעמדות כלפי השימוש בהומור של המשתתפים. לצורך בדיקת השערה זו נערך ניתוח רגרסיה. המשתנה התלוי היה רמת הישגים במתמטיקה והמשתנה הבלתי תלוי היה עמדות כלפי השימוש בהומור. בלוח 3 מוצגים ערכי הרגרסיה המרובה בעבור הישגים במתמטיקה באמצעות עמדות כלפי השימוש בהומור בהוראת מתמטיקה.

לוח 3: ניתוח רגרסיה לניבוי הישגים במתמטיקה בכל המדגם על פי שאלון הומור (N=80)

הישגים במתמטיקה			סוג עמדות כלפי שימוש בהומור
β	SE B	B	
.14	3.78	4.91	אופייה של המתמטיקה
.04	5.98	1.81	עמדה כלפי שילוב הומור במתמטיקה
.42**	8.15	-18.77	יתרונות שילוב הומור בהוראה
.27*	4.62	8.24	חסרונות שילוב הומור בהוראה
.57**	8.70	20.71	מעמדו של המורה והיחס כלפיו

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

מהתבוננות בערכי ניתוח הרגרסיה המוצגים בלוח 3, עולה כי $F(5, 74) = 11.72^{**}$. הרגרסיה מראה כי השונות המוסברת במשתנים היא $R^2 = .44$, $p < .01$, כאשר רק שלושה מדדים – יתרונות שילוב הומור בהוראה, חסרונות שילוב הומור בהוראה ומעמדו של המורה והיחס כלפיו – תרמו לשונות המוסברת במובהק. כלומר ככל שממוצע יתרונות שילוב הומור בהוראה, חסרונות שילוב הומור בהוראה ומעמדו של המורה והיחס כלפיו גבוהים יותר, כך גם ממוצע הישגים במתמטיקה גבוה יותר.

ניבוי הישגים במתמטיקה באמצעות מוטיבציה

השערת המחקר הרביעית נועדה לבדוק אם ההבדל הצפוי ברמת הישגים במתמטיקה ישתנה לפי סוג מוטיבציה ללמידה של המשתתפים. לצורך בדיקת השערה זו נערך ניתוח רגרסיה. המשתנה התלוי היה הישגים במתמטיקה והמשתנה הבלתי תלוי היה מוטיבציה ללמידה. בלוח 4 מוצגים ערכי הרגרסיה המרובה בעבור הישגים במתמטיקה באמצעות רמת המוטיבציה ללמידה.

לוח 4: ניתוח רגרסיה לניבוי הישגים במתמטיקה בכל המדגם על פי שאלון מוטיבציה ללמידה (N=80)

הישגים במתמטיקה			מוטיבציה ללמידה
β	SE B	B	
.10	6.67	-5.72	שליטה במשימה
-.56***	3.79	-17.66	יכולת ביצוע-הימנעות
.03	5.05	1.42	יכולת ביצוע-התקרבות

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

מהתבוננות בערכי ניתוח הרגרסיה המוצגים בלוח 4, עולה כי $F(3, 76) = 10.43^{***}$. הרגרסיה מראה כי השונות המוסברת במשתנים היא $R^2 = .29$, $p < .01$, כאשר רק המדד יכולת ביצוע-הימנעות תרם לשונות המוסברת במובהק. כלומר ככל שממוצע יכולת ביצוע-הימנעות גבוה יותר, כך גם ממוצע הישגים במתמטיקה גבוה יותר.

דיון וסיכום

מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבחון את הקשר בין עמדות כלפי שימוש בהומור ובין מוטיבציה ללמידה ורמת הישגים במקצוע המתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה. לשם כך נבחנו דפוסי הקשרים הלינאריים בין המשתנים האלה. כמו כן נבחן דפוס המשתנים המנבאים לשונות המוסברת של הישגים במתמטיקה.

קשר בין עמדות כלפי שימוש בהומור ובין מוטיבציה והישגים במתמטיקה

השערת המחקר הראשונה גרסה כי יימצא קשר חיובי בין עמדות כלפי שימוש בהומור במתמטיקה ובין מוטיבציה ללמידה והישגים במתמטיקה. כלומר ככל שהעמדות של התלמידים כלפי שימוש בהומור בשיעורי מתמטיקה יהיו חיוביות יותר, כך גם רמת המוטיבציה ללמידה ורמת ההישגים במתמטיקה יהיו גבוהות יותר. ממצאי המחקר אוששו השערה זו והם מתיישבים עם ממצאי מחקרים קודמים, שמהם עולה כי יש קשר חיובי בין הומור, רמת מוטיבציה והישגים במתמטיקה. יש מקום לציין כי הייתה חריגה במדד שליטה במשימה עם הישגים במתמטיקה, כלומר ערך המתאם יצא נמוך ולא הראה מובהקות כלשהי.

חוקרים רבים ניסו לקשר בין הומור למתמטיקה. תלמידים בעלי הישגים נמוכים מרגישים חסרי ביטחון עם דימוי עצמי נמוך וחוסר יכולת להצליח. מכאן עולה הצורך שמורה למתמטיקה ישתמש בהומור כאמצעי לשיפור אקלים הכיתה וקידום התקשורת הבין-אישית, דבר שתורם למימוש הפוטנציאל של הפרט (Berg, 2010; Chiu, 2009).

מימון (2009) ציינה כי לצורך הצלחה בלימוד מתמטיקה, אחת הדרכים היא עידוד התלמידים וחיוזוק רמת המוטיבציה ללימוד מתמטיקה. מוטיבציה היא תהליך שדוחף, מעורר ומכוון את התלמיד להשגת המטרה ולהצלחה. מכאן הצורך ללמוד מתמטיקה עם שימוש בהומור, דבר שמעלה את רמת המוטיבציה והתמדה בלימוד המתמטיקה, ואף ייתכן שלדבר יהיו השפעות חיוביות גם על לימוד מקצועות הוראה אחרים. גם ארבל (1997) ציין שלהומור יש תפקיד קוגניטיבי חשוב, המתבטא בפיתוח יכולת קשב וריכוז ושיפור רמת היצירתיות של הפרט, מה שמעיד על רמה אינטלקטואלית גבוהה ויכולת הצלחה במתמטיקה.

הבדלים בהומור, מוטיבציה והישגים במתמטיקה לפי קבוצת המחקר בין תחילת שנת הלימודים לסיומה

השערת המחקר השנייה גרסה כי יימצאו הבדלים בין עמדות כלפי הומור ובין מוטיבציה והישגים במתמטיקה לפי קבוצת המחקר, בהשוואה בין תחילת שנת הלימודים לסיומה. ממצאי המחקר הנוכחי אוששו את ההשערה והראו פערים מובהקים ברוב המדדים שנמדדו בתחילת השנה בהשוואה לסיומה. ממצאים אלה מתיישבים עם ממצאי מחקרים קודמים שמהם עולה כי יש קשר חיובי בין הומור למוטיבציה ולהישגים לימודיים. כלומר ככל שמשתמשים יותר בהומור בהוראת המתמטיקה, כך רמת המוטיבציה ורמת ההישגים הלימודיים יעלו יותר.

מחקרים רבים עמדו על כך שהקשר החיובי שנמצא גם במחקר הנוכחי בין הומור ובין מוטיבציה ורמת הישגים במתמטיקה, מסתמך על כך שלמידה יעילה של מקצוע המתמטיקה מערבת תהליכים קוגניטיביים מסדר גבוה. אלה מאופיינים בגמישות ובדינמיות ומארגנים את יכולת החשיבה והפעולה הנדרשת בעת פתרון מטלות מתמטיות. הומור הוא אחת הדרכים לשחרור מתחים ולמניעת לחצים, לצמצום תחושות של חרדה ודיכאון ולשיפור יכולת קוגניטיבית, רמת מוטיבציה והתמדה בהישגים (Herzog & Strevay, 2008). עוד ייתכן כי הומור תורם להגברת של פעילות התהליכים הקוגניטיביים הנדרשים בעת פתרון מטלות מתמטיות, בכך שהוא מקדם את הגמישות הקוגניטיבית

הנדרשת להגברת היעילות בפתרון המטלות ומאפשר להתמקד במטרה במצבים שונים ולהגיב בגמישות בסביבה דינמית.

נוסף על כך, ייתכן שתפקיד ההומור בפתרון מטלות מתמטיות גובר כאשר הידע הנרכש וכן מורכבות המטלות גוברים אף הם, ונדרשים פתרונות מרובי שלבים. מכאן תפקידו של ההומור לפשט את העניינים ולהגביר את הרגשת היכולת והמוטיבציה בעת פתרון מטלות מתמטיות (Toll et al., 2010).

ניבוי הישגים במתמטיקה באמצעות שימוש בהומור

השערת המחקר השלישית גרסה כי יהיה אפשר לנבא הישגים במתמטיקה באמצעות עמדות כלפי הומור. ממצאי המחקר אוששו השערה זו במידה חלקית, כאשר רק שלושת המדדים: יתרונות שילוב הומור בהוראה, חסרונות שילוב הומור בהוראה ומעמדו של המורה והיחס כלפיו, תרמו במובהק לשונות המוסברת. כלומר ככל שממוצע יתרונות שילוב הומור בהוראה, חסרונות שילוב הומור בהוראה ומעמדו של המורה והיחס כלפיו גבוהים יותר, כך גם ממוצע הישגים במתמטיקה גבוה יותר. ממצאים אלה מתיישבים עם ממצאי מחקרים אחרים שמראים את מידת החשיבות של שילוב הומור בהוראה ומעמדו של המורה והיחס כלפיו במידה חיובית.

כפי שנכתב, שילוב הומור בהוראה צריך להיעשות בזהירות מרבית, כאשר המורה צריך להיות רגיש להלך הרוח בכיתה ולאפיוני התלמידים ולא להציג הומור שקשה להבינו (כצנלסון, 2010). להומור יש תפקיד קוגניטיבי שמאפשר פיתוח יכולת למידה והתמודדות עם קשיים. שילוב הומור בהוראה גורם להגברת היצריות בקרב התלמידים ומאפשר להם לראות את הדברים בדרך אחרת ולא שגרתית (קופרמן, 2006). עניין זה מהותי במיוחד בעבור תלמידים עם לקויות למידה שמתאפיינים לרוב בחוסר יכולת להצליח ולהתקדם על אף שהפוטנציאל הקוגניטיבי אצלם תקין או קרוב לנורמה (Margalit, 2003). מכאן עולה הצורך לשלב הומור בהוראת מתמטיקה שיכול לנבא הישגים חיוביים באמצעות יכולתו להסיר מחיצות, להגביר תשומת לב ולשפר תהליכי חשיבה ויצירתיות. נוסף על כך, הוא גורם לשיפור הדימוי העצמי, הן של המורה והן של התלמידים (Duda, 2011).

ניבוי הישגים במתמטיקה באמצעות מוטיבציה

השערת המחקר הרביעית גרסה כי יהיה אפשר לנבא הישגים במתמטיקה באמצעות מוטיבציה ללמידה. ממצאי המחקר אוששו השערה זו במידה חלקית, כאשר רק מדד אחד – יכולת ביצוע-הימנעות – תרם במובהק לשונות המובהקות. כלומר ככל שממוצע יכולת ביצוע-הימנעות גבוה יותר, כך גם ממוצע הישגים במתמטיקה גבוה יותר. ממצאים אלה מתיישבים עם ממצאי מחקרים אחרים שמראים את מידת החשיבות של שילוב מוטיבציה בהוראה לצורך שיפור הישגים במתמטיקה.

מוטיבציה היא תהליך מעורר, מכוון ומשמר התנהגות למען השגת מטרה מסוימת. לפיכך תלמידים בעלי מוטיבציה ללמידת מתמטיקה מונעים לצורך השגת מטרה, כמו הבנת החומר הלימודי והצורך לענות על שאלות. מחקרים הראו שתלמידים שהציבו לעצמם מטרות של שליטה בחומר הלימודי ויחשבו שהמשימות מעניינות ומאתגרות חשיבה, נטו

יותר לעסוק בפעילויות שמעוררות חשיבה, הפעילו אסטרטגיות קוגניטיביות רבות יותר והביעו רצון לביצוע מטלות מתמטיות (מימון, 2009; Pintrich & DeGroot, 1990).

עוד הראו המחקרים כי התלמידים זקוקים למוטיבציה פנימית לצורך הצלחה במתמטיקה, לרבות התלמידים המתקשים במתמטיקה וזקוקים למנוף שיקדם את המוטיבציה. מוטיבציה מאפשרת לתלמידים לעשות השוואה, הסקה, יחסים ולהתמודד עם נוסחאות במתמטיקה. תלמידים עם לקויות למידה מאופיינים בחסכים בעיבוד שמיעתי, בעיות זיכרון, לקויות שפה ואפיונים קוגניטיביים ומטה-קוגניטיביים. מכאן חשיבות הגברת מוטיבציה בהוראה שתוכל להקל על התלמיד בעת לימודיו מתמטיקה (גזית, 2004).

מסקנות והשפעות פדגוגיות

למחקר זה עשויה להיות תרומה תאורטית ומעשית ניכרת. מבחינה תאורטית, תרומת המחקר מתבטאת בכך שהוא עשוי לסייע להעמקת הידע התאורטי הקיים ולהבנת דפוסי הקשרים המבניים בין עמדות כלפי שימוש בהומור בהוראה ובין מוטיבציה ללמידה ורמת ההישגים במתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה. לפיכך המחקר עשוי לתרום להרחבת נקודות המבט של השיח המדעי והמחקרי בתחום הוראת המתמטיקה. מבחינה מעשית, תרומת המחקר מתבטאת בעידוד שימוש בהומור בתהליך הלמידה כמסייע בשיפור תחושת המוטיבציה ללמידה ובקידום ההבנה המתמטית של הלומד, וכן מאפשר הכוונה של מורים להשתמש בהומור בכיתותיהם בשיעורי המתמטיקה. כמו כן בהיבט הפדגוגי, מומלץ לפתח תוכניות התערבות המותאמות לאוכלוסיית התלמידים עם לקויות למידה כדי שיתמקדו בהקניית מיומנויות של שימוש בהומור ויתרמו לשיפור רמת המוטיבציה ללמידה של הלומד ולשיפור רמת הישגיו במקצוע המתמטיקה.

זאת ועוד, זיהוי הפרמטרים הקשורים למסלולי ההתנהגות השונים של יכולת שימוש בהומור, עשוי לספק מידע על ילדים הנמצאים בסיכון לפתח בעיות התנהגות למיניהן. לפיכך תחושת מוטיבציה חיצונית גבוהה ומוטיבציה פנימית נמוכה, וכן ירידה ברמת ההישגים במקצוע המתמטיקה, עשויות להיות קשורות ליכולת נמוכה של שימוש בהומור, ולשמש סמן לזיהוי ילדים הנמצאים בסיכון לפתח בעיות התנהגות מסוימות הקשורות לקושי בתפקוד ניהולי ספציפי זה וייתכן אף בתפקודים ניהוליים אחרים. מכאן עולה הצורך בשימוש בהומור בעת הלמידה, דבר שעשוי לתרום לתלמידים בפיתוח רמת המוטיבציה ללמידה ובקידום הישגיהם הלימודיים במתמטיקה וייתכן גם במקצועות לימוד נוספים.

מגבלות המחקר והצעות למחקרי המשך

במחקר זה, בדומה למחקרים רבים אחרים מסוגו, קיימות מגבלות שונות. המחקר בדק את דפוסי הקשרים בין עמדות כלפי שילוב הומור בהוראת מתמטיקה ובין מוטיבציה ללמידה ורמת הישגים במתמטיקה.

השיטה העיקרית ששימשה במחקר הנוכחי היא כמותית. יש צורך בעירוב שיטת מחקר איכותנית, כגון ראיונות עם תלמידים ומוריהם, שתאפשר ראייה מקיפה יותר ותתרום

לתיקוף הממצאים העולים ממחקר זה בעניין הקשר בין הומור ובין מוטיבציה ללמידה ורמת הישגים במקצוע המתמטיקה בקרב תלמידים עם לקויות למידה.

חשוב לבדוק את הקשר בין הומור שיש לו ביטוי התנהגותי, ובין מוטיבציה ללמידה שיש לה ביטוי קוגניטיבי של הרגשת יכולת לביצוע המשימה. זאת בדרכים למיניהן ובקרב אוכלוסיות וגילים מגוונים, ובמיוחד בקרב תלמידים עם לקויות למידה ותלמידים ללא לקויות למידה; דבר העשוי להסביר את הקשר בין מדדי ההתנהגות (הומור) ובין האמונות (מוטיבציה). חיבור בין האמונות להתנהגות יביא לידי הבנה טובה יותר של רמת ההישגים בלימודים, לרבות בלימודי מתמטיקה.

מכיוון שחוקרים עומדים על התפתחות מידת תרומת ההומור להוראה כפונקציה של גיל, מומלץ במחקרי המשך לעשות מחקרי אורך לונגיטודינליים, מתוך בדיקת השינוי ההתפתחותי ביכולת הפנמת ההומור וכיצד שינוי זה קשור לתחושת מוטיבציה ללמידה ולרמת ההישגים במתמטיקה.

מומלץ גם לפתח תוכניות התערבות המותאמות לאוכלוסיות התלמידים עם לקויות למידה, ויתמקדו בהקניית מיומנויות של שילוב הומור בהוראה ופיתוח יכולת של מוטיבציה ללמידה ועלייה ברמת הישגים במתמטיקה.

נוסף על כך, המחקר הנוכחי מאופיין כמחקר קורלטיבי שאינו מאפשר היסק סיבתי. במחקרי המשך מומלץ לנקוט פרדיגמה ניסויית כדי לבסס קשרי סיבה-תוצאה.

רשימת מקורות

האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים. (2006). **תכנית לימודים במתמטיקה לכיתות א-ו בכל המגזרים**. משרד החינוך, התרבות והספורט, המזכירות הפדגוגית. אוסטרובר, ח' (2009). **ללא הומור היינו מתאבדים**. יד ושם – המכון הבין-לאומי לחקר השואה.

ארבל, ב' (1997). **חידות מתמטיות ומתמטיקה**. מספר חזק, 2, 13-14. בן-טוב, ש' (2000). **בדיקת השפעתה של הוראת המתמטיקה בשיטת ההשבחה על יחסים חברתיים, דימוי עצמי ומוטיבציה של תלמידים** [עבודת מוסמך]. אוניברסיטת בר-אילן.

בשארה, ס"ח (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.

גזית, א' (2004). **הוראת מתמטיקה, עניין ויופי – הילכו יחדיו, ואולי לא נועדו? בתוך ש' גורי-רוזנבלט (עורכת), מורים בעולם של שינוי: מגמות ואתגרים** (עמ' 356-389). האוניברסיטה הפתוחה.

גזית, א' (2011). **הומור בהוראת מתמטיקה – יש חיה כזאת? החינוך וסביבו, 33, 47-57**. גזית, א' (2013). **עמדות פרחי הוראה למתמטיקה בבית ספר יסודי כלפי שימוש בהומור בהוראה**. **החינוך וסביבו, 35, 115-126**.

גזית, א' (2017). **עמדות תלמידי ז', ח' כלפי שילוב הומור בהוראת מתמטיקה**. **הומור מקוון, 8, 68-83**.

גלובמן, ר' והריסון, ג' (1994). **למידה פעילה – גישה הטרוגנית להוראה**. בתוך י' ריץ' ור' בן-ארי (עורכים), **שיטות הוראה לכיתה הטרוגנית** (עמ' 55-97). רכס.

- וינברגר, יי וזוהר, עי (2005). **פיתוח החשיבה – אתגר בהכשרת מורים: מחקר מלווה תהליכי למידה והתנסות**. מכון מופ"ת.
- זמיר, שי (2007). הומור ושילובו בהוראה האקדמית. **על הגובה**, 6, 23-26.
- חן, ד' (1998). מאינטואיציה לתחום-דעת: על מהותו של החינוך המדעי והטכנולוגי. בתוך ר' סתוי וד' תירוש (עורכות), **תיאוריה ומעשה בהוראת מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה** (עמ' 21-38). רמות.
- כצנלסון, עי (2010). הצד הבלתי מצחיק של ההומור. **כוורת**, 18, 16-20.
- מימון, קי (2009). **השפעת אימון בפרשנות מטלה על הישגים במטלה, חוללות עצמית פדגוגית ומוטיבציה בלמידה בקרב פרחי הוראה** [עבודת מוסמך]. אוניברסיטת בר-אילן.
- מכון חדד. (2018). **סוללת מבחנים במתמטיקה**. אוניברסיטת בר-אילן.
- מרולדה, מ"ר ודוידסון, פ"ס (2001). פרופילים ללימוד מתמטיקה ואסטרטגיות הוראה שונות (שי' רמון, מתרגמת). **פרספקטיבה**, 18, 24-35. (המקור פורסם ב-2000)
- מרקוביץ, צ' (2003). **ניתוח אירועים מתמטיים בכיתה**. מכון מופ"ת.
- סובר, אי (2009). **הומור: בדרכו של האדם הצוחק**. כרמל.
- צמיר, פי (1998). משתנים אפקטיביים בלמידה: המקרה של חרדת מתמטיקה. בתוך ר' סתוי וד' תירוש (עורכות), **תיאוריה ומעשה בהוראת מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה** (עמ' 167-193). רמות.
- קופרמן, אי (2006). אפשר גם אחרת, שימוש בהומור בהוראת המתמטיקה. **מספר חזק**, 2000, 11, 14-20.
- קלמנטס, ד"ה (2001). מסקנות מחקריות במתמטיקה – ליישום בכיתה (שי' רמון, מתרגמת). **פרספקטיבה**, 18, 95-99. (המקור פורסם ב-2000)
- קשת, יי, אריאלי, מי ושלסקי, שי (1997). **לקסיקון החינוך וההוראה**. רמות.
- Alatalo, S., & Poutiainen, A. (2016). Use of humor in multicultural classroom. *Israeli Journal for Humor Research*, 5(1), 65-79.
- American Psychiatric Association. (2013). *DSM-5: A diagnostic and statistical manual of mental disorder* (5th ed.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Baid, H., & Lambert, N. (2010). Enjoyable learning: The role of humor, games, and fun activities in nursing and midwifery education. *Nurse Education Today*, 30(6), 548-552. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2009.11.007>
- Banas, J. A., Dunbar, N., Rodriguez, D., & Liu, S.-J. (2011). A review of humor in educational settings: Four decades of research. *Communication Education*, 60(1), 115-144.
- Berg, D. E. (2010). Creative mathematics for all? A survey of preservice teachers' attitudes. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 309-318.

- Berk, R. A., & Nanda, J. (2006). A randomized trial of humor effects on test anxiety and test performance. *Humor, 19*(4), 425-454. <https://doi.org/10.1515/HUMOR.2006.021>
- Bolkan, S., Griffin, D. J., & Goodboy, A. K. (2018). Humor in the classroom: The effects of integrated humor on student learning. *Communication Education, 67*(2), 144-164. <https://doi.org/10.1080/03634523.2017.1413199>
- Chiu, M. S. (2009). Approaches to the teaching of creative and non-creative mathematical problems. *International Journal of Science & Mathematics Education, 7*(1), 55-79. <https://doi.org/10.1007/s10763-007-9112-9>
- Duda, J. (2011). Mathematical creative activity and the graphic calculator. *International Journal for Technology in Mathematics Education, 18*(1), 3-14.
- Fischbein, E. (2002). *Intuition in science and mathematics: An educational approach*. Kluwer academic publishes. <https://doi.org/10.1007/0-306-47237-6>
- Ford, T. E., Ford, B. L., Boxer, C. F., & Armstrong, J. (2012). Effect of humor on state anxiety and math performance. *Humor: International Journal of Humor Research, 25*(1), 59-74. <https://doi.org/10.1515/humor-2012-0004>
- Geary, D. G. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 37*(1), 4-15. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>
- Herzog, T. R., & Strevey, S. J. (2008). Contact with nature, sense of humor, and psychological well-being. *Environment and Behavior, 40*(6), 747-776. <https://doi.org/10.1177/0013916507308524>
- Kulka, T. (2007). The incongruity of incongruity theories of humor. *Organon F, 14*(3), 320-333.
- Lintott, S. (2016). Superiority in humor theory. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism, 74*(4), 347-358.
- Littlewood, J. E. (1953). *A mathematician's miscellany*. Methuen & Co. Ltd.
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management, 11*, 311-322. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S141421>
- Margalit, M. (2003). Resilience model among individuals with learning disabilities: Proximal and distal influences. *Learning Disabilities Research & Practice, 18*, 82-86. <https://doi.org/10.1111/1540-5826.00062>

- McGee, E., & Shelvin, M. (2009). Effect of humor on interpersonal attraction and mate selection. *Journal of Psychology: International and Applied*, 143(1), 67-77. <https://doi.org/10.3200/JRLP.143.1.67-77>
- Montague, M. (2005). *Math problem solving for primary elementary students with disabilities*. The Access Center: Improving Outcomes for All Students K-8. <http://165.139.150.129/intervention/Math%20Problem%20Solving%20for%20Primary%20Elementary%20Students%20with%20Disabilities.pdf>
- National Joint Committee on Learning Disabilities. (2013). *Learning disabilities issues on definition: Collective perspective on issues affecting learning disabilities*.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning of components classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.1.33>
- Roeser, R., Midgley, C., & Urdan, T. (1996). Perceptions of the school psychological environment and early adolescent's psychological and behavioral functioning in school: The mediating role of goals and belonging. *Journal of Educational Psychology*, 88(3), 408-422. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.88.3.408>
- Toll, S. W. M., Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2010). *Executive functions as predictors of math learning disabilities*. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6), 521-532. <https://doi.org/10.1177/0022219410387302>
- Van Praag, L., Stevens, P. A. J., & Van Houtte, M. (2017). How humor makes or breaks student-teacher relationships: A classroom ethnography in Belgium. *Teaching and Teacher Education*, 66, 393-401. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.008>