

שילוב תמיכה מטה-קוגניטיבית בהוראת חקר

כיצד ומדוע?

עידית אדלר, מיכל ציון וזמירה מברך¹

מחקרים מראים כי ניתן לפתח יכולות מטה-קוגניטיביות באמצעות הוראה ותרגול. יכולות אלה מהוות מרכיב מרכזי בפיתוח של לומד בעל יכולת למידה עצמאית, ומשפיעות באופן ישיר וחיובי על הישגי תלמידים במגוון תחומים. תוצאות המחקר המתפרסם כאן תומכות בחשיבות השילוב וההטמעה של תמיכה מטה-קוגניטיבית במהלך ההוראה של תהליכי חקר בפרט ושל תהליכי למידה תובעניים נוספים בכלל.

הקדמה

המונח מטה-קוגניציה מציין את היכולת של הפרט לשקף, להבין ולבקר את תהליכי החשיבה של עצמו (Flavell, 1976). מקורו של המונח בפסיכולוגיה הקוגניטיבית, אולם ברבות השנים התגלגל המונח גם לתחום החינוך, ובהקשר זה מציין את היכולת של התלמיד לשקף, להבין ולבקר את תהליכי למידה (Schraw & Dennison, 1994). על פי שראו ודניסון (Schraw & Dennison, 1994), שני רכיבים מרכזיים למטה-קוגניציה: ידע על הקוגניציה ובקרה על הקוגניציה. מרכיב הידע על הקוגניציה כולל ידע של הפרט אודות עצמי ואודות אסטרטגיות לניהול תהליכים קוגניטיביים, למשל: סוגים שונים של אסטרטגיות, מתי וכיצד להשתמש בהן, וחזקתיו או חולשותיו של הפרט כלומד ועוד. מרכיב הבקרה על הקוגניציה כולל תת-מרכיבים התומכים בתהליכי ניטור ושליטה בתהליכים קוגניטיביים. חמישה תת-מרכיבים תוארו רבות בספרות המחקרית: תכנון (הצבת מטרות ואיתור משאבים); ניהול תהליך (רצפי פעולה, ארגון, ומיקוד), ניטור (הערכת פעילות תוך כדי תהליך), איתור שגיאות (איתור והתמודדות עם קשיים), והערכה (הערכת הפעילות בתום התהליך).

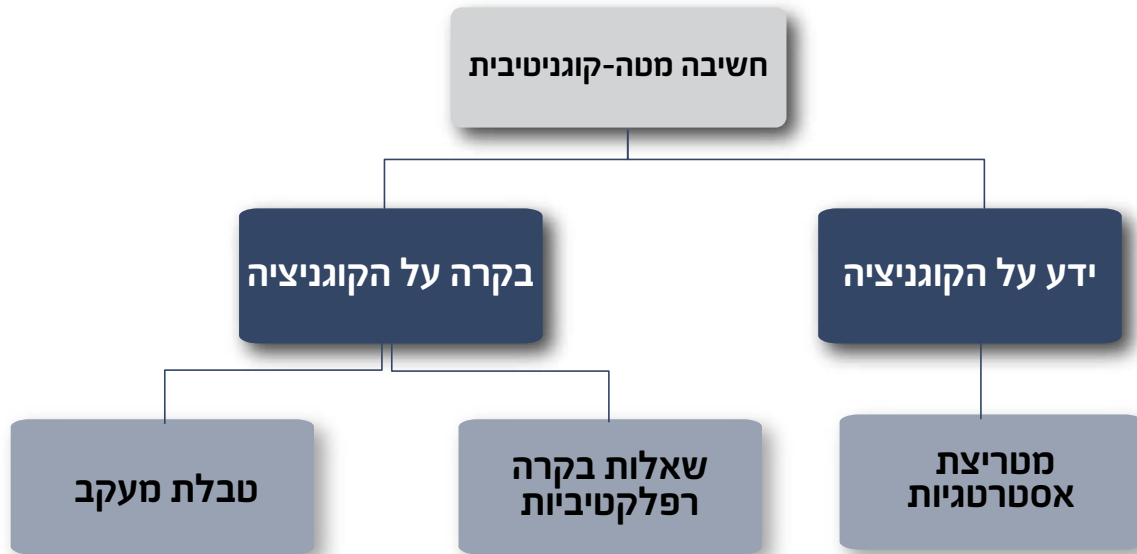
מחקרים מראים כי ניתן לפתח יכולות מטה-קוגניטיביות באמצעות הוראה ותרגול (e.g., Kipnis & Hofstein, 2008). יכולות אלה

מהוות מרכיב מרכזי בפיתוח של לומד בעל יכולת למידה עצמאית (Self-Regulated Learning (SRL) (Schraw, Crippen, & Hartley, 2006), ומשפיעות באופן ישיר וחיובי על הישגי תלמידים במגוון תחומים (e.g., Kaberman & Dori, 2009; Kramarski, 2002). כיוון שפיתוח תלמידים בעלי הישגים גבוהים, היכולים לווסת את הלמידה שלהם באופן עצמאי, הינו בין תפקידיה המרכזיים של מערכת החינוך, חוקרים ואנשי חינוך רבים מעודדים שילוב של פדגוגיות לפיתוח יכולות מטה-קוגניטיביות בקרב תלמידים בתהליכי הוראה ולמידה בכיתה. נשאלת השאלה - כיצד ניתן לעודד ולפתח יכולות מטה-קוגניטיביות בקרב תלמידים? ובכן, בעבר רווחה הדעה כי יכולות מטה-קוגניטיביות הינן יכולות כלליות, בלתי תלויות בתחום תוכן מסוים (Veenman & Verheij, 2003). מכאן נבעה ההמלצה לפתח יכולות מטה-קוגניטיביות במנותק מתחום תוכן, תוך התבססות על יכולות התלמידים להשתמש ביכולות שירכשו בתחומי תוכן מגוונים. כיום, התפיסה הרווחת היא שיכולות מטה-קוגניטיביות מתפתחות תחילה כיכולות ספציפיות בתחומי תוכן ספציפיים, והופכות ליכולות כלליות הניתנות ליישום בין משימות ותחומי תוכן מגוונים בשלב מאוחר יותר (Veenman & Spans, 2005). מבחינה פדגוגית, שראו (Schraw, 1998) מתאר ארבע דרכים לפיתוח יכולות מטה-קוגניטיביות: הגברת מודעות התלמידים לחשיבות של תהליכים מטה-קוגניטיביים, למשל: באמצעות הוראה

1 ד"ר עידית אדלר, פרופ' מיכל ציון ופרופ' זמירה מברך, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן, ליצירת קשר: פרופ' מיכל ציון michal.zion@biu.ac.il



כלים פדגוגיים לתמיכה בחשיבה מטה-קוגניטיבית



איור 1: ההכוונה שנתנה לתלמידים כללה תמיכה בשני הרכיבים של החשיבה המטה-קוגניטיבית: ידע על הקוגניציה ובקרה על הקוגניציה

יתרונותיו והשפעותיו הקוגניטיביות נרחבות (Zion et al., 2004). על מנת לסייע לתלמידים, הוטמעה בתהליך החקר תמיכה מטה-קוגניטיבית ונבחנה השפעתה על היכולות המטה-קוגניטיביות של התלמידים.

מהלך המחקר

במחקר השתתפו 324 תלמידי מצטיינים מכיתות ז'-ח' הלומדים בבתי ספר ברחבי הארץ. בחירת הכיתות נעשתה מתוך כיתות המבצעות את פרויקט "עיר-וסביבה" בארגון המועצה לישראל יפה, תוך התחשבות ברקע הסוציו-אקונומי של התלמידים כדי למנוע הטיית של המחקר. חמש מורות מנוסות למדעים השתתפו במחקר זה. לכל המורות היה ניסיון בהוראה בדרך החקר. החוקרת הייתה בקשר הדוק עם המורות והתלמידים לאורך כל התהליך. בתמיכת עורכי המחקר, הנחו המורות את התלמידים לאורך כל שנת הלימודים באופן רצוף וצמוד.

תכנית החקר הבסיסית

במשך שנת לימודים מלאה, התלמידים בצעו פרויקט חקר סביבתי באזור מגוריהם (פרויקט "עיר-וסביבה" מטעם המועצה

מפורשת של המושג מטה-קוגניציה, והקדשת זמן לדין ותרגול של תהליכים מטה-קוגניטיביים (ראה גם בן דוד, 2009); *תמיכה ופיתוח בידע המטה-קוגניטיבי של התלמידים*, למשל: באמצעות הוראה מפורשת של אסטרטגיות למידה (e.g., Ben David & Zohar, 2009); *תמיכה ופיתוח בתהליכי בקרה מטה-קוגניטיביים של התלמידים*, למשל: באמצעות שאלות המעודדות רפלקציה, התבוננות, ובחינה של תהליכי למידה המוטמעות בתהליכי הוראה ולמידה (e.g., Tanner, 2012); *ויצירת סביבת למידה המעודדת קיום של תהליכים מטה-קוגניטיביים*, למשל: באמצעות למידת עמיתים (e.g., Adler, Zion, & Mevarech, 2015).

מטרת המחקר

במחקר הנוכחי נבחנה השפעתה של תמיכה ביכולות מטה-קוגניטיביות של תלמידים במסגרת תהליך חקר פתוח. בסוג חקר זה, הנחשב לרמת החקר הגבוהה ביותר, התלמידים שותפים מלאים בהליך קבלת ההחלטות והאחריות, החל מבחירת הנושא ושאלת החקר, ניסוח ההשערות, ועיצוב כלי המחקר, וכלה בהוצאה לפועל של הניסוי, איסוף התוצאות, והסקת המסקנות. תהליך חקר זה טומן בחובו אתגרים רבים עבור התלמידים, אך

טבלה 1: דוגמה לאסטרטגיה מתוך **מטריצת האסטרטגיות**

איסטרטגיה	מטרת האסטרטגיה	מתי משתמשים באסטרטגיה?	כיצד?
סיעור מוחות	על מנת "לפתוח את הראש" ולהעלות רעיונות מקוריים ויצירתיים	בעת בחירת נושא לעבודה, ופיתוח שאלת חקר מעניינת	<p>ערכו רשימה של כל הרעיונות הספונטניים הקשורים באסוציאציה לנושא מסוים. התמקדו בכמות, אל תהיו ביקורתיים, היו יצירתיים ו"פרועים", ונסו לשלב או לשפר רעיונות קיימים.</p> <p>עצרו וחשבו:</p> <ul style="list-style-type: none"> מה אני יודע בתחום איכות הסביבה? באיזה נושא בתוך תחום איכות הסביבה הייתי רוצה לדעת יותר? מה מעניין אותי בתחום איכות הסביבה? כלפי אילו נושאים בתחום איכות הסביבה יש לי עמדות ברורות? כלפי אילו נושאים בתחום איכות הסביבה הייתי רוצה לגבש עמדות? מה אני מעוניין לעשות למען איכות הסביבה? על אילו נושאים בתחום איכות הסביבה אני מעוניין להשפיע?

השתמשנו ב**מטריצת אסטרטגיות Strategy Evaluation Matrix** כמתואר במאמרו של שראו (Schraw, 1998). המטריצה כוללת מידע אודות מספר אסטרטגיות: מהן האסטרטגיות, ומדוע, מתי וכיצד להשתמש בהן (טבלה 1). בכל אחד משלבי החקר נלמדה אסטרטגיה ספציפית על מנת לתמוך בתלמידים בביצוע המשימה. כך למשל, בשלב שאלת החקר נלמדה אסטרטגיית סיעור המוחות כדי לכוון את התלמידים לחשוב על שאלות חקר מעניינות עבורם; בשלב הסקירה הספרותית נלמדה אסטרטגיית יצירת תרשים זרימה, על מנת לכוון את התלמידים לכתוב את הסקירה באופן קוהרנטי תוך התייחסות לרצינות המחקר (לדוגמאות נוספות ראו אדלר, 2015). האסטרטגיות נלמדו בכיתה, והתלמידים השתמשו בהם על מנת להשלים את השלבים השונים בתהליך החקר.

לישראל יפה). במסגרת הפרויקט, עבדו התלמידים בזוגות, התוודעו לסביבתם, למדו להכירה לעומק, חשפו מפגעים סביבתיים והציעו דרכי טיפול. עבודות החקר של התלמידים היו מסוג של **חקר פתוח**. בגמר הפרויקט, הגישו התלמידים דו"ח שנכתב כמו מאמר מדעי, הכולל: סקירה ספרותית, מטרות המחקר, שאלותיו והשערותיו, פירוט מהלך המחקר, ולסיום תוצאות ודיון.

תמיכה מטה-קוגניטיבית

בקבוצת הניסוי, פותחה יכולתם של התלמידים לשקף, להבין ולבקר את הלמידה שלהם באמצעות הכוונה מטה-קוגניטיבית, שכללה תמיכה לשני רכיבי המודעות המטה-קוגניטיבית: ידע מטה-קוגניטיבי ובקרה מטה-קוגניטיבית.

● תמיכה ברכיב הידע מטה-הקוגניטיבי

מטריצת אסטרטגיות

על מנת לפתח בקרב התלמידים את הידע המטה-קוגניטיבי,

● תמיכה ברכיב הבקרה המטה-קוגניטיבית

פיתוח יכולות בקרה מטה-קוגניטיביות בקרב התלמידים פותחו באמצעות שילוב בין שני כלים: טבלת מעקב Regulatory



תכנון

א. מהי המטרה של המשימה?
 ב. מהו לוח הזמנים לביצוע המשימה והשגת המטרה?
 ניהול תהליך
 מהן האסטרטגיות שבהן אשתמש להשגת המטרה?
איתור קשיים
 א. מהם הקשיים בהם אני נתקל במהלך ביצוע המשימה?
 ב. כיצד ביכולתי להתמודד עם הקשיים?

איור 2: דוגמאות לשאלות מתוך טבלת המעקב

שאלות בקרה רפלקטיביות

המטרה של השאלות הרפלקטיביות היא לעורר את התלמידים לחשוב מחדש על התהליכים שעברו בתום ביצוע המשימה (Mevarech & Kramarski, 1997; Zion, Michalsky, & Mevarech, 2005).

השאלות מתייחסות לרכיבים השונים של בקרה מטה-קוגניטיבית באופן מפורש: תכנון והצבת מטרות, ניטור, התמודדות עם שגיאות, והערכה. בכל אחת מהשאלות נדרשו התלמידים לציין את מידת הסכמתם עם היגד מסוים באמצעות סולם ליקרט (כלל לא, במידה מועטה, במידה רבה, במידה רבה מאוד), ולאחר מכן להסביר, לנמק ולפרט את תשובתם, למשל: עד כמה הבנת את מטרת המשימה טרם הביצוע; עד כמה תכננת את לוח הזמנים לביצוע המשימה; האם היו לכם התלבטויות במהלך המשימה, פרט אודות ההתלבטות, מה היה הפתרון, וכיצד הגעתם אליו; עד כמה לדעתך השגת את המטרה; עד כמה סייעו לך האסטרטגיות לביצוע המשימה, פרט איזו אסטרטגיה הייתה הכי יעילה, והאם השתמשת באסטרטגיה מקורית משלך. על השאלות הרפלקטיביות ענו התלמידים בתום ביצוע כל אחד משלבי החקר השונים, ובסך הכל שש פעמים במהלך עבודת החקר.

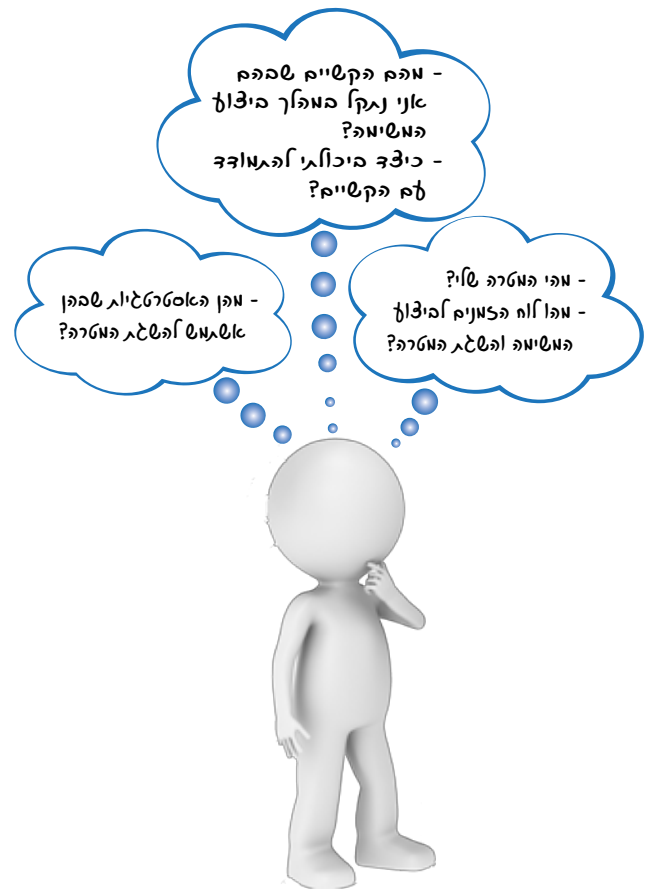
קבוצות המחקר

כל התלמידים שהשתפו במחקר חקרו נושא סביבתי במהלך שנת לימודים אחת מלאה. הכיתות השתתפו במחקר חולקו לשתי קבוצות, בהתאם לשיטת ההוראה אליה נחשפו התלמידים: קבוצת בקרה בה נחשפו התלמידים לתכנית החקר הבסיסית

Checklist (המבוסס על Schraw, 1998), ושאלות בקרה רפלקטיביות (איור 1) המבוססות על (Mevarech & Kramarski, 1997; Zion, Michalsky & Mevarech, 2005).

טבלת מעקב

המטרה של **טבלת המעקב** (איור 2) היא לספק לתלמידים תבנית ובה סדר משימות קבוע, על מנת להקל את תהליך הבקרה על הקוגניציה (Schraw, 1998). באמצעות סדרת שאלות מפורשות וקבועות, התבנית מכוונת את התלמיד לבחון באופן שיטתי ומסודר את התהליכים הקוגניטיביים שלו במהלך העבודה, ולשפר את רמת הביצוע (איור 1). ביחד עם המורה, דנו התלמידים ב**טבלת המעקב** בכל שלב בעבודת החקר (למשל: בזמן פיתוח ההשערות, עיצוב כלי המחקר וכו').





מחקר להשערות, פירוש הנתונים ועוד. מבחינת **הערכת העבודה**, התלמידים הביעו שמחה וגאווה על ההגעה קו הגמר. רבים העריכו את עבודת החקר שלהם ואת התהליך שעברו, ורבים אף ציינו שינויים שהם עצמם עברו לאור התהליך, או דרכים אפשריות לשיפור תהליך חקר עתידי.

תחת הסעיף **ניהול תהליך** החקר חיפשנו עדויות בקרב תלמידים לדרכים בהם התמודדו עם הקשיים שהתעוררו במהלך המחקר, הדרך בה פתרו את הקשיים וכיצד זה השפיע על תהליך העבודה. אעפ"י שרבים התייחסו לפעילויות שיעשו בעתיד על מנת לשפר או לייעל את עבודתם, מעטים מאוד התייחסו לאופן בו פתרו את הקשיים באופן ספציפי במחקר הנוכחי. מעניין כי בקבוצת הביקורת לא ציינו התלמידים כלל דרכים בהם התמודדו עם קשיים במהלך העבודה או ניהול את תהליך החקר. ייתכן וההבדל בגישות התלמידים לפיהן בחרו לציין או לא לציין את דרכי ההתמודדות נגזרת מהכוונה המטה-קוגניטיבית שבה ניתנה לגיטימציה וכן הושם דגש רב על זיהוי קשיים במהלך העבודה ומציאת דרכי התמודדות. גם ברכיב **תכנון והצבת מטרות**, לא נמצאו עדויות רבות של התלמידים מקבוצת הביקורת על המטרות שהציבו בפני עצמם, מלבד מתלמידים מקבוצת הניסוי שקבלו תמיכה מטה-קוגניטיבית מפורשת. תלמידים מקבוצת הניסוי הציבו בפני עצמם מטרות לימודיות, כגון: קבלת ציון גבוה בעבודת החקר, ומטרות חברתיות, כגון: שיפור ותרומה לאיכות הסביבה.

להלן מספר דוגמאות לעדויות תלמידים אודות שימוש באסטרטגיות ותהליכי בקרה מטה-קוגניטיביים שחוו במהלך החקר:

שימוש באסטרטגיות למידה

◆ למדתי להכיר את עצמי טוב יותר.... תמיד חשבתי שאני לא צריך אסטרטגיות למידה, אך למדתי על כך שני דברים: ראשית, האסטרטגיה תמיד הייתה אצלי, גם אם לא הייתי מודע לכך. היא באה מתוכי, כלומר תמיד השתמשתי באסטרטגיות האופייניות לי, בשיטות האופייניות לי. שנית, גיליתי שלהשתמש באסטרטגיה במודע יכול להיות מאוד מועיל. קל יותר להתמקד ככה במה צריך לשפר ובמה צריך להוסיף או להוריד (תומר, קבוצת ניסוי).

בלבד; וקבוצת ניסוי בה נחשפו התלמידים לתכנית החקר הבסיסית, אשר בה הוטמעה תמיכה מטה-קוגניטיבית מפורשת, באמצעות הכלים הפדגוגיים שפורטו לעיל.

אפיון התהליכים המטה-קוגניטיביים שעברו התלמידים

במחקר זה השתמשנו בדיווחים עצמאיים של התלמידים על מנת לאפיין את התהליכים המטה-קוגניטיביים שחוו במהלך עבודת החקר. בתום המחקר ערכנו **ראיונות עומק עם תלמידים**, בהם נשאלו התלמידים בנוגע לחוויותיהם ולתהליכים המטה-קוגניטיביים אשר עברו, בדגש הקטגוריות של מטה-קוגניציה. בנוסף, נותחו **תשובות התלמידים לשאלות הבקרה הרפלקטיביות וכן תוצרי עבודת החקר הסופיים** שכללו רפלקציה אישית של התלמידים על התהליך והחוויה הלימודית אשר עברו.

תוצאות

מההשוואה בין עדויות התלמידים עולה כי התייחסות מפורשת לאסטרטגיות למידה, המשתייכות לרכיב של ידע מטה-קוגניטיבי, נמצאה אך ורק בציטוטי ילדים מקבוצת המחקר אשר קבלו תמיכה מטה-קוגניטיבית, ולמדו באופן מפורש על שימוש באסטרטגיות למידה. המונח "אסטרטגיות למידה" או מונח אחר בעל משמעות דומה לא עלה באופן ספונטני בקבוצת הביקורת, בה לא הייתה הוראה מטה-קוגניטיבית מפורשת.

הילדים בכל קבוצות המחקר חוו חוויות דומות בשלושת הרכיבים של בקרה מטה קוגניטיבית - **התמודדות עם קשיים, ניטור, והערכה**. בכל הקבוצות דיווחו התלמידים על קשיים רבים ודומים שהתעוררו במהלך עבודת החקר - והזכירו קשיים טכניים (כגון עבודת צוות, היעדר זמן לעבודה והיעדר שיתוף פעולה מצד נחקרים) כמו גם **קשיים** תוכניים - פרוצדורליים (כגון הרכבת הדיון, כתיבת הסקירה הספרותית, בניית כלי המחקר ועוד). רבים הזכירו את הקושי בבחירת הנושא לעבודה ושאלת החקר ואת לוח הזמנים הצפוף והעומס שחוו בעקבת הצורך להשקיע בעבודת החקר במקביל ליתר עיסוקיהם הלימודיים ועיסוקי הפנאי. בכל הקבוצות דיווחו התלמידים על עריכת **ניטור** ובקרה עצמית תוך כדי עבודתם, וציינו התלבטויות רבות אשר ליוו את תהליך החקר, למשל: התלבטות בבחירת נושא מתאים, התאמת כלי



תכנון והצבת מטרות

במהלך הכנת העבודה ניצבו בפנינו כמה מטרות - אחת ממטרותינו הייתה לקבל ציון טוב בעבודת חקר זו, אך המטרה העיקרית היא לשנות את פני העיר, לשפר את מודעותם של עובדי עיריית אשקלון לנושאים סביבתיים הקשורים לפיתוח נוף בעיר וכך ליצור אווירה טובה ובריאה יותר בעיר (טל ושוכל, קבוצת ניסוי).

ניהול תהליך

נתקלנו בבעיה אחת מרכזית במהלך העבודה - זמן. לשתינו יש חוגים וכל מיני דברים חשובים לעשות במהלך השבוע והיה לנו חוסר בזמן, אך בסופו של דבר פתרנו את הבעיה בכך שכל אחת פינתה חלק מזמנה להכנת העבודה (אלה נועה, קבוצת ניסוי).

ניטור

התקשינו במיוחד בבניית טבלת כלי המחקר: איזה כלי מחקר הכי כדאי לבחור? איזה שאלות יתאימו לסקרים? למי להפנות את הסקרים? את מי אפשר לראיין? איזה מקום הכי כדאי לתצפת? (נועה ונועה, קבוצת ניסוי).

התמודדות עם קשיים

כל תהליך עבודתנו היה לא קל - היינו צריכות לאזן את הזמן בו כתבנו את העבודה עם הלימודים, מבחנים, חוגים, וסדנאות וכמובן למצוא זמן אשר מתאים לשתינו לכתובת העבודה, היו מקרים בהם נאלצנו להמשיך את העבודה בנפרד ואז היינו מחלקות את העבודה בין שתינו וכל פעם שלחנו את אשר סיימנו אחת לשנייה... בנוסף לכל ההתלבטויות היו גם קשיים, לדוגמא: התקשינו לסנכרן את לוחות הזמנים שלנו ולמצוא זמן שבו שנינו יכולנו להיפגש על מנת לכתוב את העבודה בניסוח טוב, בסידור יפה ומכובד, ובצורה הכי יפה להערכתנו להגשת העבודה. בכלי המחקר היה לנו קושי בכתיבת שאלות לסקר כיוון ששאלות רבות חזרו במהותן על עצמן וההבדלים בין השאלות היו בפרטים קטנים ובדקויות שהובילו לניסוח שונה (סתיו ואמבר, קבוצת ניסוי).

הערכה

ישנם כמה דברים שאנו לוקחים מעבודתנו הלאה, הדבר הראשון שאנו לוקחים הוא אחריות, הדבר השני שאנו לוקחים הוא שקדנות והדבר השלישי שאנו לוקחים הוא כוח רצון. שילוב של שלושת המרכיבים האלה שווה לדבר אחד - הצלחה. אנו חושבים שעבודתנו מוצלחת למרות שאם היינו יכולים לחזור אחורה היינו משנים כמה דברים. תחילה היינו עובדים ביותר רצינות על העבודה כך שלא נהיה לחוצים לקראת הסוף. בנוסף לכך היינו לא הייתי מתעכב על שלב כלי המחקר כל כך הרבה מכיוון שהיום אני יודע שהוא היה רק ההתחלה. לסיכום אנו רוצים להגיד שאנו מרוצים מאוד מעבודתנו למרות הקשיים והתקלות (בן ובן, קבוצת ניסוי).

סיכום ומסקנות

עדויות התלמידים מראות כי בשתי קבוצות המחקר התמודדו התלמידים עם קשיים, אתגרים, התלבטויות, ושמוחו בהגיעם בהצלחה לקו הגמר. מכיוון שכל התלמידים בצעו תהליך של חקר פתוח, עדויות התלמידים אינן מפתיעות - מחקרים רבים מדגישים את הקושי של התלמידים לבצע חקר פתוח מחד, ואת יתרונותיו הרבים של התהליך מאידך. אולם, על מנת לאפשר לתלמידים לצלוח תהליך ארוך ורווי קשיים והתלבטויות זה, יש לספק להם את הכלים להתמודד עם סוגיות העלולות להתעורר ולהאפיל על התהליך, למשל: מה עושים כאשר נתקלים בקושי? למי פונים? כיצד פותרים מחלוקת בין בני זוג? כיצד מוצאים זמן להיפגש בין כל המטלות הלימודיות והחברתיות? וכיצד מנצלים את הזמן בצורה הטובה ביותר? כיצד חושבים על נושא טוב ומעניין לעבודה? ומה עושים כאשר תהליך החקר לא מתקדם בדיוק לפי התכנון? מדברי התלמידים עולה כי בדיוק את הכלים הללו סיפקה להם התמיכה המטה-קוגניטיבית: היא העלתה למודעותם את החשיבות של תכנון והצבת מטרות וציידה אותם במיומנויות תכנון וארגון זמן; היא הגבירה את מודעותם לחשיבות ניהול התהליך בעצמם, תוך הקדשת חשיבה לדרכים שונות, על יתרונותיהן וחסרונותיהן; ובאמצעותה התוודעו התלמידים לאסטרטגיות שונות, ולמדו מדוע, מתי וכיצד להשתמש בהן. אכן, התלמידים אשר נחשפו לתמיכה המטה-קוגניטיבית המפורשת, התייחסו בדבריהם לשימוש באסטרטגיות למידה, ניהול תהליך הלמידה תכנון והצבת מטרות. מדבריהם עולה כי התמיכה



בכיתה:

א. לתלמידים שונים דפוסים שונים, ולכן לא כל אסטרטגיה למידה עשויה להועיל לכל אחד או אחת. במחקר הנוכחי התבקשו תלמידים לציין ברפלקציות שלהם אילו אסטרטגיות הועילו להם במיוחד ואם חשבו על אסטרטגיות חדשות משלהם. הניסיון מראה כי לרב השתמשו התלמידים באותן אסטרטגיות שהוצגו בכיתה. כפעילות המשך, ולאחר שנחשפו התלמידים למושג מטה-קוגניציה, אנחנו מציעות לאתגר את התלמידים לפתח אסטרטגיות למידה בעצמם, אשר יתאימו להם ולדפוסים החשיבה האופייניים להם. אפשרות נוספת היא להציג בפני התלמידים מספר אסטרטגיות לביצוע משימה מסוימת, ולאפשר להם להתנסות באסטרטגיות השונות ולבחור בזו המתאימה להם.

ב. על מנת לבחור באסטרטגיות למידה, על הלומד להכיר את יכולותיו, חזקותיו ומגבלותיו. במילים אחרות: עליו להיות בעל ידע מטה-קוגניטיבי אודות עצמו כלומד, למשל: באיזה מצב אני לומד טוב יותר - בסביבה רועשת או שקטה? האם אני זוכר מסיכום או קריאה? האם שעות הריכוז שלי הן בבקרים או בערבים? התערבות חינוכית אשר תסייע לתלמידים להכיר את עצמם ולפתח את אישיותם כלומדים עשויה להיות בעלת ערך רב והשפעה רחבה.

ג. ממחקר אחר שבצענו עולה כי למידת עמיתים מהווה סביבה פורייה לתמיכה בתהליכים מטה-קוגניטיביים. לכן, שילוב למידת עמיתים במהלך ההוראה הינו אמצעי מומלץ לתמיכה בתהליכים מטה-קוגניטיביים.

תודות

למורות ולתלמידים שהשתתפו במחקר, ואפשרו לנו להציף למחשבותיהם.

המטה-קוגניטיבית ספקה להם את הכלים להתמודד עם תהליך החקר הפתוח, ולהפיק ממנו את המרב למחקרם, ואולי אף להמשיך לימודיהם.

אם כך, הרי שתוצאות המחקר תומכות בחשיבות השילוב וההטמעה של תמיכה מטה-קוגניטיבית במהלך ההוראה של תהליכי חקר בפרט, ותהליכי למידה תובעניים נוספים בכלל. התמיכה המטה-קוגניטיבית תספק לתלמידים את היכולת לנהל את הלמידה שלהם באופן עצמאי, ולהתמודד עם המטלות באופן מיטבי. הן מבחינת המורה והן מבחינת התלמיד מדובר

בתהליך לא פשוט: מבחינת המורה - מעבר להתמודדות עם הידע התוכני והמיומנויות שאותם הוא נדרש להקנות לתלמידיו, עליו להוסיף רובד נוסף - תמיכה מטה-קוגניטיבית; מבחינת התלמיד - על התלמיד להתמודד עם אחריות רחבה יותר, ולנהל בעצמו את משימותיו הלימודיות. זאת ועוד - משני הצדדים נדרשת השקעת זמן נוסף, המשאב המגביל החשוב ביותר בבית הספר. למרות הקושי שבהטמעת תמיכה מטה-קוגניטיבית בתהליך ההוראה, הניסיון והידע המחקרי מצביעים על כך שהמאמץ משתלם, **והזרעים בדמעה, ברינה יקצרו.**

החשיפה הראשונית לצורת החשיבה אמנם לא תהיה פשוטה, ותדרוש זמן, תשומת לב, והשקעה רבה מצד המורה. אולם, לטווח הארוך, הן התלמידים והן המורים יצאו מורווחים מההשקעה: התלמידים אשר תהליכים מטה-קוגניטיביים יהפכו לחלק אינטגרלי מהאישיות הלימודית, עד כדי כך שלא יצטרכו להקדיש לך מחשבה או מאמץ; והמורים שיזכו ללמד תלמידים עצמאיים, ובעלי יכולות למידה והתמודדות גבוהים.

מה הלאה? כיצד ניתן להמשיך ולעודד תהליכים מטה-קוגניטיביים בקרב תלמידים? האפשרויות רבות ביותר, אך מפאת קוצר היריעה נתרכז בשלוש דרכים נוספות להתערבויות המשך



רשימת ספרות

multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34, 365-395.

Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.

Schraw, G., Crippen, K.J., Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139.

Schraw, G. & Dennison, R.S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.

Tanner, K. D. (2012). Promoting student metacognition. *CBE-Life Sciences Education*, 11(2), 113-120.

Veenman, M.V.J. & Spaans, M.A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills; Age and task differences. *Learning and Individual Differences*, 15, 159-176.

Veenman, M.V.J. & Verheij, J. (2003). Technical students' metacognitive skills: relating general vs. specific metacognitive skills to study success. *Learning and individual differences*, 13, 259-272.

Zion, M., Michalsky, T., Mevarech, Z.R. (2005). The effects of metacognitive instruction embedded within an asynchronous learning network on scientific inquiry skills. *International Journal of Science Education*, 27(8), 957-983.

Zion, M., Slezak, M., Shpira, D., Link, E., Bashn. N., Brumer, M., Orian, T., Nussinowitz, R., Court, D., Agrest, B., Mendelovici, R., & Valanides, N. (2004). Dynamic, open inquiry in biology learning. *Science Education*, 88, 728-753.

אדלר, ע. (2015). תרומת הכוונה מטה-קוגניטיבית אישית וחברתית הניתנת במסגרת למידת חקר לפיתוח אוריינות סביבתית, מודעות מטה-קוגניטיבית, וביצועי חקר דינמי. חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה", אוניברסיטת בר-אילן.

בן דוד, ע. (2009). מטה-קוגניציה בהוראה ובלמידה. אאוריקה, 27.

Adler, I., Zion, M., & Mevarech, Z. R. (2015). The effect of explicit environmentally oriented metacognitive guidance and peer collaboration on students' expressions of environmental literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(4), 620-663.

Ben-David, A., & Zohar, A. (2009). Contribution of meta-strategic knowledge to scientific inquiry learning. *International Journal of Science Education*, 31(12), 1657-1682.

Flavell, J. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In Resnick L. (Ed.), *The nature of intelligence* (pp.231-236). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kaberman, Z. & Dori, Y.J. (2009). Metacognition in chemical education: question posing in the case-based computerized learning environment. *Instructional Science*, 37, 403-436.

Kipnis, M., & Hofstein, A. (2008). The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(3), 601-627.

Kramarski, B., Mevarech, Z.R., Arami, M. (2002). The effects of metacognitive instruction on solving mathematical authentic tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 225-250.

Mevarech, Z.R. & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A