

מטה קוגניציה ולמידה

בהכוונה מטה קוגניטיבית הכוונה היא להקנות לאנשים כלים ויכולת לעזור לעצמם בתהליך הלמידה (Flavell, 1979). היכולות הללו כוללות בדרך כלל יכולות כגון שמירת מידע, הכללת המידע למצבים חדשים ופתרון בעיות באופן מיומן ומקצועי, כאשר מטה קוגניציה היא "חשיבה על חשיבה" (Flavell, 1979). מקובל לחשוב כי ההבדל בין קוגניציה למטה קוגניציה הוא שיכולות קוגניטיביות נדרשות על מנת לבצע מטלות, בעוד שמטה קוגניציה דרושה על מנת להבין כיצד לבצע מטלות (Garner, 1987). נהוג לחלק את היכולת המטה קוגניטיבית לשני מרכיבים: ידע על קוגניציה וויסות קוגניטיבי. ידע על קוגניציה מתייחס לדברים אותם האדם יודע על היכולת הקוגניטיבית שלו והדבר כולל שלושה סוגים של מודעות מטה קוגניטיבית: דקלרטיבית, פרוצדורלית וידע מותנה (Schraw & Moshman, 1995). ידע דקלרטיבי מתייחס לידע אודות דברים בעוד שידע פרוצדורלי מתייחס לאופן שבו עושים דברים. ידע מותנה מתייחס לידע בנוגע למאפייני "למה" ו"מתי". ידע דקלרטיבי כולל ידע על הלומד עצמו ועל המשתנים אשר משפיעים על הביצוע. לדוגמה, מחקרים העוסקים במה הלומד יודע אודות הזיכרון של עצמו מוצאים כי בני אדם מבוגרים הם בעלי ידע רב יותר מאשר ילדים לגבי תהליכים קוגניטיביים אשר קשורים לזיכרון (Baker, 1989). ידע פרוצדורלי כולל ידע כיצד עושים דברים, למשל, הירויסטיקות ואסטרטגיות לגבי האופן בו ניתן לבצע מטלות שונות. מחקרים מוצאים לדוגמה כי בני אדם בעלי ידע פרוצדורלי רב יותר, מבצעים מטלות באופן אוטומטי יותר ויש להם מספר אסטרטגיות רב יותר (Pressley, Borkowski & Schneider, 1987). ידע מותנה מתייחס למתי ולמה משתמשים בידע דקלרטיבי ופרוצדורלי. למשל, נמצא כי לומדים בעלי ידע זה יודעים מתי להשתמש באיזה סוג של מידע (Reynolds, 1992).

וויסות קוגניטיבי מתייחס לאופן שבו תלמידים שולטים בלמידה שלהם. מחקרים מוצאים כי וויסות מטה קוגניטיבי משפר את הלמידה באמצעות שימוש טוב יותר במשאבים קשביים, אסטרטגיות ומודעות גדולה יותר למידת ההבנה (Brown & Palincsar, 1989). בין היכולות של וויסות מטה קוגניטיבי, חוקרים זיהו: תכנון, ניטור והערכה (Jacobs & Paris, 1987). תכנון מתייחס לבחירה של האסטרטגיה המתאימה וניתוב המשאבים הקשביים באופן אשר מאפשר לבצע באופן מיטבי את המטלה. ניתור במתייחס למודעות בזמן ביצוע המטלה להבנה ולביצוע (Delclos & Harrington, 1991). הערכה מתייחסת לעילול הערכת תוצרי ביצוע של האדם. (Baker, 1989).

מחקרים מוצאים כי מטה קוגניציה היא מרכיב חשוב בתהליך רכישת הידע אודות מושגים שונים ופתרון בעיות (Cook, Kennedy, & McGuire, 2013; Sandi-Urena, Cooper, & Stevens, 2012). ישנן מספר טכניקות של מטה קוגניציה מקובלות לפיתוח יכולות מטה קוגניטיביות בקרב ילדים (Cooper, Sandi-Urena, & Stevens, 2008). מטה קוגניציה הוא מושג חשוב גם בלימודים של חשיבה מדעית. אוריינות מדעית (Scientific literacy) כוללת יכולות כגון איתור והבנה של חומר מדעי, יכולת לפתח מושגים ודיעות מדעיות, היכולת לתקשר מושגים ורעיונות אלו על מנת לשכנע אחרים באמצעות כתיבה מדעית ועוד (Holliday, Yore, & Alvermann, 1994).

הכוונה מטה קוגניטיבית בחקר מדעי

מחקר רב בהוראה של חינוך מדעי מוקדש לאופן שבו ניתן לשפר את הלמידה (למשל, Kelly &

Anderson, 2000). אנשי חינוך אשר עוסקים בהוראת מדעים מתעניינים בחשיבות של אסטרטגיות מכוונות – כלומר הכוונת הסטודנטים לגבי האופן בו הם לומדים. למשל, כיצד עליהם להכוון את הקשב באופן סלקטיבי וכיצד לעשות אינטגרציה נכונה של מידע (Linn, 2000). אסטרטגיות משמשות לשתי פונקציות עיקריות: האחת היא היכולת שלהן לתת ללומד רוטינות פרוצדורליות של פתרון בעיות כאשר השנייה היא היא לספק מודל עשיר של הדרך בה ניתן לפתור בעיות שונות (Linn, 2000).

כיום, בקהילה המדעית נהוג לחשוב כי פעילויות מעשיות בתחום המדע פשוט אינן מספיקות על מנת לקדם הבנה מעמיקה של המדע (למשל, Douglas, Klentschy, Worth, & Binder, 2006). במקום זאת, יש לשים דגש בנוסף גם על אסטרטגיות ספציפיות אשר מלמדות את התלמידים יכולות מטה קוגניטיביות. ישנם תיאורתיקנים רבים אשר פיתחו אסטרטגיות שונות לקדם יכולות מטה קוגניטיביות אצל תלמידים (King, 1990; Kramarski, Mevarech, & Arami, 2002; Meloth & Deering, 1992; Mevarech & Michalsky, 1997; Michalsky et al., 2007; Zion et al., 2005; Haibi, 2009).

למשל, על פי אחד המודלים, ישנן שלוש רמות שונות של אסטרטגיות מכוונות של למידה: תכנון, ניתוח והערכה (Schraw & Dennison, 1994). תכנון מתייחס לתחילת הלמידה כגון הצבת מטרות והקצאת משאבים. למשל, אסטרטגיה זו יכולה להתמקד בללמד את הלומד להחליט כמה זמן הוא יבלה בלימוד מטלה או נושא מסוים או מה מהנושאים הוא או היא ילמדו קודם. ניתוח מתייחס לאסטרטגיה שבה מלמדים את הלומד לבדוק את ההבנה תוך כדי הלמידה. למשל, לשאול שאלות עצמיות במהלך הלמידה או לעבור מחדש על החומר במידה ומשהו אינו ברור. הערכה מחדש מתייחסת להערכת הלמידה עצמה. במטלות כתיבה לדוגמה, לבחון את הטקסט הכתוב על מנת לשפר אותו (Schraw & Dennison, 1994; Schraw, Crippen, & Hartley, 2006).

על פי רעיון דומה, שון (Schon, 1996), עשה הבחנה בין שני סוגי הכוונה מטה קוגניטיבית: מטה קוגניציה על פעולה ומטה קוגניציה בפעולה. הראשון מתייחס לתהליכים של רפלקציה אשר מתרחשים לאחר המאורע, כאשר הלומד מבנה ומעריך שיטות שונות בהן משתמשים לפתור בעיות מדעיות. המושג האחרון מתייחס לתהליכים המתרחשים במערכת הקוגניטיבית של האדם בזמן שהוא פותר בעיות. כמו כן,

ישנן אסטרטגיות קוגניטיביות שונות אותן מלמדים בכיתות של חינוך מדעי. אחת האסטרטגיות המוכרות היא להשתמש באנלוגיות על מנת לעזור לתלמידים לקשר בין נושאים מוכרים למושגים חדשים אותם הם אינם מכירים (Chinn & Brewer, 1993). כך למשל, אנלוגיות נפוצות ביותר