



כתב עת אלקטרוני
בהוצאת המכללה האקדמית לחינוך ע"ש דוד ילין, ירושלים

גיליון 10, כסלו, תשפ"ב, דצמבר 2021

ניתן לקריאה באתר המכללה
<http://www.dyellin.ac.il>

**סכמות דיסציפלינריות בלמידה והוראה
מתהליך טבעי להוראה מפורשת**

שני לוי שמעון

תקציר

עניינו של מאמר זה הוא להציע מודל שלבי להוראת סכמות דיסציפלינריות. מטרת המודל להעלות למודעות המורים מהן הסכמות הנדרשות לרכישת ידע בתחומי הדעת ולהדגיש את חשיבות ההוראה המפורשת והמוחצנת של סכמות אלה, בפרט עבור תלמידים עם קשיים או לקויות בלמידה. המאמר כורך בין תאוריית הלמידה על פי הגישה הסטטיסטית הסתברותית לבין למידה דיסציפלינרית, לומד מתהליך הלמידה הלא מודע אל המודע וגוזר השתמעויות להוראה, המבוססות על למידה על פי סכמות באמצעות מודל מפורש. המודל המוצע יונק מהזירה הדיסציפלינרית ומהזירה של תהליכי הוראה, בפרט עבור תלמידים עם קשיים או לקויות למידה. כל אחד משלבי המודל מוסבר ומעוגן בחיבור בין זירות אלה. המודל אוניברסלי והוא מודגם בשני תחומי דעת - ספרות ומדעים.

רקע תאורטי

תהליך הלמידה על פי התאוריה הסטטיסטית הסתברותית

תאוריות רבות נכתבו על תהליך הלמידה בניסיון לפצח את המנגנון העומד בבסיסו. במאמר זה תוצג התאוריה הסטטיסטית הסתברותית, הלומדת מבסיסי נתונים (Ai) ומחילה את התובנות על תהליך הלמידה (Elman, 2004). תאוריה זו נבחרה דווקא משום שהיא מעניקה מקום משמעותי גם ללומד וגם למצע הלמידה ומאפשרת התייחסות הן לתהליך הלמידה הן לאופי המצע הנלמד, בהקשר זה, המצע הדיסציפלינרי.

בתהליך הלמידה, על פי התאוריה הסטטיסטית הסתברותית, הלומדים נחשפים לנתונים רבים, קולטים אותם, מעבדים אותם, מזהים ביניהם קשרים, מאתרים בהם דפוסים ויוצרים הכללות. הלמידה היא פועל יוצא מיחסים הדדיים בין הלומד לבין מצע הלמידה (Baayen et al., 2010). מצע הלמידה מספק את הנתונים, והלומד מעבד ומזהה את הדפוסים באוסף נתונים אלה. לאופי מצע הלמידה חשיבות בתהליך הלמידה, כיוון שהלמידה רגישה לשכיחויות בקלט ולעקיבות וסדירות בהופעת הגירויים (Gomez, 2008, 2009; Elman, 1999, 2005; Pothos, 2007). כלומר, ככל שגירוי מופיע מספר פעמים רב יותר, וככל שהופעתו עקיבה וסדירה, כך הוא נקלט מהר יותר וטוב יותר. מכאן, שהלמידה תלויה בכמות ההתנסויות של הלומד, ובעקיבות ובסדירות הנתונים בהתנסויות אלה (Ellis, 1998; Lany et al., 2007). הידע הנלמד הופך בהדרגה מקונקרטי למופשט, והייצוגים מקבלים משמעות רחבה המאפשרת להשתמש בהם מחוץ לגדרי הזמן, המקום והסיטואציה שבה נלמדו (Elman, 2004). תהליך למידה זה אינו מודע, ומדגיש את הלמידה מלמטה למעלה, מן הפרטים אל ההכללות. איתור הדפוסים ויצירת ההכללות מסייעים ללומדים לקלוט פריטים רבים יותר ממצע הנתונים שאליו הם נחשפים, ובקצב מהיר יותר. בתחילת התהליך הלמידה איטית יותר כיוון שאין מבנה קטגוריאלני שניתן להסתמך עליו, אך זיהוי הדפוסים ויצירת ההכללות הופכים את הלמידה למואצת יותר ויותר, משום שכל גירוי שנלמד מסתמך על קודמיו ויונק מתכונות הקטגוריה שכבר נוצרה. כך, למידה מוקדמת מעצבת את הלמידה שבאה אחריה ומהווה מצע לרכישת ידע חדש (Elman, 2004).¹

תאוריה זו מסבירה למידה בכלל, והיא מיושמת במגוון תחומים, כגון למידת שפה, אחת היכולות המרשימות ביותר בלמידה האנושית. לפי התאוריה, החשיפה לקלט מסייעת ללומד לאסוף כמות רבה של נתונים - בהקשר זה מילים ומשפטים - למצוא בהם קשרים, מתאמים ודפוסים ולבנות קטגוריות ידע. תהליך זה הוא המאפשר ללומדים להרחיב את אוצר המילים שלהם ולהבין מהי צורת השימוש הנכונה מבחינה דקדוקית, ברמת המילה וברמת המשפט. כמו בשפה, גם בלמידה אוריינית, למשל קריאה, החשיפה למילים הכתובות מסייעת לאתר בהן תבניות - בהקשר זה, תבניות מורפולוגיות ואורתוגרפיות. תבניות אלה מסייעות לזיהוי מהיר ומדויק יותר של מילים שכבר נקראות בחתכים גדולים יותר, ואפילו בצורות שלמות המתבססות על התבניות שנוצרו בלקסיקון של הקורא (Arciuli, 2018).

1 לחלק מן העקרונות המאפיינים את תהליך הלמידה על פי התאוריה הסטטיסטית הסתברותית ניתן למצוא אחיזות בתאוריות למידה אחרות, בעיקר בתאוריה הקונסטרוקטיביסטית המדגישה את עובדת הידע הנבנה אצל הלומד ואת השפעתו של הידע הישן על קליטת הידע החדש (Ausubel, Novak, Hanesian, 1978; Kelly, 1955). אך בעוד שתאוריה זו מדגישה את תהליך הלמידה, התאוריה הסטטיסטית הסתברותית מדגישה גם את מצע הלמידה ואת אופיו.

למידה דיסציפלינרית

נראה כי עיקרון למידה זה, המדגיש את הלמידה מן הפרטים אל הכלל/הקטגוריה ומן הקטגוריה אל הזיהוי היעיל יותר של הפריטים, תקף לא רק בתחום השפה והאוריינות, וניתן להחילו גם על למידה דיסציפלינרית. לכל דיסציפלינה מאפיינים משלה: מגוון סוגות של טקסטים (טקסט רציף, טקסט שאינו רציף, כמו טבלאות וגרפים, טקסט מקור, אוצר מילים ייחודי המזוין טקסטים אלו ודרישות קוגניטיביות מאפיינות: דליית מידע, הוכחת מידע, הסקה, קישור מידע לחיי היום וכתובה (זהר וכהן, 2011). החשיפה לחומרים בדיסציפלינה מסייעת לפתח את הידע הדיסציפלינרי, את ההבנה כיצד הוא נוצר, כיצד הוא מקושר, וכיצד הוא מוערך. ידע זה מסייע לבנות אמונות, ערכים והרגלים שכיחים בדיסציפלינה מסוימת (Shanahan & Shanahan, 2012).

הידע הדיסציפלינרי כולל ידע תוכני-רעיוני וגם ידע פרוצדורלי. ידע תוכני-רעיוני מתייחס למערך היררכי של פרטי המידע ולקשרים ביניהם (Hiebert & Lefevre, 1986), ואילו הידע הפרוצדורלי כולל את דרכי הפעולה, את הפרוצדורות המיושמות על הידע התוכני ומהוות מפתח להבנתו כגון: ארגון הידע; זיהוי תבניות מתוכו (Anderson, 2002; Jitendra, DiPipi, & Perron-Jones, 1989); ידיעת שלבי העבודה ושליטה על הדרך והתזמון הנכון להשתמש בהם בייעילות, בצורה מותאמת וגמישה (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001). כך למשל הידע הדיסציפלינרי במדעים יתמקד בתהליכים, בדיווחים מדעיים ובהסברים מדעיים לתופעות, לעומת זאת בהיסטוריה יכלול הידע עובדות, הסברים לעובדות ותוצאות הנובעות מהעובדות (Shanahan & Shanahan, 2012).

כמו במילים דבורות וכתובות, גם כאן ניתן לראות את הידע הדיסציפלינרי בתור תבניות, דפוסים. גם כאן, כמו במילים, התבניות והדפוסים נבנים מהחשיפה לחומר, מאיסוף שיטתי של הנתונים, ובכלל זה תכנים ורעיונות וגם פרוצדורות ומיומנויות.

תבניות ודפוסים אלה בתפיסתם הרחבה משיקים למונח "סכמות", והם נקשרים גם לתאוריה מוקדמת - תאוריית הסכמות בלמידה (Minsky, 1974; Rumelhart, 1980; Shank & Abelson, 1997). הסכמה היא מבנה נתונים המאוחסנים בזיכרון בצורה מופשטת ומסייעים בלמידה ובהבנה של ידע. גם בלמידה על פי סכמות מתואר התהליך מלמטה למעלה ומלמעלה למטה. למשל, לשפה הדבורה והכתובה אין משמעות אלא כאשר היא מפוענחת בעזרת הסכמה המופשטת במוחו של הלומד. לסכמות במוחו של הלומד ולנתוני הידע שברשותו השפעה על תפקודו, הבנתו וחשיבתו (Xie, 2017).

המאפיין העיקרי של סכמה הוא הקשר בין הרכיבים הנכללים בה. ומכאן גם היתרון ביצירת הסכמה: בעת שליפת פריט מידע אחד הקשור לסכמה, נשלפים גם הפריטים האחרים הרלוונטיים להבנת הסוגיה שבפניה ניצב הלומד, או לפתרונה (Marshall, Pribe, & Smith, 1987). כאשר התלמידים מפתחים ידע בתחום הדעת, הידע הופך להיות מבנה סכמתי-תבנותי, הקושר בין פרטי הידע (Marshall, 1995). מכאן ניתן לחשוב על הידע הדיסציפלינרי כתת-תחום בתוך סוגיית הסכמות.

כמו בלמידת שפה ואוריינות, גם כאן, בלמידה דיסציפלינרית, נבנות הסכמות מן החשיפה לחומר, והן מהוות מצע לקליטת החומר הבא, כנדרש על גבי נדבך (Illeris, 2018). על פי התאוריה הסטטיסטית הסתברותית בשפה ואוריינות, גם בלמידה דיסציפלינרית מתקיימים יחסים הדדיים בין הידע בתחום הדעת לבין פיתוח ההבנה הדיסציפלינרית (Shanahan & Shanahan, 2012), וקיימת אינטראקציה בין הידע לבין פיתוח מיומנות בתחום הדעת (Alexander, 2003). תהליך זה בא לידי ביטוי גם בקריאה ובהבנה של טקסטים בתחום הדעת. סכמת הידע הדיסציפלינרי, המהווה את "הידע הישן" הקיים אצל הלומד, מסייעת לקורא הטקסט לבנות מודלים נוספים של ידע בעת החשיפה "לחומר החדש" (Kintsh's, 1998). בעת החשיפה לידע החדש, הופכת הסכמה את הידע הקודם לזמין עבור הקורא, והוא מעריך טוב יותר מה חשוב, מה איכותי, באילו סוגים של ראיות משתמשים, ומהו אוצר המילים השכיח באותו תחום (Shanahan & Shanahan, 2012). נוסף על כך, הסכמה הדיסציפלינרית מאפשרת לקורא להתכוונן באופן מדויק יותר למטרות הקריאה השונות מטקסט לטקסט וממשימה למשימה. שכן ההבדלים בין הדיסציפלינות יוצרים הבדלים במבנה הטקסטים, בשפה המזינה את הטקסטים, ומכאן - גם בגישה לקריאת הטקסט (Fang, Schleppegrell, Lukin, & Normandia, 2008).

קושי באיתור הסכמות

תהליך למידה זה הנמתח מרמת המילה אל הלמידה הדיסציפלינרית אינו נחלתם של כל הלומדים. יש מי שתהליך זה הוא אוטומטי עבורו, לא מודע ואינו דורש השקעה של אנרגיה מנטלית, ויש מי שמתקשה בו. הקושי הוא ביכולת לאסוף את המידע מתוך החשיפה בלבד, לזהות מתאמים וקשרים בין יחידות המידע, להכליל על פיהן ולאחר בהן דפוסים לשם יצירת קטגוריות הידע (Pavlidou, Kelly & Williams, 2010). על פי התאוריה הסטטיסטית הסתברותית קושי זה מסביר את הקושי בלמידה לא מודעת של שפה וקריאה. קושי זה נמצא בקרב ילדים (Pavlidou, Williams & Kelly, 2009) וגם בקרב מבוגרים (Howard et al., 2006; Sperling et al., 2004). כמו בשפה וקריאה, הקושי בלמידה לא מודעת בא לידי ביטוי גם באיתור דפוסים דיסציפלינריים - הן רעיוניים הן פרוצדורליים (קרי, סכמות של מיומנויות האופייניות לתחום הדעת). כלומר, קושי להפנים את הקווים המאפיינים ואת האופי האורייני של הטקסטים בתחום המסוים, מתוך חשיפה בלבד לטקסטים באותו תחום דעת. יתר על כן, יש גם קושי ביכולת להפנים את המיומנות היעילה לביצוע פעולות בתחום הדעת מתוך חשיפה לדרך פעולה החוזרת על עצמה לשם ארגון ידע, ניתוח משימה או כתיבת תשובה. ואכן, מורים מניחים שהתלמידים מגיעים עם המיומנויות והידע הנדרש, כמו גם עם העמדות וההנחות המתאימות ללימוד המקצוע (Biancarosa & Snow, 2006). אך ידוע, בעיקר אצל תלמידים עם קשיים ו/או לקויות בלמידה², כי הנחה זו אינה נכונה. נמצא כי תלמידים אלה מתקשים בפיתוח אוריינות דיסציפלינרית (Bulgren et al., 2006; Bulgren, Sampson & Deshler, 2013). אחת הדרכים להסביר את הקושי באיתור הדפוסים ויצירת הסכמות הדיסציפלינריות הוא הקושי להפנות משאבים קוגניטיביים לערוצים שונים ולחלק את קיבולת זיכרון העבודה³ בין התהליכים הנדרשים, בוודאי אם אחד מהם או יותר אינו אוטומטי. ביטוי לכך הוא למשל הקושי ללמוד ידע חדש ולקשר בינו לבין הידע הקודם (Jitendra, & Star, 2012), או הקושי להתמודד עם אתגר הקריאה של טקסט ובו בזמן עם עיבודו: הבנה של סיבתיות, בחינת יחסים והפעלת חשיבה מסדר גבוה (Bulgren, Sampson & Deshler, 2013; Cartwright, 2015). התמודדות כפולה זו מקשה על איתור הדפוסים והפנמה של הסכמות הדיסציפלינריות.

שתי עובדות הידועות מן הספרות בתחום תלמידים עם לקויות למידה עשויות להאיר נתונים אלה באור אחר ולהעביר את מרכז הכובד מן הלמידה אל ההוראה. האחת היא שתלמידים עם לקויות למידה מתקשים בלמידה שאינה מודעת, כלומר חשיפה לנתונים בלי כל תיווך או התערבות. העובדה השנייה היא שהוראה מפורשת ומתווכת, המתרגמת תהליכים לא מודעים ואוטומטיים אל המודע, משפרת את תפקודם (Bennett, Romano, Howard & Howard, 2008; Pavlidou, 2010).

מחקרים מעידים שהוראה המשלבת עבודה על דרכי החשיבה ודרכי הלמידה בדיסציפלינה, לצד למידת הידע, משפרת את הישגי הלומדים. למידה זו מכונה בספרות "learning on the diagonal": מצד אחד, הידע הדיסציפלינרי, ומצד אחר, הידע כיצד ללמוד ולחשוב בתחום הדעת (Geisler, 2013; McConachie & Petrosky, 2009). אם נתבונן בגישה זו דרך הזווית התאורטית שהובאה לעיל, נוכל לומר כי הוראה מסוג זה מסייעת להציף דפוסים, תבניות, סכמות בתחום הדעת, בשעת למידת החומר; סכמות אלה הן גם מצד התוכן הדיסציפלינרי וגם מצד המיומנות הדיסציפלינרית. תוכניות התערבות שהדגישו שילוב בין הוראת הידע לבין אופן החשיבה והמיומנות בתחום הדעת (המכונים כאן דפוסים או סכמות דיסציפלינריות) הצביעו על שיפור בהישגי התלמידים, ובפרט שיפור הקריאה וההבנה של טקסטים בתחומי הדעת המגוונים (Fang & Schleppegrell, 2008). על פי הספרות, יכולת קריאה זו אינה מתפתחת מעצם מיומנות הקריאה המוקדמת, והיא דורשת הוראה מפורשת של ז'אנרים מורכבים יותר ודיוק תהליכי הפרשנות בנוגע למוסכמות הטקסטיות במקצועות התוכן השונים (Shanahan & Shanahan, 2008). כך למשל, תוכנית התערבות שהקנתה מיומנויות ממוקדות של חקר בהיסטוריה "Document Based Lesson" לתלמידי כיתה י"א כללה: סקירה של ידע רלוונטי קודם; הצגת שאלה מתחום ההיסטוריה; קריאה של מסמכים היסטוריים הקשורים לשאלה שהוצגה;

2 במאמר זה אומצה ההגדרה של הגישה הסטטיסטית הסתברותית עבור קושי/לקות בלמידה, על פיה קושי בלמידה נובע מקושי כללי וראשוני בתהליך קוגניטיבי ובבניית ייצוגים יציבים, בפרט בלמידה לא מודעת, וזאת מלבד קושי ספציפי, שנתפס משני לקושי ראשוני זה (Ashby & Spiering, 2004; Perruchet & Pacton, 2006). על כן, אין במאמר התייחסות לסוגי קשיים ולקויות ולתתי קבוצות באוכלוסייה זו אלא למכנה המשותף הבסיסי המאפיין אותה - קושי בתהליכים בסיסיים של למידה. תפיסה הנתמכת בגישה ה-domain general (Bates, Dick & Wulfeck, 1999).

3 זיכרון עבודה הוא מנגנון האחראי על החזקת המידע בזיכרון תוך כדי עיבודו (Diamond, 2013; Sesma et al., 2009).

הוראה מפורשת של מיומנות, באמצעות מודלינג או באמצעות תרגול מודרך או עצמאי. תוצאות ההתערבות הצביעו על הבדלים מובהקים בין קבוצת המחקר לבין קבוצת הביקורת בידע ההיסטורי ובמטלות שדרשו כישורי חשיבה היסטוריים, ובהם מיומנות קריאה דיסציפלינרית (Reisman, 2012). בדומה לכך, הוראת מיומנות כללה איתור מקורות (Sourcing); אימות ואישור המקורות (Corroboration); ניתוח סיבתי (Causal analysis). הוראה זו סייעה לתלמידים להבין היטב טקסטים בתחום הדעת (Wissinger & De La Paz, 2016). הוראה משולבת זו, המדגישה את הוראת המיומנות והלוגיקה של הדיסציפלינה לצד הוראת הידע, נמצאה יעילה גם בשיפור יכולתם של התלמידים לכתוב טקסטים מדויקים ומשכנעים יותר בתחום הדעת (De La Paz, 2005; Wissinger & De La Paz, 2016).

יעילותן של התערבויות אלה באה לידי ביטוי גם בקרב תלמידים עם לקויי למידה. תלמידים אלה למדו לסכם מקורות, ובעקבות הסיכום לכתוב מאמר שכנוע, מתוך הדגשת המיומנויות והחשיבה הייחודית לדיסציפלינה. ניכר אצל התלמידים שיפור משמעותי, והטקסטים שהפיקו אחרי ההתערבות היו דומים לאלה שהפיקו התלמידים שהתפתחותם תקינה לפני ההתערבות. המדדים בהערכת הטקסט בתוכניות ההתערבות היו: אורך הטקסט; הדיוק בעובדות ההיסטוריות; מספר הטעויות; מידת השכנוע של הטקסט (De La Paz, 2005; De La Paz, Morales & Winston, 2007).

מלבד חשיבות השילוב בין תוכן ומיומנות בהוראת תחום הדעת, מודגש בספרות האופן הסכמתי, התבניתי של הוראת המיומנות. מכאן שהמושג סכמות שיוחס עד עתה לתבניות שכיחות בתחום הדעת, הן של תוכן הן של מיומנות, מתרחב גם להוראה ומקבל פירוש נוסף – סכמת ההוראה. הכוונה היא לסכמת ההקניה של התבנית, סכמת המיומנות במקצוע. התערבויות משמעותיות בתחום זה נקראות "הוראה מבוססת סכמות" (Jitendra, Star, Dupuis, & Rodriguez, 2013) והן נפוצות בעיקר בתחום המתמטיקה. למשל, הוכח שהוראה מבוססת סכמות בנושא פתרון בעיות שיפרה את הישגי התלמידים. ההוראה התבססה על זיהוי מאפייני הבעיה והעלאת המיומנות הנלמדת לרמת קריטריון מכליל. תוצאות המחקר מעידות על שיפור אצל התלמידים במיומנות פתרון בעיות, ואף יותר מכך, על שיפור ביכולת ההבנה המושגית. השיפור ניכר ביכולת לדון במאפייני הבעיה, להסביר אותה ולצייר אותה בתרשים המבטא את היחסים העולים ממנה (Jitendra, DiPipi, & Perron-Jones, 2002). הוראה זו שהגישה את הסכמה המפורשת בפתרון הבעיות נמצאה יעילה גם עבור תלמידים עם קשיים במתמטיקה (Jitendra, Dupuis, Star & Rodriguez, 2016).

ממחקרי התערבות אלה המתקפים "הוראה מבוססת סכמות", ומדגישים את ההיבט התבניתי/הסכמתי שבהוראת המיומנות בתחום המתמטיקה, ניתן לגזור מספר עקרונות בהוראה על פי סכמות ולהחילם על הקניית סכמות מיומנות בתחומי דעת נוספים, כפי שנעשה במודל המוצע במאמר זה.

מודל להוראת סכמות דיסציפלינריות

על בסיס החיבור בין תהליך הלמידה על פי התאוריה הסטטיסטית הסתברותית, שתוארה לעיל, לבין למידה דיסציפלינרית, ועל בסיס הלמידה מן הלא מודע אל המודע, מוצע במאמר זה מודל להוראת סכמות דיסציפלינריות. המודל בעיקרו הוא סכמה להוראת סכמה, ובכל שלביו הוא יונק מהמצע התאורטי שהוצג לעיל: תאוריית הלמידה הסטטיסטית, הספרות בתחום האוריינות הדיסציפלינרית ומחקרי התערבות בהוראה, המדגישים את הצורך בהוראה מפורשת ומוחצנת של סכמות – בעיקר סכמות מיומנות – באמצעות הוראה סכמתית.

במודל זה מוצע ניסיון ללמוד מתהליכי הלמידה הלא מודעים והאוטומטיים (Pavlidou & Williams, 2010) ולתרגם אותם אל המודע באמצעות הוראה מפורשת ומוחצנת. ייחודו של המודל, מלבד הדגש על משמעות הסכמה בתהליך הלמידה, הוא החלת עקרונות הסכמה על תהליך ההוראה, באמצעות סכמת הוראה מפורשת להוראת סכמות. המודל מכִּן הן להוראת סכמות תוכן, הקושרות בין פרטי מידע למודל כללי, הן להוראת סכמת מיומנות הכוללת שלבים בביצוע מטלות שכיחות בדיסציפלינה.

המודל יכול לשמש את כל תלמידי הכיתה, משום ששילוב דרכי הלמידה בדיסציפלינה, לצד למידת הידע, משפר את הישגי הלומדים כולם (Geisler, 2013; McConachie & Petrosky, 2009), אך כוחו בעיקר בקרב תלמידים מתקשים או עם לקויות למידה. תלמידים אלה מתקשים באיתור דפוסים וביצירת קטגוריות ידע (Pavlidou, Kelly & Williams, 2010), גם בתחום האוריינות הדיסציפלינרית (Bulgren et al., 2006; Bulgren, Sampson & Deshler, 2013), והוראה מתווכת ומפורשת, כמו זו המוצעת במודל, משפרת במידה משמעותית את תפקודם (Bennett, Romano, Howard & Howard, 2008; Pavlidou, 2010).

- המודל להוראת סכמות דיסציפלינריות, כולל שישה שלבים:
1. תכנון מקדים של המורה - זיהוי הסכמה והגדרתה;
2. יצירת הסכמה על מצע תחום הדעת;
3. הפרדת הסכמה שנוצרה מהחומר שהיווה מצע ליצירתה;
4. שינון הסכמה;
5. תרגול הסכמה בצורה רוחבית;
6. הערכת השימוש בסכמה.

שלב ראשון: תכנון מקדים של המורה - זיהוי הסכמה והגדרתה

בשלב זה, המורה המומחה לתחום הדעת נדרש לזהות את הסכמה שירצה להקנות לתלמידים, להגדירה ולבהירה לעצמו. יש לציין שתהליך זה אינו טבעי למורים בכלל, ולמורים המומחים בתחום הדעת בפרט. עבורם, הסכמות הקשורות לתוכן והקשורות למיומנויות הן אוטומטיות ונשלפות מבלי משים. אך כדי להורות את התחום לתלמידים שאינם מומחים, על המורים לזהות את התהליכים המתרחשים, לפרוט אותם לפרוטות ולתרגמם להוראה מפורשת עבור תלמידיהם. חשוב כי הסכמה להקניה תהיה כזו שהמורה מזהה בתור סכמה מרכזית לתחום הדעת, וכי שליטה בה תסייע לתלמידים לשפר את תפקודם בתחום דעת זה. למשל, סכמת קריאת מפה בגאוגרפיה, סכמה של תיאור דמות בספרות, סכמה של הבנת פרשן מקרא, סכמה של פענוח מקור באזרחות ועוד.

בשלב זה על המורה לתכנן את מצע התוכן שעליו תילמד סכמת המיומנות שבחר, ובכך לספק לתלמידים באופן מודע ומחושב את בסיס הנתונים לבניית הסכמה כשהוא מביא בחשבון את משמעות העקיבות והסדירות של הגירויים בדרך ליצירת הסכמה, כפי שמציעה התאוריה הסטטיסטית הסתברותית (Elman, 1999; Gomez, 2008, 2009; Pothos, 2007; 2005). על מצע התוכן להיות חלק מהחומר השוטף והזמין של תחום הדעת: טקסט, היצג גרפי כמו טבלה, תרשים, משימה, או אפילו רק שאלה. אך חשוב שהמצע הנלמד יאפשר תהליך של הכללה (Jitendra & Hoff, 1998; Jitendra et al., 1996). ויהיה בהיה פשוט יחסית, בלא קשיים ומורכבויות כמו אוצר מילים חדש נרחב, מורכבות טקסטואלית או מורכבות רגשית. כל אלו עשויים לגזול מן המשאבים המנטליים שרובם ככולם נחוצים בשלב זה ללמידת הסכמה. כך למשל, אם המורה בחר לעבוד על סכמה של תיאור דמות מתוך סיפור בספרות, חשוב שהסיפור יהיה קצר ושהדמות שתבחור מתוכו תהיה ברורה ושקופה. כך יוכלו התלמידים לקרוא את הסיפור כולו בשיעור אחד, להחזיק אותו בזיכרונם ולאפיין את הדמות מתוך הזיכרון.

לשלב זה חשיבות דידקטית רבה. הוא מחייב את המורה להעלות למודעות רובד "נסתר" של ידע, ולהבחין בין תוכן לבין מיומנות, אגב מתן מקום לכל אחד מהם עוד בשלב התכנון המקדים (Baroody, Feil, & Johnson, 2007). חוץ מן הפן הדידקטי, שלב זה כולל גם היבט פסיכו-דידקטי. זיהוי הרובד הסמוי של למידת תחום הדעת, קרי הסכמות הדיסציפלינריות, עשוי לסייע למורה להבין טוב יותר את הקשיים שתלמידיו מגלים בלמידה, להכיל אותם ולהציע סיוע מדויק להתמודדות עם קשיים אלו.

שלב שני: יצירת הסכמה על מצע תחום הדעת

בשלב זה המורה מפגיש את התלמידים עם מצע התוכן ועם המשימה שעליהם לבצע. במהלך ביצועיהם והתנסותם, המורה יוצר יחד איתם את שלבי הסכמה, עד לגיבוש תרשים סכמתי (Dupuis, Star, & Rodriguez, 2016). חשוב לציין כי בדומה לתהליך הלמידה הטבעי (Elman, 2004), המורה אינו חושף את הסכמה בפני התלמידים, אלא מאפשר לה לנבוע מתוך ההתנסות (Hutchinson, 1993; Jitendra & Hoff, 1996; Hutchinson, 1993; Jitendra et al., 1998), דרך מתן דוגמאות לשם זיהוי הסכמה והקצאת זמן ליצירתה, בפרט עבור תלמידים עם קשיים בלמידה (Jitendra & Star, 2012).

העובדה שהמורה מודע לשלבי הסכמה בשלב התכנון המוקדם מסייעת לו לזהות שלבים אלה בכיצועי התלמידים ולהחזין אותם בהוראה (Hutchinson, 1993; Jitendra & Hoff, 1996; Jitendra et al., 1998; Zawaiza &)

(Gerber, 1993). כך למשל, אם במהלך אפיון דמות בספרות התלמידים מזהים את תיאורה החיצוני של הדמות כרכיב בסכמת תיאור הדמות, המורה מדגיש שלב זה, ויחד עם התלמידים קורא לו בשם וכותב אותו כרכיב בסכמה הנבנית. אם במהלך קריאת מפה התלמידים מפענחים את מקרא המפה, וזהו שלב בסכמה של קריאת מפה, על המורה להדגיש את השלב הזה, לקרוא לו בשם ולכתוב אותו כשלב מובחן בתהליך, בדרך ליצירת הסכמה השלמה. לאחר ביצוע כל השלבים, יחזור עליהם המורה עם התלמידים, בתוך בקרה על התהליך ודיוקו במידת הצורך.

חשוב לציין כי בהוראה כיתתית סביר כי תהיה שונות בשלבים או בהגדרותיהם. יהיו תלמידים שיתנו ביטוי לתת שלבים, ואילו אחרים יעדיפו לבצעם כיחידות גדולות יותר. למשל: סכמה של פיצוח גרף יכולה לכלול שלב גנרי של "קריאת נתונים" או "איסוף נתונים" שיכול לכלול בתוכו תתי שלבים כמו: קריאה והבנה של מערך הצירים והמשתנים שהם מייצגים וקריאה והבנה של המקרא. יש להיות ערים לכך וליצור מודל שיכלול גם את השלבים הגנריים וגם את תת השלבים בתוכם, בתוך מתן מרחב לשונות ולגמישות.

שלב שלישי: הפרדת הסכמה שנוצרה מהחומר שהיווה מצע ליצירתה

בשלב זה מבוצעת הפרדה בין הסכמה שנוצרה ובין החומר שהיווה מצע ליצירתה. מטרתה המרכזית של הפרדה זו היא יצירת הכללה (Hutchinson, 1993; Jitendra & Hoff, 1996). בהקבלה לתהליך הלמידה הטבעי, הידע בשלב זה הופך מופשט ומקבל משמעות רחבה המאפשרת להשתמש בו גם מחוץ למצע שבו הוא נלמד (Elman, 2004). לדוגמה, אם נותח מקור בהיסטוריה על פי שלבים, השלב הבא יהיה ניתוקם של השלבים מההקשר הספציפי של המקור, וניסוחם כשלבים כלליים שאינם קשורים לתוכן ספציפי. כך יוכלו השלבים להיות רלוונטיים לניתוח מקורות נוספים. לעיתים, כאשר השלב כולל פרטים הרלוונטיים למצע הספציפי שעליו נוצר, יידרש שינוי בהגדרת שמות השלבים לצורך ההכללה. לדוגמה, אם בשלבי יצירת הסכמה של ניתוח מקור בהיסטוריה מנוסח שלב כגון: 'הקשר בין המסחר בתבלינים ובאריגים לבין סיבות ההצטרפות למסע הצלב', כדאי לנסח שלב זה בשם כללי שיתאים לניתוח מקורות נוספים: 'הקשר בין הנתונים המוצגים במקור לבין הנושא או הכותרת הראשית', או 'מה תורם מקור זה לנושא הנלמד?'

שלב רביעי: שינון הסכמה

עניינו של שלב זה הוא שינון הסכמה שנוצרה. שינון במתכונתו המסורתית, חזרה שוב ושוב על השלבים ועל התכנית עד הפנמתם. סוגיית השינון שנויה במחלוקת. יש המתייחסים אליה כתהליך למידה נמוך שאינו מעודד עיבוד וחשיבה גבוהים, אך לשינון כשלב בתהליך הלמידה, ולא כמטרה לעצמה, חשיבות רבה, והוא נחשב שלב משמעותי במודלים שונים להוראת מיומנויות (Watson, Michalek & Gable, 2016). השינון מאפשר שליטה והחזקה אוטומטית בחומר הנלמד. שליטה אוטומטית זו מסייעת ללומד לפנות מקום בזיכרון העבודה, המוגבל ביכולת הקיבולת שלו, ולהשקיע את האנרגיה בתהליכים גבוהים ומורכבים יותר. למשל, החזקה אוטומטית של שלבי הביצוע בסכמת מיומנות כמו 'ניתוח תרשים' תאפשר ללומד לשלוף אותה בקלות, להחזיק אותה בזיכרון העבודה בהשקעה אפסית של אנרגיה וכך לפנות מקום לפעולות למידה נוספות ועיבודים גבוהים יותר, כמו 'הסקת מסקנות מן התרשים'. בדרך זו הופך השינון לשלב חיוני בתהליך הלמידה לשם השגת מטרות גבוהות ומורכבות יותר.

שלב חמישי: תרגול הסכמה בצורה רוחבית

שלב זה הוא תרגול חוזר של הסכמה בחומרים רבים נוספים המצריכים אותה, בהקבלה ללמידה הטבעית המדגישה את הערך הרב של כמות החשיפות וההתנסויות של הלומד בתהליך הלמידה (Ellis, 1998; Lany et al., 2007). כך למשל, אם נבנתה סכמה לניתוח תצלום, בשלב זה יש להפגיש את התלמידים עם מגוון תצלומים ולהפעיל בכל אחד מהם את שלבי הסכמה לניתוח. שלב זה מחייב הוראה רוחבית, שכן הוראת תוכן מסוים לא תמיד תפגיש את התלמידים עם אותה

המיומנות כמה פעמים. לכן, בשלב זה, על המורה להקצות זמן למידה לתרגול המיומנות כשלעצמה, לצד רצף תוכני הלמידה השוטפים, ולאפשר לתלמידים להפעיל אותה שוב ושוב במגוון חומרים (Hutchinson, 1993; Jitendra & Hoff, 1996; Jitendra et al., 1998; Rodriguez, 2016). חשוב לאפשר בתרגול של שלב זה גם פעילות של כתיבה. כלומר, אם נלמדה סכמה של תיאור דמות, חשוב כי התלמידים יידרשו לתאר את הדמות בכתב, כדרך לתרגל את השימוש בסכמה במשימת הפקה, כדוגמת כתיבה, הדורשת שליטה גבוהה יותר מזיהוי והבנה. כך מסייעת משימת הכתיבה לחיזוק הסכמה ולשימוש בה. כחלק מתרגול הסכמה כדאי להשתמש גם ב"תרגול הפוך", כלומר לחשוב על מצע הלמידה (שאלות/מטלות) שיצריך את הסכמה. תרגול זה הוא תאורטי בעיקרו, שכן הוא אינו מפגיש את התלמידים עם מצע לשימוש בסכמה, אלא מבקש מהם לחשוב על המצבים שיצריכו את השימוש בסכמה שיצרו. כלומר, בשעת למידת הסכמה והתרגול שלה, מכוון שלב זה לחשיבה על היעדים, ומרחיב את קשרי הסכמה לענפים נוספים. חשיבה על היעד מראש מגדילה את הסיכויים לשליפת הסכמה בעת ההגעה אל היעד. כך למשל, כאשר תלמיד מתרגל סכמה של תיאור דמות שנגזרה מתוך למידה של סיפור בספרות, הוא יכול לחשוב על מצבים אחרים שבהם יידרש לאותה סכמה, גם לא בתחום הספרות, לדוגמא, תיאור דמות של נביא בלימוד תנ"ך ותיאור של מנהיג בלימוד היסטוריה. כאשר יידרש התלמיד למטלות דומות, הסיכוי שישלוף את הסכמה הוא גבוה יותר, שכן היא כבר מחוברת ומקושרת בתודעתו לאותם יעדים. לשלב זה המכוון לתרגול הסכמה בצורה רוחבית, שתי מטרות מרכזיות. מטרתו הראשונה היא תרגול חוזר ונשנה. תרגול ואימון הם אחד העקרונות החשובים בלמידה, ובפרט בלמידה של תלמידים עם קשיים. חשיפה חוזרת ונשנית מסייעת להפנים את הידע וההבנה ולשלוט בהם. מטרתו השנייה של שלב זה היא להגמיש את הסכמה. בהצגת אפשרויות אחדות של יישום הסכמה והיכולת לבחור ביניהן (Jitendra et al., 2009) ובתרגול הסכמה בחומרים שונים אלה מאלה, נדרשים התלמידים לבחון את התאמתה למצע המסוים ולערוך בה שינויים במידת הצורך (Jitendra, Dupuis & Rodriguez, 2016). תהליך זה מחייב את התלמיד לגמישות, ועשוי למנוע את אחת החולשות הכבדות ביותר בהוראת סכמות – נוקשות. הדגש כאן הוא על חיזוק הייצוג של הסכמה כגנרית, והתאמתה לחומרים מגוונים, שלעיתים יידרש בלימודם ויתור על שלבים, ולעיתים יידרש חיזוק או הוספה של שלב בתהליך הלמידה.

שלב שישי: הערכת השימוש בסכמה

בשלב זה מתבצעת הערכה של השימוש בסכמה, מתוך הכרה בחשיבות שיש בהערכה שיטתית של השפעות השימוש בסכמות על הלמידה (Hutchinson, 1993; Jitendra & Hoff, 1996; Jitendra et al., 1998; Zawaiza & Greber, 1993). שלב זה יכול להיערך בעזרת המורה הבוחן את תוצרי התלמידים, בדגש על השתקפות הסכמה בתוצרים. כך למשל, סכמה של תיאור דמות יכולה להשתקף בתשובה של תלמיד בכתיבה שיש בה ארגון סכמתי ופירוט היבטים שונים בתיאור הדמות על פי הסכמה. בכוחה של הערכה זו לסייע למורה לבחון את תהליכי הלמידה ואת מיומנויות הלמידה בנפרד מהתוכן, לקבל שיקוף לעבודה על תהליכים אלו, ולפי זה לדייק אותם בהמשך הלמידה. נוסף על כך, שלב ההערכה יכול להיערך בצורה מפורשת ובשיתוף עם התלמידים, כחלק מתהליך הלמידה. הוא יכול להיעשות באמצעות שאלות בקרה המופנות אל התלמידים כגון: האם במהלך המשימה השתמשתם בסכמה רלוונטית? מהי הסכמה? כיצד נעזרתם בה? האם היא התאימה בדיוק למשימה או שנדרשתם לערוך בה שינויים? אם כן, מהם? בכוחה של ההערכה העצמית, בפרט כשהיא נעשית על פי קריטריונים מוגדרים, לסייע בהפנמת הסכמה ובשימוש בה, זאת ועוד – לשפר תהליכי ניהול ובקרה בלמידה (Romer & Panadero, 2014). להלן שתי דוגמאות לסכמות מיומנות בשתי דיסציפלינות שונות המבוססות על סכמות למידה, מתוך תוכנית "משיקים" העוסקת בהוראת מיומנויות לצד התכנים בדיסציפלינות השונות (משרד החינוך, 2016). הסכמות נבנו בחשיבה משותפת של מומחים בתחום הדיסציפלינה ומומחים בתחום לקויות הלמידה. ההתמקדות בדוגמאות בסכמת מיומנות היא משום שסכמות תוכן, הקושרות בין פרטי המידע ויוצרות כך מערך היררכי, מוכרות ומודגשות יותר בהוראה, לעומת זאת, סכמות המיומנות, הכוללות את דרכי הפעולה והפרוצדורות המתבצעות על הידע התוכני, פחות מודגשות בזירת ההוראה הדיסציפלינרית. יתר על כן, סכמות מיומנות מכוונות לשיפור הלמידה דרך המכניזם העומד בבסיסה, ובכוחן לסייע לרכישת התכנים בעתיד.



דוגמה לסכמת מיומנות בספרות: אמצעי עיצוב בשירה

קיימת זיקה ישירה בין אמצעי העיצוב בשירה ותוכן השירה, ותרומתם חשובה להבנתה. הבנה והפקה של אמצעי עיצוב בשירה כוללים שלושה רכיבים: זיהוי האמצעי והגדרתו; הדגמתו בשיר; ובחינת תרומתו להבנת השיר והמסר שהוא מעביר. חשוב שהוראה של אמצעי עיצוב ותרגולם תכלול את כל שלושת הרכיבים.

ב

שלבי הסכמה:

קריאת השיר
עיבוד השיר (מצד מידת ההזדהות עימו, החוויה בקריאתו, פיצוח מילים שאינן מוכרות, איתור מבנה השיר, העמקה פרשנית בשיר ופענוח משמעותו).
חילוץ אמצעי העיצוב - מוטיב, מטפורה, אמצעים רטוריים, פסיחות ועוד (אמצעי העיצוב שיוגדרו בסכמה יהיו בזיקה לידע המצופה לגיל).
הגדרת אמצעי העיצוב מתן הגדרה מפורשת לאמצעי העיצוב במנותק מהשיר.
ביטוי האמצעי בשיר דוגמאות לאמצעי העיצוב מתוך השיר באמצעות ציטוט והסבר.
איתור תרומת האמצעי חשיבה על התרומה שיש לאמצעי העיצוב להבנת השיר (מרגיש, מוסיף, מעצים ועוד).
קריאת השיר פעם נוספת, הנשענת על התובנות מחילוץ אמצעי העיצוב, הגדרתם ובירור תרומתם.

הסכמה מתחילה בשלב קריאת השיר ובעיבודו, ומסתיימת בשלב של קריאה חוזרת, כדי להדגיש כי הקריאה, העיבוד והחוויה הם העיקר, ואילו אמצעי העיצוב הם רק אמצעים, כלי שרת, להבנה זו. חשוב להדגיש נקודה זו, מכיוון שעבודה מפורשת ומורחבת על אמצעי העיצוב יכולה להפוך אותם, בעיני התלמידים, לעיקר ולאבד את תפקידם ככלי המשרת את ההבנה ובונה את החוויה. כך למשל, כאשר תלמידים מתייחסים לאמצעי העיצוב בשיר, הם כוללים, במקרה הטוב, הגדרה והדגמה, אך שומטים את החלק המשמעותי של תרומת האמצעי. לכן, הסכמה נותנת מקום לכל שלושת הרכיבים: הגדרת האמצעי; הדגמתו; ובירור תרומתו. המקום הנפרד לכל אחד מהרכיבים מסייע להתייחס אליהם באופן מאוזן בהוראה, ומסייע לתלמידים לתת לשלושתם מקום בלמידה, ובכתיבה של תשובה המכוונת לאמצעי עיצוב. פירוט אמצעי העיצוב בסכמה ואפיון התרומה של כל אחד מהם עשויים להיות אמצעי סיוע לתלמידים להחזיק מידע זה בזיכרון העבודה בשעה שהם קוראים, מנתחים ומנסחים תשובה. מטרתו של הפירוט היא להקל את העומס הנדרש מזיכרון העבודה בעיסוק בשאלות בתחום זה.

סכמה זו מוחלת על מודל הוראת הסכמות המוצע: על המורה לחשוב על המצע הנכון של החומר, במקרה זה של השירה, שתאפשר את זיהוי הסכמה ובנייתה עם התלמידים, בידול הסכמה שנוצרה מן השירה שעליה הודגמה, שינונה ותרגולה בשירים אחרים. ככל שירבו הדוגמאות, תהיה הלמידה רוחבית יותר, תדגיש את הסכמה לעומת התוכן ותסייע בהשגת אוטומטיזציה בשימוש בה. חשוב שהתרגול יכלול שאלות המצריכות את פתיחת הסכמה ושימוש בה, כשהן מוחלות על שירים אחרים. שלב ההערכה הוא השלב האחרון, והוא יכול לכלול את בחינת תשובות התלמידים בעבודות או במבחנים לפני ואחרי ההוראה המפורשת של הסכמה. אחד הדברים שכדאי לבחון בתשובות הוא קיומם של שלושת הרכיבים: הגדרה של האמצעי, הדגמה שלו ובירור תרומתו. הערכה זו יכולה להיעשות בידי המורה או התלמידים, וכך להפוך למחונן, אשר כשלעצמו מסייע רבות בשיפור הלמידה.

דוגמה לסכמת מיומנות במדעים: פענוח תרשימים

השפה בתחום המדעים כוללת גם את שפת התרשימים, טקסטים שאינם רציפים. התרשימים תופסים מקום משמעותי בדיסציפלינה זו. תלמידים רבים מתקשים בפענוח תרשימים, מי בשל קושי חזותי המתבטא אפילו בזיהוי הכיוונים, ומי בשל הקושי להתמודד עם ריבוי נתונים ומספרים. לפיכך, קיימת חשיבות רבה ללמד לפענוח תרשימים ולבצע המרה משפת התרשים לשפה מילולית ולהפך. כלומר, לדעת לבטא במילים תרשימים, וגם לדעת לבטא בתרשים עובדות המוצגות באופן מילולי. הסכמה המוצעת כוללת שלבים בפענוח של שלושה סוגי תרשימים: תרשים עוגה, תרשים עמודות ותרשים קווי.

שלבי הסכמה:

זיהוי סוג התרשים - התבוננות בתרשים וזיהוי סוגו על פי ההגדרות:
תרשים עוגה: כל פרסה מייצגת נתון שהוא חלק מהשלם.
תרשים עמודות/תרשים קווי: תרשים במערכת צירים. כל ציר מייצג משתנה אחר בניסוי או בתיאור התופעה. ציר X - משתנה בלתי תלוי, ציר Y - משתנה תלוי (תלוי במשתנה של ציר ה-X).
בתרשים עמודות: העמודות מציגות ערך מספרי המעיד על הבדלים בין הנתונים.
בתרשים קווי: הקו מייצג מגמה מסוימת - עלייה או ירידה של המשתנה.

קריאת הכותרת של התרשים וניסיון לשער מתוך הכותרת כיצד יראה התרשים: מהם המשתנים?
איזה מהם תלוי ואיזה מהם בלתי תלוי? איזה משתנה מייצג כל ציר?

פענוח התרשים

<p>תרשים עמודות או תרשים קווי מהם המשתנים המיוצגים בצירים (איזה משתנה מייצג ציר ה-X ואיזה משתנה מייצג ציר ה-Y)? ניתוח מקרא, אם קיים: מה מייצג כל צבע או כל מילוי? הגדרת הקשר בין המשתנים, והצבעה על המשתנה שמגדירים: התרשים מתאר את הקשר בין _____ לבין _____ <u>בתרשים עמודות</u>: השוואה בין העמודות: מהי העמודה עם הערך הנמוך ביותר? מהי העמודה עם הערך הגבוה ביותר? האם ניתן להבחין במגמה כשלהי? <u>בתרשים קווי</u>: השוואה בין ערכי הנקודות עבור כל אחד מהמשתנים: מהי הנקודה עם הערך הגבוה ביותר? מהי הנקודה עם הערך הנמוך ביותר? האם המגמה היא עלייה או ירידה?</p>	<p>תרשים עוגה בדיקת מקרא הצבעים: מה מייצג כל צבע בעוגה? מה הערך של כל חלק? במספרים או באחוזים? השוואה בין החלקים: מהו החלק הגדול ביותר? מהו החלק הקטן ביותר? האם ניתן להבחין במגמה כלשהי?</p>
--	---

ניסוח הנתונים במילים - המרה של מספרים וייצוגים גרפיים למילים

הסקת מסקנות: מהן המסקנות שניתן להסיק מהתרשים?

חיבור בין הנתונים לבין החומר הנלמד בכיתה:
האם הנתונים מן התרשים מחזקים את החומר הנלמד בכיתה, מרחיבים אותו או מנוגדים לו? במה?

הסכמה מכוונת לשלושה תרשימים, מתוך כוונה לייצר את המכנה המשותף הגדול ביותר ביניהם, ולא להעמיס על התלמידים ריבוי שלבים ותבחינים. השלב הראשון בסכמה הוא זיהוי סוג התרשים. השליטה בהגדרות השונות של התרשימים עשויה לסייע לתלמידים לזהות את סוגם. לאחר זוהיה סוג התרשים, מוצעים שלבים המכוונים לאיסוף נתונים שיטתי, שמטרתם לכוון את התלמידים באופן מדויג ומדוד לנתונים הרכים המוצגים בתרשים, מהכותרת אל המקרא והצירים. שלבים אלו עשויים להקל על עומס הגירויים המציפים את התלמידים ומקשה עליהם לפענח את התרשים. לאחר השלבים המוגדרים לאיסוף הנתונים השיטתי, מוצע שלב הכולל המרה של נתונים מספריים למילים. שלב זה עשוי לסייע לתלמידים רבים, שהשפה הגרפית והמספרית אינה נהירה להם, לחשוב על התרשים במילים. נוסף על כך, כוללת הסכמה התבוננות-על, המתבטאת בקריאת הכותרת בהתחלה ובהסקת המסקנות בסוף. כל אלו במטרה להרחיב את המבט אל מחוץ לעמודה הבודדת, או לציר המסוים – אל הרעיון השלם, שלא פעם נעלם בשל ריבוי הפרטים. לסיום, הסכמה כוללת חיבור לחומר הנלמד במטרה למקם את הנתונים שנאספו ואת המסקנות שהוסקו מהם כחלק מהחומר השוטף ולהבין את הקשר בין הדברים.

חשוב לתרגל סכמה זו לא רק בזיהויה אלא גם בהפקתה. כלומר, להפיק את הסכמה מתוך נתונים מילוליים. במהלך הפקה של סכמה כזו נדרש התלמיד להפעיל שיקול דעת, באילו מהתרשימים להשתמש, על פי מהותו וייחודו של כל אחד מהם, ולתרגל את המרת המילים לתרשים גרפי. תהליך הפקה זה מסייע להפנמה של הסכמה ולהשגת שליטה טובה יותר בה.

סיכום ומסקנות

במאמר זה נעשה ניסיון להתחקות אחר תהליך הלמידה הלא מודע בהוראת תחומי הדעת, ללמוד ממנו ולהחצינו אל המודע. ההתחקות אחר הלמידה הלא מודעת נעשתה דרך התבוננות בתאוריה הסטטיסטית הסתברותית, הנותנת מקום משמעותי גם למצע הלמידה וגם ללומד.

ללמידה מן הלא מודע אל המודע משמעות רבה לכלל התלמידים, ובפרט לתלמידים עם קשיים או לקויות למידה המתקשים בלמידה שאינה מודעת. בעזרת תיווך, מפורשות והחצנה של התהליכים המשוקעים בלמידה משתפר תפקודם של תלמידים אלה במידה ניכרת. מאמר זה מציג מודל להוראת תבניות/סכמות בתחום הדעת לשם החצנה ומפורשות של תהליכי הלמידה אשר יסייעו ברכישת הידע ובהפקת הידע, בפרט עבור תלמידים עם קשיים ו/או לקויות בלמידה. במונח "סכמות" מכוון המאמר לאותם דפוסים ותבניות שכיחים בדיסציפלינה מסוימת, הנלמדים בלמידה לא מודעת ודורשים החצנה ומפורשות עבור חלק גדול מהתלמידים. המודל מכוון גם לסכמות תוכן, שעניינן ארגון הרעיונות התוכניים בדיסציפלינה, אך בעיקר לסכמות מיומנות, שעניינן תהליכים ופעולות בלמידת הדיסציפלינה. סכמות מיומנות שכיחות פחות בהוראה הדיסציפלינרית. ככל שעולים בגיל מדגישה ההוראה הדיסציפלינרית יותר ויותר את התוכן במקצוע, ופחות את פיתוח דרכי הלמידה ושיפור המיומנויות הנדרשות. אלו נתפסים כמתאימים לגילאים הצעירים יותר, ולרבים מהמורים נדמה כי על התלמידים להגיע מצוידים במיומנויות אלה. מן הספרות ומן השטח עולה תמונה שונה. תלמידים רבים, בפרט תלמידים עם קשיים ו/או לקויות בלמידה אינם מגיעים עם הסכמות הדיסציפלינריות הדרושות, בהן סכמות של מיומנויות הנדרשות ללמידת תחום הדעת. יתרה מזאת, לא תמיד המיומנויות הבסיסיות הנלמדות בגילאים הצעירים מספיקות לרכישת ידע בתחום הדעת בגילאים הבוגרים יותר. בגילאים הבוגרים גדלה מורכבות הידע והטקסטים, ויש חשיבות רבה להוראת הסכמות, המיומנויות והחצנת התבניות השכיחות בתחומי הדעת במשך כל שנות לימוד המקצוע.

אם כן, חשוב להדגיש שהידע או התוכן והמיומנות בדיסציפלינה כרוכים זה בזה. הדבר נובע משתי סיבות עיקריות. האחת נעוצה באופיין הייחודי של הדיסציפלינות, אשר לכל אחת מהן ארגון טקסטים שונה, אוצר מילים ייחודי, דרכי חשיבה שונות, דרישות קוגניטיביות שונות ומיומנויות ספציפיות. הסיבה השנייה מתבססת על חשיבות השילוב בין הידע לבין פיתוח סכמות של מיומנות. הידע וסכמות המיומנות בתחום הדעת הם רכיבים קריטיים ושווי מעמד בלמידה, ומשמעותם להוראה היא רבה. הידע הוא הפלטפורמה ללמידת סכמות בכלל, בהן סכמות מיומנות בתחום הדעת, וסכמות אלו הן בסיס משמעותי להמשך רכישת הידע. הוראת סכמות של מיומנויות אינה באה על חשבון הידע, והידע אינו בא על חשבון הוראת סכמות המיומנויות. עיקרון זה בא לידי ביטוי בתאוריה הסטטיסטית הסתברותית המדגישה את היחסים ההדדיים בין מצע הלמידה לבין מנגנון הלמידה, בין חשיבות החשיפה לידע, למורכבותו, לגיוונו ולכמותו

מזה לבין יצירת הדפוסים והקטגוריות מזה, ולהשפעתם של אלו על רכישת הידע הבא. בהקשר זה, הידע הדיסציפלינרי הוא המצע ליצירת הסכמות הדיסציפלינריות. כמות הידע, מגוון הידע ומורכבות הידע הם אלו שיאפשרו את למידת הסכמות הדיסציפלינריות, ואלו מצידן יהוו מצע לרכישת הידע הדיסציפלינרי הבא. הצבת הידע וסכמות המיומנות כשני שותפים שווי מעמד מפריכה במידה רבה את הטענה כי יש להפחית את המיקוד בידע לטובת מיומנות, כיוון שהידע הוא המצע הקריטי והחשוב ללמידת המיומנות. שילוב זה אינו פשוט בתהליך ההוראה. חינוך סכמות דיסציפלינריות, בהן סכמות של מיומנות, הוא תהליך הדורש זמן, הבא לעיתים על חשבון ההתקדמות בלמידת התוכן. אולם מודעות לחשיבות שני השותפים הללו בתהליך תסייע למורים למצוא את האיזון הראוי ביניהם.

למידה נוספת ומשמעותית מתהליך הלמידה על פי התאוריה הסטטיסטית הסתברותית והשלכה ממנה אל הזירה הדיסציפלינרית היא ההשפעה של אופי מצע הלמידה והגורמים המשפיעים על קליטת הידע, בהם גורם השכיחות וגורם העקביות (Ellis, 1998; Lany et al., 2007). לגורמים אלה ביטוי במודל ההוראה המוצע כאן. גורם השכיחות בא לידי ביטוי בתרגול הסכמה הנלמדת בצורה רוחבית ובהדגמות רבות בחומרים מגוונים המתקפים אותה. גורם העקביות בא לידי ביטוי גם בעצם יצירת סכמה עקיבה המוחלת על מצעי למידה שונים, וגם בעצם המודל להוראת הסכמות, שהוא סדיר ועקבי בכל שלביו. על פי התאוריה הסטטיסטית הסתברותית במצע השפה המדוברת, השכיחות והעקביות של הגירויים הם פועל יוצא מאופי השפה הנלמדת (Elman, 1999, 2005). לעומת זאת, כאן השכיחות והעקביות נעוצים באופי הדיסציפלינה, אבל יותר מזה, בדרך ההוראה, שבכוחה ליצור אפקט של שכיחות ועקביות בעצם בחירת החומרים ובאופן ההגשה שלהם. אלה יכולים להדגיש את השכיחות והעקביות בגירויים, גם אם אינם מופיעים בצורה זו. כך הופך המורה למתווך בין מצע הלמידה הדיסציפלינרי לבין הלומד. הוא אינו מעביר את הידע, אלא מסייע ברכישת הידע. להגדרת המורה כמתווך בין הידע לבין הלומד השלכות על תפיסת תפקידו של המורה בכלל - על מלאכת ההוראה שלו בפועל, ועל הידע הדרוש להוראה במסגרת הכשרתו.

לצד הכשרה הקשורה בידע ושליטה תוכנית ורעיונית בדיסציפלינה, עולה החשיבות של הכשרה בנוגע לתהליכי למידה, מנגנוני למידה ומיומנויות למידה. כל אלו קשורים בקשר הדוק לדיסציפלינה ואינם עומדים בפני עצמם. קיימות, בלי ספק, סכמות מיומנות למידה גנריות שניתן להחילן על תחומי דעת שונים, ודאי על דיסציפלינות הקרובות זו לזו באופיין. יחד עם זאת, עדיין בכל תחום דעת יש סכמות מיומנות, תהליכי למידה ודרכי חשיבה המיוחדים לו. על כן, המורה המתאים ביותר ללמד תהליכים אלו הוא המומחה בתחום הדעת, המורה הדיסציפלינרי במסגרת ההוראה הדיסציפלינרית, ולא במסגרת שיעור גנרי של הוראת מיומנויות. החיבור ההדוק בין העבודה על תהליכים ומיומנויות בתוך מצע הדיסציפלינה יסייע למורה הדיסציפלינרי לנכס את העבודה על תהליכים אלו, יאפשר לדייק בהם ויסייע לתקף אותם באופן שוטף ותדיר בלמידה.

חשוב להדגיש את חיוניותה של הוראה המתמקדת בתהליכי למידה ומיומנויות למידה, עבור כלל התלמידים - אלה שיש להם קושי ו/או לקות בלמידה ואלה שהתפתחותם תקינה. עבור תלמידים עם קושי ו/או לקות בלמידה הוראה זו מסייעת להצית, להבליט ולהחצין תהליכים שברך כלל אינם נרכשים באופן לא מודע. לתלמידים שהתפתחותם תקינה היא מסייעת להעלות למודעות תהליכים אוטומטיים, לשכלל אותם ולהבטיח את השימוש המושכל בהם בהמשך הלמידה. מודל זה מכוון לעבודה ברמה כיתתית, כאשר חלק מהתלמידים בכיתה נדרשים לו לשם יצירת הסכמה, לשם הפנמתה, ולשם השימוש בה בהמשך הלמידה שלהם, ועבור האחרים החצנת הסכמה עשויה להעלות למודע את התהליך שנעשה כבר באופן אוטומטי ולשכלל אותו.

להוראה על פי סכמות עשויה להיות משמעות גם בהיבט הפסיכו-דידקטי ולא רק בהיבט הדידקטי. ייצוג של סכמות מסייע לתלמיד לפגוש חומר בביטחון רב יותר, כיוון שגם אם התוכן חדש, מוחלת עליו סכמת למידת תוכן מוכרת. בכך ניתן להפוך גם את החדש למוכר ולהקל את תהליך הלמידה, בוודאי עבור תלמידים עם קשיים, שבשל הקושי לבנות את הסכמות, כמעט כל למידה היא למידה חדשה ולא מוכרת עבורם.

תהליך זה של הוראה המדגישה סכמות דיסציפלינריות עשוי להיתפס נוקשה ותבניתי המאפיל על היצירתיות והחופש בלמידה ובהוראה. חשוב להדגיש כי תהליך זה הוא רק חלק מהלמידה, ובמידה רבה רק מצע בסיסי ללמידה גבוהה, מעבדת ויצירתית. אך זהו בסיס קריטי אשר בהיעדרו יכול להיווצר קושי בתהליכי לימוד גבוהים, בשל המורכבות בחלוקת המשאבים בין תהליכים בסיסיים לבין תהליכים גבוהים (Diamond, 2013; Duke & Pearson, 2009). הדבר בולט כאשר התהליכים הבסיסיים (במקרה זה הסכמות הדיסציפלינריות) אינם אוטומטיים וצורכים אנרגיה מרובה. עבור מורים מומחים בדיסציפלינה סכמות אלו אוטומטיות במידה רבה, והם מתקשים אף לחשוב עליהן כתהליך מודע, ובוודאי

להורות אותן בצורה מוסדרת. המודל המוצע במאמר זה על שלביו יכול לאפשר למורה המומחה לפצח את סודות למידת המקצוע ולחשוף אותם לתלמידים בהוראה מפורשת.

יש מורים שבוודאי מודעים לחשיבות העבודה על סכמות דיסציפלינריות, ואולי אף סכמות של מיומנות דיסציפלינרית, גם אם אינם קוראים להן בשם זה, ומביאים אותן לידי ביטוי בתהליך ההוראה. אך חשוב להדגיש, ההוראה של סכמה דיסציפלינרית אינה שרטוטה בפני התלמידים. יש לכלול בהוראה של סכמה דיסציפלינרית את השלבים השונים של המודל המוצע, המהווה כשלעצמו סכמה להוראת סכמות ומחיל את עקרונות הסכמה על תהליך ההוראה, ולא רק על תהליך הלמידה. המודל יונק מתהליך הלמידה הלא מודע אל המודע ונותן ביטוי לעקרונות חשובים בתהליך ההוראה:

1. חשיבה מקדימה של המורה על הסכמה;
 2. חשיבה מושכלת של המורה על חומרים שנכון להציף דרכם את הסכמה, חשיבה המדגישה את ההיבט הרוחבי בהוראה ומתבוננת בחומר במבט מקיף ולא רק ביחידות התוכן שבו;
 3. חילוץ הסכמה על ידי התלמידים, במקום שתוגש להם. כך מחזק המורה לא רק את הסכמה, אלא גם את תהליך היווצרותה, ואת תהליך קליטת הידע אצל התלמיד באופן עצמאי;
 4. חיזוק הסכמה בנפרד מהמצע שעליו נלמדה, תהליך המסייע ליצירת הכללה ומגדיל את הסיכוי להעברה;
 5. תרגול הסכמה בצורה רוחבית בחומרים מגוונים. תהליך זה מסייע להגמיש את הסכמה ולמנוע נוקשות בשימוש בה;
 6. הערכה של הוראת הסכמה, ביקורת על יעילותה – גם מצד המורה וגם מצד התלמידים. תהליך ההערכה מסייע לדיוק ההוראה של המורה, ולהפנמה ומודעות של התלמיד.
- הקפדה על שלבים אלו, שכולם נעוצים בעקרונות למידה והוראה החשובים גם מחוץ להוראת סכמות, עשויה להפוך את הסכמה הדיסציפלינרית לנחלתו של התלמיד, להקטין בהדרגה את רמת התיווך של המורה ולסייע בלמידה דיסציפלינרית עצמאית של תלמידים, שהיא אולי השאיפה הגדולה ביותר – החלום.

נכון לעת כתיבת מאמר זה, המודל המוצע נבחן באופן אמפירי. בזירת התלמידים נבחנת השפעתו על רכישת הידע, זיכרון הידע, אחזור הידע בכתיבת תשובות והשפעתו על תחושת המסוגלות והמוטיבציה של התלמידים. בזירת המורים נבחנת השפעתו על מודעות המורים לסכמות דיסציפלינריות, ונבחנת יכולתם להורות סכמות אלו. נתונים אלו ישפכו אור על המודל וסייעו לדייק אותו. יש מקום להרחיב את המחקר בתחום זה לכל הדיסציפלינות ולבדוק את השפעתו של המודל על פרופילים שונים של תלמידים. מלבד זאת, יש מקום להעמיק במחקר בתחום הדיסציפלינות ככלל, ובפרט עבור תלמידים עם קשיים או עם לקויות בלמידה, מחקר שבוודאי יסייע לדייק את ההוראה עבור תלמידים אלו, ובדרך גם יסייע להיכרות מיטיבה ומעמיקה של הוראת הדיסציפלינה.

רשימת המקורות

- זהר, ל', וכהן-סייג א' (2012). שפת המקצועות: ידע לשוני וביטוי במקצועות לימוד שונים בחטיבת הביניים, כהן, א' ולבנת, ז' (2011). שפת המקצועות: ידע לשוני וביטוי במקצועות לימוד שונים בחטיבת הביניים. סקירה מוזמנת כחומר רקע לעבודת ועדת שפה ואורינטות, <http://education.academy.ac.il>
- משרד החינוך, אגף לקויות למידה, שפ"י (2016). "משקים", אומנות ההוראה בכיתות הכוללות תלמידים מתקשים ובעלי לקות למידה. ירושלים: משרד החינוך.

- Abelson, R., & Schank, R. C. (1977). Scripts, plans, goals and understanding. *An inquiry into human knowledge structures*. New Jersey, 10.
- Alexander, P. A. (2003). The development of expertise: The journey from acclimation to proficiency. *Educational Researcher*, 32(8), 10-14.
- Anderson, J. R. (1989). A theory of the origins of human knowledge. *Artificial Intelligence*, 40(1-3), 313-351.
- Arciuli, J. (2018). Reading as statistical learning. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 49(3S), 634-643.



- Ashby, F. G., & Spiering, B. J. (2004). The neurobiology of category learning. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 3(2), 101-113.
- Ausubel, D. P., Novak, J.D., & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & winston, 2nd edition.
- Baayen, R. H. (2005). Data mining at the intersection of psychology and linguistics. *Twenty- first psycholinguistics: Four cornerstones*, 69-83.
- Baayen, R. H., Kuperman, V., Bertram, R., & Baayen, R. (2010). Frequency effects in compound processing. *Compounding, Amsterdam/Philadelphia: Benjamins*, 257-270.
- Baroody, A. J., Feil, Y., & Johnson, A. R. (2007). An alternative reconceptualization of procedural and conceptual knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 115-131.
- Bates, E., Dick, F., & Wulfeck, B. (1999). Not so fast: Domain-general factors can account for selective deficits in grammatical processing. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(1), 96-97.
- Bennett, I. J., Romano, J. C., Howard Jr, J. H., & Howard, D. V. (2008). Two forms of implicit learning in young adult dyslexics. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1145, 184.
- Biancarosa, G., & Snow, C. E. (2004). *Reading next: A vision for action and research in middle and high school literacy: A report from Carnegie Corporation of New York*. Alliance for Excellent Education.
- Bulgren, J. A., Marquis, J. G., Deshler, D. D., Schumaker, J. B., Lenz, B. K., Davis, B., & Grossen, B. (2006). The instructional context of inclusive secondary general education classes: Teachers' instructional roles and practices, curricular demands, and research-based practices and standards. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 4(1), 39-65.
- Bulgren, J. A., Sampson Graner, P., & Deshler, D. D. (2013). Literacy challenges and opportunities for students with learning disabilities in social studies and history. *Learning Disabilities Research & Practice*, 28(1), 17-27.
- Cartwright, K. B. (2015). *Executive skills and reading comprehension: A guide for educators*. Guilford Publications.
- De La Paz, S. (2005). Teaching historical reasoning and argumentative writing in culturally and academically diverse middle school classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 139-158.
- De La Paz, S., Morales, P., & Winston, P. M. (2007). Source interpretation: Teaching students with and without LD to read and write historically. *Journal of Learning Disabilities*, 40(2), 134-144.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
- Duke, N. K., & Pearson, P. D. (2009). Effective practices for developing reading comprehension. *Journal of Education*, 189(1-2), 107-122.
- Gómez, R. L. (2009). Processing constraints on learning. *Neoconstructivism: The new science of cognitive development*, 195-212.
- Elman, J. L. (1995). Language as a dynamical system. *Mind as motion: Explorations in the dynamics of cognition*, 195-223.
- Elman, J. L. (2004). An alternative view of the mental lexicon. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(7), 301-306.
- Elman, J. L. (2005). Connectionist models of cognitive development: where next? *Trends in Cognitive Sciences*, 9(3), 111-117.
- Fang, Z., Schleppegrell, M. J., Lukin, A., Huang, J., & Normandia, B. (2008). *Reading in secondary content areas: A language-based pedagogy*. University of Michigan Press.
- Geisler, C. (2013). *Academic literacy and the nature of expertise: Reading, writing, and knowing in academic philosophy*. Routledge.
- Hibert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hibert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 1-23). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.



- Howard Jr, J. H., Howard, D. V., Japikse, K. C., & Eden, G. F. (2006). Dyslexics are impaired on implicit higher-order sequence learning, but not on implicit spatial context learning. *Neuropsychologia*, 44(7), 1131-1144.
- Hutchinson, N. L. (1993). Effects of cognitive strategy instruction on algebra problem solving of adolescents with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 16(1), 34-63.
- Illeris, K. (2018). A comprehensive understanding of human learning. In *Contemporary theories of learning* (pp. 1-14). Routledge.
- Jitendra, A., DiPipi, C. M., & Perron-Jones, N. (2002). An exploratory study of schema-based word-problem—Solving instruction for middle school students with learning disabilities: An emphasis on conceptual and procedural understanding. *The Journal of Special Education*, 36(1), 23-38.
- Jitendra, A. K., Dupuis, D. N., Star, J. R., & Rodriguez, M. C. (2016). The effects of schema-based instruction on the proportional thinking of students with mathematics difficulties with and without reading difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 49(4), 354-367.
- Jitendra, A. K., Griffin, C. C., McGoey, K., Gardill, M. C., Bhat, P., & Riley, T. (1998). Effects of mathematical word problem solving by students at risk or with mild disabilities. *The Journal of Educational Research*, 91(6), 345-355.
- Jitendra, A. K., & Hoff, K. (1996). The effects of schema-based instruction on the mathematical word-problem-solving performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29(4), 422-431.
- Jitendra, A. K., Hoff, K., & Beck, M. M. (1999). Teaching middle school students with learning disabilities to solve word problems using a schema-based approach. *Remedial and Special Education*, 20(1), 50-64.
- Jitendra, A. K., & Star, J. R. (2012). An exploratory study contrasting high-and low- achieving students' percent word problem solving. *Learning and Individual Differences*, 22(1), 151-158.
- Jitendra, A. K., Star, J. R., Dupuis, D. N., & Rodriguez, M. C. (2013). Effectiveness of schema-based instruction for improving seventh-grade students' proportional reasoning: A randomized experiment. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 6(2), 114-136.
- Jitendra, A. K., Star, J. R., Starosta, K., Leh, J. M., Sood, S., Caskie, G., ... & Mack, T. R. (2009). Improving seventh grade students' learning of ratio and proportion: The role of schema-based instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 34(3), 250-264.
- Kelly, G. A., 1955. *The psychology of personal constructs*, New York: Norton and Company
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics* (Vol. 2101). National research council (Ed.). Washington, DC: National Academy Press.
- Kintsch, W., & Walter Kintsch, C. B. E. M. A. F. R. S. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge university press.
- Lany, J., Gómez, R. L., & Gerken, L. A. (2007). The role of prior experience in language acquisition. *Cognitive Science*, 31(3), 481-507.
- Marshall, S. P. (1995). *Schemas in problem solving*. Cambridge University Press.
- Marshall, S. P., Pribe, C. A., & Smith, J. D. (1987). *Schema Knowledge Structures for Representing and Understanding Arithmetic Story Problems*. San Diego State Univ Ca Dept of Psychology.
- McConachie, S. M., & Petrosky, A. R. (2009). *Content matters: A disciplinary literacy approach to improving student learning*. John Wiley & Sons.
- Minsky, M. (1974). *A framework for representing knowledge*. MIT-AI Laboratory Memo 306. Massachusetts Institute of Technology.
- Pavlidou, E. V., Louise Kelly, M., & Williams, J. M. (2010). Do children with developmental dyslexia have impairments in implicit learning? *Dyslexia*, 16(2), 143-161.



- Pavlidou, E. V., Williams, J. M., & Kelly, L. M. (2009). Artificial grammar learning in primary school children with and without developmental dyslexia. *Annals of dyslexia*, 59(1), 55-77.
- Pavlidou, E. V., & Williams, J. M. (2010). Developmental dyslexia and implicit learning: evidence from an AGL transfer study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3289-3296.
- Perruchet, P., & Pacton, S. (2006). Implicit learning and statistical learning: One phenomenon, two approaches. *Trends in cognitive sciences*, 10(5), 233-238.
- Pothos, E. M. (2007). Theories of artificial grammar learning. *Psychological bulletin*, 133(2), 227.
- Reisman, A. (2012). The 'Document-Based Lesson': Bringing disciplinary inquiry into high school history classrooms with adolescent struggling readers. *Journal of Curriculum Studies*, 44(2), 233-264.
- Rumelhart, D. (1980). Schemata: The Building Blocks of Cognition. In R. Spiro, B. Bruce & W. Brewer (Eds.), *Theoretical Issues in Reading Comprehension* (pp. 33–58). Erlbaum Associates, Mahway.
- Sesma, H. W., Mahone, E. M., Levine, T., Eason, S. H., & Cutting, L. E. (2009). The contribution of executive skills to reading comprehension. *Child Neuropsychology*, 15(3), 232-246.
- Shanahan, T., & Shanahan, C. (2008). Teaching disciplinary literacy to adolescents: Rethinking content-area literacy. *Harvard educational review*, 78(1), 40-59.
- Shanahan, T., & Shanahan, C. (2012). What is disciplinary literacy and why does it matter? *Topics in language disorders*, 32(1), 7-18.
- Sperling, A. J., Lu, Z. L., & Manis, F. R. (2004). Slower implicit categorical learning in adult poor readers. *Annals of dyslexia*, 54(2), 281-303.
- Watson, S. M., Michalek, A. M., & Gable, R. A. (2016). Linking executive functions and written language intervention for students with language learning disorders. *International Journal of School and Cognitive Psychology*, 3(3).
- Wissinger, D. R., & De La Paz, S. (2016). Effects of critical discussions on middle school students' written historical arguments. *Journal of Educational Psychology*, 108(1), 43.
- Xie, X. (2017). The influence of schema theory on foreign language reading comprehension. *The English Teacher*, 9.
- Zawaiza, T. R. W., & Gerber, M. M. (1993). Effects of explicit instruction on math word-problem solving by community college students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 16(1), 64-79.