

גישה היברידית להכשרת מורים ליצירה ותמיכה בתהליכי למידה עצמאיים

A hybrid approach to teacher education to create and support self-regulated learning

סקירת ספרות – אבן דרך ראשונה

ד"ר ענת כהן, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת תל אביב

פרופ' יהודית דורי, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון

מוגש ללשכת המדען הראשי, משרד החינוך

ספטמבר, 2021

עוד שותפים בכתובת הדו"ח

ד"ר אורית הרשקוביץ

ד"ר אלה בורנשטיין

אביבית ארוץ

אורית עזרא

בעז הדס

גיא כהן

חגית גבאי

תוכן עניינים

4	1. רקע תיאורטי - SRL	4
4	1.1 מיומנויות למידה בהכוונה עצמית (SRL)	4
8	1.2 חשיבות המורה בתהליכי SRL	8
12	2. תוכניות התערבות לקידום SRL	12
12	2.1 סקירות ספרות על אפקטיביות האסטרטגיות הנלמדות – מה מקדמים	12
13	2.2 סקירות ספרות על שיטת הלמידה או כלי הלמידה – איך מקדמים SRL	13
14	2.3 סקירה סיסטמטית על תוכניות התערבות מקדמות SRL בשילוב וידאו	14
15	2.3.1 המתודולוגיה ליצירת הסקירה	15
18	2.3.2 אסטרטגיות המקדמות SRL (מה מקדמים ב-SRL)	18
19	2.3.3 שיטות הלמידה וכלי הלמידה שמקדמים SRL (איך מאמנים SRL)	19
24	2.3.4 תפקיד הווידאו במחקרים	24
25	2.3.5 אפקטיביות ההתערבויות	25
27	3. עיצוב אוניברסלי ללמידה – Universal Design for Learning (UDL)	27
29	3.1 ומה עולה מן המחקר?	29
32	4. סוגי ידע של מורים	32
33	4.1 ידע של מורים בהערכה – AK – Assessment Knowledge	33
34	4.2 ניטור סוגי הידע של המורים	34
37	4.3 תפיסות של מורים כלפי הערכה	37
37	4.4 הוראה והערכה בסביבה מקוונת	37
39	5. הערכה לשם למידה (AfL) בהקשר ללומד עצמאי (SRL) ולמידה מקוונת	39
39	5.1 שילוב הערכה בלמידה מקוונת	39
40	5.2 הערכה לשם למידה בהיבט המורה והתלמיד בלמידה עצמאית	40
41	5.3 מהימנות בהערכה מקוונת	41
41	5.4 סיכום - הערכה עצמית כחלק משמעותי בלמידה מקוונת	41
43	6. ביבליוגרפיה	43
56	7. נספחים	56

1. רקע תיאורטי - SRL

משבר הקורונה הוביל למעבר ללמידה מרחוק ועורר ביתר שאת את החשיבות של למידה בהכוונה עצמית (SRL: Self-Regulated Learning), לה נדרשים התלמידים בישראל כיום יותר מתמיד (Viberg et al., 2020; Carter et al., 2020; פרח, 2020; דהאן ועמיתיו, 2020). נושא ה-SRL נדון ונחקר רבות (Broadbent, 2015; Poon, & סעדה, 2008) לפני משבר הקורונה (רטנר ועמיתיו, 2016) ובמיוחד במהלכו (Lestari et al., 2020). למידה בהכוונה עצמית מוגדרת כתהליך פעיל ובונה, בו לומדים מציבים יעדים ללמידה, מפקחים ושולטים בהבנה, במוטיבציה ובהתנהגות (Pintrich, 1999). נמצא כי ניתן ללמד מיומנויות אלו ולשמרן לאורך זמן (Dresel & Haugwitz, 2008), וכי שילובן בתהליך הלמידה תורם להתפתחות הלומד ולשיפור הישגיו בלמידה פרונטלית ומקוונת (Vrieling, Stijnen, & Bastiaens, 2018; Zimmerman, 2008). מודלים העוסקים ב-SRL נחלקים לשלוש קטגוריות (Dignath, Buettner, & Langfeldt, 2008): א. קוגניציה; ב. מטה קוגניציה; ג. מוטיבציה ללמידה בהדגשים על חברה ותרבות (Brown et al., 1996; Cohen & Baruth, 2017; Kuhl, 1987; Dori et al., 2018).

1.1 מיומנויות למידה בהכוונה עצמית (SRL)

צימרמן (Zimmerman, 2008; Zimmerman, 2013) מגדיר SRL כתהליך בו הלומד משתתף באופן מטה-קוגניטיבי, מוטיבציוני והתנהגותי בתהליך הלמידה שלו. זהו תהליך אישי פעיל וקונסטרוקטיבי, שבו הלומד רוכש מיומנויות לימודיות, כאשר במהלכו הוא קובע לעצמו יעדים, בוחר אסטרטגיות למידה, ומפקח על היעילות של המהלכים בהם בחר. כלומר, בתהליך זה, הלומדים ממלאים תפקיד פעיל על ידי בחירתם, קביעת יעדי הלמידה שלהם, תכנון פעולותיהם, ויסות התהליכים והמאמץ הקוגניטיביים שלהם לצד התמדה ורצון להשיג את מטרותיהם. הלומדים גם מעריכים את תוצאות הלמידה כדי לקבל החלטות לגבי פעילויות הלמידה הבאות (Efklides & Metallidou, 2020). רעיון בסיסי זה משתקף בצורה הטובה ביותר במודל המחזורי של צימרמן (Zimmerman, 1998), המבדיל בין שלושה שלבים ב-SRL: מחשבה מקדימה, ביצועים / בקרה רצונית ורפלקציה עצמית.

סביבת למידה טכנולוגית, המעודדת תלמידים להפעיל אסטרטגיות שמעודדות אותם להפוך ללומדים בהכוונה עצמית, תעזור להם ליהנות מלמידה אפקטיבית יותר (Wang, 2011). אסטרטגיות SRL יכולות להילמד בכל קונטקסט של כיתת לימוד (Pintrich, 1999). היות ומיומנויות SRL אינן תכונות מולדות, כל התלמידים יכולים לרכוש מיומנויות אלו ברמה זו או אחרת, ומורים יכולים לעזור לתלמידיהם להפוך להיות לומדים עצמאיים. מחקרים מראים כי תלמידים בעלי מיומנויות SRL מפותחות הם בעלי הרגלי למידה יעילים, אשר מקדמים את תהליכי למידתם. בנוסף הם בעלי רגשות חיוביים כלפי הלמידה, בעלי מוטיבציה גבוהה יותר והתנהגותם בלמידה נחשבת ליותר אדפטיבית. קרי, הם מסוגלים להתמודד עם חומר חדש, עם אתגרים קוגניטיביים לא שגרתיים ועם סביבות למידה חדשות ומשתנות. כמו כן, במחקרים נמצא כי ללומדים בעלי הישגים גבוהים יש "התנהגויות טובות" של SRL, הם לעיתים קרובות מיישמים אסטרטגיות SRL ומפתחים תהליכי SRL ברמה גבוהה, בעוד שלומדים בעלי הישגים נמוכים לעיתים נדירות מיישמים אסטרטגיות SRL ומפתחים תהליכי SRL ברמה נמוכה (Burns et al. 2018; Nota, Soresi, & ...).

(Zimmerman, 2008). בשל העובדה שמיומנויות SRL קשורות באופן חיובי להצלחה לימודית (Winters et al., 2008), פיתוח מיומנויות אלו בקרב התלמידים הוא נושא בעל חשיבות הולכת וגוברת בימנו, אף יותר מהישגים אקדמאיים. כמו כן, מכל הסיבות הללו חשוב לטפח מיומנויות אלו מוקדם ככל האפשר (de Brujin-Smolters, Timmers, Gawke, Schoonman, & Born, 2016).

הספרות העוסקת ב-SRL מבחינה בין אסטרטגיות קוגניטיביות, מטה-קוגניטיביות, מוטיבציוניות ורפלקטיביות (Dignath et al., 2008; Zohar & Dori, 2012).

- **אסטרטגיות קוגניטיביות** מתייחסות ישירות לטיפול במידע הנלמד ולכן הן ספציפיות לתחומים השונים. לפיכך, בשיעורי קריאה יוחלו אסטרטגיות השוקלות את הבנת הטקסט, ואילו בשיעורי מתמטיקה יעשה שימוש באסטרטגיות לפתרון בעיות. אסטרטגיות אלו מחולקות לארבעה סוגים: **אסטרטגיות חזרה**: חזרה פעילה משפרת את הסיכוי שמידע ישונון על ידי העברה לזיכרון לטווח הארוך. זכירת מידע, חזרה פשוטה ללא הבנה נוספת של התוכן, לעומת זאת, אינה מובילה להשגת משמעות כלשהי מהחומר, או לעיבודו במובן עמוק יותר. **לְמַשֵּׁל**, אסטרטגיות חזרות כגון העתקה או קו תחתון; **אסטרטגיות עיבוד**: אסטרטגיות אלה משמשות לתמיכה בתהליך ההבנה על ידי שילוב ידע חדש במבנים קוגניטיביים קיימים. תוכן חסר משמעות יוקצה למשמעות על מנת לשמור עליו בצורה יעילה יותר. **לְמַשֵּׁל**, פרפרזה או סיכום; **אסטרטגיות ארגוניות**: אסטרטגיות אלו מבקשות לעבד ולהמחיש מידע חשוב ויחסים על ידי קיבוץ מידע יחיד ליחידות משמעות סדירות כדי להיות מעובד ומשונן בצורה יעילה יותר. **לְמַשֵּׁל**, קביעת מתווה או יצירת היררכיה; **אסטרטגיות לפתרון בעיות**: תהליך קוגניטיבי שמטרתו לפתור בעיה אם אין לה פתרון ברור. בתהליך פתרון בעיות, בעיה מחולקת למטרות משנה, אותן ניתן לפתור באמצעים הקיימים. בנוסף, היכולות לפתור בעיות הן רב-ממדיות: מלבד חשיבה כל-תחומית כללית, גם יכולות משנה ספציפיות לתחום ממלאות תפקיד.

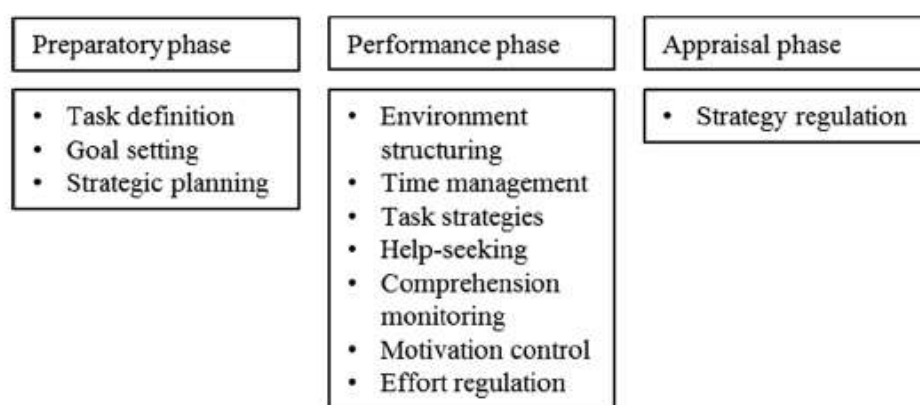
- **אסטרטגיות מטה-קוגניטיביות** - מטה-קוגניציה מוגדרת כחשיבה על החשיבה או כהכרה לגבי קוגניציה, הכוונה לקוגניציות מסדר שני. החוקר Flavell (1979) הגדיר לראשונה את המושג מטה קוגניציה כ"חשיבה על חשיבה", כלומר, היכולת של האדם להתייחס לידע על החשיבה ולתהליכי החשיבה שלו. תהליכים מטה-קוגניטיביים יכולים לשלוט, לפקח ולווסת למידה ופעילויות קוגניטיביות באופן כללי. לפיכך, מטה-קוגניציה מאפשרת השתקפות של תהליך הלמידה עצמו מצד אחד, ושימוש ווויסות של פעילויות אסטרטגיות מאידך. מרבית המודלים של מטה-קוגניציה מבחינים בין ידע קוגניטיבי, הכולל את הבנת התלמידים את הזיכרון שלהם, את הידע שלהם ואת סגנון הלמידה שלהם, מחד, לבין פיקוח, שליטה וויסות תהליכים קוגניטיביים, היכולים להתרחש לאורך כל תהליך הלמידה, מאידך. לפני תחילת תהליך הלמידה, מתקיימות פעילות תכנון על מנת לבחור אסטרטגיות או לחזות את התוצאה. התכנון כולל גם הקצאת משאבים. במהלך הלמידה מתרחש ניטור, כמו גם תזמון השימוש באסטרטגיה. ניטור מתייחס לבדיקת ההבנה והביצועים של האדם. למשל, באמצעות בדיקה עצמית (ניטור). לאחר הלמידה, התוצאה נבדקת ומוערכת על פי קריטריונים של יעילות. מתבצע תהליך שיפוט לגבי התוצרים והיעילות של למידה, לדוגמא, על ידי הערכה מחודשת של המטרות והמסקנות.

- **אסטרטגיות מוטיבציה** – הפעלת אסטרטגיות של SRL עשויה להוביל ליותר מאמץ וזמן השקעה של התלמידים מאשר בלמידה "רגילה" שלהם. על כן, חשובה המוטיבציה שלהם להשתמש באסטרטגיות אלה. לפיכך, על התלמידים להיות הן בעלי מיומנויות SRL והן בעלי רצון להפעלתן. שלושה מרכיבי

מוטיבציה הינם בעלי זיקה ל-SRL: 1. מרכיב הציפייה, הכולל את אמונות התלמידים לגבי יכולתם לבצע את המשימה, 2. המרכיב הערכי, הכולל את יעדי התלמידים ואמונותיהם לגבי החשיבות של המשימה והעניין בה, ו 3. המרכיב הרגשי, המתייחס לתגובות הרגשיות של התלמידים למשימה. האופן שבו לומדים מסבירים הצלחה או כישלון משפיע על התנהגות הלמידה ועל תחושת המסוגלות שלהם. לכל אלו השפעה על המוטיבציה של הלומד, כמו גם על רגשות הקשורים ללמידה וליכולת העצמית. תלמידים בעלי תפיסת מסוגלות עצמית גבוהה נוטים יותר להשתמש באסטרטגיות קוגניטיביות ומטה-קוגניטיביות. כמו כן, ייחוס ביצועים לגורמים פנימיים ומשתנים ולא לגורמים חיצוניים ויצבים נותן ללומדים תחושת יעילות בלמידה שלהם ומוטיבציה. בהקשר זה, יש לעודד את הלומד לבקש משוב ולדבר על למידתו. ניתוח מפורט של תוצאות הלמידה והבנת הגורמים שהובילו לתוצאות אלו יאפשר הצעת מסקנות באשר למטרות המוצבות (האם מטרות גבוהות או נמוכות יותר מתאימות?), וכן באשר לדרך השגת מטרה זו (השקעת זמן רב יותר ומאמץ; שימוש באסטרטגיות אחרות?). לומדים המפעילים אסטרטגיות SRL מחפשים משוב לאחר ביצוע מטלה במטרה להסיק מסקנות לגבי שיפור הלמידה שלהם.

- **אסטרטגיות רפלקטיביות** – על התלמידים לרכוש ידע על "איך", "מת" ו"מדוע" ליישם אסטרטגיות SRL. חשוב כי התלמידים ידעו את אופן השימוש באסטרטגיות ויזהו את התנאים בהם אסטרטגיות אלה יעילות ביותר ויוכלו לבצע תהליכים רפלקטיביים על מידת הצלחתם ביישום האסטרטגיות שתוארו לעיל (Ford & Yore, 2012).

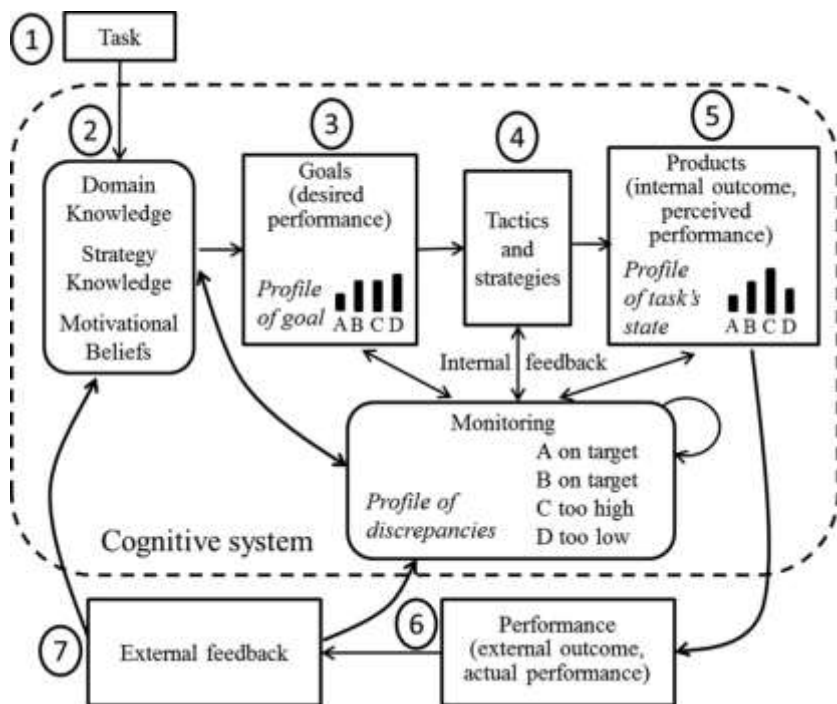
את מיומנויות ה-SRL שהוצגו לעיל, ניתן לקטלג בהתאם לשלושה שלבים בתהליך הלמידה (איור 1.1): (א) שלב ההכנה לביצוע המשימה (preparatory phase) – הגדרת המשימה (task definition), קביעת מטרות ותכנון אסטרטגי; (ב) שלב ביצוע המשימה – ארגון הסביבה, ניהול זמן, אסטרטגיות ביצוע משימה, חיפוש/בקשת עזרה, ביצוע ניטור מקיף, מוטיבציה ובקרה של המאמצים; (ג) שלב הערכה – הפעלת אסטרטגיות הערכה ובקרה.



איור 1.1 אסטרטגיות SRL מקוטלגות לשלושה שלבים בתהליך הלמידה (Jansen et al., 2017)

Chou and Zou (2020) הציגו מודל נוסף ל-SRL ותהליכי משוב (איור 1.2) בן ארבעה שלבים מעגליים (המודל פותח על ידי Butler and Winne, 1995): הערכה ומעקב עצמיים, הגדרת יעדים ותכנון אסטרטגי,

יישום האסטרטגיות וביצוע מעקב אחר היישום, ומעקב אחר תוצאות היישום. בהתבסס על הידע של התלמיד בתחום התוכן, הידע האסטרטגי והמוטיבציה שלו, התלמיד מפרש את משמעות המשימה והדרישות שלה, קובע יעדים לביצועים הרצויים, בוחר ומיישם אסטרטגיות למידה בכדי להגיע ליעדים, מעריך את תוצאות ביצועי הלמידה (כפי שהם נתפסים על ידו) לאחר יישום הטקטיקות והאסטרטגיות, ויוצר משוב פנימי לביצוע ויסות מתאים (חלקים 1 עד 5 באיור 1.2). קיימים הבדלים אינדיבידואליים בין תלמידים באשר לידע בתחום, לידע אסטרטגי ולאמונות המוטיבציה, העשויים להשפיע על התנהגויות הלומדים וביצועי ה-SRL שלהם (Musso et al., 2019).



איור 1.2. מודל SRL ותהליכי משוב בן ארבעה שלבים מעגליים (Chou & Zou, 2020)

הספרות המחקרית והתיאורטית מסווגת את המודלים העוסקים ב-SRL לשלוש קטגוריות: (1) מודלים המתמקדים יותר במטה-קוגניציה (דוגמת Brown, 1978); (2) מודלים הכוללים גם גורמים חברתיים וניתן לסווגם כמודלים חברתיים-קוגניטיביים (למשל Zimmerman, 1989); ו-(3) כמודלים המתמקדים בעיקר בהיבטים של המוטיבציה של הלמידה (למשל, Kuhl, 1987). כמוכן שקיימים גם מודלים, בהם ההבחנה היא לא מובהקת והם יכולים להיות מקוטלגים ביותר מקטגוריה אחת.

סביבות למידה מקוונות דורשות מהלומדים ללמוד באופן עצמאי (Wang, 2011), על כן הלמידה בהכוונה עצמית היא אחת מהאתגרים הבולטים בסביבות למידה המשלבות טכנולוגיה (Rasheed, Kamsin, & Abdullah, 2020). הסביבה ההיברידית מאפשרת לתלמידים להתמודד עם מגוון של חומרי לימוד חלקם ליניאריים וחלקם מבוזרים באמצעות היפרטקסט. בנוסף, המורה איננו מוביל את הלמידה כמו בהוראה המסורתית, וכפועל יוצא לתלמידים יש יותר הזדמנויות לפתח מיומנויות SRL בסביבה מעין זו (Wen-Yu, Lee & Tsai, 2011). לכן, כאשר סביבה מקוונת מציעה ללומדים אסטרטגיות להגביר את מיומנויות ה-SRL שלהם, היא מאפשרת להם ללמוד באופן יעיל יותר. בנוסף, תהליכי התאמת דרכי ההוראה לצרכים

השונים של הלומדים מבחינות שונות - תחומי עניין, קצב לימוד, סגנון לימוד, זמן לימוד, מקום לימוד ועוד, יהיו אפקטיביים יותר, ככל שהלומד יהיה בעל מיומנויות SRL מפותחות יותר (מלמד וגולדשטיין, 2017; Vrieling, Stijnen, & Bastiaens, 2018).

1.2. חשיבות המורה בתהליכי SRL

מחקרים מצביעים על חשיבות תפקיד המורה בטיפוח ופיתוח מיומנויות SRL הן בעת שגרה והן בעת משבר, דוגמת Covid-19 (Uka & Uka, 2021; Cai et al., 2020; Carter, Rice, Yang, & Jackson, 2020). מורה נחשב למוסד מרכזי של תהליכי למידה בכלל ושל רכישת מיומנויות SRL בפרט (Rice et al., 2019). ראוי לציין כי על ידי יצירת סביבה מעודדת שיתוף והמקדמת מיומנויות SRL בקרב תלמידים, יש חשיבות לתפקיד המורה גם בקידום מיומנויות SRL בקרב תלמידים בעלי מיומנויות SRL ברמה בינונית- גבוהה (Sulisworo et al., 2020). אכן למורים תפקיד חשוב בפיתוח מיומנויות אלו אצל הילדים, אך יחד עם זאת הנושא כל כך מעורפל מבחינת המורים, עד שרובם אינם מייחסים חשיבות רבה ללמידה של מיומנויות אלו (Waeytens, Lens, & Vandenberghe, 2002). כתוצאה מכך, מורים מלמדים מעט אסטרטגיות SRL בכתתם (Hamman, Berthelot, Saia, & Crowley, 2000; Moely, Santulli, & Obach, 1995).

לתפיסתם של צימרמן ופינטריץ (Pintrich, 1999; Zimmerman, 2008) ניתן ללמד מיומנויות SRL, אולם נדרש לשם כך שינוי בסביבה הלימודית (De Smul, Heirweg, Devos, & Van Keer, 2019). לתלמידים לא קל לאמץ באופן ספונטני מיומנויות SRL, והם יכולים ללמוד באופן יעיל באמצעות הכוונה עצמית רק כאשר הם בעלי מוטיבציה גבוהה ומתמידים במשימות הלמידה שלהם. לכן, ההמלצה היא שמורים יזמנו סביבות למידה שיעודדו ויגבירו את המוטיבציה להשתמש במיומנויות SRL (Pintrich, 1999). עזרה מותאמת לתלמיד, הגדרת ציפיות ברורות, והנחיות ברורות של המורים הכוללות רציונל - כל אלו מסייעות לתלמידים בתכנון, בבקרה העצמית ובקביעת המטרות שלהם (Sierens et al., 2009). אכן, מחקרים מראים כי מורים יכולים לקדם מיומנויות SRL על ידי התאמת אסטרטגית ההוראה שלהם, והם יכולים לעשות זאת על ידי מתן הנחיות ישירות, או על ידי הסבר התועלת של אסטרטגיה מסוימת, תוך עידוד התלמידים להשתמש בה (Heirweg, De Smul, Devos, & Van Keer, 2019). חשוב שמורים יכללו בסביבות הלמידה הזדמנויות להתנסות בלמידה עצמאית על מנת לחוות את יתרונותיה, כך המוטיבציה של התלמידים להשתמש באסטרטגיות SRL תגדל וכך גם אפקטיביות הלמידה שלהם. יחד עם זאת, אין להתעלם מכך שיש הטוענים שאחת הדרכים החשובות לשיפור היעילות בסביבת הלימוד המקוונת היא דווקא לאפשר ללומדים להשתמש באופן ספונטני במיומנויות SRL, כך שהתלמידים יצליחו להתנסות בעצמם ביתרונות הלמידה בהכוונה עצמית (Zimmerman, Bonner, & Kovach, 2004).

מחקרים מצאו כי המורים ממלאים תפקיד חשוב ביצירת סביבת למידה, התומכת בצרכים הבסיסיים של התלמידים, וכי יש לכך השפעה טובה על המוטיבציה של התלמידים ועל פיתוח מיומנויות ה-SRL שלהם (Perry et al., 2002; Schuitema et al., 2016; Stroet et al., 2013). ארבעה תהליכים פדגוגיים נמצאו כמקדמים אסטרטגיות של SRL אצל התלמידים: קשר מורה תלמיד, מתן אוטונומיה, מתן משוב ושיתופיות (הורוביץ, 2020).

קשר/ יחסי מורה תלמיד נסובים לא רק סביב תמיכה יומיומית בעיסוקים הלימודיים של התלמידים, אלא גם נחשבים כתומכים לאורך זמן בהתפתחות מוטיבציה בקרב התלמידים ללמידה בהכוונה עצמית. חוקרים מצביעים על חשיבות האיזון בין למידה ממוקדת מורה ולמידה ממוקדת תלמיד, כך שבהדרגה התלמיד מסגל לעצמו מיומנויות של SRL (van de Pol, Volman, & Beishuizen, 2010; Vrieling, 2012). כדי שזה יקרה, כחלק מהאינטראקציה עם התלמידים, מורים צריכים לחשוף תלמידים לסביבות שבהן ניתן לתרגל מיומנויות אלו (Matzat & Vrieling, 2016).

ממחקרים עולה כי האוטונומיה משפיעה לטובה על התלמידים מבחינות שונות: מעורבות, הישגים לימודיים, והרגשה כללית טובה יותר (Cheon et al., 2018; Jang, Reeve, & Deci, 2010; Reeve, 2009). למידה עצמית הינה יעילה מכיוון שהיא כוללת חופש בחירה של הלומד ושליטה שלו בלמידה, בהתאם למה שחשוב לו (Papamitsiou & Economides, 2019). עם זאת, בחינוך k-12 מתקיים פרדוקס: למרות היתרונות הקיימים מבחינה חינוכית והתפתחותית במתן אוטונומיה ללומדים, עדיין ברוב המקרים המורים שולטים במהלך ההוראה (Reeve, 2009). לכן, מטרה חשובה היא להעביר את האחריות הלימודית מהמורה אל התלמיד באופן מבוקר והדרגתי, המאפשר לתלמיד לרכוש מיומנויות אוטונומיות באופן המקדם את הלמידה העצמית שלו. יחד עם זאת, חשוב לאזן בין אחריות המורה לאחריות התלמיד על הלמידה, וחשוב שתהליך ויסות הלמידה יעבור באופן הדרגתי מהמורה לתלמיד (van de Pol, Volman, & Beishuizen, 2010). הוראה התומכת באוטונומיה של התלמידים, שכוללת מבנה לימודי מתאים, יכולה להגביר את המוטיבציה לאוטונומיה, את המעורבות בלימודים ואת יכולות ההכוונה העצמית (Papamitsiou & Economides, 2019). בנוסף, כדי לקדם אוטונומיה אצל התלמיד ההוראה צריכה להיות רגישה לצרכי התלמיד: אימוץ נקודת המבט של התלמיד, מודעות למחשבות, להרגשות ולהתנהגויות של התלמיד. חשוב לתמוך בפיתוח מוטיבציה של התלמידים וביכולת שלהם לקיים הכוונה עצמית אוטונומית (Reeve, 2009; Zimmerman, 2012). עוד נמצא כי משימות למידה המותאמות למגוון הכישורים של התלמידים, בשילוב מעורבות, האזנה ואמפתיה, משפרות מיומנויות של תלמידים (Tessier, Sarrazin, & Ntoumanis, 2010).

אנשי חינוך יכולים לקדם למידה פעילה על ידי סיוע לתלמידים בתכנון ההתקדמות שלהם ובבקרה העצמית שלהם, באמצעות מתן עזרה דיפרנציאלית והגדרת ציפיות ברורות. אלו נתמכים במתן מקום מכבד לדעתם של התלמידים ומתן הזדמנויות להשתתף בתהליכי קבלת החלטות, לצד מתן הנחיות ברורות (Sierens et al., 2009; Vansteenkiste et al., 2012). כך יחסי מורה תלמיד נסובים לא רק סביב תמיכה יומיומית בעיסוקים הלימודיים של התלמידים, אלא גם תומכים בהתפתחות למידה בהכוונה עצמית בקרב התלמידים: תלמידים שלמדו עם מורים שקידמו אוטונומיה היו מודעים ליכולות שלהם, כולל ליכולות הלמידה בהכוונה העצמית שלהם, וכך הגיעו להישגים לימודיים טובים (Jeno, 2014). מכאן, ניתן להניח כי אוטונומיה בסביבת הלימוד היא בסיס טוב לקידום מיומנויות למידה בהכוונה עצמית. עם זאת, יש לעיתים בלבול בין אוטונומיה לבין למידה בהכוונה עצמית. המונח "לומד אוטונומי" ממוקד ביכולתו של הלומד להגדיר לעצמו מה צריך להילמד, ואילו המונח "לומד בהכוונה עצמית" מתמקד יותר באופן הלמידה - השלבים של תהליך הלמידה, קביעת מטרות, פיקוח על התקדמות הלמידה, ורפלקציה (Papamitsiou & Economides, 2019). בנוסף, למידה בהכוונה עצמית היא דבר שניתן ללמוד באמצעות אסטרטגיות שונות,

לעומת זאת אוטונומיה היא צורך פסיכולוגי, לכן קשה ללמוד אותה. תרגול של למידה בהכוונה עצמית איננו מספיק כדי להפוך להיות לומד אוטונומי.

משוב מוגדר כמידע, המועבר על ידי סוכן חיצוני כלשהו (דוגמת מורה, עמית, ספר, הורה) או באופן עצמאי על ידי הלומד (עקב ניסיון או התנסות קודמת), לגבי ביצועים או הבנה, והוא בעל אחריות ההשפעות הבולטות ביותר על למידה ועל הישגים. המשוב ממלא תפקיד חשוב בתהליך הלמידה וההוראה, שכן הוא מאפשר למורים ולתלמידים לנקוט בפעולות כדי להתגבר על קשיים שהתגלו בתהליך הלמידה. משוב הוא אחד העקרונות החשובים המסייעים ללמידה יעילה מכיוון שתלמידים זקוקים לעזרה בהערכת הידע והמיומנויות שלהם וזקוקים להצעות לייעול באופן תדיר (Gamson, 1989; Hattie & Timperley, 2007; Maier, Wolf, & Randler, 2016). לצד ההשפעות החיוביות הללו, יש הטוענים כי היעילות של המשוב משתנה בהתאם לסוג המשוב ולאופן בו הוא ניתן. היעילות תלויה במאפייני המשוב, למשל בסוכן המשוב, בתוכן המשוב, ובתזמון שלו. למשוב יש קשר גם למשתנים תוכניים כגון תוכן הלמידה, מורכבות המשימה, ולמשתנים הקשורים בתלמיד כגון תפיסת המשוב, השימוש במשוב, הערכה עצמית, מוטיבציה, יעדי למידה וכו' (Hattie & Timperley, 2007; Maier et al., 2016). תלמידים תופסים משוב כאפקטיבי כאשר הוא ניתן כהערות מפורטות מספיק ואיכותיות, שמטרתן לקדם את התלמיד הספציפי עבורו הן נכתבו (Dawson et al., 2019). לרמת הפירוט במשוב וגם לתבנית המשוב תפקיד חשוב, ככל שהמשוב מפורט יותר וכולל הסברים מפורטים, כך הוא מסייע יותר ללמידה (Wang, Gong, Xu, & Hu, 2019).

המשוב מספק לתלמידים הזדמנות חשובה לחשוב על מה שהם למדו ועל מה שהם עדיין צריכים ללמוד, ויש לו תפקיד חשוב בסגירת הפער בין ההבנה הנוכחית לבין יעד הלמידה הרצוי, כך התלמידים משתמשים בטכניקות הקשורות בהכוונה עצמית (Chen, Breslow, & DeBoer, 2018). המשוב בעל חשיבות רבה לא רק לעיצוב הלמידה, אלא הוא גם מהווה הזדמנות לפתח מערכת יחסים בין התלמיד למורה, הזדמנות לשפר את הביצועים האקדמיים והזדמנות לשפר את הלמידה (Leibold & Schwarz, 2015). ממחקרים עולה כי האפשרות של התלמידים לבדוק את תשובותיהם באופן מיידי, מסייעת להם לשלוט טוב יותר במושגי הלימוד, וכך הם מגיעים לתוצאות טובות יותר במבחנים ולציון סופי טוב יותר (Chen et al., 2018). תלמידים המקבלים משוב באופן תדיר באמצעות שיחות, הערות, שבחים מילוליים ותגמולים הם בעלי סבירות גבוהה לפתח את יכולות ה-SRL שלהם (Zimmerman, 2013). תלמידים עם מודעות מטה קוגניטיבית חזקה יוכלו לפתח אסטרטגיות למידה יעילות ממשוב ברמת המשימה (Balzer, Doherty, & O'Connor, 1989; Early, Northcraft, Lee, & Lituchy, 1989; Zimmerman, 2008). הלומדים משתמשים למעשה בטכניקות הקשורות להכוונה עצמית כאשר הם פועלים בהתאם למשוב. הם לוקחים אחריות על תהליכי הלמידה, ומבצעים התאמות ללמידה שלהם בעקבות המשוב.

באשר לשיתופיות, אינטראקציה אנושית היא אחד הגורמים החיצוניים החשובים שיש לקחת בחשבון בסביבות למידה מקוונות, שכן היא משפיעה על המניעים הפנימיים של הלומד, ומכאן על מיומנויות SRL. תרגול SRL המתווך באמצעות תרגול חברתי מוביל בדרך כלל להפנמה טובה יותר של החומר (Ejubović & Puška, 2019). מדובר בתוצאה של אינטראקציה בין גורמים חיצוניים וגורמים פנימיים (Cho & Jonassen, 2009). עם זאת נמצא כי במשימות המונחות על ידי המורה, מתרחשים תהליכי SRL באופן

עקבי יותר, ואילו במשימות שיתופיות המונחות על ידי התלמידים, נצפתה תנועתיות רבה בתהליכי SRL (Järvelä, Järvenoja, Malmberg, Isohätälä, & Sobocinski, 2016).

2. תוכניות התערבות לקידום SRL

קידום SRL או התערבות SRL הינם פעילויות או אירועים, אשר עשויים לפתח אסטרטגיות ומיומנויות SRL בקרב לומדים (Araka et al., 2020). להלן, תקרא פעילות זו *התערבות לקידום SRL* או *התערבות SRL*. מאז החל העיסוק המחקרי בתחום ה-SRL בשנות השבעים והשמונים של המאה הקודמת (Zimmerman, 2008), הופיעו מחקרים רבים, המעידים כי ניתן לקדם אסטרטגיות למידה עצמית בקרב לומדים. בהתאם, לאורך השנים הופיעו סקירות ספרות ומטה-אנליזות רבות, המתעדות היבטים שונים של התערבויות לקידום SRL. הסקירות הללו שופכות אור הן על אפקטיביות אסטרטגיות ה-SRL הנלמדות (שאלת ה-"מה" התפתח/קודם/נלמד) והן על אופי ההתערבות (שאלת ה-"איך"), כפי שיוצג להלן באמצעות סקירות חשובות, שנעשו בשני העשורים האחרונים.

2.1 סקירות ספרות על אפקטיביות האסטרטגיות הנלמדות – מה מקדמים

Dignath and Büttner (2008) במטה-אנליזה מקיפה שערכו, הראו כי ניתן לקדם אסטרטגיות SRL הן בבית ספר היסודי והן בבית הספר העל יסודי. בין היתר הם הראו כי האסטרטגיות הנלמדות הינן בעלות השפעה שונה בגילאי בתי הספר היסודיים ובגילאי בתי הספר העל יסודיים. נמצא כי במחקרים בבית הספר היסודי, הן מבחינת שימוש באסטרטגיות SRL והן מבחינת ביצועים אקדמיים, גודל האפקט היה גדול יותר כאשר אימנו אסטרטגיות מטה-קוגניטיביות, בעוד שבבית הספר העל יסודי נצפו גדלי אפקט גבוהים יותר בתכניות אימון, אשר כללו אסטרטגית רפלקציה מטה-קוגניטיבית. קרי, ההבנה של איך להשתמש באסטרטגיה, כולל מתי והיכן היא שימושית, כמו גם ההבנה של מדוע כדאי להשתמש באסטרטגיה, כלומר הבנת היתרונות בשימוש בה, הינם משמעותיים. בכל מקרה, לפחות מבחינת שימוש באסטרטגיות SRL, הן ביסודי והן בעל יסודי גדלי האפקט היו גבוהים יותר כאשר רפלקציה מטה-קוגניטיבית נכללה באימון. כלומר, כאשר מלמדים את שלבי ה-SRL (תכנון, ביצוע ורפלקציה) קיימים מרכיבים משלימים שעשויים לשפר את אפקטיביות ההתערבות לקידום ה-SRL.

במחקר מטה-אנליזה נוסף של מחקרים בבתי ספר יסודיים ועל יסודיים שנערך ב-2014, מצאו חוקרים כי אימון של רפלקציה-מטה קוגניטיבית – איך, מתי ומדוע יש להשתמש באסטרטגיות – אפקטיבי בתחומי לימוד שונים כגון כתיבה, מדע, מתמטיקה וקריאה (Donker et al., 2014). בהתאם, יש גם לציין לפני תלמידים שאסטרטגיה נלמדת תשפר את הביצועים שלהם כך שהלומדים יקבלו מידע על משמעות האסטרטגיה וחשיבותה. כמו כן, אף חשוב לשים את האסטרטגיה הנלמדת. כלומר, חשוב לדון באסטרטגיה וברוחים הנובעים מהשימוש בה בכדי לאפשר העברת אסטרטגיות לכל משימה ולא דווקא במשימה ספציפית (שבתאי, 2018).

מטה-אנליזה נרחבת נוספת (Dignath et al., 2008), אשר התמקדה בבתי ספר יסודיים, הוסיפה מידע מעניין לגבי אפקטיביות אסטרטגיות נלמדות. ראשית, נמצא כי ההתערבויות האפקטיביות ביותר היו אלו ששילבו הוראה של סוגי אסטרטגיות מגוונים – לא רק קוגניטיביות, אלא גם מטה קוגניטיביות ומוטיבציוניות. באופן ספציפי יותר הוסק כי באסטרטגיות קוגניטיביות כדאי להתמקד בלימוד אסטרטגיות של הרחבה ופתרון בעיות, ובאסטרטגיות מטה-קוגניטיביות כדאי להתמקד באסטרטגיות של תכנון. מבחינת הוראת אסטרטגיות מוטיבציוניות נמצאו שני ממצאים מעניינים: 1. נתינת משום על שימוש באסטרטגיות, התורמת ללומדים אסטרטגיים אשר מחפשים משוב לאחר שסיימו מטלה כדי להשתפר

בלמידה, נמצאה כאפקטיבית במיוחד. 2. הוראת אסטרטגיה של בקרת הביצוע (הכוונה ליכולת להפנות משאבים כדי לחשוב על דרכי שינוי מצב קיים), נמצאה כאפקטיבית יותר מהוראת יכולת לבחון את העבר (קרי אסטרטגיית הייחוס, בה הלומדים מנתחים את הסיבות להצלחות או כישלונות שלהם). בנוסף, באשר לשימור האפקט של התערבות ה-SRL לאורך זמן, מטה-אנליזה של de Boer et al. (2018) על מחקרים ביסודי ובעל יסודי מראה כי האפקט החיובי נשמר לאורך זמן, בכל סוגי האסטרטגיות שאומנו – מטה קוגניטיביות, קוגניטיביות (למעט אסטרטגיית החזרה), מוטיבציה, או ניהול (הכוונה לאסטרטגיות כמו ניהול הסביבה הפיסית, ניהול מאמצים, או חיפוש עזרה בקרב סטודנטים אחרים).

מטה-אנליזות אף מלמדות על אפקטיביות של התערבויות SRL כתלות במשתנים המאפיינים את ההתערבות. למשל, ממצאים מלמדים כי חשוב לא להפריד את האימון מתחום התוכן, אלא לשלב את האסטרטגיות בעולם התוכן הנלמד (Hattie & Donoghue, 2016). אכן, במהלך השנים התערבויות עברו מאימון של ידע ספציפי, המתמקד או בתחום הדעת או בידע אודות למידה, לאימון המשלב בין שני סוגי הידע (Lin, 2001). כלומר, ידע של תחום הדעת המשולב עם ידע של אסטרטגיה מותאמת לאותו התחום. נמצא כי ההשפעות הגבוהות ביותר על ביצועים אקדמיים בחינוך העל יסודי הושגו בהתערבויות שהתקיימו בתחום המתמטיקה, לאחר מכן בקריאה/ כתיבה ובשאר המקצועות בבתי הספר. תכניות המופעלות על ידי חוקרים היו אפקטיביות יותר הן ביסודי והן בעל יסודי. הממצאים גם מלמדים על חשיבות של משך ההתערבות בעיקר בעל יסודי, אך ביסודי לא נמצא יתרון ברור לקריטריון זה. יתכן כי להתערבות קצרה קיים יתרון בעובדה שמורים ותלמידים לא מאבדים עניין, אולם לעומת זאת התערבויות ארוכות טווח נותנות הזדמנות לתרגל את האסטרטגיות (Dignath & Dignath et al., 2008; Dignath & Büttner, 2008).

2.2. סקירות ספרות על שיטת הלמידה או כלי הלמידה – איך מקדמים SRL

קיימות סקירות ספרות סיסטמטיות עדכניות על התערבויות SRL, אשר מתמקדות במאפייני ההתערבות מבחינת שיטת הלמידה או כלי הלמידה. כאשר מדברים על התערבות SRL ניתן לדבר על מרכיבי האימון (training) ועל הפיגומים התומכים (scaffolding support) בו (Rowe & Rafferty, 2013). בסקירתם מזכירים Wong et al. (2019) מספר תכניות אימון, דוגמת תכנית מקוונת לאימון SRL, בה התלמידים מקבלים תרגילים בנושא לאחר השיעור ותכנית אשר בה צופים הלומדים בסרטונים על האסטרטגיות. גם Rowe and Rafferty (2013) מזכירים בסקירתם מספר תכניות אימון דוגמת אימון מיומנויות מטה-קוגניטיביות וחשיבותם בקרב סטודנטים באוניברסיטה. באשר לפיגומים, דוגמה נפוצה של תמיכת פיגומים (Devolder et al., 2012) היא של פרומפטים (prompts), אשר בהם הלומד מתבקש לבצע פעילות כלשהיא תוך עצירה כדי לחשוב על מעשיו (Rowe & Rafferty, 2013). סקירה על סביבות למידה ממוחשבות למשל מציגה פיגומים אפקטיביים שונים לכל שלב ב-SRL. בנוסף, נטען כי פיגומים כלליים (למשל פרומפטים ועזרי חשיבה המספקים ללומדים מידע כללי – domain-general), להבדיל מפיגומים ספציפיים למקצוע (כגון פרומפטים המספקים ללומדים מידע ספציפי – domain-specific) יזדקקו לפיגומים משלימים להם (Devolder et al., 2012). במטה אנליזה נוספת העוסקת ב-SRL scaffolding, כגון כלים, פרומפטים, רמזים, מפות מושגים, משווא מטה-קוגניטיבי או מדריכים אשר עוזרים ללומדים לקדם את יכולותיהם במערכות למידה ממוחשבות, נמצא כי הן פיגומים domain-general והן domain-specific השפיעו באופן חיובי על

הישגים, ובכל מקרה נטען כי שילוב של פיגומים מסוגים שונים הינו אופטימלי בכדי לקדם הישגים (Zheng, 2016).

קבוצה נוספת של סקירות בוחנת את הגל החדש בהתערבויות SRL, בהן כלי המדידה של ה-SRL מהווה חלק אינטגרלי בהתערבות. כלים מעין אלו, הם יומני למידה, או פיגומים ממוחשבים, המייצרים הענות (reactivity) אצל הלומדים, אשר מודעים להתנהגותם על ידי הפעלת מעקב מטה-קוגניטיבי – Monitoring – חלק אינטגרלי בתהליך ה-SRL, ובמקביל הם מאפשרים לחוקר למדוד את יכולת ה-SRL של הלומדים (Panadero et al., 2016). דוגמאות נוספות מעולם הלמידה המקוונת הינם יישומים, המבוססים על שיטות ניתוח למידה (learning analytics), בהם נעשה שימוש בנתונים הנאספים בקבצי הלוג (log files) של מערכת ניהול הלמידה, בכדי ליצר כלי עזר למורים ולתלמידים, כגון משובים ולוח מכוונים (dashboard). כלים אלו מקדמים SRL בקרב הלומדים, אך גם מהווים כלי מדידה לחוקרים (Araka et al., 2020).

2.3. סקירה סיסטמטית על תכניות התערבות מקדמות SRL בשילוב וידאו

קריאת סקירות מטה קודמות בתחום מאפשרת לנו לקבל תמונה מקיפה ומעמיקה אודות תוכניות התערבות לקידום SRL והאפקטיביות שלהן. יחד עם זאת, עולה כי חסר גוף ידע נרחב שיוצר פערים, עליהם באה לתת מענה הסקירה הסיסטמטית המוצגת בפרק זה. מתוך קריאה של סקירות מטה לא מעטות בתחום, למיטב ידיעתנו נכון להיום אין עיסוק סיסטמטי מקיף באופן שבו אפשר לקדם SRL (שאלת ה"איך"), כלומר באופן ביצוע ההתערבות כולה ובתיאור כלי ההתערבות – כולל האימון, scaffolds וכו' – בהם נעשה שימוש בתכנית ההתערבות. כמו כן, סקירות ספרות העוסקות בהתערבויות SRL אינן בוחנות את תפקיד הוידאו במחקרים המוצגים בהן.

לאור זאת, מטרת הסקירה הסיסטמטית המוצגת בסעיף הבא כפולה. ראשית, להשלים פערים המתגלים כתוצאה מהסקירות הקודמות; ושנית, לגבש גוף ידע מדעי מקיף ומעמיק, אשר יהווה את הרציונל והבסיס התיאורטי לתוכנית ההתערבות אותה אנו בונים. על כן, מטרתנו הינה לסקור באופן סיסטמטי התערבויות בתחום הגילאים הרלוונטי שמטרתם לקדם SRL בשילוב וידאו.

לפיכך, הסקירה המוצעת באה לענות על השאלות הבאות:

1. מהן האסטרטגיות שמקדמות SRL (מה מקדמים ב-SRL)?
2. מהן שיטות הלמידה וכלי הלמידה שמקדמים SRL (איך מאמנים SRL)?
3. מהו תפקיד הוידאו במחקרים?
4. מהי אפקטיביות תכניות ההתערבות?

2.3.1 המתודולוגיה ליצירת הסקירה

על מנת לענות על השאלות הנ"ל ובכדי לבצע סקירת ספרות באופן סיסטמטי, התבססנו על מתודולוגית סקירה, אשר הוצגה במחקרם של Dignath and Büttner (2008), תוך התאמתה לטובת הסקירה הנוכחית.

שלושה שלבים עיקריים למתודולוגיה, אשר הופעלה לביצוע הסקירה הסיסטמטית הנוכחית: 1. שליפת קורפוס המאמרים העדכניים מ-2010 באופן אוטומטי ממאגרי המידע 2. בניית קורפוס המאמרים הרלוונטיים על ידי החוקרים. 3. קידוד המשתנים. חשוב לציין כי כלל צוות המחקר (בשלב זה), המורכב משמונה חוקרים, כולל דוקטורנטים ומסטרנטים, השתתף בשני השלבים הראשונים, אשר עסקו בתהליך שליפת המאמרים ובבניית הקורפוס. בשלב השלישי, שעסק בקידוד המשתנים, נכון לסקירה זו, השתתפו ארבע חוקרות מאוניברסיטת תל אביב – שתי חוקרות ראשיות ושתי דוקטורנטיות.

להלן פירוט השלבים:

- שלב 1 – שליפת המאמרים העדכניים (תאריך פרסום החל מ-2010) באמצעים אוטומטיים על בסיס קריטריונים ראשוניים: בשלב זה, נעשה חיפוש בשני מאגרי מידע גדולים, מוכרים ומוערכים בתחום החינוך, Web of Science ו-ERIC. החיפוש בוצע על בסיס מילות מפתח בדומה ל-Dignath and Büttner (2008) כגון: *self-regulatory strateg*, *learning strateg*, *Study skill*. בנוסף למילות מפתח אלו, נוספו לחיפוש גם מילות המפתח הקשורות בוידאו, כגון: *Video*, *multimedia*, *multi-media*. החיפוש נעשה על מאמרים באנגלית, שפורסמו בז'ורנלים שפיטים או בכנסים. משני המאגרים התקבל פלט של רשימת מאמרים מכתבי עת מגוונים הכוללת גם את המטה-דאטא של המאמרים. בפלט שהתקבל, נבדקו כפילויות של מאמרים שהופיעו בשני המאגרים, כך שהוסרה הרשומה הכפולה, במקרה והייתה, ונשאר מופע אחד של המאמר. לאחר מכן, הוצאו מאמרים שפורסמו במועד של לפני 2010. לסיום הושארו רק מאמרים רלוונטיים לבתי ספר (K-12), בדומה ל-Dignath and Büttner (2008), על ידי חיפוש מילות מפתח כגון: school, Secondary, elementary, primary, junior-high, adolescent, children, באבסטרקט ובמילות המפתח של המאמר. בסיום שלב זה נותרו 1,168 מאמרים.
- שלב 2 – בניית קורפוס המאמרים על ידי החוקרים על בסיס חמישה קריטריונים: 1. המאמר צריך לעסוק ביישום התערבות אשר מטרתה לקדם SRL (לפחות אסטרטגיה אחת). 2. המאמר צריך להיות כמותי (הסקי או תיאורי) או מעורב – כמותי ואיכותני. שלושת הקריטריונים הנוספים נבעו ממגבלות החיפוש האוטומטי, אשר חייב בדיקה אנושית נוספת. 3. המאמר חייב להיות על התערבות בבתי הספר (K-12). 4. המאמר מדווח בכנס או בז'ורנל שפיט. 5. לוידאו צריך להיות תפקיד כלשהוא במאמר. כל אחד מחברי הצוות קיבל קרוב ל-150 מאמרים לבדיקה, אשר נועדה לסנן ולהשאיר רק מאמרים שעמדו בחמשת הקריטריונים שתוארו. יש לציין כי לצורך הדוח הנוכחי, החליט צוות המחקר להתקדם לשלב הבא (שלב 3) של קידוד המשתנים בכל מאמר, לפני שהסתיימה בניית הקורפוס במלואה (על בסיס 1,168 המאמרים) משתי סיבות: האחת, לוח הזמנים; וחשוב מכך מתוך שיקולים הקשורים במתודולוגיה של בניית סקירת הספרות, המעלה את הצורך לעבוד בהדרגה, תוך למידה ושיפור. לפיכך, בדוח זה מדווחת סקירה של 16 המאמרים הראשונים שנמצאו כקבילים עד עתה, רובם מ-2020.

- שלב 3 – קידוד משתנים : לצורך מענה על שאלות המחקר המנחות את הסקירה הסיסטמטית קודדו 9 המשתנים הבאים בכל אחד מהמאמרים בקורפוס הראשוני. המשתנים מאורגנים בשלוש קבוצות: (א) משתנים הקשורים למאפייני ההתערבויות, כשהם מתייחסים להיכן מקודמת האסטרטגיה, לסוג האסטרטגיה המקודמת; ולאידך היא מקודמת; (ב) מאפייני המחקר; ו(ג) מאפייני הוידאו.

א. מאפיינים של התערבויות ה-SRL

היכן מקודם ה-SRL

1. ארץ בה מיושמות ההתערבויות
2. סוג בית הספר בו מיושמות ההתערבויות: למשל, יסודי, על יסודי וכדומה
3. המקצוע בו ההתערבויות מיושמות

איזו אסטרטגיית SRL מקודמת

4. אסטרטגיות SRL אשר ההתערבויות שואפות לקדם: למשל, תכנון זמנים, פתרון בעיות, חשיבה ביקורתית, יכולות חשיבה, ניהול זמנים וכו'.

איך מקודמת אסטרטגיית ה-SRL

5. תיאור התערבויות ה-SRL
6. סוג ההתערבויות – ישיר או עקיף: בהתערבות ישירה האסטרטגיות המקודמות נלמדות באופן מפורש. בהתערבות לא ישירה, אין לימוד מפורש של האסטרטגיות, למשל למידה שיתופית (Cooperative learning) לצורך קידום SRL (Dignath & Büttner, 2008) או למידת שחייה.
7. האוריינטציה של ההתערבויות למקצוע – ספציפי או גנרי: ספציפי כאשר האסטרטגיות אותן מנסה לקדם ההתערבות הינן ספציפיות למקצוע. למשל, יכולות חישוביות במתמטיקה, אסטרטגיות קריאה, כתיבה, שמיעה, ודיבור בלמידת שפה שניה, ופתרון בעיה בבילוגיה יהיו אסטרטגיות ספציפיות. גנרי כאשר האסטרטגיות המקודמות הינן גנריות. למשל, תכנון זמנים, חיפוש סיוע, ובדיקת הבנה (checking for comprehension) יהיו אסטרטגיות גנריות. הוגדר כלא רלוונטי כאשר ההתערבות אינה ישירה

ב. מסקנות המחקר

8. מסקנות המחקר: אפקטיביות ההתערבויות

ג. מאפייני הוידאו

9. תפקיד הוידאו: כלי ללימוד המקצוע, כלי לקידום SRL (חלק מההתערבות), או כלי לאיסוף הנתונים

עם תום שלב הקידוד נכתבו הממצאים המהווים את הסקירה הסיסטמטית, המוצגת להלן. הסקירה מבוססת על 16 מאמרים מחקריים (פורסמו בשנים 2010-2020), המכילים 31 התערבויות SRL בין אם הופעלו בקבוצת הניסוי ובין אם בקבוצת הביקורת. לדוגמא, במחקר של C. M Chen et al. (2020), נלמדות אסטרטגיות של כתיבת הערות (annotations) הן בקבוצת הביקורת והן בקבוצת הניסוי, לכן קבוצת

הביקורת אף היא נחשבת לקבוצה בה מופעלת התערבות SRL. ההבדל בין שתי הקבוצות הוא במרכיב משחקי המשולב בקבוצת הניסוי (נספח 1, מאמר 4). דוגמא נוספת היא מחקרה של Rojas-Drummond et al. (2020), בו הופעלו שתי התערבויות הן בקבוצת הביקורת והן בקבוצת הניסוי, בהן מלמדים אסטרטגיות של הבנת הנקרא, כשבקבוצת הניסוי נוספת האסטרטגיה של פתרון בעיות (נספח 1, מאמר 9). בטבלה 1 מוצגים פרטי המאמרים ומסופקים נתונים אודות מספר ההתערבויות המוצגות במחקר והיכן מקודם ה-SRL – ארץ, סוג בי"ס והמקצוע הנלמד. ניתן לראות כי ברוב המחקרים התקיימה התערבות אחת או שתיים. ניתן למצוא גם מאמר אחד המתאר שבע התערבויות (נספח 1, מאמר 16). המחקרים בוצעו במקומות שונים בעולם, הן ביסודי והן בעל יסודי ובמקצועות לימוד מגוונים. להרחבה, ניתן לפנות לנספח 1, המכיל את תיאור כלל המאמרים שנסקרו על פי תשעת המשתנים שקודדו.

טבלה 1 – מספר התערבויות ה-SRL והיכן הן מקודמות

#	מאמר	מספר התערבויות ה-SRL	היכן מקודם ה-SRL		
			ארץ	סוג בית הספר	המקצוע
1	Mena Araya, 2020	1	קוסטה ריקה	יסודי	מדעי החברה וחינוך אזרחי
2	Arifin et al., 2020	2	אינדונזיה	תיכון	מתמטיקה
3	H.-L. Chen & Chuang, 2021	1	טאיוואן	על יסודי	אזרחות
4	C. M. Chen et al., 2020	2	טאיוואן	יסודי: כיתה ה'	שפה ראשונה – סינית
5	Icen, 2020	1	טורקיה	יסודי: כיתה ה'	מדעי החברה
6	Kok et al., 2020	3	הולנד	על יסודי	חינוך גופני
7	Nandyansah et al., 2020	1	אינדונזיה	על יסודי	פיסיקה
8	Nida et al., 2020	2	אינדונזיה	חטיבת ביניים: כיתה ז'	מתמטיקה
9	Rojas-Drummond et al., 2020	2	מקסיקו	יסודי: כיתה ו'	שפה ראשונה – ספרדית: אוריינות דיבור וכתובה, קריאה
10	van Alten et al., 2020	2	הולנד	חטיבת ביניים	היסטוריה
11	Yakubova et al., 2020	1	ארה"ב	חטיבת ביניים	מתמטיקה (שברים)

12	Raaijmakers et al., 2018	3	הולנד	חטיבת ביניים	ביולוגיה
13	Panaoura, 2017	1	לא ידוע	יסודי: כיתה ה'	מתמטיקה
14	Agor, 2014	1	גאנה	חטיבת ביניים	אנגלית (כשפה זרה)
15	Santoso et al., 2014	1	ארה"ב	תיכון	מדעי המחשב
16	Kostons et al., 2012	7	הולנד	על יסודי	ביולוגיה

2.3.2 אסטרטגיות המקדמות SRL (מה מקדמים ב-SRL)

כפי שמוצג בטבלה 2, במחקרים שנבדקו רוב ההתערבויות קידמו אסטרטגיות קוגניטיביות (דוגמת פתרון בעיות וחשיבה ביקורתית) או מטה-קוגניטיביות (דוגמת רפלקציה או תכנון זמן). לעיתים ההתערבויות מתמקדות באסטרטגיה אחת ולעיתים במספר אסטרטגיות ואף באסטרטגיות רבות המופעלות בשלבים שונים בתהליך ה-SRL (דוגמת מאמר 10, או מאמר 15). יחד עם זאת חשוב לציין כי קיימים מאמרים, בהם לא מוגדרות האסטרטגיות במפורש, בעיקר כאשר מדובר בהתערבות עקיפה, בה נתמקד גם בהמשך (דוגמת מאמרים 10, 12).

טבלה 2 – אסטרטגיות SRL מקודמות

# מאמר	אסטרטגיות SRL אשר ההתערבויות שואפות לקדם
1	חשיבה ביקורתית (critical thinking strategies), פתרון בעיות (problem solving strategies)
2	חשיבה ביקורתית (Critical thinking strategies)
3	חשיבה ביקורתית (critical thinking strategies)
4	קריאה – כתיבת הערות (reading annotations strategies)
5	חשיבה ביקורתית (critical thinking strategies), מודעות תקשורתית (media awareness strategies)
6	עבודה עם משוב (feedback strategies)
7	חשיבה מופשטת (abstract thinking strategies)
8	חשיבה יצירתית (creative thinking strategies)
9	התערבות ראשונה ושניה – הבנת הנקרא של טקסט (text reading comprehension strategies), הפקת טקסט (text production strategies), התערבות שנייה – פתרון בעיות (problem solving strategies)

#	מאמר	אסטרטגיות SRL אשר ההתערבויות שואפות לקדם
10	התערבות ראשונה – כיתה הפוכה ללא תמיכת SRL (אימון לא ישיר): ללא אסטרטגיות מוגדרות התערבות שניה – כיתה הפוכה עם תמיכת SRL:	○ מטה-קוגניטיבי – תכנון ○ מטה-קוגניטיבי בשלב הביצוע (כגון, ניהול זמן, הבניית סביבה, חיפוש עזרה, בקרת הבנה) ○ מטה-קוגניטיבי בשלב הרפלקציה ○ קוגניטיבי (כגון: אימון מרווח spaced practice, הכנת פתקים), רפלקציה מטה-קוגניטיבית (כלומר, למה חשוב ללמוד איך ללמוד)
11	פתרון בעיות (problem solving strategies)	
12	שלוש ההתערבויות – הצגת פתרון בעיה: פתרון בעיות (problem solving strategies) התערבות שניה ושלישית – אימון נוסף להערכת ובחירת משימות: הערכת משימה, בחירת משימה (task assessment strategies, task selection strategies) שלוש ההתערבויות – מעורבות ב-SRL על ידי בחירת משימות באופן אוטונומי (אימון לא ישיר): ללא אסטרטגיות מוגדרות	
13	פתרון בעיות (problem solving strategies), התמדה בפתרון בעיות (persistence, perseverance strategies)	
14	למידת שפה זרה (foreign language learning strategies) בשמיעה, דיבור, קריאה וכתבה	
15	אסטרטגיות קוגניטיביות: קריאת חומרי למידה, צפייה בסרטוני למידה, קריאת הוראות, עבודה על תרגילים אסטרטגיות מטה-קוגניטיביות:	○ מעקב (monitoring) על ידי בדיקת תשובות לתרגילים במודול ○ רגולציה (regulation) על ידי התאמת אסטרטגיות כאשר נתקלים בקושי ○ עבודה עם פידבק על ידי תגובה למשוב המתקבל במודולים
16	פתרון בעיות (problem solving strategies), בחירת משימה (task selection), הערכת משימה (task assessment)	

2.3.3 שיטות הלמידה וכלי הלמידה שמקדמים SRL (איך מאמנים SRL)

בסעיף זה נתאר את ההתערבויות, את סוגיהן ואת הזיקה שלהן למקצוע. טבלה 3 מציגה את תיאור ההתערבויות במחקרים השונים. מתוארים בקצרה האסטרטגיות, המקצוע הנלמד ובעיקר השיטות והכלים אשר היו בשימוש בהתערבויות. במידה וקיימות מספר התערבויות מחודדים גם ההבדלים ביניהן.

# מאמר	תקציר תיאור ההתערבויות ה-SRL
1	הצגת בעיות בנושאים אזרחיים או מחיי היום יום (כגון בעיות אקולוגיות) באמצעות חומרים מבוססי סיפור (story-based materials) כולל סרטוני אנימציה. הלומדים השתמשו בתכנה ייעודית ליצירת סרט מצויר דיגיטלי לצורך הצגת פתרון לבעיה. הלומדים נעזרים בגיליונות עבודה וכלי חשיבה (thinking tools)
2	משווים שתי התערבויות SRL המיישמות שני מודלים שונים ללמידה לקידום מיומנויות חשיבה ביקורתית. 1. הוראה ישירה של מתמטיקה מבוססת מולטימדיה (multimedia-assisted direct instruction learning) 2. למידת מתמטיקה מבוססת בעיה (problem based learning - PBL)
3	בתחילת הקורס, תלמידים למדו על חשיבות חשיבה ביקורתית ועל מרכיביה. בהמשך התקיימו שלוש פעילויות. בפעילות הראשונה, התלמידים התבקשו לתכנן באופן שיתופי, באמצעות סקריפט, משחק סיפורי דיגיטלי (digital storytelling - DST - game) המציג בעיה חברתית בנושאים של חינוך אזרחי (לדוגמא, זכויות אדם בסיסיות, גוון תרבותי, אפליה מגדרית וכו'). הפעילות מהווה התנסות בחשיבה ביקורתית. בפעילות השנייה, הקבוצה מייצרת את המשחק באמצעות תכנת Ren'py (מנוע משחקי המיועד ליצירת רומנים ויזואליים). בפעילות השלישית, כל קבוצה מציגה את המשחק לחברים האחרים אשר מעריכים את המשחק שיוצר.
4	משווים שתי התערבויות SRL לקידום אסטרטגיות קריאה של כתיבת הערות בשפה ראשונה. בשתי ההתערבויות הלומדים קוראים מאמר במערכת מולטי-מדיה של קורא דיגיטלי וכותבים annotations באופן שיתופי (web-based collaborative reading annotation system - WCRAS). מסופקים פיגומים (annotation scaffolding) העוזרים ללומדים לכתוב הערות טובות יותר ולהנחות אותם לקרוא ולדון במאמר. 1. ההתערבות הראשונה (קבוצת הביקורת) אינה כוללת מרכיב משחקי (without gamification) 2. ההתערבות השנייה, כוללת מרכיב משחקי (with gamification) הנועד לעודד כתיבה של annotations ברמה גבוהה יותר
5	פעילויות לחיזוק ידע בתחום "זכויות ילדים במדיה מנקודת מבטם של הילדים" לקידום חשיבה ביקורתית ומודעות תקשורתית: קריאה בעיתונים וצפייה בטלוויזיה תוך שימוש בטפסי תצפית. הכנת עיתון במסגרת עבודה שיתופית עם הילדים האחרים
6	משווים שלוש התערבויות SRL אשר עוסקות בעבודה עם משוב על הדיפת כדור ברזל בשיעורי חינוך גופני. לאחר כל אימון של הדיפה ניתן משוב וההבדל בין ההתערבויות הינו ברמת האוטונומיות הניתנת ללומדים. 1. בהתערבות הראשונה – המורה נותן משוב חיצוני (external feedback). 2. בהתערבות השנייה – נאמר ללומדים לאחר כל אימון האם עליהם לבצע משוב והלומדים מבצעים משוב בעצמם (internal Feedback) 3. בהתערבות השלישית – הלומדים בוחרים בעצמם מתי לבצע את המשוב ומבצעים את המשוב בעצמם (internal feedback). בעת ביצוע המשוב בהתערבות 2, 3, הלומדים עובדים בזוגות ומשתמשים באפליקציית 'Coaches eye' כדי להתבונן בסרטונים של עצמם ושל מודל הודף כדור ברזל ומשתמשים בכרטיסיות

# מאמר	תקציר תיאור התערבויות ה-SRL
	הנחייה
7	לומדים משתמשים במציאות רבודה (augmented reality - AR) בפיסיקה כדי ללמוד על מודל האטום. ניתן להתבונן באובייקטים פיסיים באופן ישיר, כך ש האובייקטים יכולים לעזור ללומדים לפתח יכולות חשיבה מופשטות
8	משווים שתי התערבויות SRL במתמטיקה המיישמות שני מודלים שונים ללמידה היברידית (מקוונת ובכיתה) לקידום מיומנויות חשיבה יצירתית. המורה משתמש ב-WhatsApp כפלטפורמה ללמידה המקוונת דרכה מועברים חומרי הלימוד. 1. בהתערבות הראשונה מיושם מודל הכיתה ההפוכה (flipped classroom model). 2. בהתערבות השנייה מיושם מודל רוטציה התחנה (station rotation model) כאשר הלמידה המקוונת מתרחשת לאחר השיעור בכיתה
9	משווים התערבות SRL לקבוצת ביקורת שגם היא הוגדרה כאן כהתערבות SRL. עבודה עם לומדי שפה ראשונה (ספרדית) לקידום אסטרטגיות של הבנת טקסט והפקת טקסט (בשתי ההתערבויות) ופתרון בעיות בהתערבות השנייה. 1. בהתערבות הראשונה – קבוצת הביקורת – הלומדים לומדים כרגיל בכיתה, יוצרים ביוגרפיה של איש מפורסם בקבוצה קטנה ומציגים לכיתה. 2. בהתערבות השנייה, לומדים משתתפים בתכנית "לומדים ביחד". המורה והתלמידים נכנסים לחדר מולטי-מדיה, פיגומים (scaffolding) מודגשים על ידי המורה (לדוגמא, עידוד), מתבצע פתרון בעיות משותף, ומתקיימת אינטראקציה דיאלוגית. הילדים יוצרים דו"ח אקדמי עבור נושא שבחרו אשר מפורסם במגזין וביריד תרבותי בהשתתפות כל קהילת הלומדים. הלומדים גם יוצרים ומעבירים ועידת מולטימדיה לקהל חי
10	משווים שתי התערבויות SRL כחלק משיעורי היסטוריה, כאשר בשתי ההתערבות מיושמת כיתה הפוכה (flipped classroom) באמצעות סרטוני וידאו ללמידת החומר כך שהלומדים מעורבים ב-SRL בזמן הלמידה מחוץ לכיתה בשל הדרישה לאוטונומיות. התלמידים מקבלים workbook עם שאלות המבוססות על חומרי הלימוד בסרטונים (בכיתה ידונו המורים בשאלות אלו). המערכת ששימשה להנגשה של הסרטונים Edpuzzle. 1. בהתערבות הראשונה לא מסופקים אמצעי תמיכה נוספים של SRL. 2. בהתערבות השנייה משולבים אמצעים תומכים ללמידת SRL – פרומפטים והנחיה מפורשת. מרבית הפרומפטים נבנו על סמך האסטרטגיות שהוצגו בהנחיה בתחילת הסרטון
11	הוראה באמצעות ארבעה כלים לצורך שיפור דיוק בפתרון בעיות שברים בקרב ילדים עם אוטיזם (Autism Spectrum Disorder - ASD): כלי 1 – video modeling – צילום של יד כותבת הפותרת בעיית שברים. כלי 2 – קוביות רצפה (Tiles) המהוות כלי מניפולציה מוחשיים. כלי 3 – רשימה מודפסת לצורך בקרה עצמית של שלבים לפתרון בעיית שברים. כלי 4 – הנחייה של החוקר לבדיקת הבנה לוודא כי הלומדים הבינו את תהליך פתרון הבעיה
12	משווים שלוש התערבויות SRL כאשר בשלושתן מוצג תחילה סרטון של video modeling בו מצולמת יד פותרת את הבעיה הנדונה בביוגרפיה. בסוף שלוש ההתערבויות כל הלומדים מופנים

# מאמר	תקציר תיאור התערבויות ה-SRL
	ללמידת SRL אוטונומית בה הם יכולים לבחור מטלות בעצמם מתוך מסד נתונים של משימות. באמצע ההתערבות קיים הבדל בין 3 הקבוצות: 1. בהתערבות הראשונה לא ניתן אימון נוסף. בהתערבות השנייה והשלישית מאמנים גם ל- task assessment ול- task selection באופן הבא: 2. בהתערבות השנייה, תוכנת VM מיישמת אלגוריתם חוק ספציפי לבחירת המשימה הבאה על פי ציון ספציפי. 3. בהתערבות השלישית תוכנת VM מיישמת אלגוריתם חוק כללי (היוריסטיקה) לבחירת המשימה הבאה על פי רלטיביות של הביצוע והמאמץ (נמוך, ממוצע, גבוה)
13	הורים מעורבים בסיוע בשיעורי הבית של הילדים העוסקים בפתרון עשר בעיות במתמטיקה. התכנית כללה מפגשי הדרכה מקוונים של הצוות עם ההורים (באמצעות תכנת adobe connect). במפגשים הוסברו להורים בין היתר חשיבות self-regulation בעת פתרון בעיות, חשיבות ה-SRL במהלך פתרון בעיות במתמטיקה, ותפקיד ההורים בפיתוח יכולות התמדה של ילדיהם בעבודה גמישה על אותה הבעיה בכדי להתגבר על בעיות. בנוסף, נוצר עמוד סגור בפייסבוק אשר הוצגו בו כל הרעיונות וההנחיות המרכזיים. בנוסף יצרו קבוצה סגורה אשר בה שיתפו ההורים בחוויותם. התלמידים היו צריכים להכין את שעורי הבית שלהם אשר כללו את עשר הבעיות המתמטיות
14	משוויים התערבות פדגוגית בקרב לומדי אנגלית כשפה זרה לקידום אסטרטגיות ללמידת שפה, לקבוצת ביקורת אשר אינה מקבלת טיפול לקידום SRL ולכן אינה מוגדרת כהתערבות SRL. המורה לאנגלית לימדה באופן מפורש את האסטרטגיות בכיתה: תלמידים למדו לזהות ולשיים אסטרטגיות אשר הם משתמשים בהם. כמו כן, המורה עיצבה אסטרטגיות חדשות לכיתה ויצרה ללומדים הזדמנויות לאימון בשימוש באסטרטגיות. בנוסף, התלמידים צפו בסרטוני וידאו המדגימים אסטרטגיות
15	לומדים מתנסים במסגרת למידה עצמאית (SRL framework) באמצעות שימוש בתכנה של שלושה מודולים ללמידה עצמאית אינטראקטיבית (interactive learning module - ILM). שלושת המודולים מלמדים קונספטים בסיסיים במדעי המחשב
16	• מחקר ראשון: משוויים ארבע התערבויות בביווגיה כאשר כולם מתבצע מבחן פרי המהווה קידום SRL שכן הלומדים מונחים בתהליך להעריך את יכולת פתרון הבעיה שלהם (task assessment) ולבחור בעיה שמתאימה להם על פי ההערכה (task selection). כמו כן הם מונחים לכתוב את שלבי פתרון הבעיה. בהמשך בכל ההתערבויות מוצג סרטון של וידאו מודל (VM) שמציג פתרון בעיה בביווגיה. 1. בהתערבות הראשונה (control), לא ניתן אימון נוסף והלומדים מתבקשים למצוא ולתקן טעויות בפתרון הבעיה של ה-VM. 2. בהתערבות השנייה, הלומדים צופים כיצד ה-VM מעריך את יכולת פתרון הבעיה שלו. 3. בהתערבות השלישית, הלומדים צופים כיצד ה-VM בוחר את הבעיה הבאה על סמך הערכה נתונה מראש. 4. בהתערבות הרביעית הלומדים צופים כיצד ה-VM מעריך את יכולת פתרון הבעיה שלו ובוחר את הבעיה הבאה על סמך הערכה זאת.

#	מאמר	תקציר תיאור ההתערבויות ה-SRL
		מחקר שני - משווים שלוש ההתערבויות כמו במחקר הראשון. 1. התערבות ראשונה כמו הראשונה לעיל. 2. התערבות שניה כמו הרביעית לעיל. 3. בהתערבות השלישית הלומדים מקבלים הסבר כיצד להעריך ולבחור משימות ובמהלך צפייה ב-VM שפותר בעיות הם יכולים להעריך את המודל ולבחור בשבילו את המשימה הבאה. לשלוש ההתערבויות מתווסף שלב אחרון בו הלומדים מתנסים ב-SRL כך שניתנת להם אוטונומיה לבחור בעיות, להעריך אותן, ולפתור אותן

באשר לסוג ההתערבויות, בניגוד ל- Dignath and Büttner (2008) ו-Dignath et al. (2008) שעסקו רק בהתערבויות ישירות, אנו מרחיבים את ההתייחסות וכוללים הן התערבויות ישירות והן התערבויות עקיפות. זאת בשל הרצון להרחיב את גוף הידע באיך ניתן לקדם SRL. בהקשר זה חשוב לציין כי הוראה מפורשת (שבתאי, 2018), בה נאמר לילדים במפורש את שם האסטרטגיה הנלמדת ומאפייניה למשל, הינה סוג אחד של התערבות SRL ישירה. לדוגמא, במאמר 3 (נספח 1) ניתן לראות כי בשלב הראשון של ההתערבות מלמדים באופן מפורש את התלמידים על חשיבות חשיבה ביקורתית ועל חמשת ממדיה. רוב ההתערבויות שהוצגו הן התערבויות ישירות. לעיתים ניתן לראות כי חלק מההתערבות הינו ישיר וחלק עקיף (דוגמת מאמר 12 ומאמר 16, נספח 1). ברוב ההתערבויות בהן היה מרכיב עקיף, מדובר במעורבות (engagement) התלמידים ב-SRL, אשר בה הם מתנסים בשימוש באסטרטגיות, אך אינם מקבלים הוראה מפורשת. לדוגמא, מאמרים 12 ו-16 (נספח 1) מציגים התערבויות, בהן נותנים לתלמידים אוטונומיה בבחירת משימות באופן עצמאי כך שהם מעורבים (engaged) ב-SRL ויכולים להתנסות באסטרטגיות כגון בחירת מטלות והערכת מטלות (task assessment או task selection). דוגמא נוספת להתערבות עקיפה ממאמר 10 (נספח 1) מציגה למידה בכיתה הפוכה (flipped classroom), בה מקבלים הלומדים חומרי למידה לפני השיעור כדי להתכונן לשיעור. החומרים המעודדים מעורבות ב-SRL בשל הדרישה לאוטונומיות, מאפשרים התנסות באסטרטגיות שונות של SRL.

באשר לאוריינטציה של ההתערבויות למקצוע הנלמד, ניתן לראות כי חלק מההתערבויות גנריות וחלק ספציפיות-דיסיפלינריות. עוד ניתן לראות כי לעיתים חלק מההתערבות עצמה הוא גנרי וחלק ספציפי. לדוגמא, במאמר 16 (נספח 1) החוקרים שילבו אסטרטגיות ספציפיות (דיסיפלינריות) לפתרון בעיה בביולוגיה ואסטרטגיות גנריות לבחירת מטלות ולהערכתן. בהקשר זה יש לתת את הדעת לשלוש הנקודות הבאות:

- אסטרטגיות קוגניטיביות אשר לעיתים קרובות מזוהות עם אוריינטציה דיסיפלינרית ספציפית (Dignath et al., 2008; Dignath & Büttner, 2008) נמצאו בסקירה זו הן כספציפיות והן כגנריות. מאמרים 2, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16 (נספח 1) עוסקים באסטרטגיות קוגניטיביות באוריינטציה דיסיפלינרית ספציפית. לדוגמא, פתרון בעיות במתמטיקה ובביולוגיה, אסטרטגיות למידת שפה והבנת הנקרא וקידום מיומנויות חשיבה מופשטות בפיסיקה. לעומת זאת, מאמרים 1, 3, 4, 10, 13 (נספח 1) עוסקים באסטרטגיות קוגניטיביות באוריינטציה גנרית. לדוגמא, קידום מיומנויות חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות בהקשר כללי (מיון, ניתוח, הסקה, נקודות מבט שונות); קידום ממדים של חשיבה ביקורתית שהינם גנריים: 1. זיהוי הנחות 2. הסקה באינדוקציה 3. הסקה בדדוקציה 4. פירוש 5. הערכת

הטיעון; למידת של אסטרטגיות קריאה (annotations) גנריות מהרמה הבסיסית ביותר (הבנה של טקסט, עובדות בטקסט) לרמה הגבוהה ביותר (הערה על טקסט והזמנת אחרים לדיון); אימון מרווח – spaced practice, הכנת פתקים; וקידום מיומנות פתרון בעיות והתמדה בהקשר כללי, לדוגמא "נסה לפתור בדרך אחרת", "תנוח קצת ואז תנסה שוב על ידי התחלה מרעיון אחר".

- אסטרטגיות מטה-קוגניטיביות לעיתים קרובות מזוהות עם אוריינטציה גנרית. לדוגמא, מאמר 10 (נספח 1) עוסק באסטרטגיות של תכנון (שלב ההכנה), ניהול זמן, הבניית סביבה, חיפוש עזרה, בקרת הבנה (שלב הביצוע), ורפלקציה.
- חוקרים רבים מתייחסים למשוב באוריינטציה גנרית. יחד עם זאת, ניתן לראות גם התייחסויות למשוב באוריינטציה ספציפית דיסיפלינרית. לדוגמא, במאמר 6 (נספח 1), ניתן לראות כי התמקדו בפיתוח יכולות של עבודה עם משוב בחינוך גופני, באשר לביצוע נכון של הדיפת כדור ברזל.

2.3.4 תפקיד הוידאו במחקרים

בסעיף זה נתאר את תפקידי הוידאו השונים במאמרים על פי המשתנים שקודדו: כלי ללימוד המקצוע, כלי לקידום SRL, או כלי לאיסוף הנתונים, תוך התייחסות לנקודות מעניינות שעלו. להגדרתנו המושג וידאו יכול להתייחס לסרטון, למשל סרטון של חומרי לימוד המקצוע ו/או מיומנויות ה-SRL (מאמר 10, נספח 1); סרטונים מצוירים ואנימציות (מאמרים 1, 3, נספח 1); וגם יכול להתייחס למדיה המשודרת בטלוויזיה (מאמר 5, נספח 1). כמו כן וידאו כולל בתוכו גם מערכות Augmented Reality – AR (מאמר 7, נספח 1); ומערכות של שיחות ועידה (מאמר 8, 9, 13 נספח 1). להלן הנקודות המעניינות שעלו:

- במרבית המאמרים (14 מתוך ה-16) תפקיד הוידאו הוא כפול: הוידאו משמש הן ככלי ללימוד המקצוע והן ככלי לקידום ה-SRL (מאמרים 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, נספח 1). לעומת זאת, בשני מאמרים הוידאו שימש רק ככלי לקידום SRL (מאמר 9, 13, נספח 1). למשל, במאמרים 1 ו-3 משולבים בהתערבות סרטוני אנימציה בנושאים הנלמדים – אזרחות. אסטרטגיות ה-SRL קודמו בין היתר באמצעות יצירת סרטון מצויר על ידי התלמידים במאמר 1, או באמצעות יצירת אנימציות לצורך פיתוח משחק במאמר 3. במאמרים 9 ו-13 נעשה שימוש במערכות שיחות ועידה בוידאו כדי לקדם את ה-SRL של הלומדים, אבל לא כדי ללמד את התכנים הנלמדים במקצוע.
- במספר מאמרים שימש הוידאו ככלי לאיסוף נתונים (1, 9, 10, 14, 15) לטובת המחקר. במאמרים 9 ו-14 מצולמים השיעורים והמפגשים בהתאמה לצורך ניתוחם. במאמר 1, מנתחים את הסרטונים המצוירים שהלומדים מכינים. במאמר 15, מנתחים סרטוני וידאו אשר נוצרו באמצעות מחוללים המתבססים על צילומי מסך ושמע של עבודת התלמידים. במאמר 10, נעשה שימוש בקבצי הלוג של הסרטונים בכדי לנתח נתוני צפיה.
- בתוך קבוצת המאמרים אשר בהם הוידאו מקדם SRL חשוב לציין את אותם מאמרים בהם נעשה שימוש בסרטוני וידאו העוסקים באסטרטגיות SRL בשני אופנים:
 - במאמר 10 לדוגמא, ניתן לראות הנגשה של סרטונים התומכים בלמידת SRL באמצעות פרומפטים והנחיה מפורשת. הלומדים מתבקשים לחשוב על הפרומפטים ולענות עליהם כדי להמשיך בצפייה בסרטון על החומר הנלמד. הדרכה מפורשת לגבי SRL נמצאת בתחילת הסרטון או בסופו, תוך המעטה מדורגת בתוכו כדי שלומדים יטמיעו את את האסטרטגיות

הנלמדות. מטרת ההנחיה בעיקרה לגרום ללומדים להבין מדוע חשוב שהם יחשבו על תהליך הלמידה שלהם. כמו כן ההנחיה כללה מידע על אסטרטגיות רבות. מרבית הפרומפטים נבנו על סמך האסטרטגיות שהוצגו בהנחיה בתחילת הסרטון.

○ במאמרים 11, 12 ו-16 ניתן לראות אופן שימוש נוסף של סרטוני וידאו העוסקים באסטרטגיות SRL באמצעות VM – video modeling. במאמר 11, ה-VM פותר בעיית שברים במתמטיקה. במאמר 12, קיימת הרחבה לתפקיד ה-VM אשר בנוסף לפתרון הבעיה בביולוגיה, גם מציג לתלמידים כיצד להעריך משימה שבוצעה וכיצד לבחור משימה חדשה לביצוע. במאמר 16, תפקיד ה-VM מורחב עוד יותר וניתן לראות שילוב של תפקיד ה-VM בתהליך פדגוגי בו לתלמיד יש מעורבות גבוהה עם ה-VM. לדוגמא, הלומדים מתבקשים למצוא ולתקן טעויות בפתרון הבעיה בביולוגיה של ה-VM, או שבמהלך צפייה ב-VM הפותר בעיות בביולוגיה, הלומדים מעריכים את ה-VM ובחרים עבורו את המשימה הבאה.

● כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL : VM פותר בעייה בביולוגיה – כלומר מלמד את המקצוע ומלמד לפתור בעייה

2.3.5 אפקטיביות ההתערבויות

מרבית המאמרים סיפקו עדויות לאפקטיביות תכניות ההתערבות. אפקטיביות יכולה להבחן בדרכים שונות, לדוגמא: שימוש באסטרטגיות, תוצרים אפקטיביים-רגשיים (למשל מוטיבציה, שביעות רצון, בטחון, מסוגלות עצמית), תוצרים קוגניטיביים כגון ביצועים והשגים. ניתן לחלק את המאמרים ל-2 קבוצות: מאמרים המדווחים על התערבות אחת (טבלה 4) לעומת מאמרים המשווים בין מספר התערבויות (טבלה 5). להלן הממצאים שנמצאו בהתייחס למשתנים שהוגדרו לעיל תוך התייחסות למאמרים נבחרים מתוך 16 המאמרים.

טבלה 4 – דוגמאות למאמרים בהם הוצגה התערבות אחת

מאמר / אפקטיביות	שימוש באסטרטגיות	אפקטיבי - רגשי	קוגניטיבי
מאמר 1	✓		
מאמר 3	✓		
מאמר 5	✓	✓	
מאמר 7	✓		
מאמר 14	✓		✓

טבלה 5 – דוגמאות למאמרים בהם הוצגו שתי התערבויות או יותר

מאמר / אפקטיביות	שימוש באסטרטגיות	אפיקטיבי - רגשי	קוגניטיבי	השוואה בין התערבויות
מאמר 2	✓			התערבות ה-PBL נמצאה יותר אפקטיבית מאשר הוראה ישירה מבוססת מולטימדיה
מאמר 4	✓			התערבות של WCRAS (web-based collaborative reading annotation system) עם מרכיב משחקי אפקטיבית יותר מאשר בלי מרכיב משחקי
מאמר 8	✓			שני המודלים ההיברידים – כיתה הפוכה ורוטציית תחנה – אפקטיביים באופן דומה וטובים יותר מלמידה ישירה
מאמר 10			✓	התערבות של כיתה הפוכה עם תמיכת ה-SRL הייתה אפקטיבית יותר מאשר כיתה הפוכה ללא תמיכת SRL
מאמר 12			✓	הקבוצות שקבלו תוספת אימון להערכת ובחירת משימה לאחר הצגת פתרון בעיה באמצעות VM הצליחו יותר מאלו שרק ראו את ה-VM פותר בעיה

3. עיצוב אוניברסלי ללמידה – Universal Design for Learning (UDL)

שונות בין תלמידים הינה מרכיב מרכזי ומשמעותי בתכנון ויישום של סביבת למידה יעילה. לעיתים רבות הוראה ולמידה מבוססת במידה רבה על אסטרטגיות למידה זהות לכל הלומדים (Chandler et al., 2017). לאחרונה, בעקבות המעבר הפתאומי מהוראה פנים-אל-פנים להוראה מקוונת בעקבות מגפת הקורונה, הצורך לתת מענה לשונות ולהנגיש חומרי למידה מקוונים מגוונים לאוכלוסיות הטרוגניות הפך למשמעותי ומרכזי (Thompson, Collier, & LaPrairie, 2021).

הגישה של עיצוב אוניברסלי ללמידה (Universal Design Learning: UDL) נוצרה בשנות ה-80 במרכז לטכנולוגיה מסייעת בארה"ב (Center for Applied Special Technologies- CAST) כמענה לסוגיית השונות (Rose, 2000). בבסיס הגישה נמצאת ההבנה כי המוח האנושי שונה מאדם לאדם, ואף ייחודי לכל אחד, על כן כל אחד מאתנו לומד בצורה אחרת. בתהליך הלמידה אנו פועלים בקונטקסט המשתנה ממקום למקום, על רצף של יכולות ונטיות רגשיות, תפיסתיות וקוגניטיביות, לצד שונות תרבותית ושפתית. כל זאת הוביל לחשיבה מחודשת על האופן בו מעצבים תכניות לימוד וסביבות חינוכיות, תוך מתן חשיבות לבניית דרכי למידה מגוונים, נגישים וגמישים ללמידה (Glass, Mayer & Rose, 2013).

עיצוב אוניברסלי ללמידה (UDL) התפתח כתוצאה מארבעה תהליכים שהתרחשו במקביל (פרץ, 2017)

1. התפתחות התחום של עיצוב אוניברסלי (Universal Design)

2. התפתחות המדיה הדיגיטלית

3. התפתחות הפסיכולוגיה הקוגניטיבית ומחקר מדעי המוח בהקשר של תהליכי הלמידה

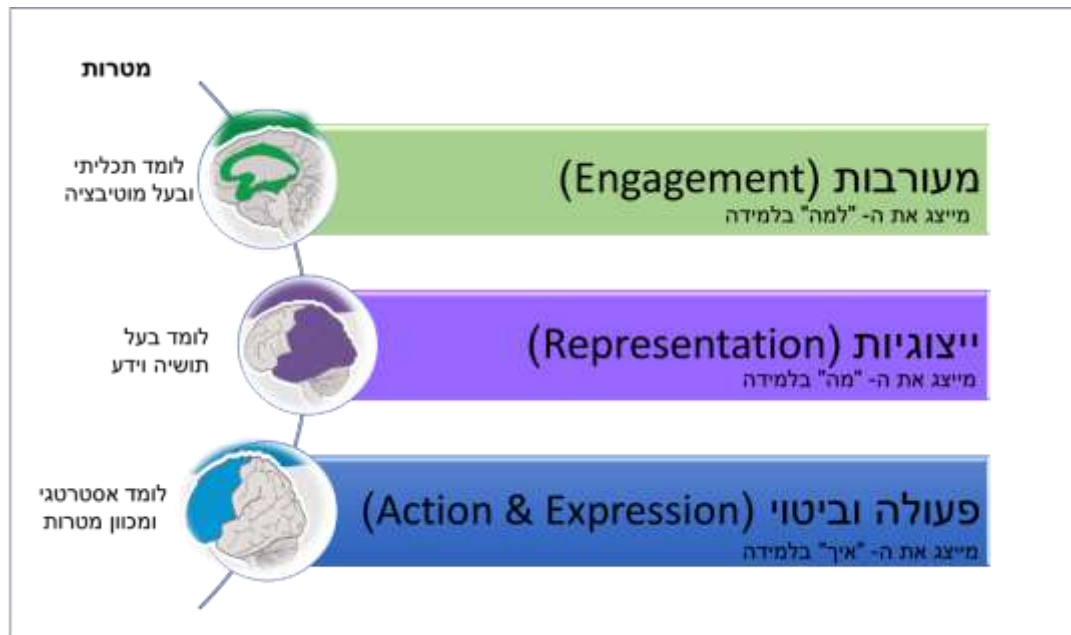
4. התפתחות גישת עיצוב ההוראה (Instructional Design)

לאור כך, UDL מתייחס לתכנון ולעיצוב סביבת הלמידה תוך התייחסות לשונות בין בני האדם, כך שתהיה מותאמת ונגישה לכל אדם ובכל מצב במטרה.

גישת עיצוב אוניברסלי ללמידה (UDL), מאפשרת להתייחס לשונות בין הלומדים בשלושה מישורים (Rose, 2000; King-Sears & Johnson, 2020; Thompson, Collier, & LaPrairie, 2021):

- הצגת מגוון דרכים להשתתפות ומעורבות של התלמידים בתהליך הלמידה
- שילוב מגוון ייצוגי מידע לחומר הנלמד
- הצעות למגוון דרכי ביטוי של התלמיד כדי לבטא את למידתו

איור 2 מציג את המישורים של גישת העיצוב האוניברסלי ללמידה (UDL).



איור 2. גישת העצוב האוניברסלי ללמידה¹ – UDL

להלן פירוט של שלושת המישורים ללמידה מותאמת לשונות בין הלומדים המוצגים באיור 2. מישורים אלו צריכים לבוא לידי ביטוי במהלך תכנון סביבת הלמידה, עיצובה ויישומה:

1. מעורבות (Multiple Means of Engagement) – הלומדים שונים האחד מהשני בדרכים בהם הם מעורבים ומונעים ללמידה. ישנם מקורות שונים אשר משפיעים על מעורבות הלומד, לדוגמה: היבטים תרבותיים, אישיותיים וידע מקדים. באופן כללי, אין אמצעי אחד לגרום למעורבות של כל הלומדים ובכל ההקשרים ולכן יש להציע ללומדים מגוון דרכים ללמידה.

העקרונות במישור זה הם: (1) חשיפת התלמיד למספר אפשרויות לימוד על מנת להעלות את רמת המוטיבציה והעניין בחומר הנלמד. זאת ניתן למשל, לעשות באמצעות שיפור אופן קבלת ההחלטות של הלומד והגברת תחושת העצמאות שלו (אוטונומיה); כמו גם להגביר את הרלוונטיות, הערך והאוטנטיות של החומר הנלמד ולהפחית מסיחים וחששות; (2) מתן אפשרויות לשימור הקשב, המאמץ וההתמדה. למשל, באמצעות העצמת החשיבות של היעדים והמטרות שהלומד מציב בפניו; יצירת גיוון הן בדרישות והן במשאבים כדי להגיע לאתגר אופטימלי; לעודד את השיתופיות והקהליות של הלומדים; והגברת השימוש במשוב מסוגים שונים, כולל משוב עצמי מכוון משימה, כשהוא רלוונטי, מובנה, נגיש, משמעותי, ובעיתי הנכון; (3) מתן אפשרויות לויסות עצמי, כלומר, לפתח את היכולת הפנימית של הלומדים לווסת את המניעים שלהם ללמידה, את פעילותם ורגשותיהם. זאת למשל, באמצעות קידום ציפיות ואמונות להעלאת המוטיבציה; קידום מיומנויות ואסטרטגיות של התמודדות אישית; ופיתוח הערכה עצמית ותהליכי רפלקציה.

¹ מבוסס על אתר CAST: <https://udlguidelines.cast.org>

2. ייצוגיות (Multiple Means of Representation) – לומדים שונים האחד מהשני בדרכים בהם הם תופסים ומבינים מידע שמוצג להם. ישנם גורמים רבים המשפיעים על שוני זה, כגון: מחסומי שפה ותרבות, לקויות למידה שונות. ישנם המעדיפים מידע בדרך חזותית ואחרים בדרך שמיעתית או באמצעות טקסט. לכן, מומלץ להשתמש במגוון ייצוגי מידע כדי לאפשר ללומדים שונים לערוך הקשרים המתאימים לדרך למידתם.

העקרונות במישור זה הם: (1) מתן ייצוגים רבים ומגוונים לרעיון. זאת למשל, באמצעות הצעת דרכים שונות להצגת המידע והתאמתו; מתן חלופות למידע שמיעתי (מאוד דומיננטי במהלך השיעורים), המבוססות על ויזואליות, תרשימים/ איורים חזותיים, טקסטואליות, וידאו ומולטימדיה, ויחד עם זאת להיות מודעים לעובדה שמידע המועבר במולטימדיה- מדיה מרובה ומגוונת - עלול ליצור עומס קוגניטיבי; (2) מתן אפשרויות לשפה, לייצוגים מספריים ולסמלים, למשל באמצעות הבהרת אוצר המילים והסמלים; הבהרת התחביר והמבנה; תמיכה בפענוח של הטקסט, הסמלים והייצוגים המתמטיים; המחשה באמצעות מולטימדיה; (3) מתן אפשרויות מגוונות להבנה, למשל באמצעות הפעלה ומתן של חומר רקע; מציאת עוגנים, תבניות, רעיונות; מתן הדרכה לעיבוד המידע, ההדמיה והפעולה; ומיקסום היכולת להעביר את הידע למצבים חדשים ולהכליל.

3. פעולה וביטוי (Multiple Means of Action/Expression) – לומדים שונים האחד מהשני בדרכים בהן הם יכולים לנווט בסביבת הלמידה ולהביע את הידע שלהם. כלומר, אין אמצעי למידה אחד אשר מתאים בצורה אופטימלית לכלל הלומדים ועל כן יש לספק אמצעים שונים המותאמים ליכולות ולסגנונות שונים. גורמים המשפיעים על יכולת זו הם מגוונים גם כן. לדוגמה: יכולת אירגון מידע, מחסומי שפה, יכולת הבעה בעל-פה ובכתב. יכולת פעולה וביטוי של לומדים כרוכה בהקניית אסטרטגיות למידה וחשיבה מתאימות, תירגול ואירגון. לכן מומלץ לספק ללומדים מגוון אפשרויות לפעולה ולביטוי של הידע שלהם.

העקרונות במישור זה הם: (1) מתן אפשרויות לפעולה פיזית, למשל באמצעות גיוון השיטות לניווט ולמתן תגובה; ובאמצעות מתן גישה אופטימלית לכלים ולטכנולוגיה מסייעת; (2) מתן מגוון אפשרויות להבעה ולתקשורת בעבור לומדים, כך שכל לומד, בהתאם למאפייניו, להעדפותיו, צרכיו ויכולותיו, יביע את הידע שלו ואת רעיונותיו באופן מיטבי מבחינתו. למשל, להשתמש במגוון מדיות לצורך תקשורת; להשתמש במגוון כלים לבנייה וליצירה; ולבנות רצף למידה באמצעות דרגות שונות של תמיכה בביצוע תרגול ופעילויות שונות; (3) מתן אפשרויות ל"תפקודים הניהוליים" (executive functions), הנמצאים ברמת התפקוד הקוגניטיבי הגבוהה ביותר של האדם. תפקודים אלו מאפשרים לאדם שליטה ובקרה על התנהגותו, על מחשבתו ורגשותיו ובכך הם מסייעים לו בהשגת מטרותיו. על פי עקרון זה, יש למשל, להדריך לקביעת מטרות; לתמוך בתכנון ובפיתוח אסטרטגיה מתאימה; לאפשר ניהול מידע ומשאבים; ולשפר את היכולת לנטר את תהליך הלמידה ולעקוב אחר התקדמות הלמידה.

3.1. ומה עולה מן המחקר?

אנשי הוראה רבים הן ב-K-12 והן בהשכלה הגבוהה אינם מודעים או חסרי ידע מקצועי בנושא של הנגשת התכנים אותם הם מלמדים ללמידה מקוונת (Thompson, Collier, & LaPrairie, 2021). Saha-Gupta. ועמיתיה (2019) ממליצים על אסטרטגיות ליישום בשלושת המישורים של UDL בצורה מקיפה ואפקטיבית:

- מגוון דרכים למעורבות הלומדים באמצעות שילוב של בלוגים, פודקסטים, סיכומי עמיתים וכדומה;
- מגוון ייצוגים באמצעות מצגות, סכמות, ספרים מקוונים;
- מגוון דרכים להתבטאות כגון: הצגות תוצרים בעל-פה, פרויקטים בצוותים, הצגת סרטונים מלווה בהסברים, ועוד.

הצורך בהגשת חומרי למידה מקוונים בייצוגים שונים צריך להיות במהלך הכנתם ולא במהלך ההוראה שלהם בכיתות. החוקר Varonis (2014) חקר את הנושא של הנגשת קורסים מקוונים בארה"ב על-פי הנחיות W3C (World wide web consortium). הנגשה זו מאתגרת במיוחד בהקשר לתכנים של מולטימדיה וזאת עקב מחסור במשאבים מתאימים. כאשר אוכלוסיית היעד היא תלמידים עם מוגבלויות או כאלו שהאנגלית היא שפה שניה עבורם, עולה מהמחקר כי האתגרים של ההנגשה מהווים "חסמים" למורה ולתלמיד ויש לבחור בטכניקות מתאימות בכדי להפוך אותם "לגשרים". במחקר זה מוצעים קריטריונים לאיפיון נגישות של תכני הקורס בהתאם להיבטים הבאים:

א. כל הלומדים יכולים לנווט בקלות בתוכן המקוון, לגשת לכל המידע וכן להשלים את כל הפעילויות בקורס על מנת לעמוד ביעדי למידה או הכישרים הנדרשים.

ב. קורס נגיש יכול ללמוד לדוגמה: כיתוב מדויק, תמלילים, שימוש באמצעי שמיעה, תיאורים של תמונות או וידאו בהתאם למוגבלות של הסטודנט (ראייה ו/או שמיעה ו/או מוטורית ו/או קוגניטיבית).

ג. דרכי ההנגשה לעיצוב אוניברסלי יהיו מגוונים ויכללו: הנגשת תוכן ויזואלי ללומדים עם מגבלת/ליקויי ראייה ע"י: ארגון נקי ועקבי, כיתוב ותיאור לכל תמונה, איור, סכימה, רישום כותרות בדומה לתוכנת וורד, טקסט ניתן לחיפוש ולקריאה ע"י קורא מסך, הימנעות משימוש בתמונות שאינן תורמות לתוכן, ניגודיות טובה בין טקסט לרקע, גופנים ברורים וגדולים מספיק לקריאה, קריינות שמע עבור אלמנטים חזותיים ועוד.

החוקרים Cifuentes ועמיתיו (2016) מציגים מגוון הנחיות ליצירת תשתית תמיכה בהנגשת קורסים מקוונים כולל המלצות לצוות מלווה לצורך הצלחת התהליך. החוקרים מציעים רשימה של 16 נקודות הנדרשות לצורך הנגשת חומרי למידה מקוונים. חוקר נוסף, Clark (2019) התמקד בהיבט המרצים בהקשר לשילוב אסטרטגיות UDL בקורסים המקוונים שלהם. המחקר התבסס על ראיונות עם שישה מומחים בעיצוב הוראה אשר השתתפו בפיתוח קורס מקוון והחוקר מציג את התובנות שלהם בנוגע לשילוב אסטרטגיות UDL בתהליך הפיתוח של הקורסים המקוונים. נמצאו שלושה היבטים מרכזיים המשפיעים על שילוב מוצלח של אסטרטגיות UDL בקורסים מקוונים: א. חשיבות רבה לשיתוף פעולה בין חברי סגל ההוראה; ב. חשיפת גורמים אשר מפתחי הקורס המקוון תופסים כמשפיעים על האימוץ או הדחייה של אסטרטגיות UDL על ידי סגל ההוראה המיועד ללמד את הקורסים מקוונים; ג. איתור התנגדויות מצד חברי הסגל בנוגע לביצוע ההתאמות הנדרשות בשיעורים שלהם.

לאור העובדה שממצאי המחקר הראו כי רק אסטרטגיות UDL מעטות שולבו בפועל ע"י סגל ההוראה, הם ממליצים למוסד הלימודי לספק גישה עקבית התומכת בשילוב אסטרטגיות UDL בקורסים מקוונים וכן למקד את הסגל בשילוב אסטרטגיות קונקרטיות, יישומיות.

עקרונות UDL בהקשר להטמעתו המיטבית בקורסים בתחום מדעי המחשב ותכנות בפרט, נחקרו אף הם (Burgstahler, 2011). במחקר זה מודגשת החשיבות להתייחס למגוון השונות שנובעת לא רק ממוגבלויות, אלא גם מהבדלים מגדריים, אתניים, תרבותיים ואף הבדלים באופי השימוש בשירות או מוצר בקרב הלומדים. בתחום החינוכי נטען, כי יש להתייחס למגוון או השוני כאל מעלה ולא כאל מגבלה הדורשת התאמה, דבר אשר יביא ליצירת קורסים שיתנו מענה כוללני בשלושה מישורים מרכזיים: הנגשה, צורות ייצוג ואופי המעורבות. המלצת החוקר הייתה כי מתכנני קורסים המחויבים לגישת UDL, יבטיחו יצירת סביבה לימודית שלא תצריך התאמות במהלך יישומה, שתהיה כוללנית מלכתחילה ותתאים לכלל הסטודנטים כדי להעצים את חווית הלמידה ולהבטיח את הצלחתם בה.

בשנים האחרונות התפרסמו מאמרים המתייחסים לתלמידים צעירים ולהבדלים ההולכים וגדלים בין תלמידים הלומדים בעיר, מבחינת גזע, תרבות, שפה וידע. עלה הצורך להבין כיצד ההבדלים בין התלמידים משפיעים על הלמידה ולהתאים את הפדגוגיות המתייחסות להבדלים אלו (Kieran & Anderson, 2019). UDL מאפשר לאנשי החינוך מסגרת להתמודדות עם הבדלים מגוונים בין התלמידים. שימוש בעקרונות UDL מבלי להבין לעומק כיצד ההבדלים והפרספקטיבות התרבותיות משפיעות על הלמידה עשוי להגביר את הפער בהישגי התלמידים. אנשי חינוך נדרשים לעצב את ההוראה מנקודת המבט של מגוון התלמידים כעוצמות ולא כחסר בעת שימוש בפדגוגיות המגיבות תרבותית.

חוקרים ערכו סקירה ובדקו האם התערבויות מבוססות UDL הצליחו להעניק לתלמידים מגוונים גישה לתכנית הלימודים של החינוך הכללי (Ok et al., 2017). בסקירה נותחו מחקרים שבדקו את ההשפעות של הדרכה המבוססת על UDL על תוצאות אקדמיות וחברתיות לתלמידים מגילאי הגן ועד כיתה י"ב. נמצאו 13 מחקרים שהתאימו לסקירה, נבדק כיצד חוקרים יישמו עקרונות UDL וכן תוצאות ויעילות של התערבויות מבוססות UDL. תוצאות ניתוח זה מצביעות על כך שהוראה המבוססת על UDL, היא בעלת פוטנציאל לסייע למורים לענות על הצרכים האקדמיים של כל התלמידים ולתמוך בהישגי תלמידים עם צרכים מגוונים. עם זאת, גודל אפקט ההתערבות השתנה מקטן לגדול בין המחקרים, כלומר יעילות ההוראה המבוססת על UDL השתנתה במידה ניכרת בין מגוון המחקרים הללו. נמצאו תוצאות מעורבות בהתייחס לתוצאות האקדמיות של התלמידים במחקרים שהשוו את יעילות ההוראה המבוססת על UDL לעומת הוראה מסורתית או ללא UDL. מכיוון ש-UDL היא מסגרת עיצוב הוראה הניתנת ליישום בתכניות הלימוד וההוראה במספר רב של דרכים, יהיה צורך לקבוע את הדרכים בהן ניתן ליישם נקודות הערכה ובחינה של UDL והיעילות שלה בהיבט שיטות ההוראה, כולל שיטות מבוססות ראיות, כדי לצמצם חסמים, לחזק את שילוב הגישה הקוגניטיבית ולאפשר תמיכה בשיפור הישגים עבור מגוון רחב של לומדים.

4. סוגי ידע של מורים

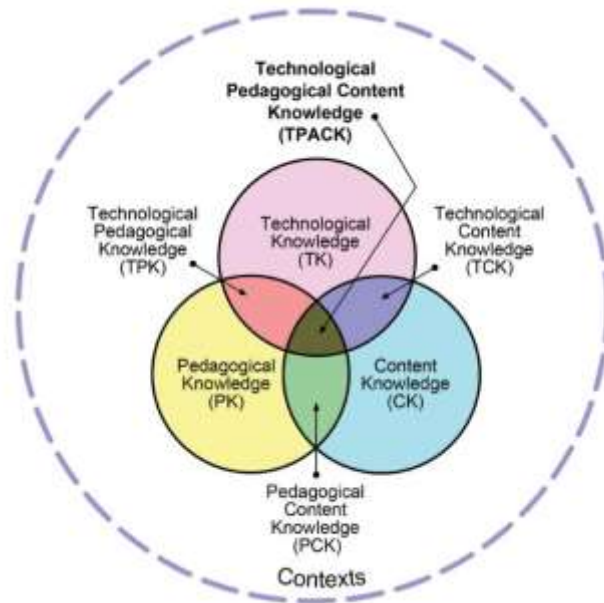
במסגרת תהליך ההתפתחות המקצועית של מורים, עליהם לרכוש ידע רב. Shulman (1986) התייחס למספר סוגי ידע כשהמרכזיים הם: ידע תוכן, CK (Content Knowledge); ידע פדגוגי, PK (Pedagogical Knowledge); וידע תוכן פדגוגי, PCK (Pedagogical Content Knowledge). ידע התוכן הפדגוגי, PCK, תואר על-ידו כמיוזג של התוכן והפדגוגיה לכדי הבנה כיצד תחומים מסוימים, בעיות והיבטים מאורגנים, מיוצגים ומותאמים למגוון תחומי עניין ויכולות של הלומדים וערוכים לשם הוראה (Shulman, 1987). PCK ייחודי למורים לעומת מומחים בתחום הדעת (Magnusson et al., 1993).

ידע בהערכה של מורים, AK – (Assessment Knowledge), הוצע כסוג ידע בעל משמעות ייחודית (Avargil et al., 2012; Magnusson et al., 1993). חקרו הטמעת תכנית לימודים חדשה בכימיה ומצאו כי ידע זה מתבטא ביכולת המורה לפתח משימת הערכה ברמה גבוהה וממוקדת תלמיד. נמצא כי AK מהווה שלב מתקדם יותר בהתפתחות המקצועית של המורים כפי שמוצג באיור 3. המורים המתחילים ממוקדים ברכישת הידע התכני והידע הפדגוגי (CK ו-PK), ובהמשך מתפתח אצלם ידע התוכן הפדגוגי, PCK. פיתוח הידע בהערכה, AK – יופיע כשלב המשכי, ונשען על בסיס ידע תוכן פדגוגי איתן.



איור 3. סוגי הידע בתהליך הפיתוח המקצועי של מורים - מבוסס על Avargil, Herscovitz and Dori (2012)

סוג ידע נוסף על שבעת סוגי הידע שהגדיר החוקר Shulman (1986), הוצע על-ידי Koehler & Mishra (2008), בעקבות התפתחות טכנולוגיות מידע ומחשבים לאורך 40 השנה האחרונות. הידע הטכנולוגי, TK (Technological Knowledge), שנדרש למורים ולמעשה לכל אזרח בעולם המתפתח, חלחל באופן טבעי אל עולם ההוראה והלמידה, תוך יצירת תחום ידע חדש, ידע טכנולוגי פדגוגי-תכני, TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) (Koehler et al., 2013). ידע זה מבטא את יכולתו של המורה לשלב טכנולוגיה בדרך המתאימה לתחום התוכן הנלמד ולדרכי ההוראה הרלוונטיות למקצוע, דבר המאפשר למורים ללמד את הנושא בשילוב טכנולוגיה. ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי – TPACK, מתייחס לשלושה תחומים: טכנולוגיה, פדגוגיה ותוכן. שלושה תחומים אלו משיקים בניהם ויוצרים יחד שבעה סוגי ידע: ידע טכנולוגי, TK; ידע תוכן, CK; ידע פדגוגי, PK; ידע תוכן טכנולוגי, TCK; ידע טכנולוגי פדגוגי, TPK; ידע תוכן פדגוגי, PCK; ותחום ההשקעה של כולם יוצר את הידע הטכנולוגי תכני פדגוגי, TPACK. סוגי ידע אלו מוצגים באיור 4 כפי שהוצע על ידי Koehler & Mishra (2008).



איור 4. ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי – TPACK כמפגש של מגוון סוגי ידע של המורים

מחקרים מצאו כי עמדות מורים כלפי טכנולוגיה ו-TPACK ממלאות תפקיד משמעותי באופי השילוב של הטכנולוגיה בהוראה: ככל שעמדות המורים כלפי הטכנולוגיה חיוביות יותר, נמצאו יישומים נרחבים יותר של הטכנולוגיה בלמידה בהוראה ובהערכה (Scherer, et al., 2018; Leem & Sung, 2018). המעבר להוראה, למידה והערכה מקוונת מדגיש את הצורך בהבנה ודרכים ליישום ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי, TPACK, בקרב המורים.

4.1. ידע של מורים בהערכה – AK – Assessment Knowledge

Brookhart (2011) מתייחסת אל הסטנדרטים של מיומנויות המורים להערכה חינוכית (AFT, NCME, & NEA, 1990) כדורשות עדכון, ומציעה רשימה של ידע ויכולות שנדרשים למורים על מנת לבצע את עבודתם, באופן מיומן ומקצועי, בכל הקשור להיבטי הערכה. לטענתה, בסטנדרטים שהוצעו אין התייחסות להערכה לשם למידה או הערכה מעצבת, שכן הסטנדרטים הוגדרו רק עבור המורים, והגישה הנוכחית - מייחסת לתלמידים תפקיד פעיל ומרכזי בלמידה. בנוסף ישנו חוסר ההתאמה לרוח הרפורמה מבוססת הסטנדרטים (מדדים על השגי התלמידים) בחינוך. הידע בהערכה והמיומנויות שנדרשים לפי הצעתה הם: הבנה בלמידת התלמידים, הצבת מטרות למידה והישגים נדרשים ותקשורם לתלמידים, שליטה בשיטות ההערכה, מטרותיהן ובניתוח תוצאות ההערכה, מיומנות משוב וקבלת החלטות. הידע החסר למורים בנושא הערכה לשם למידה מתבטא בשימוש לא מספק בהערכה המעצבת. לדוגמה, חוסר שימוש במשוב המועבר ללומדים או אי קבלת החלטות מחודשת לתכנון ההוראה והלמידה בעקבת ההערכה.

Edwards (2013) טוען כי היכולת להערכה של מורי מדעים, מתפתחת בד בבד עם פיתוח ה-PCK. במחקרו נמצאו חמישה מוקדי עניין, אשר צריכים להישקל על-ידי מורים בהקשר לפרקטיקות ההערכה שלהם: ההוראה, התלמידים, עדויות ללמידה, קבלת החלטות וההשפעות או ההשלכות. תכנון ההערכה בעת תכנון הלמידה, והגדרת מטרות למידה והישגים נדרשים לתלמידים, הן חלק מ"אוריינות בהערכה" הנדרשת למורים. מאחר ומטרת ההערכה היא קידום הלמידה של התלמידים תוך מתן משוב, על המורה לפתח אצלם יכולת הערכה, באמצעות התאמת ההערכה המתוכננת, והצגת מטרותיה מבעוד מועד. תהליך ההערכה כרוך

באיסוף עדויות ללמידה, ולכן יעילות בהערכה דורשת ממורים, מלבד שליטה בכלי הערכה שונים, גם את היכולת להתאים את כלי ההערכה לתלמידים ולסוג הראיות שיהיו אופטימליות להצגת הלמידה של התלמידים. חשוב שלמורה תהיה יכולת להתאים את ההערכה המבוצעת בהתאם לאופי קבלת ההחלטה שנובעת מתוצאות ההערכה, והיכולת להציג בצורה שקולה את הפרשנות שנתן המורה לתוצאות. בחינת ההשלכות או ההשפעות שיש לתהליך ההערכה ולתוצאותיה על בעלי העניין השונים, צריכה להתקיים כבר בעת תכנון ההערכה.

Furtak (2017) מעלה מספר דילמות מרכזיות סביב התאמת אופן ההערכה ללמידה בשלושה מימדים: פרקטיקות מדעיות/הנדסיות, מושגי יסוד דיציפלינריים ומושגי מפתח חוצי-תחום, כפי שמוצגת ב- NGSS ([Next Generation Science Standards](#)). הצבת היעדים לקהיליית המחקר קשורה בתמיכה במורים במעבר מההוראה וההערכה המסורתית להוראה והערכה ממוקדת תלמיד. בלמידה בשלושת המימדים הנ"ל ישנו דגש על הלומדים כמשתתפים לקהילה של העוסקים בתחום. האתגרים המועלים המוזכרים כוללים: הקושי למפות בו זמנית את הלמידה על-פי שלושת הממדים בעת תכנון ההוראה וההערכה, שינוי פרדיגמת ההוראה של המורים, יצירת מטלות הערכה ששיגו את מעורבות התלמידים ואף יענו על עקרונות הגישה, שהיא חדשה ולא בהירה דיה למורים ואף לחוקרים. בנוסף מועלית השאלה האם המעבר ללמידה מעין זו מתאימה לאוכלוסיות מוחלשות ומה נדרש כדי לאפשר זאת. המחקר מתמקד בתחום המדעים, אך ההשלכות של ההנחיות והדילמות שהועלו יכולות להתאים גם להוראה של תחומי דעת מגוונים.

4.2. ניטור סוגי הידע של המורים

על מנת לקיים התערבות אפקטיבית בתהליכי ההוראה של מורים כך שיוכלו לקדם מיומנויות SRL בכיתתם, יש צורך בכלים שיאפשרו לנטר את סוגי הידע של המורים, להבחין ביניהם וליצור את הפיתוח המקצועי שהמורים השונים זקוקים לו במהלך תוכנית ההתערבות. חוקרים במלזיה (Halim et al., 2014), בחרו להתמקד בפיתוח PCK אצל מורים, דרך בחינת תפיסות התלמידים לגבי מרכיבי ה-PCK של מוריהם התורמים ללמידתם. נבדקו הבדלים במרכיבי ה-PCK והבדלים בתפיסות בהתאם ליכולת הלמידה של התלמידים. מרכיבי ה-PCK שנבחנו היו: (1) ידע בתחום הדעת, (2) ידע באסטרטגיות הוראה, (3) ידע בייצוג מגוון למושגים, (4) ידע בהוראה מתוך הקשר, (5) ידע בהבנה של התלמידים ו-(6) ידע בהערכה בהוראת מדעים. המשתתפים כללו 316 תלמידי מדעים משני בתי ספר תיכוניים במערכת הציבורית, שחולקו באופן שווה ל-3 קבוצות בהתאם ליכולת לימודית. שאלון שעסק בתפיסות תלמידים בו הם נשאלו מה חשוב שהמורה ידע/יעשה לטובת הוראה אפקטיבית. לפי תפיסות התלמידים, כל ששת מרכיבי ה-PCK נמצאו חשובים אך ישנם הבדלים בין קבוצות התלמידים בהתאם ליכולת הלימודית שלהם מבחינת דירוג סדר החשיבות של המרכיבים. תלמידים בעלי יכולות נמוכות תופסים את ידע המורים כחשוב פחות בהשוואה לשתי הקבוצות האחרות. התלמידים בעלי היכולת הגבוהה תופסים את הידע בהערכה והשליטה באסטרטגיות הוראה כחשובים במיוחד ולעומתם התלמידים בעלי רמת יכולת בינונית תופסים כחשוב ביותר את ידע המורים בנושא הבנתם של תלמידים וידע בייצוג מגוון של מושגים. החוקרים הסיקו, שמומלץ למורים להתייחס בצורה דיפרנציאלית לקבוצות התלמידים השונות, ולפתח PCK העונה על מאפיינים שונים בהתאם לציפיות השונות של קבוצות התלמידים. המשמעות היא, שפיתוח אפקטיבי של PCK של מורה, כרוך ביצירת מודעות לצרכים השונים של תלמידיו, על מנת לנהל תהליך למידה אפקטיבי.

כלי למדידת ידע בהערכה, AK, שמוצג על-ידי Wang ועמיתיה (Wang et al., 2011) הציגו כלי למדידת ידע בהערכה, AK. החוקרים מתייחסים לכך שלמורים רבים קיים ידע בהערכה המשתמע מעצם ניסיונם

ופעולתם, ידע מרומז, ומציעים מנגנון להפיכתו לידע מפורש שבו ניתן יהיה לעשות שימוש. המחקר כלל 18 מורי מדעים מטאיוואן בבתי-ספר יסודיים. החוקרים עשו שימוש במערכת מתוקשבת (IKMAAS Internet Knowledge map assisting assessment), הכוללת ממשק למורים לבניית משימות הערכה, ממשק היבחנות לתלמידים, ממשק לניתוח התוצאות, וממשק לייצור מפות ידע, שמשמש במחקר ככלי לאיסוף נתונים. המערכת מאפשרת צבירת מאפיינים של ידע בהערכה שנובעים מהתכנון הספציפי של כל מורה ומייצרת מפת ידע בהערכה כללית. לאורך המחקר, שנמשך ארבעה חודשים, במערכת עודכנה תמונת הידע הכוללת. במערכת נאספו נתונים על אופי השימוש של המשתמשים - לדוגמה מידת החריגה של מורה בעת בניית משימה ביחס להמלצת המערכת המבוססת על מפת הידע בהערכה שנבנתה. עם התקדמות השימוש במערכת, מידת החריגה של משימות ההערכה בין המבנה המשקף את הידע הכללי למבנה שבחר כל מורה - ירדה. תוצאות המחקר, על-פי שאלון עמדות וראיונות אישיים, הראו שביעות רצון גבוהה של המשתתפים מהשימוש במערכת, ודיווחו על כך שהשימוש במפות הידע הביא למשימות הערכה מתאימות יותר לתחום הדעת. המחקר הראה, שבדומה ל-PCK, גם ל-AK ישנם מרכיבים שהינם תלויי תחום-דעת.

במטרה לקשור בין מרכיבי ידע של מורים, פרקטיקות ההוראה שלהם בכיתה והישגי התלמידים, קיימו Gess-Newsome ושותפים (2019) תכנית פיתוח מקצועי של שנתיים להוראת ביולוגיה בלמידה מבוססת חקר. מטרת נוספות במחקר הן פיתוח כלי למדידת מרכיבי ידע של מורים, בכלל זה PCK, והשפעת התוכנית על התפתחות המקצועית של המורים. במחקר השתתפו 35 מורי ביולוגיה בתיכון שנבחרו ממחוזות שונים במדינה אחת בארה"ב. מרכיבי ידע המורים שנמדדו היו: (1) ACK – ידע תוכן אקדמי, בעזרת מבחן משווה של המדינה, שנערך בתחילת וסיום התכנית; (2) GenPK – פדגוגיה כללית בעזרת פרוטוקול לניתוח שיעורים מצולמים ו-PCK (3) - מחולק לשני מרכיבים (CK, PK) באמצעות רפלקציות מובנות על שיעורים בהתאם לנושא, הממוקדות בתהליך התכנון, הביצוע והרציונל – כל אילו מולאו על-ידי כל משתתף 4 פעמים לאורך שנתיים ונותחו באמצעות מחוון ייעודי. פרקטיקות ההוראה בשיעור נותחו אף הן באמצעות הפרוטוקול לניתוח שיעורים מצולמים - RTOP, למדידת רמת הוראה מבוססת חקר (Piburn & Sawada, 2000, p. 20). המחוון להערכת PCK שימש גם לניתוח ראיון במבנה דומה לרפלקציה הכתובה. נערכו ראיונות לכל 35 המורים בתום התוכנית, ול-19 מתוכם כשנה לאחר מכן, לאחר שנחשפו למדדים האישיים שלהם. תוצאות המחקר הראו עלייה במדדים לכל סוגי הידע בעקבות ההשתתפות בתוכנית הפיתוח המקצועי. המורים תלו זאת בתרומה של יחידות התוכן החדשות אליהן נחשפו, בתכנון ההוראה מתוך ראייה רחבה יותר של צרכי התלמידים ובמיוחד במיומנויות הרפלקציה שרכשו. נמצאו קשרים בין ACK ל-cK-PCK, בין GenPK ל-ck-PCK, וגם קשר בין שני המרכיבים של PCK. הגורם היחיד שנמצא קשור לפרקטיקות ההוראה בכיתה היה GenPK. הידע התכני משפיע ככל הנראה על שיקולי הוראת התוכן, והפדגוגיה הכללית שמאפשרת יצירת קהילה לומדת תומכת אף בהוראת תוכן ספציפי. הקשר היחידי שנמצא אל הפרקטיקות יכול לנבוע מידע PCK נמוך מלכתחילה אצל המורים. לא נמצא קשר מובהק בין אף אחד מגורמי סוגי הידע והפרקטיקה להישגי התלמידים. המחקר מאושש במידת מה את המודל של Gess- Newsome (2015) העוסק בסוגי ידע ומיומנויות של מורים והשפעתו על הלמידה. תרומה מרכזית של המחקר, היא בפיתוח השאלון הרפלקטיבי והמחוון להערכת PCK, שניתנים להתאמה למגוון תחומי דעת וממוקדים בבחינת הרציונל של מורים בעת תכנון והעברת שיעור ומהווים ביטוי ל-PCK.

גישה אחרת למדידת PCK, מתבססת על חיבור מבחן (Paper & pencil exam) אחיד למורי פיסיקה בגרמניה (Kirschner et al., 2016). החוקרים מנסחים מבחן ומתקפים אותו באמצעות שתי דרישות מרכזיות: ההצלחה לקבל גורמים נפרדים שיבטאו את ההבדלים בין CK, PK ו-PCK והציפיה שהפעלת הכלי על אוכלוסיות שאינם מורי פיסיקה מנוסים תראה מדדים נמוכים עבור PCK. במחקר השתתפו 186 מורי

פיסיקה (מתוכם 149 המלמדים בכיתות גבוהות), 21 מורים מתחומי דעת אחרים, 79 סטודנטים להוראת פיסיקה ו-7 פיסיקאים שאינם מורים. המבחן כלל 17 פריטים, ברובם פתוחים, והתמקד במספר מצומצם של תתי-נושאים במכניקה (תחום שנבחר בהיותו מרכזי ובסיסי בהוראת הפיסיקה). פריטי המבחן כונו לזיהוי ומדידת מרכיבי PCK שונים (ידע דקלרטיבי, פרוצדורלי ותנאי), ועל בסיס ניסויי פיילוט נבנה מחוון מתאים להערכת התוצאות. בהתאם למצופה, נמצא כי מורי הפיסיקה ברמה הגבוהה הצליחו יותר ממורי הפיסיקה ברמה הבסיסית, ובנוסף ערכי PCK של כלל מורי הפיסיקה שהשתתפו היו גבוהים ביחס לכל אחת מקבוצות ההשוואה. נמצאו גם קשרים בינוניים בין CK או PK ל-PCK, ואילו הקשר בין CK ל-PK היה החלש ביותר. תרומת המחקר היא בפיתוח שיטת מדידה ל-PCK, המאפשרת דגימת אוכלוסייה גדולה, ואיננה תלויה בהערכת ביצועים, אינה דורשת משאבים רבים ומתאימה גם לאוכלוסיות קטנות יותר.

ההתייחסות לתחום הידע TPACK כוללת שתי שאלות מרכזיות: המרכיבים של תחום הידע וצורת המדידה שלהם. Akyuz (2018) מציין שהגישה הרווחת בקרב החוקרים למדידת TPACK התבססה בעיקר על שאלוני דיווח עצמי, שמשקפים בעיקר את תפיסות המורים ואמונותיהם ביחס למסוגלותם העצמית. מטרת המחקר שערך הייתה למדוד את המרכיבים ולבדוק קשרים ביניהם בהתבסס על הערכת הביצועים (Performance Assessment) של שיעורים ובנוסף רפלקציות המורים לאחר מעשה. במחקר השתתפו 138 סטודנטים להוראת מתמטיקה בקורס סמסטריאלי להטמעת טכנולוגיה "גילוי גיאומטריה באמצעות אפליקציות גיאומטריה דינמיות" באוניברסיטה בטורקיה. לאורך עשרה סמסטרים שבהם ניתן הקורס, נאספו 486 מטלות תכנון שיעור הכולל שימוש באפליקציה, שהכינו המשתתפים (נאספו ארבע מטלות מכל משתתף לאורך הסמסטר) שכללו: קובץ DGS (Dynamic Geometry Software), דף עבודה מלווה ומערכת שיעור. נבנה מחוון שכלל את שבעת מרכיבי הידע: לפרט לפי קולר ומשרה _ לפי (Koehler et al., 2013) ושלושה פריטים לכל סוג ידע, ששימשו להערכת השיעורים המתוכננים. בנוסף נעשה שימוש בשאלון להערכה עצמית (Schmidt et al., 2009) שמילאו הסטודנטים ביחס לכל שיעור שתכננו במטרה לבחון קורלציה בין שני אופני המדידה. תוצאות הדיווח העצמי הראו מדדים גבוהים ביחס לתוצאות שהתקבלו בשיטת הערכת הביצועים. פערים גבוהים היו בעיקר בתחומי הידע הפדגוגיים: PK, TPK, TPACK, בתחומי הידע התכני האחרים, הפערים היו מתונים, ואילו בידע הטכנולוגי TK כמעט ולא נמצא פער. ניתן להסיק שלפירחי ההוראה הערכת יתר לגבי הידע הפדגוגי שלהם, בעוד שבתחומי הידע התכני הערכתם העצמית שקולה יותר. למרות שהמחוון המוצע נבנה עבור למידה באמצעות תוכנה ייעודית (DGS), ניתן להתאימו ליישומים טכנולוגיים אחרים, ולהפעיל בו מדידת TPACK המבוססת על הערכת ביצועים.

מחקר של Tal ועמיתיה (2020) שנערך בארץ, התמקד בהתפתחות ידע תוכן (CK), ידע תוכן-פדגוגי (PCK) וידע בהערכה (AK), של פרחי הוראה לכימיה בקרייה שנייה במהלך הכשרתם. מטרת המחקר הייתה לבחון את ההשפעה של חשיפה ללימוד כימיה מתוך הקשר (CBL – Context based learning), על פיתוח סוגי הידע השונים. במחקר השתתפו 25 סטודנטים ו-29 מורי כימיה בפועל. נבדקו סוגי הידע, המסוגלות העצמית להוראה והמודעות להיבטים כימיים של קיימות באמצעות מחוון ייעודי שפותח לצורך המחקר. נמצא כי הרקע המקצועי המוקדם (בתחומי כימיה והנדסה כימית) של פרחי ההוראה בקריירה השנייה, תרם לעלייה גדולה יותר במודעות לערכי הקיימות, ביחס לקבוצת מורי הכימיה בפועל. כמו כן נמצא כי הידע בהערכה היה הנמוך ביותר מבין סוגי הידע שנבדקו.

זוהר (Zohar, 2006; 2013) וחוקרים נוספים (Retnawati et al., 2018; 2013; 2012; Avargil et al., 2018) בחנו ידע של מורים בהיבט חשיבה ומטה-קוגניציה וציינו כי למורים חסר ידע על הוראת חשיבה ומטה קוגניציה הן בכלל והן בדגש על הוראת החשיבה בתוכן מסוים. מכאן עולה הצורך

בתהליכי פיתוח מיקצועי שיתמקדו בפיתוח אסטרטגיות מטה-קוגניטיביות בקרב המורים כך שיוכלו להוביל תהליכי שינוי בכיתותיהם במטרה לקדם לומדים עצמאיים.

4.3. תפיסות של מורים כלפי הערכה

תפיסה היא האופן שבו אדם מעבד את המידע שהוא מקבל מהסביבה. מכיוון שתפקידם של מורים הוא לעבד, לווסת, ליצור ולנהל את סביבת הלמידה של תלמידיהם, תפיסותיהם את עצמם, סביבת העבודה שלהם, ואת כלי ההוראה ושיטות ההוראה משפיעה גם על תהליכי הלמידה בכיתתם. בהקשר של טיפוח מיומנויות SRL בכיתה, תפיסותיהם של מורים כלפי תהליכי ההערכה הן קריטיות הן מהיבט מתן המשוב לתלמידים, הן מהיבט יצירת סביבות הלמידה המתאימות והן מהיבט יצירת הפיגומים המתאימים לרמות ה-SRL השונות של תלמידיהם. תפיסות של מורים ביחס לשיטות הוראה והערכה נהוגות נחקרו על-ידי Akiri ועמיתיה (2021). מטרת המחקר, שנערך בארץ, הייתה בדיקת שיטות ההוראה וההערכה שמשמשות לרוב את המורים והסיבות לבחירה בשיטות אלו. במחקר השתתפו 125 מורי STEM, תוך שימוש בשאלונים וביצוע ראיונות. נערכו השוואות של הממצאים ביחס לשלב ההוראה (יסודי, חט"ב ו-חט"ע), מקצוע ההוראה, ניסיון בהוראה והבדלים תרבותיים. במחקר נמצא כי שיטות ההוראה המקובלות ביותר הן הרצאות ושימוש במצגות ולאחריהן דיונים כיתתיים, ועבודה משותפת בכיתה. פרקטיקת ההערכה שמיושמת בעיקר היא מבחנים בעלי שאלות פתוחות וסגורות, ובעדיפות שנייה תלקיטי פרויקטים ודו"חות מעבדה. מורים בתיכון העדיפו פרויקטים משותפים, בהשוואה להעדפת פרויקטים אישיים על-ידי מורי חט"ב. ניתן להסביר העדפה כזו, בדרישות הבגרות להערכה חלופית שמיושמת על 30% מתכני תכנית הלימודים. המחקר מצביע על הפערים הקיימים בין ההמלצות להוראה והערכה מיטבית ויישומן בשטח על-ידי המורים. מחקר זה נערך טרם תקופת מגיפת הקורונה, ובדיקה נוספת של המצב לאחר המגיפה מומלצת על-ידי החוקרים.

מחקר אחר שנערך באוסטרליה עסק בבדיקת הפרקטיקות והתפיסות של חברי הסגל ביחס להערכה כפי שמתקיימת בקורסים של מסלול הכשרה למורי תיכון באוניברסיטה אחת (Barton et al., 2020). המחקר כלל 17 משתתפים, ביניהם 12 חברי סגל אקדמי ומתרגלים, שאחראים על הוראת 28 קורסים במסלול ההכשרה. נמצא כי לסגל ההוראה יש הבנה כיצד ליצור התאמה בין מטרות הלמידה, הפעילויות ואמצעי ההערכה, וידיעה שיצירת הערכה מתאימה מגבירה את המעורבות בלמידה ושביעות הרצון בקרב הסטודנטים. החוקרים ממליצים לקיים מסגרת של פיתוח מקצועי ולקחת אחריות של מובילי המדיניות במוסד החינוכי על חיבור החלקים לכדי תמונה אחת שלמה.

4.4. הוראה והערכה בסביבה מקוונת

במאמר סקירה של Gikandi ועמיתיו (2011) נטען כי חסרה התייחסות מפורשת בספרות בעניין הערכה מעצבת בסביבה המקוונת. דגש מיוחד בסקירה עוסק בהתייחסות למושגים תוקף ומהימנות, שמועלים תכופות על-ידי מורים בהקשר להערכה המקוונת, כפי שמתבטאים במסגרת של הערכה לשם למידה (הערכה מעצבת). הערכה מעצבת מוגדרת כתהליך של קביעת מה, כמה ובאיזו מידה לומדים התלמידים ביחס למטרות הלמידה והתוצאות המבוקשות, במטרה לספק משוב מעצב ולתמוך בלמידה המשכית. אסטרטגיה פדגוגית זו יעילה יותר, כאשר התהליך מוערך בהשתתפות המורה, העמיתים והלומד עצמו. תוקף ההערכה המעצבת המקוונת מתאפיין על ידי האוטנטיות של משימות ההערכה, קיומו של משוב יעיל, היבטים רב-ממדיים בהערכה ותמיכה בלומד. מהימנות בהקשר זה תכלול הזדמנויות למעקב ותיעוד עדויות ללמידה, גיוון במקורות המידע להערכה ובהירות במטרות הלמידה תוך שקיפות של מחוונים להערכה. לטענת

החוקרים, כאשר מטרות ההערכה והתוצאות המבוקשות הוסברו לתלמידים, וכאשר ההערכה היא רב ממדית וכוללת אפשרויות מגוונות לתלמידים להיות מוערכים אזי, תופעות של חוסר-יִוָּשֶׁר ממוזערות. הערכה מעצבת מקוונת יכולה לשמש כאסטרטגיה פדגוגית חדשנית ולאפשר משוב מיידי ומקדם, מעורבות בתהליכי הלמידה ולקדם חינוך שוויוני. סביבה מקוונת מאפשרת אינטראקטיביות, במידה רבה יותר מלמידה פנים-אל-פנים, בשל ההזדמנויות להחליף משובים ולחזור ולסקור משובים המתועדים בסביבה זו, וליצור השפעה חיובית על איכות המשוב והשפעתו.

מחקר שנערך בשוודיה, התמקד בבחינת הוראה והערכה בסביבה מקוונת, כאשר שילוב הטכנולוגיה המשולבת בהוראה מתקיים באופן רציף ומקיף ולא באופן מזדמן. Walan (2000) ערכה מחקר מסוג חקר אירוע (Case study) שבו ליוותה תהליך של שני מורי מדעים בתיכון, בביה"ס שבו נעשה מעבר מלא של הלמידה ללמידה מקוונת על-ידי חלוקת אמצעי קצה (טבלטים) לכלל התלמידים ושילוב מערכת LMS (Learning Management System) ושינוי מדיניות ההוראה. במחקר נערך ניתוח תוכן איכותני לתצפיות שנאספו לאורך שישה חודשים על 8 שיעורים בני 60-80 דקות באמצעות ניהול יומן לתצפית לא-מובנית, ורפלקציות של המורים. נערכו 17 ראיונות שהתקיימו לפני ואחרי כל שיעור וכחודש לאחר סיום התצפיות. מודל TPACK שימש כמסגרת תיאורטית לבחינת התמות שעלו. בהיבט הידע הטכנולוגי, TK, ציינו המורים את קלות השימוש בטכנולוגיה, אך צורך בהשקעת זמן כדי להשלים ידע חסר. ידע טכנולוגי-פדגוגי, TPK, התבטא בהשקעת זמן בתמיכה בתלמידים שנוקקים לתמיכה הטכנולוגית כאשר לדברי המורים זה נעשה על חשבון זמן שמיועד עבור התוכן. עלתה גם סוגיה ביחס לכך שהמעבר ללמידה מקוונת יוריד את רמת האינטראקציה החברתית בכיתה, והנושא נמצא שנוי במחלוקת. מבחינת הידע הטכנולוגי-תכני, TCK, הנושא פחות העסיק את המורים, אך לטענתם החומרים שסופקו באמצעות סביבת הלמידה הדיגיטלית היו חסרים בעיקר בכל הנוגע ללמידה מבוססת חקר ופתרון בעיות. המורים הצביעו על עלייה ברמת הארגון והתכנון של השיעור וכי התלמידים נתרמים מהנגישות של חומרי הלמידה, והבהנה של מה מצופה מהם במסגרת שיעור מקוון. כמו כן ציינו לחיוב את מידת הגיוון המאפשרת למורה הפעלת אסטרטגיות הוראה מרובות וייצוגים מרובים לתוכן. המורים ציינו שיכולת ההערכה בסביבה המקוונת עלתה, הן בשל הגיוון באמצעי ההערכה, ואף בשל המיידיות במתן המשוב לתלמיד. נושא מרכזי שעלה במחקר היה המעבר ללמידה מותאמת אישית – בעוד שהמורים ואף התלמידים ציינו כיתרון את האפשרות לקצב למידה שאיננו אחיד, ולגיוון ברמות ההוראה וההערכה, נמצא במחקר, שעבור התלמידים החלשים, המעבר ללמידה המקוונת לא הראה יתרונות. חקר מקרה זה מצביע על כך שמעבר ללמידה מקוונת מלאה בכיתה - יצר תפנית חיובית לקראת הוראה ממוקדת תלמיד.

5. הערכה לשם למידה (AfL) בהקשר ללומד עצמאי (SRL) ולמידה מקוונת

ההוראה והלמידה המסורתיות מתבצעות פנים אל פנים, בכיתה ובה מורה ותלמידים. המעבר ללמידה מקוונת התפתח לאורך העשורים האחרונים, במקביל להתרחבות השימוש באינטרנט. חוקרים רבים בדקו את השינויים במעבר ללמידה מקוונת. המעבר ללמידה זו, המחייב העצמת השימוש במיומנויות ההכוונה העצמית בלמידה (SRL) מחייב גם דרך הערכה מתאימה. הערכה לשם למידה, שהינה הערכה מעצבת, מהווה השלמה ללמידה מקוונת, כפי שיורחב בהמשך.

5.1. שילוב הערכה בלמידה מקוונת

Puente (2013) הצג מודל - Substitution, Augmentation, Modification, and Redefinition (SAMR) המתאר את תהליך המעבר משימוש בסיסי לשימוש מיטבי בטכנולוגיה ללמידה. המודל מכיל ארבעה שלבים והם: החלפה, הרחבה, שינוי והגדרה מחדש כמוצג באיור 5.



איור 5. שלבים בשימוש בטכנולוגיה להוראה והערכה בסביבה מקוונת

מחקרן של Cohen & Sasson (2016), שנערך על תלמידי מכללות באמצעות בחנים מקוונים ב-Moodle, מתעד את המעבר מהשלב הראשון (S) לשלב השני (A) והשלישי (M), בהקשר של הוראה מעורבת (blended). במחקר זה, שנערך על למידה בקורס בלמידה מעורבת, שבה חלק מהשיעורים נערכו בכיתה וחלקם נלמדו בבית, בקצב אישי, הושווה השימוש בבחנים של דף ועפרון מול בחנים מקוונים, שהועברו במערכת Moodle. המחקר משווה בין תהליך הערכה מסורתי לבין תהליך הערכה גמיש. במחקר שימשו שלושה בחנים שדימו מבחן "מסורתי" – הם החליפו בוחן של נייר ועפרון, היו מוגבלים בזמן ולא הציגו משוב מיידי, וכמו כן – ניתן היה להשתתף בהם פעם אחת בלבד. הבוחן הרביעי היה פתוח, ואמנם היה מוגבל בזמן, אך עשה שימוש בגמישות שהתאפשרה באמצעות הטכנולוגיה – הסטודנטים יכלו לחזור ולהיבחן בבוחן המקוון וכך יכלו לקבל משוב מיידי על מידת ההבנה שלהם את מה שנלמד ביחידה המקוונת. החוקרות מצאו את תהליך השימוש בבחנים מקוונים אלו כאמצעי שמאפשר בניית פיגומים ללמידה של התלמידים ומאפשר להם להתקדם בלמידתם. מסקנתן הייתה כי מדובר בשימוש בטכנולוגיה שיוצר עיצוב מחדש של משימת ההערכה והפיכתה מתהליך של מתן משוב מסכם על למידה שהתקיימה והסתיימה, לתהליך של משוב שמעצב את הלמידה של הסטודנט. משוב מסוג זה, לא ניתן היה לתת אותו באופן מיידי ואפקטיבי ללא קיומו של אמצעי טכנולוגי מתאים. המעבר המדורג משלב S לשלב A ואחריו – לשלב M, הינו בעל חשיבות גם מבחינת הלומדים ולא רק מבחינת היכולת הפדגוגית והידע הפדגוגי של המורים. מסקנה זו עולה גם ממחקרו של Bautista (2013), שנערך בהשתתפות סטודנטים בקורס פיזיקה לתואר ראשון, ובו נעשה שימוש בלמידה היברידית – חלקים מהלמידה התבצעו אונליין וחלקים – פנים אל פנים. פיגומי למידה סופקו ללומדים באופן שיתופי, סינכרוני וא-סינכרוני באמצעות LMS, הנחיה מקוונת, חדרי צ'ט, דיונים בפורומים

ותכתובת דוא"ל. במחקר נמצא קשר חזק בין ניסיון חיובי בעבר בלמידה מקוונת להישגי הסטודנטים במהלך הלמידה המקוונת, ובמיוחד נמצא קשר חזק מאוד בין התנסות קודמת בדיונים מקוונים לבין השתתפות בדיונים בשיעור המקוון.

מחקרם של Sit & Brudzinski (2017), נערך לאורך מספר שנים ומספר מחזורים של קורס מבוא בגיאולוגיה שהיה רב משתתפים (כ-70 סטודנטים בכל מחזור). הקורס עבר שינוי הדרגתי מקורס פנים אל פנים מלא, עד לכדי קורס מקוון במלואו. המחקר עשה שימוש בשיטות מעורבות, בשאלונים, קבוצות מיקוד, משוב סטודנטים פורמלי ובלתי פורמלי, שאלונים ורפלקציות. במחקר מתואר שימוש מתקדם באפשרויות שמציעה הטכנולוגיה לקיום הערכה. החוקרים מציגים את גישתם לקיום הערכה תומכת למידה בקורס ככזו שבאה לפתור בעיה של משאבי זמן מוגבלים ויחס סטודנטים/צוות בקורס גדול. השימוש בקבוצות למידה שסיפקו משוב עמיתים, משוב עצמי ובמשאבי למידה-הערכה אוטומטיים ומקוונים, אפשר לצוות הקורס לתת שירות נרחב יותר למספר גדול יותר של סטודנטים. זוהי דוגמא לניצול אופטימלי של הטכנולוגיה בהערכה ובלמידה שלא היה מתאפשר ללא השימוש בטכנולוגיה.

5.2. הערכה לשם למידה בהיבט המורה והתלמיד בלמידה עצמאית

מחקרו של Bautista (2013) מתייחס לתהליכי למידה סינכרוניים ואסינכרוניים וללמידת עמיתים כמו גם לשיח שוויוני בתוך הלמידה. במחקר אחר, מתארים החוקרים Olmedo-Torre & Vidal (2017) קורס בהנדסה תעשייתית בו השתתפו 90 סטודנטים. הנתונים במחקר נאספו באמצעות שאלון (Students' SEEQ, Evaluation of Educational Quality), שמטרתו לעזור בעיצוב תהליך ההוראה והלמידה במחזורי הקורס העתידיים, ובנוסף לספק הערכה מסכמת ללמידה. המחקר מציג מקרה מורכב של הערכה מקוונת של יכולת הלמידה העצמאית כמו גם של הידע הנרכש בקורס. במחקר זה השימוש בטכנולוגיה אפשר ניהול של המידע האינדיווידואלי על אודות הלמידה של כל סטודנט בנפרד, וקיום של הערכה מעצבת ומסכמת על מנת להתייחס באופן הוליסטי ללמידה בקורס. החוקרים מצאו ששיטת הלמידה עוררה את רוב הסטודנטים ללמידה פעילה, וכי למידת העמיתים שהתבצעה בקורס חסכה במשאבי צוות הקורס מחד, אך לא פגעה בהישגי הלומדים מאידך.

בדומה לאפשרויות שהטכנולוגיה פותחת עבור המורה באמצעות ייעול השימוש במשאבי הזמן המקום, גם ההתפתחות של הלומד מואצת ומורחבת באמצעות המשוב הגמיש והמותאם שמאפשרת ההערכה המקוונת. חוקרים מצאו כי להערכה לשם למידה (AfL) מקוונת יש השלכות על הלמידה העצמאית. כך מצאו החוקרים Fabregat-Sanjuan ועמיתיו (2017), שחקרו שינוי בהוראת קורס מעבדה טכנולוגית באוניברסיטה. במחקר השתתפו 62 סטודנטים, מתוכם רק 8 נשים. בכל מפגש מעשי ענו הסטודנטים על שאלון הערכת ידע עצמית. ההערכה של הלמידה נעשתה באמצעות שאלוני ההערכה העצמיים, דוחות המעבדה וסדרת מבחנים מסכמים. במחקר נמצא כי המעבר מלמידה ממוקדת מורה ללמידה מקוונת במתכונת משולבת (Blended) העלה את שביעות הרצון של הסטודנטים ואת המוטיבציה שלהם ללמידה. בדומה, החוקרים Acosta-Gonzaga & Walet (2018), שחקרו כ-1000 סטודנטים בפקולטה לפיזיקה והנדסה באמצעות שאלונים מקוונים, מצאו כי העברת משוב אישי לסטודנטים באמצעות הערכה מקוונת לא הייתה רק מהנה יותר עבור הסטודנטים, אלא הועילה להם יותר בהבנה ובלמידה של הנושא. בנוסף, נמצא כי השימוש בהערכה מקוונת עשוי לשפר את הישגי הלומדים. כך, החוקרים Nabulsi ועמיתיו (2021), ערכו מחקר בהשתתפות 308 סטודנטים לכימיה, בקורס שנלמד בלמידה מסורתית בסמסטר הראשון, ולאחר מכן חולקו בו הסטודנטים לשתי קבוצות בסמסטר ב' – אחת קיבלה משוב מקוון לאורך הסמסטר והשנייה משוב מסורתי מסכם. נמצא כי כי הסטודנטים שלמדו תוך שימוש בהערכה מקוונת קיבלו ציונים

גבוהים יותר במבחן המסכם. ממצא דומה התקבל במחקרם של החוקר Calm ועמיתיו (2017), בו נערך ניתוח אורך של שני קורסים במתמטיקה במחלקה למדעי המחשב. חומרי הלמידה בשני הקורסים פותחו על ידי אותו הצוות, ושיטת ההוראה וההערכה בהם היו זהות. שבעת המחזורים הראשונים היו של הוראה מסורתית, בשילוב הערכה באמצעות מבחנים ובחנים. בשני המחזורים האחרונים נעשה שימוש במערכת בחנים מקוונת, הערכה עצמית, ומשוב אוטומטי ומיידי. במחקר נמצא שיפור בציון המסכם של הסטודנטים במחזורים אלו ובנוסף נמצאה גם שביעות רצון מוגברת של הלומדים ושל צוות ההוראה בקורס.

5.3. מהימנות בהערכה מקוונת

המעבר לשימוש בהערכה מקוונת בכלל והערכה לשם למידה בפרט, כרוך גם בהסתגלות לרמות אמון גבוהות יותר בין המעריכים למוערכים. חוקרים נדרשו גם לבעיות ההערכה בלמידה מקוונת, שמגיעה יחד עם העברת האחריות ללמידה אל הלומד. החוקרים Lucky ועמיתיו (2019) חקרו 182 סטודנטים במחלקה לאנטימולוגיה. המחקר התקיים בשני שלבים – שלב ראשון, בו התבצעה השוואה בין אפקטיביות הלמידה פנים אל פנים מול למידה מקוונת, ושלב שני, בו נערך חיפוש אחרי מקרי העתקה. החוקרים מצאו שהעתקות בלמידה מקוונת נמצאו בתדירות רבה יותר (פי 12, מתוך סך הכל של 2% מקרים של פגיעה בטוהר ההערכה), וזאת למרות שההערכה במחקרם התבצעה באמצעות פורטפוליו. הממצא חזר על עצמו ב-13 מחזורים של הקורס אותו חקרו, וזאת למרות שמדובר במשימה מורכבת, שכדי לבצעה בהצלחה באופן מקוון יש צורך במיומנויות ניהול עצמי גבוהות יותר מאשר למידה של חומר אקדמי בלבד. על אף ההעתקות התדירות יותר בלמידה מקוונת, מצאו החוקרים כי הידע במבחן המסכם של הקורס נמצא זהה אצל שני קבוצות הלומדים – לומדים בשיטה המסורתית ולומדים באופן מקוון.

ההתפתחות בתחום הבינה המלאכותית פותחת תחום נוסף של בעיות מהימנות בהערכה המקוונת שעוסק בשאלה – האם אלגוריתם יכול להעריך עבודה אנושית בצורה טובה מספיק? מטא אנליזה שביצעו החוקרים Zhai ועמיתיו (2021) על 110 מחקרים, זיהתה שישה גורמים שמשפרים את ההסכמה בין מעריך אנושי להערכת המכונה: סוג האלגוריתם, תחום הדעת, פורמט ההערכה (למשל: שאלון, סימולציה, משחק, הערכה בינתחומית, תגובה מובנה של הלומד-שאלה חצי פתוחה), שלב החינוך, וסוג הפיקוח על האלגוריתם (לא מפוקח, מפוקח למחצה ובפיקוח מלא – אימון של המכונה באמצעות תחזית ציונים). המחקר מצא בסך הכל רמת הסכמה טובה בין האדם למכונה, אך עם שונות רבה, בהתאם לחמשת הגורמים שזוהו כמשפיעים על רמת המתאם בין שני סוגי המעריכים. החוקרים ציינו שאחד המכשולים המרכזיים למחקרם הוא זמינות נמוכה של נתוני ההערכה החיצונית של המחקרים ששימשו במטאאנליזה.

5.4. סיכום - הערכה עצמית כחלק משמעותי בלמידה מקוונת

הערכה לשם למידה מקוונת הופכת לכלי עבודה מרכזי יותר ויותר במערכות החינוך הפורמליות כחלק מתהליך התפשטות השימוש בטכנולוגיות למידה (Horikoshi et al., 2018). כפי שראינו עד כה, הדבר מתרחש מאליהו כחלק מההתפתחות הטכנולוגית המואצת בעולם, ולא רק מתוך השאיפה של קובעי המדיניות במערכות אלו להצעיד אותן קדימה. הדבר מתרחש משום שלשימוש בטכנולוגיה בלמידה ובהערכה יש השלכות מרכזיות הן על המורה והן על הלומד. למורים מתאפשר, באמצעות השימוש בטכנולוגיה, להגיע באופן אישי לתלמידים רבים יותר, תוך ניצול יעיל יותר של זמן ההוראה שלהם (Calm et al., 2017; Olmedo-Torre & Vidal, 2017; Sit & Brudzinski, 2017), ולתלמידים ניתן ללמוד, להיות מוערכים ולהעריך את עצמם בזמן הלמידה בצורה שמותאמת להם אישית, ולכן החוויה שלהם בלמידה טובה יותר ולעיתים אף המוטיבציה שלהם ללמידה גדלה (Bautista, 2013; Cohen & Sasson, 2016). נדבך

נוסף שנידון במעבר להערכה מקוונת הוא הצורך הגדל ועולה של למידה מקוונת המשולבת בהערכה מתמדת ומגוונת (Wengrowicz et al., 2017). לומד מקוון מתמודד עם ריבוי מקורות מידע שמגיעים באופנים שונים (למשל: סרטונים, רשתות חברתיות, טקסט דיגיטלי, טקסט מודפס, שיחות וידאו ועוד). הוא מתמודד עם תקשורת מורכבת עם צוות המורים שלו ועם עמיתיו (Sit & Brudzinski, 2017; Triquet et al., 2017). על מנת לתכלל את הלמידה עליו לקבל משוב על הידע והמיומנות שרכש, לא רק מגורמים חיצוניים, אלא קודם כל מעצמו, וזאת על מנת להחליט האם להציב מטרות למידה שונות, לשנות אסטרטגיה למידה, לבקש עזרה (וממי לבקש עזרה), ולברר אם הוא מרוצה מהלמידה שביצע זה עתה בהיבט המוטיבציוני. כל אלו הם למעשה תהליכי ויסות למידה עצמית (SRL). הן המורים והן התלמידים העוסקים בוויסות למידה עצמי חייבים לעשות שימוש נרחב בכלים להערכה עצמית (כגון דיווח עצמי והערכה עצמית של הלמידה, שהיא חלק בלתי נפרד מלמידה כזו ובמקביל ניתן לשלב הערכת עמיתים ומומחים ובכך לסייע לשיפור יכולת הניטור של היחיד ושל הקבוצה.

נספח 2 מציג את תמצות ראשי הפרקים וייצוג גרפי של מעגלי תמיכה בלומד. לקידום מיומנויות SRL.

6. ביבליוגרפיה

דהאן, י. ועמיתיו (2020). משבר הקורונה והשפעתו על מערכת החינוך הישראלית. דו"ח צוותי המומחים של המשבר. צוות חינוך.

הורוביץ, א. (2020). תרומת שיטת הוראה לקידום מיומנויות SRL בקרב תלמידי תיכון. (תזה) תל אביב, ישראל: אוניברסיטת תל אביב.

מלמד, ע', גולדשטיין, א' (2017). **הוראה ולמידה בעידן הדיגיטלי**. מכון מופ"ת

סעדה, נ. (2008). מצב סוציו-אקונומי, תמיכה חברתית והכוונה עצמית ללמידה בקרב לומדים ערבים בישראל. *גליונות ג'אמעה*, 12, 274-318.

פרח, ג. (2020). התמודדות החברה הערבית עם משבר הקורונה. דו"ח הוועד הארצי לראשי הרשויות המקומיות הערביות, וועדת המעקב העליונה.

פרץ, ח. (2017). עיצוב אוניברסלי בלמידה. מאגר המידע של בית איזי שפירא.

<https://www.beitissie.org.il/kb/item/universal-design-learning-udl%D7%A2%D7%99%D7%A6%D7%95%D7%91-%D7%90%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%91%D7%A8%D7%A1%D7%9C%D7%99-%D7%91%D7%9C%D7%9E%D7%99%D7%93%D7%94/>

רטנר, ד., רוזינר, א., פלדי, י., פרימן, ט. (2016). הערכת התכנית המערכתית "למידה משמעותית: תפיסות של תלמידים, מורים ומנהלים בשנים תשע"ד - תשע"ה. דו"ח הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך, משרד החינוך.

שבתאי, ג. (2018). הוראה מפורשת של אסטרטגיות הכוונה עצמית בלמידה וסביבת למידה מעצימה כממדים משמעותיים בידע הפדגוגי של מורי מתמטיקה. *מחקר ועיון בחינוך מתמטי*, 6, 20-33.

American Federation of Teachers, National Council on Measurement in Education, & National Education Association (1990). Standards for teacher competence in educational assessment of students. Washington, DC: National Council on Measurement in Education.

Akiri, E., Tor, H. M., & Dori, Y. J. (2021). Teaching and Assessment Methods: STEM Teachers' Perceptions and Implementation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(6), em1969. <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/10882>

Acosta-Gonzaga E., Walet N.R. (2018). The role of attitudinal factors in mathematical on-line assessments: a study of undergraduate STEM students. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 43 (5), pp. 710-726

Agor, J. T. (2014). Language-learner strategy instruction and English achievement: Voices from Ghana. *English Language Teaching*, 7(6), 175–191. <https://doi.org/10.5539/elt.v7n6p175>

Akyuz, D. (2018). Measuring technological pedagogical content knowledge (TPACK) through performance assessment. *Computers and Education*, 125, 212–225. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.012>

Araka, E., Maina, E., Gitonga, R., & Oboko, R. (2020). Research trends in measurement and intervention tools for self-regulated learning for e-learning environments—systematic review (2008–2018). *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 15, 1–21. <https://doi.org/10.1186/S41039-020-00129-5>

- Arifin, S., Setyosari, P., Sa'dijah, C., & Kuswandi, D. (2020). The effect of problem-based learning by cognitive style on critical thinking skills and students' retention. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 271–281. <https://doi.org/10.3926/jotse.790>
- Avargil, S., Herscovitz, O., & Dori, Y. J. (2012). Teaching Thinking Skills in Context-Based Learning: Teachers' Challenges and Assessment Knowledge. *Journal of Science Education and Technology*, 21(2), 207–225. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9302-7>
- Balzer, W. K., Doherty, M. E., & O'Connor, R. (1989). Effects of Cognitive Feedback on Performance. *Psychological Bulletin*, 106(3), 410–433. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.106.3.410>
- Barton, G., Baguley, M., Kerby, M., & MacDonald, A. (2020). Investigating The Assessment Practices Within An Initial Teacher Education Program In An Australian University: Staff Perceptions And Practices. *Australian Journal of Teacher Education*, 45(3), 34–47. <https://doi.org/10.14221/ajte.2020v45n3.3>
- Bautista, Romiro G. (2013). The Reciprocal Determinism of Online Scaffolding in Sustaining a Community of Inquiry in Physics. *Journal of Technology and Science Education*, 3(2), 89–97.
- Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *Internet and Higher Education*, 27, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.007>
- Brookhart, S. M. (2011). Educational Assessment Knowledge and Skills for Teachers. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 30(1), 3–12. <https://doi.org/10.1111/J.1745-3992.2010.00195.X>
- Brown, A.L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology*, 1, Lawrence Erlbaum Associates, (pp. 77-165). NJ: Hillsdale.
- Brown, R., Pressley, M., Van Meter, P., & Schuder, T. (1996). A quasi-experimental validation of transactional strategies instruction with low-achieving second-grade readers. *Journal of Educational Psychology*, 88(1), 18–37.
- Burgstahler, S. (2011). Universal Design. *ACM Transactions on Computing Education*, 11(3), 1–17. <https://doi.org/10.1145/2037276.2037283>
- Burns, E. C., Martin, A. J., & Collie, R. J. (2018). Adaptability, personal best (PB) goals setting, and gains in students' academic outcomes: A longitudinal examination from a social cognitive perspective. *Contemporary Educational Psychology*, 53, 57–72.
- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245–281.
- Cai, R., Wang, Q., Xu, J., & Zhou, L. (2020). Effectiveness of students' self-regulated learning during the COVID-19 pandemic. *Sci Insigt*, 34(1), 175-182.

- Calm, R., Masià, R., Olivé, C., Parés Mariné, N., Pozo, F., Ripoll, J., & Sancho-Vinuesa, T. (2017). Use of wiris quizzes in an online calculus course. *Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 221-230. <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.253>
- Carter Jr, R. A., Rice, M., Yang, S., & Jackson, H. A. (2020). Self-regulated learning in online learning environments: strategies for remote learning. *Information and Learning Sciences*, 321-329.
- Chandler, R., Zaloudek, J. A., & Carlson, K. (2017). How do you intentionally design to maximize success in the academically diverse classroom? *Teaching and Learning*, 2017, 151-169. doi:10.1002/tl.20254
- Chen, X., Breslow, L., & De Boer, J. (2018). Analyzing productive learning behaviors for students using immediate corrective feedback in a blended learning environment. *Computers and Education*, 117, 59–74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.013>
- Chen, C. M., Li, M. C., & Chen, T. C. (2020). A web-based collaborative reading annotation system with gamification mechanisms to improve reading performance. *Computers & Education*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103697>
- Chen, H.-L., & Chuang, Y.-C. (2021). The effects of digital storytelling games on high school students' critical thinking skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(1), 265–274.
- Cheon, S. H., Reeve, J., Lee, Y., & Lee, J. won. (2018). Why autonomy-supportive interventions work: Explaining the professional development of teachers' motivating style. *Teaching and Teacher Education*, 69, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.09.022>
- Cho, M. H., & Jonassen, D. (2009). Development of the human interaction dimension of the self-regulated learning questionnaire in asynchronous online learning environments. *Educational Psychology*, 29(1), 117–138. <https://doi.org/10.1080/01443410802516934>
- Cohen, D., Sasson, I., (2016). Online Quizzes in a Virtual Learning Environment as a Tool for Formative Assessment. *Journal of Technology and Science Education*, 6(3), 188-208
- Chou, CY., Zou, NB. (2020). An analysis of internal and external feedback in self-regulated learning activities mediated by self-regulated learning tools and open learner models. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 17(55). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00233-y>
- Clark, K. (2019). Integrating UDL strategies into the online course development process: Instructional designers' perspectives. *Online Learning*, 23, 206-235. doi: 10.24059/olj.v23il.1407
- Cohen, A., & Baruth, O. (2017). Personality, learning, and satisfaction in fully online academic courses, *Computers in Human Behavior*, 72, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.030>
- Dawson, P., Henderson, M., Mahoney, P., Phillips, M., Ryan, T., Boud, D., & Molloy, E. (2019). What makes for effective feedback: staff and student perspectives. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 44(1), 25–36. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1467877>

- de Boer, H., Donker, A. S., Kostons, D. D. N. M., & van der Werf, G. P. C. (2018). Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 24, 98–115. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.03.002>
- de Bruijn-Smolers, M., Timmers, C. F., Gawke, J. C., Schoonman, W., & Born, M. P. (2016). Effective self-regulatory processes in higher education: research findings and future directions. A systematic review. *Studies in Higher Education*, 41(1), 139-158.
- De Smul, M., Heirweg, S., Devos, G., & Van Keer, H. (2019). School and teacher determinants underlying teachers' implementation of self-regulated learning in primary education. *Research Papers in Education*, 34(6), 701–724. <https://doi.org/10.1080/02671522.2018.1536888>
- Devolder, A., van Braak, J., & Tondeur, J. (2012). Supporting self-regulated learning in computer-based learning environments: systematic review of effects of scaffolding in the domain of science education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(6), 557–573. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00476.x>
- Dignath, C., Buettner, G., & Langfeldt, H. P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?: A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3(2), 101-129. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.02.003>
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3(3), 231-264. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9029-x>
- Donker, A. S., de Boer, H., Kostons, D., Dignath van Ewijk, C. C., & van der Werf, M. P. C. (2014). Effectiveness of learning strategy instruction on academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 11, 1–26. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.11.002>
- Dori, Y. J., Mevarech, Z., & Baker, D. (2018). Cognition, Metacognition and Culture in STEM Education. Cham, Switzerland: Springer Science & Business Media. 380 pp. Book in K. C. Cohen, Series Editor, Innovations in Science Education and Technology. <http://www.springer.com/gp/book/9783319666570>
- Dresel, M., & Haugwitz, M. (2008). A computer-based approach to fostering motivation and self-regulated learning. *The Journal of Experimental Education*, 77(1), 3-20.
- Early, P. C., Northcraft, G. B., Lee, C., & Lituchy, T. R. (1989). Impact of Process and Outcome Feedback on the Relation of Goal Setting to Task Performance. *Academy of Management Proceedings*, 1989(1), 204–208. <https://doi.org/10.5465/ambpp.1989.4980852>
- Edwards, F. (2013). Quality assessment by science teachers: Five focus areas. *Science Education International*, 24, 212–226.

- Efklides, A., & Metallidou, P. (2020). Applying metacognition and self-regulated learning in the classroom. In *Oxford Research Encyclopedia of Education*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.961>
- Ejubović, A., & Puška, A. (2019). Impact of self-regulated learning on academic performance and satisfaction of students in the online environment. *Knowledge Management and E-Learning*, 11(3), 345–363. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2019.11.018>
- Fabregat-Sanjuan, A., Pàmies-Vilà, R., Ferrando Piera, F., & De la Flor López, S. (2017). Laboratory 3.0: Manufacturing technologies laboratory virtualization with a student-centred methodology. *Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 184–202. <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.249>
- Ford C. L., & Yore L. D. (2012). Toward convergence of critical thinking, metacognition, and reflection: illustrations from natural and social sciences, teacher education, and classroom practice. In: Zohar A., Dori Y. (eds) *Metacognition in Science Education. Contemporary Trends and Issues in Science Education*, vol 40. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2132-6_11
- Furtak, E. M. (2017). Confronting dilemmas posed by three-dimensional classroom assessment: Introduction to a virtual issue of Science Education. *Science Education*, 101(5), 854–867. <https://doi.org/10.1002/SCE.21283>
- Gamson, W. C. Z. (1989). Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education.
- Gess-Newsome, J., Taylor, J. A., Carlson, J., Gardner, A. L., Wilson, C. D., & Stuhlsatz, M. A. M. (2019). Teacher pedagogical content knowledge, practice, and student achievement. *International Journal of Science Education*, 41(7), 944–963. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1265158>
- Glass, D., Meyer, A., & Rose, D. (2013). Universal design for learning and the arts. *Harvard Educational Review*, 83(1), 98.
- Halim, L., Abdullah, S. I. S. S., & Meerah, T. S. M. (2014). Students' Perceptions of Their Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Science Education and Technology*, 23(2), 227–237. <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9484-2>
- Hamman, D., Berthelot, J., Saia, J., & Crowley, E. (2000). Teachers' coaching of learning and its relation to students' strategic learning. *Journal of Educational Psychology*, 92(2), 342–348.
- Hattie, J. A. C., & Donoghue, G. M. (2016). Learning strategies: a synthesis and conceptual model. *Npj Science of Learning*, 1, 1–13. <https://doi.org/10.1038/npjscilearn.2016.13>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Heirweg, S., De Smul, M., Devos, G., & Van Keer, H. (2019). Profiling upper primary school students' self-regulated learning through self-report questionnaires and think-aloud protocol analysis. *Learning and Individual Differences*, 70, 155–168. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.02.001>

- Horikoshi, I., Noguchi, M., & Tamura, Y. (2018). Evaluation of Learning Unit Design Using Page Flip Information Analysis. In D. Sampson, D. Ifenthaler, J. M. Spector, & P. Isaías (Eds.), *Digital Technologies: Sustainable Innovations for Improving Teaching and Learning* (pp. 149–159). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73417-0_9
- Icen, M. (2020). Developing media literacy through activities. *International Journal of Educational Methodology*, 6(3), 631–642. <https://doi.org/10.12973/ijem.6.3.631>
- Jang, H., Reeve, J., & Deci, E. L. (2010). Engaging Students in Learning Activities: It is Not Autonomy Support or Structure but Autonomy Support and Structure. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 588–600. <https://doi.org/10.1037/a0019682>
- Jansen, R. S., Van Leeuwen, A., Janssen, J., Kester, L., & Kalz, M. (2017). Validation of the self-regulated online learning questionnaire. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(1), 6–27. <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9125-x>
- Järvelä, S., Järvenoja, H., Malmberg, J., Isohätälä, J., & Sobocinski, M. (2016). How do types of interaction and phases of self-regulated learning set a stage for collaborative engagement? *Learning and Instruction*, 43, 39–51. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.01.005>
- Jeno, L. M. (2014). A self-determination theory perspective on autonomy support, autonomous self-regulation, and perceived school performance Paths to dropout View project Team-Based Learning View project. (August 2014). Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/294580623>
- Kieran, L., & Anderson, C. (2019). Connecting universal design for learning with culturally responsive teaching. *Education and Urban Society*, 51(9), 1202–1216.
- King-Sears, M. E., & Johnson, T. M. (2020). Universal design for learning chemistry instruction for students with and without learning disabilities. *Remedial and Special Education*, 41(4), 207–218.
- Kirschner, S., Borowski, A., Fischer, H. E., & Gess-Newsome, J. (2016). International Journal of Science Education Developing and evaluating a paper-and-pencil test to assess components of physics teachers' pedagogical content knowledge. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1190479>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Kok, M., Komen, A., van Capelleveen, L., & van der Kamp, J. (2020). The effects of self-controlled video feedback on motor learning and self-efficacy in a Physical Education setting: an exploratory study on the shot-put. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25(1), 49–66. <https://doi.org/10.1080/17408989.2019.1688773>
- Kostons, D., van Gog, T., & Paas, F. (2012). Training self-assessment and task-selection skills: A cognitive approach to improving self-regulated learning. *Learning and Instruction*, 22(2), 121–132. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.08.004>

- Kuhl, J. (1987). Motivation und Handlungskontrolle: Ohne guten Willen geht es nicht [Motivation and action control: It doesn't work without volition]. In H. Heckhausen, P.M. Gollwitzer, F.E. Weinert (Eds.), *Jenseits des Rubikon [Beyond the rubicon: Volition in the human sciences]* (pp. 101-120). Berlin: Springer.
- Leibold, N., & Schwarz, L. M. (2015). The art of giving online feedback. *Journal of Effective Teaching*, 15(1), 34–46. Retrieved from <http://ezproxy.ace.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=eric&AN=EJ1060438&site=eds-live&scope=site>
- Lestari, W. D., Aisah, L. S., & Nurafifah, L. (2020, October). What is the relationship between self-regulated learning and students' mathematical understanding in online lectures during the covid-19 pandemic?. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1657, No. 1, p. 012065). IOP Publishing.
- Leem, J., & Sung, E. (2019). Teachers' beliefs and technology acceptance concerning smart mobile devices for SMART education in South Korea. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 601–613. <https://doi-org.ezlibrary.technion.ac.il/10.1111/bjet.12612>
- Lin, X. (2001). Designing metacognitive activities. *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 23–40.
- Lucky, A., Branham, M. & Atchison, R. Collection-Based Education by Distance and Face to Face: Learning Outcomes and Academic Dishonesty. *J Sci Educ Technol* 28, 414–428 (2019). <https://doi-org.ezlibrary.technion.ac.il/10.1007/s10956-019-9770-8>
- Maier, U., Wolf, N., & Randler, C. (2016). Effects of a computer-assisted formative assessment intervention based on multiple-tier diagnostic items and different feedback types. *Computers and Education*, 95, 85–98. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.12.002>
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. Examining Pedagogical Content Knowledge, 95–132. https://doi.org/10.1007/0-306-47217-1_4
- Matzat, U., & Vrieling, E. M. (2016). Self-regulated learning and social media – a ‘natural alliance’? Evidence on students' self-regulation of learning, social media use, and student–teacher relationship. *Learning, Media and Technology*, 41(1), 73–99. <https://doi.org/10.1080/17439884.2015.1064953>
- Mena Araya, A. E. (2020). Critical thinking for civic life in elementary education: Combining storytelling and thinking tools. *Revista Educación*, 44(2), 24–45. <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v44i2.39699>
- Moely, B. E., Santulli, K. A., & Obach, M. S. (1995). Strategy instruction, metacognition, and motivation in the elementary school classroom. *Memory performance and competencies: Issues in growth and development*, 301-321.

- Musso, M. F., Boekaerts, M., Segers, M., & Cascallar, E. C. (2019). Individual differences in basic cognitive processes and self-regulated learning: Their interaction effects on math performance. *Learning and Individual Differences*, 71, 58–70.
- Nabulsi, L., Nguyen, A. & Odeleye, O. A Comparison of the Effects of Two Different Online Homework Systems on Levels of Knowledge Retention in General Chemistry Students. *J Sci Educ Technol* 30, 31–39 (2021). <https://doi-org.ezlibrary.technion.ac.il/10.1007/s10956-020-09872-2>
- Nandyansah, W., Suprpto, N., & Mubarak, H. (2020). Picsar (physics augmented reality) as a learning media to practice abstract thinking skills in atomic model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1491. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1491/1/012049>
- Nida, N. K., Usodo, B., & Saputro, D. R. S. (2020). The blended learning with Whatsapp media on Mathematics creative thinking skills and math anxiety. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 14(2), 307–314. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v14i2.16233>
- Nota, L., Soresi, S., & Zimmerman, B. J. (2004). Self-regulation and academic achievement and resilience: A longitudinal study. *International Journal of Educational Research*, 41(3), 198–215.
- Ok, M. W., Rao, K., Bryant, B. R., & McDougall, D. (2017). Universal design for learning in pre-k to grade 12 classrooms: A systematic review of research. *Exceptionality*, 25(2), 116–138.
- Olmedo Torre, N., & Farrerons Vidal, O. (2017). Assessment of the autonomous learning competence in engineering degree courses at the Universitat Politècnica de Catalunya. *Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 136–149. <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.245>
- Ozan, O., & Ozarslan, Y. (2016). Video lecture watching behaviors of learners in online courses. *Educational Media International*, 53(1), 27–41. <https://doi.org/10.1080/09523987.2016.1189255>
- Panadero, E., Klug, J., & Järvelä, S. (2016). Third wave of measurement in the self-regulated learning field: When measurement and intervention come hand in hand. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(6), 723–735. <https://doi.org/10.1080/00313831.2015.1066436>
- Panaoura, A. (2017). Parental involvement in developing students' perseverance in solving mathematical problem through the use of social media. *International Journal of Technology in Education and Science*, 1(1), 36–47.
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2019). Exploring autonomous learning capacity from a self-regulated learning perspective using learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3138–3155. <https://doi.org/10.1111/bjet.12747>
- Perry, N. E., VandeKamp, K. O., Mercer, L. K., & Nordby, C. J. (2002). Investigating teacher-student interactions that foster self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 37(1), 5–15. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3701_2

- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 459–470. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00015-4](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00015-4)
- PuenteDura, R. (2013). The SAMR Ladder: Questions and transitions. Retrieved December 5, 2018.
- Raaijmakers, S. F., Baars, M., Schaap, L., Paas, F., van Merriënboer, J., & van Gog, T. (2018). Training self-regulated learning skills with video modeling examples: Do task-selection skills transfer? *Instructional Science*, 46(2), 273–290. <https://doi.org/10.1007/s11251-017-9434-0>
- Rasheed, R. A., Kamsin, A., & Abdullah, N. A. (2020). Challenges in the online component of blended learning: A systematic review. *Computers and Education*, 144(September 2019), 103701. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103701>
- Reeve, J. (2009). Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive. *Educational Psychologist*, 44(3), 159–175. <https://doi.org/10.1080/00461520903028990>
- Rice, M., Oritz, K., Curry, T. and Petropoulos, R. (2019), A case study of a foster parent working to support a child with multiple disabilities in a full-time virtual school, *Journal of Online Learning Research*, 5(2), 145-168.
- Rojas-Drummond, S., Barrera, M. J., Hernandez, I., Alarcon, M., Hernandez, J., & Marquez, A. M. (2020). Exploring the “black box”: What happens in a dialogic classroom? *The Australian Journal of Language and Literacy*, 43(1), 47–67.
- Rose, D. (2000). Universal design for learning. *Journal of Special Education Technology*, 15(3), 45-49.
- Rowe, F. A., & Rafferty, J. A. (2013). Instructional design interventions for supporting self-regulated learning: Enhancing academic outcomes in postsecondary e-learning environments. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 9(4), 590–601.
- Saha-Gupta, N., Song, H., & Todd, R. L. (2019). Universal design for learning (UDL) as facilitating access to higher education. *Journal of Education and Social Development*, 3(2), 5-9.
- Santoso, H., Lawanto, O., Becker, K., Fang, N., & Reeve, E. (2014). High and low computer self-efficacy groups and their learning behavior from self-regulated learning perspective while engaged in interactive learning modules. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 4(2). <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1093>
- Scherer, R., Tondeur, J., Siddiq, F., & Baran, E. (2018). The importance of attitudes toward technology for pre-service teachers’ technological, pedagogical, and content knowledge: Comparing structural equation modeling approaches. *Computers in Human Behavior*, 80, 67–80. <https://doi-org.ezlibrary.technion.ac.il/10.1016/j.chb.2017.11.003>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation

of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 123. www.iste.org.

- Schuitema, J., Peetsma, T., & van der Veen, I. (2016). Longitudinal relations between perceived autonomy and social support from teachers and students' self-regulated learning and achievement. *Learning and Individual Differences*, 49, 32–45. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.05.006>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. Harvard Educational Review, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/HAER.57.1.J463W79R56455411>
- Sierens, E., Vansteenkiste, M., Goossens, L., Soenens, B., & Dochy, F. (2009). The synergistic relationship of perceived autonomy support and structure in the prediction of self-regulated learning. *British Journal of Educational Psychology*, 79(1), 57–68. <https://doi.org/10.1348/000709908X304398>
- Sit, S. M., & Brudzinski, M. R. (2017). Creation and assessment of an active e-learning introductory geology course. *Journal of Science Education and Technology*, 26(6), 629-645. <http://dx.doi.org.ezlibrary.technion.ac.il/10.1007/s10956-017-9703-3>
- Stroet, K., Opdenakker, M. C., & Minnaert, A. (2013). Effects of need supportive teaching on early adolescents' motivation and engagement: A review of the literature. *Educational Research Review*, 9, 65–87. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.11.003>
- Sulisworo, D., Fatimah, N., & Sunaryati, S. S. (2020). A Quick Study on SRL Profiles of Online Learning Participants during the Anticipation of the Spread of COVID-19. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(3), 723-730.
- Tal, M., Herscovitz, O., & Dori, Y. J. (2021). Assessing teachers' knowledge: incorporating context-based learning in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*. <https://doi.org/10.1039/D0RP00359J>
- Tessier, D., Sarrazin, P., & Ntoumanis, N. (2010). The effect of an intervention to improve newly qualified teachers' interpersonal style, students motivation and psychological need satisfaction in sport-based physical education. *Contemporary Educational Psychology*, 35(4), 242–253. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.05.005>
- Thompson, J., Collier, J., & LaPrairie, K. (2021, March). Designing for All: Preparing Pre-Service Teachers for Universal Design for Learning. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1684-1688). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Triquet, K., Peeters, J., & Lombaerts, K. (2017). Teachup - Self-Regulated Learning Online.
- Uka, A., & Uka, A. (2020). The effect of students' experience with the transition from primary to secondary school on self-regulated learning and motivation. *Sustainability*, 12(20), 2-16.
- Vansteenkiste, M., Sierens, E., Goossens, L., Soenens, B., Dochy, F., Mouratidis, A., ... Beyers, W. (2012). Identifying configurations of perceived teacher autonomy support and structure:

- Associations with self-regulated learning, motivation and problem behavior. *Learning and Instruction*, 22(6), 431–439. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.04.002>
- van Alten, D. C. D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester, L. (2020). Self-regulated learning support in flipped learning videos enhances learning outcomes. *Computers & Education*, 158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104000>
- van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher-student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271–296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- Varonis, E. (2014). From barriers to bridges: Approaching accessibility in course design. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 32(3), 138-149.
- Viberg, O., Khalil, M., & Baars, M. (2020, March). Self-regulated learning and learning analytics in online learning environments: a review of empirical research. In *Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge* (pp. 524-533).
- Vrieling, E. 2012. Effects of Increased Self-Regulated Learning Opportunities on Student Teachers' Motivation and Use of Metacognitive Skills. *Australian Journal of Teacher Education*, 37, 102-117
- Vrieling, E., Stijnen, S., & Bastiaens, T. (2018). Successful learning: balancing self-regulation with instructional planning. *Teaching in Higher Education*, 23(6), 685–700. <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1414784>
- Waeytens, K., Lens, W., & Vandenbergh, R. (2002). 'Learning to learn': Teachers' conceptions of their supporting role. *Learning and Instruction*, 12, 305–322.
- Walan, S. (2020). Embracing Digital Technology in Science Classrooms—Secondary School Teachers' Enacted Teaching and Reflections on Practice. *Journal of Science Education and Technology*, 29(3), 431–441. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09828-6>
- Wang, T. H. (2011). Developing Web-based assessment strategies for facilitating junior high school students to perform self-regulated learning in an e-Learning environment. *Computers & Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.003>
- Wang, T. I., Su, C. Y., & Hsieh, T. C. (2011). Accumulating and visualising tacit knowledge of teachers on educational assessments. *Computers and Education*, 57(4), 2212–2223. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.018>
- Wang, Z., Gong, S. Y., Xu, S., & Hu, X. E. (2019). Elaborated feedback and learning: Examining cognitive and motivational influences. *Computers and Education*, 136(April), 130–140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.003>
- Wengrowicz, N., Dori, Y. J., & Dori, D. (2017). Meta-assessment in a project-based systems engineering course. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(4), 607-624.

- Wen-Yu Lee, S., & Tsai, C. C. (2011). Students' perceptions of collaboration, self-regulated learning, and information seeking in the context of Internet-based learning and traditional learning. *Computers in Human Behavior Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.11.016>
- Winters, F. I., Greene, J. A., & Costich, C. M. (2008). Self-regulation of learning within computer-based learning environments: A critical analysis. *Educational Psychology Review*, 20(4), 429–444. <https://doi.org/10.1007/s10648-008-9080-9>
- Wong, J., Baars, M., Davis, D., Zee, T. Van Der, Houben, G.-J., & Paas, F. (2019). Supporting self-regulated learning in online learning environments and MOOCs: A systematic review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(4–5), 356–373. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1543084>
- Yakubova, G., Hughes, E. M., & Chen, B. B. (2020). Teaching students with ASD to solve fraction computations using a video modeling instructional package. *Research in Developmental Disabilities*, 101. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103637>
- Zhai, X., Shi, L., Nehm, R. (2021). A Meta-Analysis of Machine Learning-Based Science Assessments: Factors Impacting Machine-Human Score Agreements. *Journal of Science Education and Technology*, 30(3), 361–379. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09875-z>
- Zheng, L. (2016). The effectiveness of self-regulated learning scaffolds on academic performance in computer-based learning environments: a meta-analysis. *Asia Pacific Education Review*, 17(2), 187–202. <https://doi.org/10.1007/s12564-016-9426-9>
- Zimmerman, B. J. (1989). *Models of Self-Regulated Learning and Academic Achievement* (pp. 1–25). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3618-4_1
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of educational psychology*, 81(3), 329.
- Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 1–19). New York, NY: Guilford.
- Zimmerman, B. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166–183. <https://doi.org/10.3102/0002831207312909>
- Zimmerman, B. (2012). Motivation and Self-Regulated Learning: Theory, Research, and Applications - Google Books. Retrieved from https://books.google.co.il/books?hl=en&lr=&id=MDQLfOg0jX0C&oi=fnd&pg=PA223&dq=Understanding+and+promoting+autonomous+self-regulation:+A+self-determination+theory+perspective&ots=CE6uR2kOsl&sig=oeCIA8VYHSNv3qTEgeuIrlj5ebRE&redir_esc=y#v=onepage&q=Understand
- Zimmerman, B. (2013). From Cognitive Modeling to Self-Regulation: A Social Cognitive Career Path. *Educational Psychologist*, 48(3), 135–147. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.794676>

- Zimmerman, B., Bonner, S., & Kovach, R. (2004). Goal 1: Understanding the principles of self-regulated learning. *Developing Self-Regulated Learners: Beyond Achievement to Self-Efficacy.*, 5–24. <https://doi.org/10.1037/10213-001>
- Zohar, A. (2006). The nature and development of teachers' metastrategic knowledge in the context of teaching higher order thinking. *Journal of the Learning Sciences*, 15(3), 331–377. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1503_2
- Zohar, A. (2013). Challenges in wide scale implementation efforts to foster higher order thinking (HOT) in science education across a whole school system. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 233–249. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.06.002>
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2012). *Metacognition in Science Education: Trends in Current Research*. Dordrecht, The Netherlands: Springer Science & Business Media. 280 pp. Book in D. Zeidler, Series Editor, *Contemporary Trends and Issues in Science Education*. <http://www.springer.com/gp/book/9789400721319#otherversion=9789400738201>
- Zohar, A., & Lustov, E. (2018). Challenges in addressing metacognition in professional development programs in the context of instruction of higher-order thinking. In Y. Weinberger & Z. Libman (Eds.), *Contemporary pedagogies in teacher education and development* [eBook]. Retrieved from <https://www.intechopen.com/books/contemporary-pedagogies-in-teachereducation-and-development/challenges-in-addressing-metacognition-inprofessional-development-programs-in-the-context-of-instru>

7. נספחים

נספח 1 - תכניות התערבות SRL ווידאו 2010 - 2020

להלן 16 המאמרים שקודדו ותוארו.

מאמר 1	Critical thinking for Civic Life in Elementary Education: Combining Storytelling and Thinking Tools (Mena Araya, 2020)
תיאור ההתערבות/יות	התערבות אחת: הצגת בעיות בנושאים אזרחיים או מחיי היום יום (כגון בעיות אקולוגיות) באמצעות חומרים מבוססי סיפור (story-based materials) כולל סרטוני אנימציה. הלומדים פתרו את הבעיות המוצגות באמצעות גיליונות עבודה של כלי חשיבה (thinking tools). לאחר מכן, השתמשו הלומדים בתכנה ייעודית ליצירת סרט מצויר דיגיטלי לצורך הצגת פתרון לבעיה. גם בשלב זה הם נעזרים ב-thinking tools.
מספר התערבויות	1
אסטרטגיות SRL מקודמות	מיומנויות חשיבה ביקורתית (critical thinking skills), פתרון בעיות (problem solving)
סוג ההתערבות – ישיר או עקיף	התערבות ישירה: לומדים מנתחים ופותחים בעיות מוצגות בסיפור באמצעות גיליונות העבודה (thinking tools) המבוססים על רובריקות רלוונטיות למיומנויות חשיבה ביקור (מיון - classifying, ניתוח - analyzing, הסקה - inferring, נקודות מבט שונות – multilateral viewing)
המקצוע הנלמד	מדעי החברה וחינוך אזרחי
הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי	גנרי: קידום מיומנויות חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות בהקשר כללי (מיון, ניתוח, הסקה, נקודות מבט שונות)
ארץ	קוסטה ריקה
סוג בית הספר	יסודי
מסקנות המחקר	באמצעות מדיה מבוססת סיפור וכלי חשיבה, לומדים מציגים רמות חשיבה ביקורתית גבוהות יותר. סוגים ספציפיים של מדיה מבוססת סיפור, כגון סרטוני אנימציה וסרטונים מצוירים, עשויים להיות אקטיביים במיוחד מבחינת הבנה ויכולות חשיבה
תפקיד הווידאו	- כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL: סרטוני אנימציה, כמו גם סרטונים מצוירים (הנחנו שזה מולטי-מדיה ולכן חלק מהגדרתנו לווידאו) מהווים את חומרי המדיה מבוססי הסיפור (story-based media) אשר משתמשים בהם הן כדי ללמד בעיות מתחום המקצוע – חינוך אזרחי והן כדי לקדם מיומנויות חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות - כלי לאיסוף נתונים: הסרטונים המצוירים אשר הילידים מיצרים מנותחים כחלק מהנתונים במחקר באמצעות רובריקה מוגדרת

מאמר 2	The Effect of Problem-Based Learning by Cognitive Style on Critical Thinking Skills and Students' Retention (Arifin et al., 2020)
תיאור ההתערבות/יות	שתי התערבויות: משווים שתי התערבויות SRL המיישמות שני מודלים שונים ללמידה לקידום מיומנויות חשיבה ביקורתית. 1. במודל הראשון למידת המתמטיקה מתבצעת באמצעות הוראה ישירה מבוססת מולטימדיה (multimedia-assisted direct instruction learning) 2. במודל השני למידת המתמטיקה הינה מבוססת בעיה (problem based learning - PBL)
מספר התערבויות	2
אסטרטגיות SRL מקודמות	מיומנויות חשיבה ביקורתית (Critical thinking skills)
סוג ההתערבות – ישיר או עקיף	- התערבות 1 – הוראה ישירה מבוססת מולטימדיה: התערבות לא ישירה - התערבות 2 – למידה מבוססת בעיה: התערבות ישירה
המקצוע הנלמד	מתמטיקה
הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי	- התערבות 1 – הוראה ישירה מבוססת מולטימדיה: לא רלוונטי (אין למידה ישירה של אסטרטגיות) - התערבות 2 – למידה מבוססת בעיה: ספציפי למקצוע – למידה של מיומנויות חשיבה ביקורתית במתמטיקה
ארץ	אינדונזיה
סוג בית הספר	תיכון
מסקנות המחקר	הן מבחינת יכולות חשיבה ביקורתית המקודמות בהתערבות והן מבחינת שימורן לאחר זמן מה. האפקט של ה-PBL ביכולות חשיבה ביקורתית בתחילה נצפה רק בקרב לומדים שהם בעלי סגנון למידה קונטיבי של תלות בשדה (field dependent) אך לאחר זמן מה האפקט של ה-PBL נצפה בקרב כל הלומדים כולל הללו שאינם תלויים בשדה (field independent).
תפקיד הווידאו	- בהתערבות 1 – הוראה ישירה מבוססת מולטימדיה: כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL: מולטימדיה גם מתייחס לווידאו - התערבות 2 – למידה מבוססת בעיה: אין לווידאו תפקיד

מאמר 3	The effects of digital storytelling games on high school students' critical thinking skills (H.-L. Chen & Chuang, 2021)
תיאור ההתערבות/יות	התערבות 1: בתחילת הקורס, תלמידים למדו על חשיבות חשיבה ביקורתית ועל חמשת מרכיביה (ראה להלן). בהמשך התקיימו שלוש פעילויות. בפעילות הראשונה, התלמידים התבקשו לתכנן באופן שיתופי, באמצעות סקריפט, משחק סיפורי דיגיטלי (digital storytelling - DST - game) המציג בעיה חברתית (לדוגמא, זכויות אדם בסיסיות, גוון תרבותי, אפליה מסובבת מגדר וכו'). ההתנסות בכתובת המשחק מהווה התנסות בחשיבה ביקורתית שכן לומדים אוספים ומקטלגים מגוון עדויות לתמיכה במשחק שהם מתכננים. בנוסף, העבודה השיתופית עשויה אף היא לעודד את הלומדים לדיון ובכך לשפר את יכולות הפירוש והטיעון שלהם (interpretation and argument evaluation). תוך כך, הם יעסקו במשחק שלהם בנושאים של חינוך אזרחי (civic education) אשר יכללו שישה מרכיבים של חשיבה ביקורתית. אלו הם: 1. זיהוי הנחות (assumption identification), 2. הסקה מן הכלל אל הפרט (deduction), 3. הסקה מן הפרט אל הכלל (induction), 4. פירוש (interpretation), 5. הערכת טיעון (argument evaluation). באופן ספציפי, הלומדים התבקשו לכלול מרכיב חשיבה ביקורתי בכל האופציות של שאלות המשוכה (hurdle question). בפעילות השנייה, הקבוצה מייצרת את המשחק באמצעות תכנת Ren'py (מנוע משחקי המיועד ליצירת רומנים ויזואליים). בפעילות השלישית, כל קבוצה מציגה את המשחק לחברים האחרים אשר מעריכים את המחשק שיוצר.
מספר התערבויות	1
אסטרטגיות SRL מקודמות	יכולות חשיבה ביקורתית (critical thinking skills)
סוג ההתערבות – ישיר או עקיף	התערבות ישירה: מטרת כל הקורס הינה לפתח יכולות חשיבה ביקורתית. כאשר בתחילת הקורס מלמדים באופן מפורש את התלמידים על חשיבות חשיבה ביקורתית ועל חמשת ממדיה
המקצוע הנלמד	אזרחות (civic education)
הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי	גנרי: ממדים של חשיבה ביקורתית שנלמדים הינם גנריים – 1. זיהוי הנחות 2. הסקה באינדוקציה 3. הסקה בדדוקציה 4. פירוש 5. הערכת הטיעון
ארץ	טאיוואן
סוג בית הספר	על יסודי
מסקנות המחקר	ניתוח כמותי לא הראה שינוי; ניתוח איכותני הראה כי הפעילויות המשותפות לכתובת תסריט משחקי ותכנון שאלות משוכה העירו את יכולות החשיבה הביקורתית שלהם ואפ' תרמו ליכולות אחרות שלהם כגון תקשורת, פתרון בעיות ואוריינות מדיה (media literacy)
תפקיד הווידאו	כלי ללמידת המקצוע ולקידום SRL: המשחק הסיפורי בנושאים באזרחות, המתוכנן על ידי הילדים כדי לפתח יכולות חשיבה ביקורתית מופק על גבי תכנת Ren'py (מנוח משחקי) כך שניתן לשלב טכניקות של שמע, ויזואלי ציורי, ואנימציות. להגדרתו הכוללת מולטי-מדיה זה יתאים

A web-based collaborative reading annotation system with gamification mechanisms to improve reading performance (C. M. Chen et al., 2020)	מאמר 4
שתי התערבויות: משוויים שתי התערבויות SRL לקידום אסטרטגיות קריאה של כתיבת הערות (annotations). בשתי ההתערבויות הלומדים קוראים מאמר במערכת מולטי-מדיה של קורא דיגיטלי המאפשר כתיבת annotations (טקסט, תמונות, סרטוני וידאו, קישור לאתר) באופן שיתופי (web-based WCRAS - collaborative reading annotation system) כך שהלומדים חולקים רעיונות. במערכת קיימים שני סוגי annotations – קריאה ותגובה (ללומד אחר) ומסופקים פיגומים (annotation scaffolding) העוזרים ללומדים לכתוב annotations טובים ולהנחות אותם לקרוא ולדון במאמר. ה- annotation scaffolding מספקים סיוע בסיסי עד מתקדם, כאשר annotations בסיסיים עוזרים ללומד לזהות את הידע הקיים שלהם, את הידע החדש ואת מה שהם לא מבינים במאמר. המתקדמים – רעיונות אחרים, מידע נוסף, מה אני רוצה להגיד – מסייעים ללומדים בקריאה, מאפשרים לחשוב על המאמר בצורה יותר מעמיקה ולדון במאמר עם הלומדים האחרים. 1. בהתערבות הראשונה (קבוצת הביקורת) – ללא מרכיב המשחק (without gamification) – הלומדים חופשיים לעשות annotations מכל סוג וכמות ולהיות באינטראקציה אחד עם השני ללא התייחסות למספר הלבבות שהם קיבלו או נתנו ללומדים האחרים. 2. בהתערבות השנייה – הכוללת מרכיב משחק (with gamification) – הנועד לקדם את התנהגות הלומדים בכתיבת ה- annotations ולהנחות את הקריאה שלהם בהדרגה להעמקה על ידי משימות אשר דורשות שימוש בסוגים השונים של ה- annotations החל מהבסיסיים ועד למתקדמים. כלומר המרכיב המשחקי נועד לעודד כתיבה של annotations ברמה גבוהה יותר. למרות שהלומדים נזקקו לסוגים שונים וכמות מסוימת של annotations כמו גם לקבל לבבות מלומדים אחרים בכדי להתקדם ברמה, עדיין היתה להם בחירה להשתמש ב- annotations מסוגים שונים ולעשות יותר annotations באופן חופשי ולהחליט למי לתת לבבות.	תיאור ההתערבות/יות
2	מספר התערבויות
Reading strategy – annotations : אסטרטגיות קריאה – annotations	אסטרטגיות SRL מקודמות
התערבות ישירה	סוג ההתערבות – ישיר או עקיף
שפה ראשונה - סינית	המקצוע הנלמד
גנרי – למידת של אסטרטגיות קריאה (annotations) גנריות מהרמה הבסיסית ביותר (הבנה של טקסט, עובדות בטקסט) לרמה הגבוהה ביותר (הערה על טקסט והזמנת אחרים לדיון)	הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי
טאיוואן	ארץ
יסודי : כיתה ה	סוג בית הספר
התערבות של WCRAS עם מרכיב משחק מעודדת לומדים ליצר יותר annotations ובאיכות גבוהה יותר ולקדם את המעורבות שלהם ב- annotations שיתופי. בנוסף, הלומדים במערכת המשחקית היו יותר באינטראקציה אחד עם השני מאשר הלומדים בהתערבות ללא המרכיב המשחקי. לא נמצא השפעה על ביצועים בהבנת הנקרא.	מסקנות המחקר
כלי ללמידת המקצוע ולקידום SRL : מערכת ה- WCRAS מאפשרת לימוד של מאמר בשיעור הסינית על ידי יצירת annotations שמאפשרים גם הזנת סרטונים	תפקיד הווידאו

מאמר 5	Developing Media Literacy through Activities (Icen, 2020)
תיאור ההתערבות/יות	התערבות אחת: שלוש פעילויות לחיזוק ידע בתחום "זכויות ילדים במדיה מנקודת מבטם של הילדים" לצורך קידום חשיבה ביקורתית ומודעות תקשורתית. בשתי פעילויות קראו וצפו הילדים בעיתונים ובטלוויזיה והשתמשו בטפסי תצפית. בפעילות השלישית הכינו הילדים, במסגרת עבודה שיתופית עם הילדים האחרים, עיתון ונתנו ביטוי לנלמד בשתי פעילויות התצפית הראשונות.
מספר התערבויות	1
אסטרטגיות SRL מקודמות	אוריינות תקשורת, חשיבה ביקורתית, מודעות תקשורתית (media literacy, critical thinking, media awareness): ניתוח מודע של מסרים בתקשורת
סוג ההתערבות – ישיר או עקיף	התערבות ישירה: ילדים מנתחים מסרים תקשורתיים באמצעות טפסי תצפית המבוססים על רובריקות רלוונטיות למודעות תקשורתית, חשיבה ביקורתית וכו'
המקצוע הנלמד	מדעי החברה
הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי	מקצוע ספציפי: קידום חשיבה ביקורתית ואוריינות תקשורתית בהקשר למקצוע הנלמד – זכויות ילדים
ארץ	טורקיה
סוג בית הספר	יסודי: כיתה ה'
מסקנות המחקר	תחושת אחריות כמו גם יכולות מחקר, הערכה ואחסון התפתחו כתוצאה מהפעילויות. התלמידים למדו לעקוב אחר כלי תקשורת תוך הפעלת גישה ביקורתית, התחילו לקרוא יותר בתקשורת, ונהיו מודעים יותר לנושא הנלמד – זכויות הילדים
תפקיד הווידאו	כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL: הפעילות של צפייה בטלוויזיה (כמו גם הפעילויות האחרות) במסגרת הנושא הנלמד – "זכויות ילדים בתקשורת מנקודת מבטם של ילדים" – נועדה לחזק את הידע בנושא. בנוסף צפייה בטלוויזיה בליווי טפסי תצפית הינה חלק מהתערבות ה-SRL אשר מטרתה קידום מיומנויות החשיבה הביקורתית.

The effects of self-controlled video feedback on motor learning and self-efficacy in a Physical Education setting: an exploratory study on the shot-put (Kok et al., 2020)	מאמר 6
משווים שלוש התערבויות SRL אשר עוסקות בעבודה עם משוב על הדיפת כדור ברזל בחינוך גופני. לאחר כל אימון של הדיפה (מתוך ארבעה סיבובים של הדיפה) ניתן משוב וההבדל בין ההתערבויות הינו ברמת האוטונומיות הניתנת ללומדים. 1. בהתערבות הראשונה – TG - external control) ללא אוטונומיה כלל בביצוע המשוב), המורה מחליט האם, מתי ואיך (הדגמה, הנחייה או משוב אינדיבידואלי או קבוצתי) לתת הנחייה, כלומר הלומדים מקבלים משוב חיצוני (external feedback). 2. בהתערבות השנייה – EC-VF - external control) מתי להסתכל, עם אוטונומיה על איך לבצע את המשוב עצמו), נאמר ללומדים לאחר כל אימון האם עליהם לבצע משוב. הלומדים מבצעים משוב בעצמם (internal Feedback)* 3. בהתערבות השלישית – SC-VF - self-control) עם אוטונומיה של מתי להסתכל ואיך לבצע את המשוב עצמו) הלומדים בוחרים בעצמם מתי לבצע את המשוב ומבצעים את המשוב בעצמם (internal feedback)*. * בעת ביצוע המשוב בהתערבות 2, 3, הלומדים עובדים בזוגות ומשתמשים באפליקציית Coaches' eye כדי לבצע בעצמם את המשוב. האפליקציה מציגה במסכים מפוצלים את המודל (VM) של המומחה בהדיפה למול ההקלטה של הלומד ההודף כדי לאפשר את המשוב. הלומדים משתמשים בכרטיסיות רמז (cue cards) המציגות הנחיות לגבי הזריקה ושני שלבים שעל הלומדים לבצע: 1. עליהם לצפות בסרטון המוקלט של ההדיפה שלהם ולהשוות עם ה-VM של המומחה. 2. עליהם לדון עם בן הזוג במה שצפו ובהשלכות לזריקה הבאה. המורה בעקרון אינו מעורב בתהליך אך מספק משוב מוטיבציוני והנחייה כאשר נדרש (לדוגמא, כיצד להשתמש באפליקציה, או לגבי שני השלבים בכרטיסיות הרמז)	תיאור ההתערבויות
3	מספר התערבויות
משוב (feedback)	אסטרטגיות SRL מקודמות
• התערבות 1 – TG: התערבות ישירה. הלומדים מקבלים משוב חיצוני מהמורה. המורה בעצמו מבצע את המשוב כלומר המורה מהווה מודל בעשיית משוב לתלמידים. • התערבות 2 – EC-VF, התערבות 3 – SC-VF: התערבות ישירה. הלומדים עושים בעצמם את המשוב באמצעות הכרטיסיות המנחות אותם בעשיית המשוב.	סוג ההתערבות – ישיר או עקיף
חינוך גופני	המקצוע הנלמד
ספציפי למקצוע – פיתוח יכולות עשיית משוב בחינוך גופני לגבי ביצוע של הדיפת כדור ברזל	הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי
הולנד	ארץ
על יסודי	סוג בית הספר

התערבות 3 – SC-VF – שליטה מלאה בסרטוני המשוב (זמן, ביצוע המשוב) הובילה להישגים דומים (מרחק הדיפה וטכניקות) כמו ההתערבות ה-1 עם משוב המורה. למעשה גם ההתערבות ה-2 – EC-VF הובילה להישגים דומים מבחינת ביצועים. כלומר אימון יחסית עצמאית מהמורה המומחה היא מבטיחה. להתערבות 1 – TG ו-3 – SC-VF היה גם השפעה חיובית על מסוגלות עצמית (self-efficacy). תפיסות לגבי למידה היו טובות יותר בקרב התערבות 3 – SC- VF מאשר התערבות 2 – EC-VF. כלומר במקרה של ה- SC, Video Feedback (לומדים בוחרים מתי לצפות) עדיף על ה- EC (נאמר ללומדים מתי לצפות)	מסקנות המחקר
• בהתערבות 1 – TG : אין לווידאו תפקיד • בהתערבות 2, 3 – EC-VF, SC-VF : כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL : הסרטון של הקלטת הדיפת כדור הברזל של הלומד לצד סרטון המודל (VM) של המורה המומחה שמבצע את ההדיפה באופן הרצוי (אפליקציית Coach's eye) משמשים הן לצורך הלמידה של המקצוע (כיצד להדוף כדור ברזל) ואין לצורך למידה על משוב (כיצד לבצע משוב)	תפקיד הווידאו

מאמר 7	Picsar (Physics Augmented Reality) as a Learning Media to Practice Abstract Thinking Skills in Atomic Model (Nandyansah et al., 2020)
תיאור ההתערבות/יות	התערבות אחת: לומדים משתמשים במציאות רבודה (augmented reality - AR) בפיסיקה כדי ללמוד על מודל האטום. כאשר, באמצעות מציאות רבודה, ניתן להתבונן באובייקטים פיסיים באופן ישיר, יכולים האובייקטים הללו לעזור ללומדים לפתח יכולות חשיבה מופשטות
מספר התערבויות	1
אסטרטגיות SRL מקודמות	יכולות חשיבה מופשטות (abstract thinking skills)
סוג ההתערבות – ישיר או עקיף	התערבות ישירה: התבוננות ישירה באובייקטים הפיסיקליים עוזרת לתלמידים להתאמן במיומנויות חשיבה מופשטות של הסקה פרופורציונלית (proportional reasoning), שליטה במשתנים (variable control), הסקה הסתברותית (Probabilistic Reasoning), הסקה קשרית (Correlational reasoning), הסקה מצרפית (Combinatorial reasoning)
המקצוע הנלמד	פיסיקה
הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי	מקצוע ספציפי: קידום מיומנויות חשיבה מופשטות בפיסיקה (הסקה פרופורציונלית, שליטה במשתנים, הסקה הסתברותית, הסקה קשרית, הסקה מצרפית)
ארץ	אינדונזיה
סוג בית הספר	על יסודי
מסקנות המחקר	לצורך פיתוח יכולות חשיבה מופשטות, אימון באמצעות AR במודלים אטומיים הינו אפקטיבי. המיומנויות הופיעו בצורה טובה באחוזים בין 67% - 100% בסדר הבא: הסקה פרופורציונלית ושליטה במשתנים הופיעו הכי, הסקה מצרפית הייתה הבאה, הסקה הסתברותית והסקה קשרית הופיעו הכי פחות
תפקיד הווידאו	כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL: כלי ה-AR משמש ללימוד המודל האטומי בפיסיקה (להנחתו AR הוגדר כווידאו). בנוסף צפייה במודל האטומי באמצעות ה-AR מהווה את התערבות ה-SRL אשר מטרתה לקדם מיומנויות חשיבה אבסטרקטיות.

The Blended Learning with WhatsApp Media on Mathematics Creative Thinking Skills and Math Anxiety (Nida et al., 2020)	מאמר 8
שתי התערבויות: משווים שתי התערבויות SRL במתמטיקה המיישמות שני מודלים שונים ללמידה היברידית (מקוונת ובכיתה) לקידום מיומנויות חשיבה יצירתית. המורה משתמש ב-WhatsApp כפלטפורמה ללמידה המקוונת דרכה מועברים חומרי הלימוד. 1. בהתערבות זאת מיושם מודל הכיתה ההפוכה (<i>flipped classroom model</i>) כאשר הלמידה המקוונת מתבצעת לפני הלמידה בכיתה, כלומר מהווה הכנה ללמידה בכיתה. 2. בהתערבות זאת מיושם מודל רוטציה תחנה (<i>station rotation model</i>) כאשר הלמידה המקוונת קוראת אחרי השיעור בכיתה, כלומר מיושמת כדי לחזק את ההבנה של חומרי הלימוד אשר נלמדו במהלך השיעור	תיאור ההתערבויות
2	מספר התערבויות
מיומנויות חשיבה יצירתית (creative thinking skills)	אסטרטגיות SRL מקודמות
לא ישיר: מודלים היברידים לא מלמדים באופן ישיר את האסטרטגיות של מיומנויות חשיבה יצירתית	סוג ההתערבות – ישיר או עקיף
מתמטיקה	המקצוע הנלמד
לא רלוונטי (אין למידה ישירה של אסטרטגיות)	הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי
אינדונזיה	ארץ
חטיבת ביניים: כיתה ז'	סוג בית הספר
שתי ההתערבויות: שני המודלים ההיברידים – כיתה הפוכה ורוטציה תחנה – אפקטיביים באופן דומה וטובים יותר מלמידה ישירה מבחינת מיומנויות חשיבה יצירתית במתמטיקה (mathematical creative thinking skills).	מסקנות המחקר
כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL: דרך ה-WhatsApp – המדיה בשימוש בלמידה המקוונת בשתי ההתערבויות – המורה שולח מגוון חומרי למידה כגון וידאו או קבצים. המורה והסטודנטים, והסטודנטים בין עצמם מתקשרים דרך ה-WhatsApp באמצעות צ'אט או שיחות וידאו	תפקיד הווידאו

מאמר 9	Exploring the 'black box': What happens in a dialogic classroom? (Rojas-Drummond et al., 2020)
תיאור ההתערבות/יות	שתי התערבויות : משווים התערבות SRL לקבוצת ביקורת שגם היא תוגדר כאן כהתערבות SRL. 1. בהתערבות הראשונה – קבוצת הביקורת – הלומדים לומדים כרגיל בכיתה, תוך דיון בשפה בשימוש בכלל הכיתה ויצירת ביוגרפיה של איש מפורסם בקבוצה קטנה והצגתה לכיתה. 2. בהתערבות השנייה, לומדים בהתערבות משתתפים בתכנית "לומדים ביחד" (Learning together LT). בתכנית המורה והתלמידים נכנסים לחדר מולטי-מדיה המיועד למטרה. ההתערבות מקדמת יכולות תקשורת אורליות וכתובות על ידי פיגומים (scaffolding) המודגשים על ידי המורה (לדוגמא, עידוד), פתרון בעיות משותף, ואינטראקציה דיאלוגית. הילדים בוחרים נושא לחקור וליצור עבורו דוח אקדמי אשר מפורסם במגזין ומופץ בסוף שנת הלימודים ביריד תרבותי בהשתתפות כל קהילת הלומדים. הלומדים גם יוצרים ומעבירים ועידה מולטימדיה לקהל חי
מספר התערבויות	2
אסטרטגיות SRL מקודמות	התערבות ראשונה – control : - אסטרטגיות הבנת הנקרא של טקסט (text reading comprehension) (strategies), אסטרטגיות הפקת טקסט (text production strategies) התערבות שנייה – LT : - פתרון בעיות (problem solving) - אסטרטגיות הבנת הנקרא של טקסט (text reading comprehension) (strategies), אסטרטגיות הפקת טקסט (text production strategies)
סוג ההתערבות – ישיר או עקיף	התערבות ישירה : - בהתערבות השנייה (LT), מבחינת פתרון בעיות (problem solving), יש הנחייה מפורשת של המורה על ידי הדגשת פתרון בעיות שיתופי. - מבחינת אסטרטגיות הבנת הנקרא ויצירת טקסט (comprehension and production strategies) נאמר לגבי LT כי התכנית קדמה בצורה מפורשת (explicitly) אסטרטגיות אלו לגבי טקסטים מז'אנרים שונים כולל ספרותיים (literary), עיתונאים (periodontics), ואינפורמטיביים (expository). לגבי ההתערבות הראשונה – קבוצת הביקורת – נראה כי המורה מנחה אסטרטגיות של אורייניות (קריאה ויצירה) למשל באחד הסרטונים של הכיתה נצפה כיצד המורה מנחה את הלומדים לגבי סוג השפה בשימוש לתיאורים.
המקצוע הנלמד	שפה ראשונה – ספרדית : אוריינות דיבור וכתובה, קריאה
הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי	התערבות ראשונה – קבוצת הביקורת : - מקצוע ספציפי : אסטרטגיות הבנת הנקרא ויצירת טקסט כמו למשל סוגי שפה בשימוש בטקסט תיאורי. התערבות שנייה – Learning Together : - מקצוע ספציפי : אסטרטגיות הבנת הנקרא ויצירת טקסט מסוגים שונים – ספרותיים (literary), עיתונאיים (periodistic), ואינפורמטיביים (expository). לגבי אסטרטגיות פתרון בעיות חסר מידע אבל נניח ספציפי.
ארץ	מקסיקו
סוג בית הספר	יסודי : כיתה ו'

פיגומים בין מורים ותלמידים, ופתרון בעיות שיתופי באמצעות דיאלוג, תורם ליכולות להפיק טקסט מורכב בקרב ילדי ההתערבות השנייה – learning together. התכנית מקדמת יכולות כגון הסקת מסקנות, דיבור בעל פה, ואוריינות בקרב ילדי היסודי שהשתתפו.	מסקנות המחקר
התערבות 1 – קבוצת הביקורת: - כלי לאיסוף נתונים: הקלטה בווידאו של השיעורים התערבות 2 – learning together: - כלי לקידום SRL: קבוצת הניסוי למדה בחדר מולטי-מדיה. בנוסף הלומדים בהתערבות זו הכינו והשתתפו בכנס מולטימדיה - כלי לאיסוף נתונים: הקלטה בווידאו של השיעורים לצורך ניתוח	תפקיד הווידאו

מאמר 10	Self-regulated learning support in flipped learning videos enhances learning outcomes (van Alten et al., 2020)
תיאור ההתערבות/יות	שתי התערבויות : משווים שתי התערבויות SRL כאשר בשתי ההתערבות מיושמת כיתה הפוכה (flipped classroom) באמצעות סרטוני וידאו ללמידת החומר כך שהלומדים מעורבים ב-SRL בזמן הלמידה מחוץ לכיתה בשל הדרישה לאוטונומיות. התלמידים מקבלים workbook עם שאלות המבוססות על חומרי הלימוד בסרטונים (בכיתה ידונו המורים בשאלות אלו). המערכת ששימשה להנגשה של הסרטונים Edpuzzle 1. בהתערבות הראשונה לא מסופקים לסרטונים של חומרי הלמידה אמצעי תמיכה והדרכה של SRL 2. בהתערבות השנייה משולבים בסרטונים של חומרי הלמידה אמצעים תומכים ללמידת SRL – פרומפטים והנחיה מפורשת. הלומדים מתבקשים לחשוב על הפרומפטים ולענות עליהם כדי להמשיך בצפייה בסרטון. הדרכה מפורשת לגבי SRL נמצאת בתחילת הסרטון או בסופו תוך המעטה מדורגת בתוכן כדי שלומדים יטמיעו את האסטרטגיות הנלמדות. מטרת ההנחיה בעיקרה לגרום ללומדים להבין מדוע חשוב שהם יחשבו על תהליך הלמידה שלהם. כמו כן ההנחיה כללה מידע על אסטרטגיות רבות. מרבית הפרומפטים נבנו על סמך האסטרטגיות שהוצגו בהנחיה בתחילת הסרטון. פרומפטים של אסטרטגיית בדיקת הבנה (monitoring understanding) הפנו ל-workbook עם השאלות ובהמשך הופיעה שוב הדרכה מפורשת שהסבירה מדוע זוהי שיטה טובה לבדיקת הבנה.
מספר התערבויות	2
אסטרטגיות SRL מקודמות	• התערבות 1 – כיתה הפוכה ללא תמיכת SRL : ללא אסטרטגיות ספציפיות • התערבות 2 – כיתה הפוכה עם תמיכת SRL : תכנון, מטה-קוגניטיבי בשלב הביצוע (כגון : ניהול זמן, הבניית סביבה, חיפוש עזרה, בקרת הבנה), מטה-קוגניטיבי בשלב הרפלקציה, קוגניטיבי (כגון : אימון מרווח – spaced practice, הכנת פתקים), רפלקציה מטה-קוגניטיבית (למה חשוב ללמוד איך ללמוד)
סוג ההתערבות – ישיר או עקיף	• התערבות 1, 2 – flipped classroom : התערבות לא ישירה • התערבות 2 – SRL support : התערבות ישירה
המקצוע הנלמד	היסטוריה
הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי	• התערבות 1 – כיתה הפוכה ללא תמיכת SRL : לא רלוונטי (אין למידה ישירה של אסטרטגיות) • התערבות 2 – כיתה הפוכה עם תמיכת SRL : גנרי – למידה של אסטרטגיות גנריות
ארץ	הולנד
סוג בית הספר	חטיבת ביניים
מסקנות המחקר	התערבות של כיתה הפוכה עם תמיכת ה-SRL הייתה אפקטיבית יותר מבחינת הישגים לימודיים מאשר כיתה הפוכה ללא תמיכת SRL אך לא נמצא הבדל בין ההתערבויות מבחינת שימוש באסטרטגיות SRL. תוצאה זו תקפה ללא תלות ברמות ידע קודם. הסטודנטים היו שבעי רצון מהכיתה הפוכה אך חלקם הסתייגו מתמיכת SRL

תפקיד הווידאו	התערבות 1,2 :
	• כלי ללמידת המקצוע, כלי לקידום SRL : סרטוני למידה בהסטוריה בכיתה הפוכה מיצרים אוטונומיה כלומר גם מקדמים SRL • כלי לאיסוף נתונים : שימוש בלוגים של הווידאו מ-Edpuzzle, כדי לאסוף נתוני פעילות SRL (צפייה בווידאו בזמן, אחוזי צפייה בווידאו, כמות צפייה אחורה בווידאו - rewind) - התערבות 2 – כיתה הפוכה עם תמיכת SRL : • כלי לקידום SRL : בסרטונים של חומרי הלמידה בהסטוריה משולבים גם אמצעים תומכים ללמידת SRL – פרומפטים והנחיה מפורשת

Teaching students with ASD to solve fraction computations using a video modeling instructional package (Yakubova et al., 2020)	מאמר 11
התערבות אחת: הוראה באמצעות ארבע כלים לצורך שיפור דיוק בפתרון בעיות שברים בקרב ילדים עם אוטיזם (Autism Spectrum Disorder - ASD): כלי 1 – Video Modeling (VM) – המכיל צילום של יד כותבת הפותרת בעיית שברים. ה-VM משתמש תוך כדי הפתרון בכלים האחרים (קוביות מרצפת – Tiles, ורשימת מעקב). ה-VM הנחה באופן מפורש וסיסטמטי על ידי פירוק שיטת פתרון הבעיה לצעדים נפרדים, כך שבכל פעם הוצג צעד אחד בלבד. כלי 2 – קוביות רצפה (Tiles) המהוות כלי מניפולציה מוחשיים – אשר שימשו לצורך הדגמת שברים. כלי 3 – רשימה מודפסת לצורך בקרה עצמית – אשר כללה את כל השלבים הנדרשים לפתרון בעיית שברים. כלי 4 – הנחייה של החוקר לבדיקת הבנה – אשר נועד לוודא כי הלומדים הבינו את תהליך פתרון הבעיה. בתחילת ההתערבות, הלומדים מסתכלים על סרטון ה-VM לבד ולאחר מכן הם מתאמנים בפתרון בעיה ביחד עם החוקר המנחה ובאמצעות כלי המחשה המניפולטיביים (Tiles) לוודא שהם הבינו את התהליך. לאחר מכן, הם פותרים חמש בעיות בדף עבודה בסיוע כלי המחשה ורשימת הבקרה העצמית. במידה והלומד זקוק לסיוע הוא יכול להסתכל על רשימת הבקרה העצמית או לצפות שוב בסרטון ה-VM.	תיאור ההתערבות/יות
1	מספר התערבויות
פתרון בעיות	אסטרטגיות SRL מקודמות
התערבות ישירה: סרטון ה-VM, כמו גם רשימת הבקרה-עצמית מציגים באופן סיסטמטי ומפורש את שלבי פתרון הבעיה, אחד אחד	סוג ההתערבות – ישיר או עקיף
מתמטיקה (שברים)	המקצוע הנלמד
מקצוע ספציפי: צעדים בפתרון בעיית שברים במתמטיקה	הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי
ארה"ב	ארץ
חטיבת ביניים	סוג בית הספר
VM המציג הנחייה מפורשת וסיסטמטית בשפה עקבית מנחה, בשילוב עם כלי המחשה קונקרטי ורשימת בקרה עצמית, מהווה התערבות אפקטיבית ללימוד פתרון בעיות בקרב סטודנטים על רצף האוטיזם.	מסקנות המחקר
כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL: ה-VM מציג את פתרון בעיית השברים במתמטיקה, כלומר הוא משמש הן ללמידת מתמטיקה והן לצורך ההתערבות לקידום יכולת פתרון בעיית שברים במתמטיקה	תפקיד הווידאו

Training self-regulated learning skills with video modeling examples: Do task-selection skills transfer? (Raaijmakers et al., 2018)	מאמר 12
שלוש התערבויות: משוויים שלוש התערבויות SRL כאשר בשלושתם מוצג בהתחלה סרטון של video modeling (VM) בו מצולמת יד פותרת את הבעיה הנדונה בביולוגיה. בסוף שלושת ההתערבויות כל הלומדים מופנים ללמידת SRL אוטונומית בה הם יכולים לבחור מטלות בעצמם מתוך מסד נתונים של משימות. באמצע, 1. בהתערבות הראשונה לא ניתן אימון נוסף 2. בהתערבות השנייה ה- VM מדרג את המאמץ, מעריך את הביצוע ומיישם אלגוריתם חוק ספציפי לבחירת המשימה הבאה על פי ציון ספציפי 3. בהתערבות השלישית ה- VM מדרג את המאמץ, מעריך את הביצוע ומיישם אלגוריתם חוק כללי (היוריסטיקה) לבחירת המשימה הבאה על פי רלטיביות של הביצוע והמאמץ (נמוך, ממוצע, גבוה) כך שנלמד העיקרון של האלגוריתם (בחירת משימה לא מידי קלה ולא מידי קשה בהינתן הביצוע ומידת המאמץ שהושקע במשימה הקודמת)	תיאור ההתערבויות
3	מספר התערבויות
- התערבות ראשונה: - VM מציג פתרון בעיה – יכולת פתרון בעיות - מעורבות ב-SRL על ידי בחירת משימות באופן אוטונומי: ללא אסטרטגיות ספציפיות - התערבות שניה ושלישית: - VM מציג פתרון בעיה – יכולת פתרון בעיות - אימון להערכת משימה ובחירת משימה חדשה (לפי חוק ספציפי בהתערבות השנייה וחוק כללי בהתערבות השלישית) – הערכת משימה (task assessment), בחירת משימה (task selection) - מעורבות ב-SRL על ידי בחירת משימות באופן אוטונומי: ללא אסטרטגיות ספציפיות	אסטרטגיות SRL מקודמות
- התערבות 1: - ישיר: שלב ראשון – VM של פתרון בעיה - לא ישיר: שלב סופי – SRL engagement (בחירת משימות באופן עצמאי) - התערבות 2,3: - ישיר: שלב ראשון – VM של פתרון בעיה, שלב שני – VM להערכת משימה ובחירת משימה חדשה לביצוע - לא ישיר: שלב סופי – SRL engagement (בחירת משימות באופן עצמאי)	סוג ההתערבות – ישיר או עקיף
ביולוגיה	המקצוע הנלמד

הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי	• התערבות 1 – VM לפתרון בעיה ו-SRL engagement : ○ ספציפי : עבור אסטרטגיית פתרון בעיה בבילוגיה ○ התערבות לא ישירה (SRL engagement) – לא רלוונטי • התערבות 2 ו-3 – VM לפתרון בעיה, אימון SRL, ו-SRL engagement ○ ספציפית לבילוגיה : אסטרטגיית ה-problem solving קשור בבילוגיה ○ גנרי : אסטרטגיות task assessment, task selection ○ התערבות לא ישירה (SRL engagement) – לא רלוונטי
ארץ	הולנד
סוג בית הספר	חטיבת ביניים
מסקנות המחקר	התלמידים בהתערבות השנייה והשלישית, כלומר אלו שקבלו תוספת של אימון להערכת ובחירת משימה לאחר שה-VM הראה פתרון בעיה, הפגינו הישגים טובים יותר במבחן שלאחר ההתערבות. כלומר ככל הנראה ההתערבות השנייה והשלישית מקנות יותר ידע בשלב ה-SRL של ההתערבות (השלב הסופי בהתערבות) בו נדרשו לבחור משימות באופן אוטונומי. לא נמצא הבדל מובהק בין התערבות שניה ושלישית, כלומר סוג האימון (אלגוריתם ספציפי או כללי) אפקטיבי במידה דומה.
תפקיד הווידאו	התערבות 1,2,3 : • כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL : VM פותר בעיה בבילוגיה התערבות 2,3 : • כלי לקידום SRL : VM מעריך את ביצוע המשימה ובוחר את המשימה הבאה ובכך מלמד אסטרטגיות של task assessment ו-task selection

Parental Involvement in Developing Students' Perseverance in Solving Mathematical Problem through the Use of Social Media (Panaoura, 2017)	מאמר 13
התערבות אחת: הורים מעורבים בסיוע בשיעורי הבית של הילדים העוסקים בפתרון עשר בעיות במתמטיקה. תפקיד המורים היה לשלוח את הבעיות (אשר מפותחות על ידי החוקרים) כש"ב ולהזכיר לילדים לעבוד עליהן. התכנית כללה מפגשי הדרכה מקוונים של הצוות עם ההורים (באמצעות תכנת adobe connect). במפגשים הראשונים הוסברו להורים מטרות למידת מתמטיקה, תפקיד פתרון בעיות (Problem solving), בעיות עיקריות אשר ילדים נתקלים בהן בעת פתרון בעיות. למשל, הוצג להם סרטון, כהקדמה לדיון קבוצתי, אשר מציג עובדות יומיות בהן הורים מרשים לילדים לנצח במשחקים כדי שישמחו, הורים עוזרים לילדים להתגבר על בעיות פיסיות בלי לתת לילדים מקום להתגבר בעצמם, הורים לא מרשים לילדים להציע רעיונות בהקשר להחלטות משפחתיות. המפגשים הבאים התמקדו בהנחיית ההורים לגבי תפקיד שיעורי הבית, תרומת הורים להתנהגות קוגניטיבית של ילדיהם, חשיבות self-regulation בעת פתרון בעיות בחיי היום יום, חשיבות ה-SRL במהלך פתרון בעיות במתמטיקה, ותפקיד ההורים בפיתוח יכולות התמדה של ילדיהם בעבודה גמישה על אותה הבעיה בכדי להתגבר על בעיות. הוסבר להורים כי הם יקבלו הנחיות שוטפות כיצד להתמודד עם התעקשות ילדיהם לקבל סיוע חיצוני בכדי לפתור בעיות (לדוגמא, סופקו להורים תגובות כגון להגיד לילדים לנסות בדרך אחרת או לעצור ולנוח ואז להתחיל מרעיון אחר). בנוסף, נוצר עמוד סגור בפייסבוק אשר הוצגו בו כל הרעיונות וההנחיות המרכזיים. בנוסף יצרו קבוצה סגורה אשר בה שיתפו ההורים הערות, הצעות ומשוב. ואכן הורים שיתפו פעולה וחלקו את התנסותם באמצעות כתיבה, סרטונים ותמונות. התלמידים היו צריכים להכין את שעורי הבית שלהם אשר בין היתר כללו את עשרת הבעיות המתמטיות	תיאור ההתערבות/יות
1	מספר התערבויות
פתרון בעיות (problem solving), התמדה בפתרון בעיות (persistence, perseverance)	אסטרטגיות SRL מקודמות
התערבות ישירה: הורים מנחים את ילדיהם בהתמודדות עם פתרון הבעיות, לדוגמא הימנעות מסיוע מבחוץ לקבלת פתרון	סוג ההתערבות – ישיר או עקיף
מתמטיקה	המקצוע הנלמד
גנרי: קידום מיומנות פתרון בעיות והתמדה בהקשר כללי, לדוגמא "נסה לפתור בדרך אחרת", "תנוח קצת ואז תנסה שוב על ידי התחלה מרעיון אחר"	הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי
לא ידוע	ארץ
יסודי: כיתה ה'	סוג בית הספר
באמצעות הנחיה הולמת להורים הם יכולים להשפיע באופן חיובי על התנהגות ילדיהם ה-SRL. עליהם לדעת כיצד להיות מעורבים בפעילויות ילדיהם בלי לפגוע ביצירתיות של הילדים ובנטייה הטבעית שלהם לחקור את העולם.	מסקנות המחקר
כלי לקידום SRL: מערכת מקוונת של וידאו (Adobe Connect) שימשה למפגשי ההנחיה המקוונים עם ההורים. בנוסף, נעשה שימוש בסרטוני וידאו להדרכת ההורים. הורים חלקו את התנסותם בקבוצה בין היתר על ידי שיתוף בסרטוני וידאו	תפקיד הווידאו

מאמר 14	Language-Learner Strategy Instruction and English Achievement: Voices from Ghana (Agor, 2014)
תיאור ההתערבות/יות	התערבות אחת: משווים התערבות פדגוגית בקרב לומדי אנגלית כשפה זרה לקידום אסטרטגיות ללמידת שפה, לקבוצת ביקורת אשר אינה מקבלת טיפול לקידום SRL ולכן אינה מוגדרת כאן כהתערבות SRL. המורה לאנגלית לימדה באופן מפורש את האסטרטגיות בכיתה. עידוד ללמידה על ידי המנהלת על ידי ציון כי הלומדים הטובים עושים שימוש באסטרטגיות ספציפיות של שמיעה, דיבור, קריאה וכתיבה. המורה עוזרת ללומדים לזהות ולשייך אסטרטגיות אשר הם משתמשים בהם כבר כעת במשימות השונות. כמו כן, המורה עיצבה אסטרטגיות חדשות לכיתה ויצרה ללומדים הזדמנויות לאימון בשימוש באסטרטגיות. בנוסף, התלמידים צפו בסרטוני וידאו המדגימים אסטרטגיות שונות של שמיעה, דיבור, קריאה וכתיבה. מידי פעם, הוצגו לכיתה סרטונים בהם לומדי אנגלית צעירים בצעו משימת למידה והכיתה התבקשה לזהות שימושים באסטרטגיות.
מספר התערבויות	1
אסטרטגיות SRL מקודמות	אסטרטגיות למידת שפה זרה (foreign language learning strategies): שמיעה כגון בקשות הבהרה, דיבור כגון ניסוח אחר (paraphrasing), קריאה כגון הסקת משמעות מתוך ההקשר, וכתיבה כגון סיכום
סוג ההתערבות – ישיר או עקיף	התערבות ישירה
המקצוע הנלמד	אנגלית (כשפה זרה)
הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי	מקצוע ספציפי: נלמדו ארבע אסטרטגיות שמיעה (guessing intelligently, clarification seeking, paraphrasing, confirmation), חמש אסטרטגיות דיבור (direct appeal, avoidance, fillers, monitoring audience's comprehension, paraphrasing), שתי אסטרטגיות קריאה (monitoring, deriving meaning from context), ושש אסטרטגיות כתיבה (grouping, explaining, summarizing, peer review, and editing)
ארץ	גאנה (אפריקה)
סוג בית הספר	חטיבת ביניים
מסקנות המחקר	ההתערבות הפדגוגית של הוראת אסטרטגיות למידת שפה הביאה להישגים טובים יותר באנגלית ולשימוש נרחב יותר באסטרטגיות (לעומת קבוצת הביקורת שלא נחשפה לאסטרטגיות)
תפקיד הווידאו	- כלי ללמידת המקצוע ולקידום SRL: הסרטונים שהוצגו לתלמידים על שימוש באסטרטגיות ללמידת שפה - כלי לאיסוף נתונים: במשימת הכתיבה טרם ההתערבות ולאחר ההתערבות מתבקשים הלומדים בקבוצת ההתערבות ובקבוצת הביקורת לנהל דיון בפורמט של proceedings כך שיש יושב ראש לנהל את הדיון וכתב לתעד את הדיון אשר נועד לכתוב שני דברים שביה"ס צריך לעשות כדי להצטיין. ההליכים הן טרם והן לאחר ההתערבות מצולמים ומנותחים

High and Low Computer Self-Efficacy Groups and Their Learning Behavior from Self-Regulated Learning Perspective While Engaged in Interactive Learning Modules (Santoso et al., 2014)	מאמר 15
התערבות אחת : לומדים מתנסים במסגרת למידה עצמאית (SRL framework) באמצעות שימוש בתכנה של שלושה מודולים ללמידה אינטראקטיבית (interactive learning module - ILM). שלושת המודולים מלמדים קונספטים בסיסיים במדעי המחשב. המודול הראשון עוסק בקונספט של לוגיקה בוליאנית (Boolean Logic), המודול השני עוסק בקונספט האלגוריתם באמצעות ה- Minimum Spanning Tree, והמודול השלישי עוסק בקונספט מידול באמצעות גרפים – Modeling Using Graphs. בתחילת הפעילות הוצגה לתלמידים הקדמה לבעיות בכל אחד מהמודולים. הלומדים יכולים לחקור מה שהם רוצים במודולים לאחר שהם מקבלים את ההסבר מהמורה לגבי הקונספט.	תיאור ההתערבות/יות
1	מספר התערבויות
• אסטרטגיות קוגניטיביות : קריאת חומרי למידה, צפייה בסרטוני למידה, קריאת הוראות, עבודה על תרגילים • אסטרטגיות מטה-קוגניטיביות – מעקב (monitoring) : בדיקת תשובות לתרגילים במודול • אסטרטגיות מטה-קוגניטיביות – רגולציה (regulation) : התאמת אסטרטגיות כאשר נתקלים בקושי • אסטרטגיות מטה-קוגניטיביות – פידבק : תגובה למשוב המתקבל במודולים	אסטרטגיות SRL מקודמות
התערבות לא ישירה : ה-SRL framework המיושם באמצעות מערכת המודולים האינטראקטיביים אינו מלמד באופן ישיר את האסטרטגיות	סוג ההתערבות – ישיר או עקיף
מדעי המחשב	המקצוע הנלמד
לא רלוונטי (אין למידה ישירה של אסטרטגיות)	הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי
ארה"ב	ארץ
תיכון	סוג בית הספר
סטודנטים ברמות גבוהות ונמוכות של מסוגלות עצמית במחשב (computer CSE - self-efficacy) משתמשים אחרת באסטרטגיות קוגניטיביות ומטה-קוגניטיביות מבחינת שינוי באסטרטגיות ומבחינת משך זמן השימוש באסטרטגיות : סטודנטים בעלי CSE גבוה שינו יותר את האסטרטגיות – כלומר השקיעו יותר זמן באסטרטגיות של רגולציה, ואף למדו יותר זמן עם המודלים.	מסקנות המחקר
• כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL : סרטוני למידה על הקונספטים במדעי המחשב (Boolean Logic, Minimum Spanning Tree, Modeling Using Graphs). בעת צפייה בסרטונים הלומדים ישתמשו באסטרטגיות קוגניטיביות ללמידת החומר. • כלי לאיסוף הנתונים : שימוש בסרטוני המסכים המוקלטים (screen-captured videos) לניתוח עבודת הלומדים במערכת ה-SRL framework שם המודלים האינטראקטיביים	תפקיד הווידאו

Training self-assessment and task-selection skills: A cognitive approach to improving self-regulated learning (Kostons et al., 2012)	מאמר 16
שני מחקרים נפרדים. - מחקר ראשון : ארבע התערבויות - משווים ארבע התערבויות כאשר בכלם מתבצע מבחן פרי המהווה בעצמו קידום SRL שכן הלומדים מונחים בתהליך להעריך את יכולת פתרון הבעיה שלהם (task assessment) ולבחור בעיה שמתאימה להם על פי ההערכה (task selection) כמו כן הם מונחים לכתוב את שלבי פתרון הבעיה. בהמשך בכל ההתערבויות מוצג סרטון של וידאו מודל (VM) שמציג פתרון בעיה בביולוגיה. 1. בהתערבות הראשונה (control), לא ניתן אימון נוסף והלומדים מתבקשים למצוא ולתקן טעויות בפתרון הבעיה של ה-VM. 2. בהתערבות השנייה (TA - task assessment), הלומדים צופים כיצד ה-VM מעריך את יכולת פתרון הבעיה שלו. 3. בהתערבות השלישית (TS – task selection) הלומדים צופים כיצד ה-VM בוחר את הבעיה הבאה על סמך הערכה נתונה מראש. 4. בהתערבות הרביעית (TA, TS) הלומדים צופים כיצד ה-VM מעריך את יכולת פתרון הבעיה שלו ובוחר את הבעיה הבאה על סמך הערכה זאת. - מחקר שני : שלוש התערבויות - משווים שלוש התערבויות כמו במחקר הראשון. בנוסף לכולן מתווסף שלב אחרון בהתערבות לפני מבחן הפוסט, בו הלומדים מתנסים ב-SRL כך שניתנת להם אוטונומיה לבחור בעיות, להעריך אותן, ולפתור אותן. 1. בהתערבות הראשונה (control) כמו ראשונה במחקר הראשון. 2. התערבות שניה (TA+TS) כמו רביעית במחקר הראשון. 3. בהתערבות השלישית (practice TA and TS), במקום VM שמסביר להם איך להעריך ביצוע משימה ואיך לבחור את הבעיה הבאה, הם מקבלים הסבר כיצד לעשות זאת ואז במהלך צפייה ב-VM שפותר בעיות, הם יכולים להעריך את המודל ולבחור בשבילו את המשימה הבאה	תיאור ההתערבויות
7	מספר התערבויות
task assessment, task selection, problem solving	אסטרטגיות SRL מקודמות
מחקר ראשון : - התערבות 1 : עקיף באמצעות איתור טעויות בביצועי ה-VM בפתרון הבעיות ותיקון. עשוי לקדם יכולות פתרון בעיות ויכולת assessment על פי החוקרים. - התערבות 1,2,3,4 : ישיר מחקר שני : - התערבות 1 – עקיף : באמצעות איתור טעויות בביצועי ה-VM בפתרון הבעיות ותיקון - התערבות 1,2,3 – עקיף : התנסות ב-SRL לפני מבחן הפוסט כך שניתנת אוטונומיה לבחירת המשימות ולהערכתן והתלמידים מתנסים בפתרון הבעיות - התערבות 1,2,3 : ישיר	סוג ההתערבות – ישיר או עקיף
ביולוגיה	המקצוע הנלמד

מחקר ראשון: התערבות 1 – • ספציפי : אסטרטגיה פתרון בעיה בביולוגיה • גנרי : task assessment, task selection • התערבות לא ישירה (SRL engagement) – לא רלוונטי התערבות 2,3,4 : • ספציפי : אסטרטגיה פתרון בעיה בביולוגיה • גנרי : task assessment, task selection מחקר שני : שלושת ההתערבויות • ספציפי : אסטרטגיה פתרון בעיה בביולוגיה • גנרי : task assessment, task selection • התערבות לא ישירה (SRL engagement) – לא רלוונטי	הקשר של התערבות למקצוע – ספציפי או כללי
הולנד	ארץ
על יסודי	סוג בית הספר
• במחקר הראשון : התלמידים בהתערבות הרביעית, כלומר אלו שצפו כיצד ה-VM לאחר פתרון הבעיה, מעריך את היכולות שלו ובוחר את המשימה הבאה, שפרו מיומנויות self-assessment ו-task-selection. • במחקר השני : התלמידים בהתערבות השנייה והשלישית השתפרו ביכולות ה-SRL. כלומר, בהתערבות השנייה - אלו שצפו כיצד ה-VM לאחר פתרון הבעיה, מעריך את היכולות שלו ובוחר את המשימה הבאה (כמו התערבות 4 במחקר הראשון), ובהתערבות השלישית, כלומר אלו שקיבלו הסבר בע"פ על חוקים להערכת יכולת ובחירת משימה לאחר שה-VM פתר את הבעיה ואז התאמנו על ה-VM כך שהעריכו את ביצועיו ובחרו עבורו את המשימות הבאות	מסקנות המחקר
כל ההתערבויות : • כלי ללימוד המקצוע ולקידום SRL : VM פותר בעיה בביולוגיה – כלומר מלמד את המקצוע ומלמד לפתור בעיה התערבות 1 (מחקר 1 ומחקר 2) : • כלי לקידום SRL : הלומדים מתבקשים למצוא ולתקן טעויות בפתרון הבעיה של ה-VM (קידום פתרון בעיות ו-task assessment) התערבות 2,3,4 (מחקר 1) : • כלי לקידום SRL : VM מראה ללומדים איך להעריך משימה (2), איך לבחור משימה (3), או איך להעריך ולבחור משימה (4) התערבות 2 (מחקר 2) : • כלי לקידום SRL : VM מראה ללומדים איך להעריך ולבחור משימה התערבות 3 (מחקר 2) : • כלי לקידום SRL : VM מסביר ללומדים כיצד להעריך ביצוע משימה ואיך לבחור את הבעיה הבאה ואז במהלך צפייה ב-VM שפותר בעיות, הלומדים יכולים להעריך את המודל ולבחור בשבילו את המשימה הבאה	תפקיד הווידאו

נספח 2 - סיכום אינפוגרפי של סקירת הספרות

להלן תמצות ראשי הפרקים, ולאחר מכן, ייצוג גרפי של מעגלי תמיכה בלומד.ת לקידום מיומנויות SRL.

תמצות ראשי הפרקים

הערכה לשם למידה בהקשר של לומד עצמאי ולמידה מקוונת	סוגי ידע של מורים	עיצוב אוניברסלי ללמידה (UDL)	תוכניות התערבות לקידום SRL	SRL – רקע תיאורטי
הערכה לשם למידה בסביבה מקוונת	ידע מורים בהערכה לשם למידה	גיוון דרכי מעורבות בלמידה	מה מקדמים? אסטרטגיות אפקטיביות לאימון	אסטרטגיות SRL
הערכה מקוונת לשם למידה עבור הלומד העצמאי	תפיסות מורים לגבי הערכה לשם למידה	גיוון ייצוגי מידע	איך מקדמים? שיטות וכלי למידה אפקטיביים לאימון	אסטרטגיות רפלקטיביות
הערכה מקוונת ומהימנות	ידע מורים בחשיבה ובמטה-קוגניציה	גיוון דרכי ביטוי של הלומדים	תפקיד הוידאו	חשיבות המורה בקידום הלומד העצמאי
הערכה עצמית בלמידה מקוונת	ידע מורים בהערכה מקוונת לשם למידה		אפקטיביות התוכניות	

מעגלי תמיכה בלומד.ת לקידום מיומנויות SRL

