



משרד החינוך

מודל לפתרון בעיות מוטיבציוני בסיוע צ'אטבוט מבוסס AI

סקירת ספרות מוגשת למדען הראשי, משרד החינוך

ספטמבר 2024

ביוזמה במימון ובשיתוף לשכת המדען
הראשי ואגף מו"פ ניסויים ויוזמות מנהל
חדשנות וטכנולוגיה במשרד החינוך

1. מבוא

סקירת הספרות המופיעה למטה היא התוצר הראשון במסגרת פרויקט המחקר (Chatbot) **Champs** (Assisted Motivational Problem Solving), העוסק במודל ל"פתרון בעיות מוטיבציוני בסיוע צ'אטבוט" (מודל צ'אמפס), אשר פותח בבית הספר לחינוך באוניברסיטת תל אביב עבור משרד החינוך. למחקר הוגדרו שתי מטרות עיקריות: הראשונה, לבחון כיצד מיומנויות קוגניטיביות ומיומנויות תוך-אישיות מוטיבציוניות, אשר קשורות לפתרון בעיות ונחוצות ללומד במסגרת תהליך למידה עצמאי, מיושמות כיום בכיתות הלימוד; והשנייה, לבחון כיצד ניתן לקדם ולשפר את יישום המיומנויות הללו בתוך מערכת החינוך באמצעות מודל מבוסס ראיות (evidence-based model), אשר פותח לצורך המחקר, היינו מודל צ'אמפס. המודל פותח על מנת לתת מענה לאתגרים הרבים העולים במהלך למידה עצמית, ומאפשר ללמוד, ללמוד ולהעריך מיומנויות קוגניטיביות ומוטיבציוניות הקשורות בפתרון בעיות.

יש לציין כי המחקר הנוכחי הינו מחקר המשך למחקר קודם (כהן ודורי, 2023), במסגרתו נבחן מודל לקידום מיומנויות ללמידה עצמאית. משאלוני ה-SRL שהועברו במחקר הקודם, עלה כי הלומדים מעריכים את עצמם כבעלי מיומנויות SRL גבוהות. עם זאת, ניתוח הישגיהם במשימות הביצוע, הבוחנות מיומנויות אלו תוך הפעלה של יכולת פתרון בעיות, העלה כי יכולותיהם בפועל נמוכות יותר ואינן בהלימה לדווח. עוד נמצא כי ישנם אתגרים בתהליך הלמידה העצמאית, לכן נדרשת עבודה רבה בפיתוח מיומנויות אלו (הן מצד ההוראה והן מצד הלמידה) ובהערכתן. ממצאי המחקר הקודם אף העלו כי המודל שנבחן משפר באופן מובהק את השגי התלמידים במקצועות הלימוד.

במסגרת המחקר הנוכחי אנו מתבססים על תוצאות המחקר הקודם, אך בוחנים אמפירית מודל רחב יותר, הכולל בחינת אסטרטגיות נוספות - אסטרטגיות מוטיבציוניות. מודל זה פותח על ידינו על מנת לתת מענה לאתגרים הרבים העולים בעת הלמידה העצמאית, ובאמצעותו ללמוד, ללמוד ולהעריך מיומנויות קוגניטיביות ומוטיבציוניות-תוך אישיות, הקשורות בפתרון בעיות והנדרשות ללומד העצמאי. מטרת הדו"ח הראשון היא להציג את הבסיס התיאורטי המחקרי עליו התבססה קבוצת המחקר עת ניגשה לפיתוח המודל, וכן למפות את האתגרים העולים מתוך סקירת הספרות המחקרית הקיימת בתחום. לצורך כך, סקירת הספרות תתמקד ברבדים הבאים של תהליכי למידה בהכוונה עצמית (Self-Regulated Learning, או בקיצור, SRL):

- סקירת מחקרים העוסקים בלמידה בהכוונה עצמית ובמיומנויות למידה בהכוונה עצמית (SRL skills), לרבות מיומנויות קוגניטיביות, מוטיבציוניות והתנהגותיות, תוך דגש על מיומנויות מוטיבציוניות
- הקשר בין SRL ופתרון בעיות (Problem Solving, בקיצור PS), תוך התייחסות לתוכניות אימון או התערבות העוסקות ספציפית ב-SRL, PS, ומוטיבציות
- סקירת המחקר העוסק בשימוש בסוכנים דיגיטליים (Digital agents), במיוחד צ'אטבוטים (ChatBots), ככלי לשיפור מיומנויות SRL במסגרת תהליך למידה עצמאי.

לאחר הסקירה, יוצג מיפוי של האתגרים הקיימים בהקשר לתהליכי למידה בהכוונה עצמית, כפי שהם עולים מסקירת הספרות המחקרית. הדו"ח הראשון, העוסק במיפוי הבסיס התיאורטי והאתגרים, מהווה גם בסיס לדו"חות הבאים.

2. למידה בהכוונה עצמית: מודלים עיקריים ואסטרטגיות מוטיבציוניות

החיים בעידן של היצף מידע וזמינות מידע באופן דיגיטלי, בכל זמן ובכל מקום, שינו לעד את הדרך שבה אנו צורכים מידע ורוכשים ידע חדש. באופן הולך וגובר, לומדים עוסקים בלמידה באופן עצמאי לא רק בהקשר של לימודים (בבית הספר או באוניברסיטה) ועבודה, אלא בלמידה לאורך כל החיים (Lifelong learning). על מנת לעמוד בקצב השינויים המסחרר של מידע חדש, התפתחויות מדעיות, ופלטפורמות טכנולוגיות חדשניות. המושג "למידה בהכוונה עצמית" (self-regulated learning, בקיצור, SRL; לעיתים נקרא בעברית "ויסות עצמי בלמידה") הופיע בספרות והתיאוריה המחקרית כבר באמצע שנות השמונים של המאה הקודמת, כשחוקרים מסויימים, ביניהם צימרמן, טוענים שחלק מהרעיונות שעליו המושג מבוסס הופיעו מוקדם יותר (Schunk & Zimmerman, 2023). המושג התפתח על מנת לתת מענה לשאלה הבסיסית החשובה כיצד תלמידים לומדים "לשלוט בתהליכי הלמידה העצמית שלהם" (Schunk & Zimmerman, 2023; Zimmerman, 1986; Pintrich et al., 1993). שליטה על תהליכה הלמידה העצמית, כך נטען, מאפשרת ללומדים ללמוד באופן אפקטיבי יותר, להתאים את עצמם לסיטואציות משתנות וחדשות, ולהשיג את מטרות הלמידה שלהם (Alderman & MacDonald, 2015; Efklides & Metallidou, 2020; OECD, 2021). לא זאת ועוד, במחקרים רבים הודגשה החשיבות של עידוד וטיפוח מיומנויות למידה בהכוונה עצמית כבר מגיל צעיר, כיוון שמיומנויות אלה מהוות נדבך חשוב בפיתוח מיומנויות למידה לאורך החיים (Alderman & MacDonald, 2015; Hanewald, 2013; Schloemer & Brennan, 2006).

מעל שלושה עשורים אחרי, הספרות המחקרית בנושא משגשגת, עשירה וכוללת מנעד רחב של תיאוריות (Sitzmann & Ely, 2011; Panadero, 2017). בין היתר, היא כוללת התייחסות לאספקטים קוגניטיביים, מטא-קוגניטיביים, מוטיבציוניים, התנהגותיים וריגשיים, המשפיעים על הלמידה. המושג כולל אספקטים כה רבים עד כי על פי פנדרו, ניתן לחשוב עליו כ"מטרייה יוצאת דופן, המאגדת תחתיה משתנים רבים ומגוונים המשפיעים על למידה" (Panadero, 2017). אלה כוללים בין היתר אסטרטגיות קוגניטיביות ומוטיבציוניות, וכן אסטרטגיות לפיתוח מסוגלות עצמית (self-efficacy) וכח רצון (volition), אשר מסייעים ללומדים לעקוב, לנווט ולשלוט על הקוגניציה, המוטיבציה וההתנהגות שלהם על מנת להשיג תוצאות מסויימות. על אף ריבוי התיאוריות, נראה שיש הסכמה על כך שלמידה בהכוונה עצמית כוללת סדרת פעולות, אשר דורשות **מחשבה מקדימה ותכנון, ביצוע ובקרה, ורפלקציה** על התהליך (Boekaert, 1999; Murray & Rosanbalm, 2017; Panadero, 2017; Pintrich, 2000; Weinstein et al., 2000; Winne & Hadwin, 1998; Zimmerman, 1998).

על מנת להבין טוב יותר את התהליכים המתקיימים במהלך למידה בהכוונה עצמית, את המיומנויות הנדרשות ללמידה בהכוונה עצמית מיטבית, ואת האסטרטגיות השונות שמופעלות על מנת לשפר מיומנויות למידה עצמית, ייסקרו בדו"ח המודלים העיקריים שהופיעו בספרות המחקרית בעשורים האחרונים, במיוחד בסקירות מטא-אנליזה (meta-analysis). חשוב לציין שבמחקר קודם שבוצע ע"י קבוצת המחקר הושם דגש מיוחד על אסטרטגיות קוגניטיביות ומטא-קוגניטיביות במהלך למידה בהכוונה עצמית, במיוחד במהלך סקירת הספרות (כהן ודורי, 2021; 2023). המחקר הנוכחי, אשר תוכנן לאור תובנות מהמחקר הקודם, מבקש לבחון באופן מיוחד **אסטרטגיות מוטיבציוניות**, בנוסף לאסטרטגיות קוגניטיביות ומטא-קוגניטיביות, ומתמקד פחות בהיבטים התנהגותיים וריגשיים. כיוון שכך, סקירת הספרות תתמקד במודלים של למידה בהכוונה עצמית העוסקים, תוך תשומת לב מיוחדת לאספקטים המוטיבציוניים בכל מודל. לאחר סקירת המודלים, נדון באסטרטגיות מוטיבציוניות בולטות שעלו מן הספרות המחקרית, כדרך לשפר את רמת המוטיבציה של הלומדים, ובכך את תוצאות הלמידה.

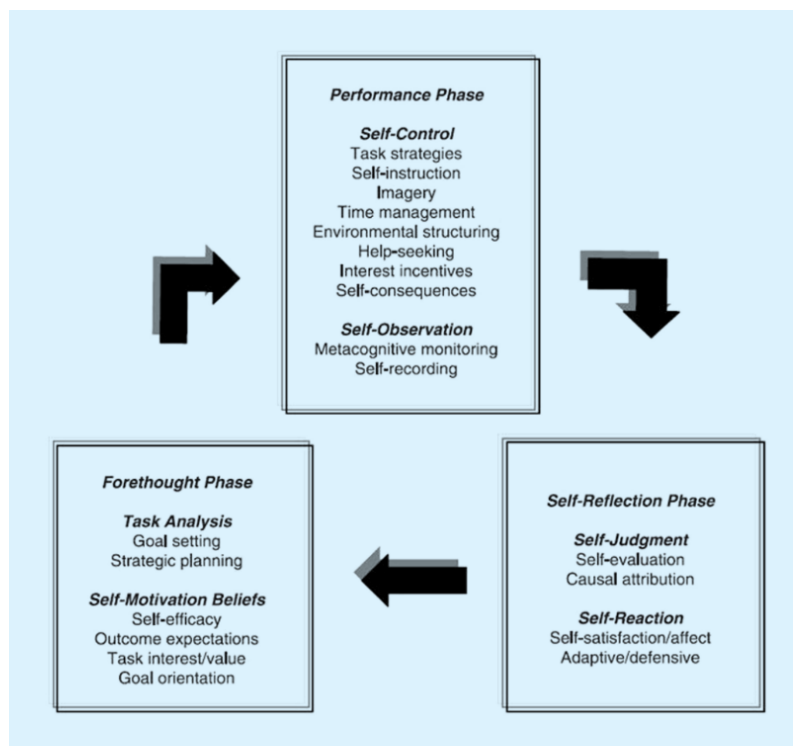
2.1. מודלים עיקריים ללמידה בהכוונה עצמית

סקירה רוחבית שנעשתה בשנת 2001 (Puustinen & Pulkkinen, 2001), כללה את מרבית המודלים שהיו רלוונטיים באותה התקופה: תיאוריות מאת מוניק בואיקרץ (Monique Boekaerts), ג'ון ג'. בורקובסקי (John G. Borkowski), פול ר. פינטריץ' (Paul R. Pintrich), פיליפ ה. וויין (Philip H. Winne), וברי ג'. צימרמן (Barry J. Zimmerman). עשור אחרי, פורסמו סקירות נוספות (Efklides, 2011; Hadwin et al., 2017), וכן חוברת הדרכה (handbook) עשירה בתיאוריות (Zimmerman & Schunk, 2011). ב-2017 פורסמה מטא-אנליזה עדכנית יותר, אשר הציגה שישה מודלים ללמידה בהכוונה עצמית, תוך השוואה שיטתית ביניהן (Panadero, 2017): (1) **צימרמן**, המציע פקספקטיבה פרספקטיבה סוציו-קוגניטיבית; (2) **בואיקרץ**, המציעה מפות דרכים שונות המתמקדות בקוגניציה ומוטיבציה, ומדגישה גם את תפקיד הרגשות; (3) **וין והדוין**, המציעים פספקטיבה של מטא-קוגניציה; (4) **פינטריץ'**, המציע ביסוס של התחום ומדגיש את חשיבותה של המוטיבציה; (5) **אפקליידס**, הבוחן כיצד רגשות ומוטיבציות קשורות למטא-קוגניציה; (6) **הדוין, ג'רוולה ומילר**, העוסקים באספקטים החברתיים של למידה בהכוונה עצמית, במיוחד בלמידה שיתופית.

2.1.1. המודל המחזורי של צימרמן

צימרמן מגדיר למידה בהכוונה עצמית כתהליך בו הלומד משתתף באופן מטא-קוגניטיבי, מוטיבציוני והתנהגותי בתהליך הלמידה שלו (Zimmerman, 2000a; Zimmerman, 2013). כאחד החוקרים הראשונים והפעילים בתחום ה-SRL, צימרמן פיתח לאורך השנים שלושה מודלים שונים של SRL (Panadero, 2017; Zimmerman, 1986; Panadero & Alonso-Tapia, 2014); האחרון שבהם הוא המודל הרב-שלבי (Multi-level model), העוסק בארבעת השלבים בהם הלומד רוכש מיומנויות למידה בהכוונה עצמית. עם זאת, במסגרת המחקר הזה, נתייחס למודל השני של צימרמן, המודל המחזורי (Cyclical Phases Model), אשר פורסם בשנת 2000, ונחשב בדרך כלל ל"מודל של צימרמן" (Panadero, 2017, Zimmerman, 2000a).

המודל המחזורי של צימרמן מבחין בין שלושה שלבים בתהליך למידה בהכוונה עצמית: תיכנון מוקדם (Forethought phase), ביצוע (Performance phase) ורפלקציה עצמית (Self-reflection phase) (Zimmerman, 1998; Zimmerman, 2000a). **בשלב התיכנון המוקדם** הלומד מנתח משימה, מציב יעדים ומתכנן כיצד להגיע אליהם. אמונות מוטיבציוניות משפיעות על הפעלת אסטרטגיות למידה שונות. **בשלב הביצוע**, הלומד מבצע משימה, עוקב אחר אופן התקדמותו ומשתמש במספר אסטרטגיות שליטה עצמית על מנת לשמור על מעורבות קוגניטיבית ומוטיבציה לצורך סיום המשימה. **בשלב הרפלקציה העצמית**, הלומד מעריך כיצד המשימה בוצעה, ונוצרת תגובה עצמית שיכולה להשפיע באופן חיובי או שלילי על האופן שבו הוא ייגש למשימות בעתיד. זהו תהליך אישי פעיל וקונסטרוקטיבי, בו הלומד רוכש מיומנויות לימודיות, ובמהלכו קובע לעצמו יעדים, בוחר אסטרטגיות למידה, ומפקח על יעילות המהלכים בהם בחר. במסגרת התהליך, הלומד ממלא תפקיד פעיל על ידי קביעת מטרות למידה, תכנון פעולות לצורך השגת המטרות הללו, ויסות התהליכים והמאמץ הקוגניטיבי העצמי, לצד התמדה ורצון להשיג את מטרות הלמידה. הלומד אף מעריך את תוצאות הלמידה על מנת לקבל החלטות לגבי פעילויות הלמידה הבאות. המודל מדגיש את הצורך בחזרה איטרטיבית על תהליך הניטור העצמי לאורך הלמידה, אשר כולל שלבים ותתי-תהליכים שונים, עד להשגת מטרות הלמידה. **על פי המודל, מוטיבציית הלומד היא חלק קריטי בהצלחת תהליך הלמידה בהכוונה עצמית, על אף שהיא מוזכרת באופן מובהק במודל רק בשלב המחשבה המקדימה, אמונות מייצרות-מוטיבציה (Self-motivation beliefs).**



איור 1 | המודל המחזורי העדכני של צימרמן (Zimmerman & Moylan, 2009)

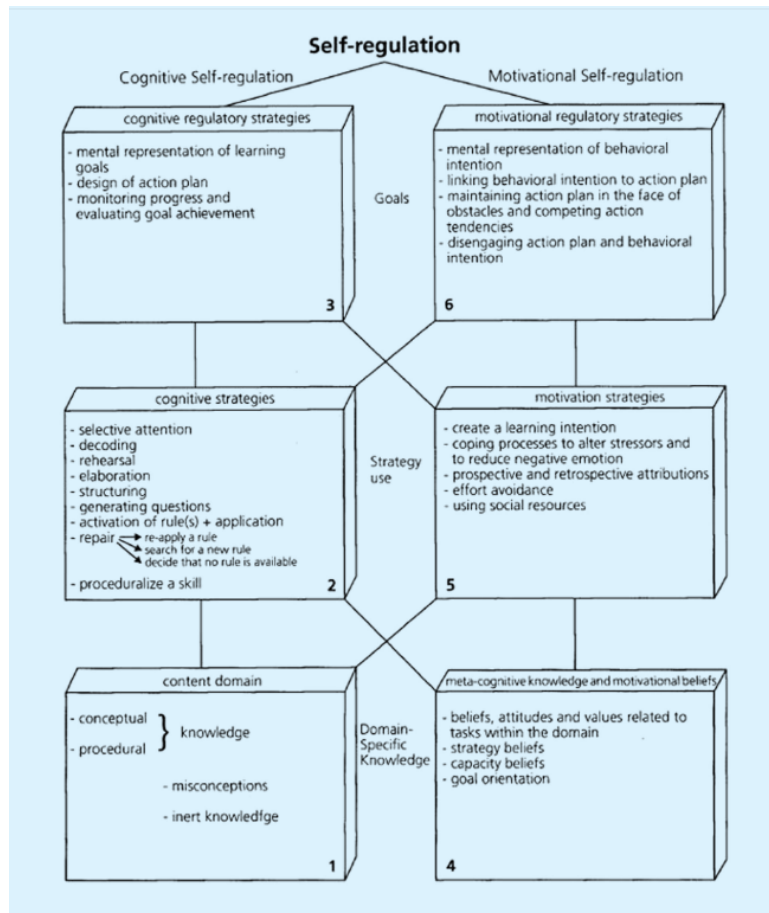
במסגרת המודלים של צימרמן, פותחו לאורך השנים חמישה כלי הערכה ומדידה (Panadero, 2017):

- Self-Regulated Learning Interview Schedule (SRLIS) - תתי התהליכים במודל של צימרמן, מבוססים בחלקם על תהליך התיקוף (validation) של הכלי הזה (Zimmerman & Martinez-Pons, 1986; 1988).
- פרוצדורה להערכת SRL בהדרכות ניסיוניות (Zimmerman & Kitsantas, 1997; 1999).
- פיתוח כלים מיקרו-אנליטיים להערכה ולתיקוף המודל המחזורי (Cleary & Zimmerman, 2001; 2012; DiBenedetto & Zimmerman, 2010; Kitsantas & Zimmerman, 2002).
- כלי למדידת מסוגלות עצמית (self-efficacy) והכוונה עצמית (self-regulation), וכן מדידת כיוונון כלי מסוגלות עצמית והערכה עצמית (Zimmerman & Kitsantas, 2005; 2007; Zimmerman et al., 2011).
- פיתוח הכלי Academic Self-Regulation Scale (A-SRL), שאושר אל מול כלים מבוססים אחרים כמו ה-MSLQ (עליו בהמשך), וה- LASSI (Magno, 2010; Learning and Study Strategies Inventory) (Zimmerman & Martinez-Pons, 1986; 1988).

2.1.2 מודל העיבוד הכפול של בואיקרץ

כאחת החוקרות הראשונות בתחום ה-SRL כבר בסוף שנות השמונים (Boekaerts, 1988), בואיקרץ פיתחה לאורך השנים שני מודלים שונים. תחילה היא פיתחה מודל מבני להכוונה עצמית בעל שישה חלקים, הכולל שתי זרועות עיקריות, הכוונה עצמית של **קוגניציה**, והכוונה עצמית של **מוטיבציה** - שני המכאיזמים העיקריים של למידה בהכוונה עצמית (Boekaerts, 1991). כל זרוע כללה שלושה רכיבים,

כשהחלק הקוגניטיבי כלל: ידע ומיומנויות ספציפיים לתחום, אסטרטגיות קוגניטיביות, ואסטרטגיות קוגניטיביות להכוונה עצמית; והחלק המוטיבציוני כלל: אמונות מוטיבציוניות ותיאוריות של התודעה, אסטרטגיות מוטיבציוניות, ואסטרטגיות מוטיבציוניות להכוונה עצמית. המודל שימש להשגת תובנות עמוקות יותר לגבי רכיבים ספציפיים בתחום ה-SRL, לצורך הכשרת מורים, לבניית מכשירי מדידה והערכה חדשים למחקר, ועל מנת לתכנן תוכניות התערבות.



איור 2 | המודל הראשון של בואיקרץ: מודל ששת החלקים (Boekaerts, 1996)

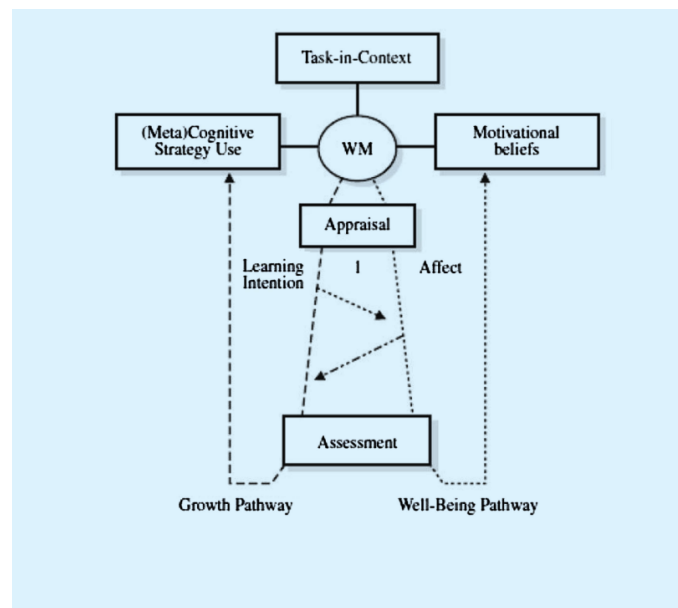
עם זאת, מרבית הפרסומים האקדמיים של בואיקרץ עוסקים במודל השני שפיתחה והוצג לראשונה בשנות ה-90 (Boekaerts, 1991; 1992; 1996). המודל הציג את האספקטים הדינמיים של למידה בהכוונה עצמית, ומאוחר יותר, בתחילת שנות ה-2000, הפך למודל העיבוד הכפול (Dual Processing Model) (Boekaerts & Cascallar, 2006; Boekaerts & Corno, 2005; Boekaerts & Niemivirta, 2000). המודל הזה לוקח בחשבון מוטיבציות, רגשות, מטא-קוגניציה, תפיסה עצמית ולמידה. המודל הורחב ב-2011, ובמסגרתו בואיקרץ מסבירה שהערכה שנעשית על ידי הלומד חיונית על מנת לקבוע איזה מסלול יעד ("מבני ידע", knowledge structures, המנחים התנהגות) הלומד מפעיל במהלך הלמידה (Boekaerts, 2011). אם המשימה תואמת את המטרות והצרכים של הלומד, הוא יהיה מעוניין לשפר את יכולתו, להפעיל קוגניציות ורגשות חיוביים ולעבור למסלול שליטה / צמיחה (mastery / growth pathway). עם זאת, אם המשימה נתפסת כמאיימת, מופעלות קוגניציות ורגשות שליליים. אז, על מנת להגן על האגו מנזק, הלומד עובר למסלול רווחה (well-being pathway). לומד המתחיל במסלול שליטה / צמיחה עשוי לעבור למסלול הרווחה אם יש תחושה שתהליך הלמידה לא יצליח. בואיקרץ מתארת שלוש מטרות ללמידה בהכוונה עצמית:

1. גישת "מלמעלה למטה" (top-down), במסגרתה מתקיימת הרחבת ידע ומיומנויות - במקרה הזה, החתירה להשגת מטרות הלמידה מונעת על ידי הערכים, הצרכים והמטרות האישיות של הלומד (מסלול שליטה/צמיחה)

2. גישת "מלמטה למעלה" (bottom-up), במסגרתה נמנע איום על העצמי ואובדן משאבים כך שרווחתו של האדם תישמר בגבולות סבירים - במקרה הזה, מכיוון שהאסטרטגיות מנסות למנוע מהעצמי להיפגע (מסלול רווחה), הלומד עשוי לחוות חוסר התאמה בין יעדי המשימה לבין המטרות האישיות שלו.

3. הגנה על התחייבויות הלומד, על ידי בחירת פעילויות שמנתבות את הקשב ותשומת הלב - במקרה הזה הלומד שואף לנתב מחדש את האסטרטגיות שלו ממסלול הרווחה למסלול השליטה / צמיחה. התהליך עשוי לקרות הודות לגורמים חיצוניים (כגון מורה או עמית), או הודות לגורמים פנימיים (כגון הבנה עצמית של השלכות).

רגשות חיוניים במודל של בואיקרץ, מכיוון שכאשר תלמידים חווים רגשות שליליים, הם יפעילו את מסלול הרווחה וישתמשו באסטרטגיית "למטה-למעלה". **כך או כך, בשני המודלים של בואיקרץ המוטיבציה בולטת כרכיב חיוני וקריטי ללמידה בהכוונה עצמית. על אף שבמודל השני (מודל העיבוד הכפול) היא קשורה לרכיבים אחרים (למשל תהליכים קוגניטיביים או ריגשיים), המוטיבציה עודנה מהווה חלק חשוב בהצלחת הכוונה עצמית בלמידה.**



איור 3 | המודל השני של בואיקרץ: מודל העיבוד הכפול, 2011 (Boekaerts, 2011)

בואיקרץ השתתפה בפיתוח ארבעה כלי מדידה והערכה (Panadero, 2017):

- Online Motivation Questionnaire (OMQ) - המודד רגישות ללמידה מסיטואציות אמיתיות. המכשיר כולל 1) דיווח עצמי על רגשות, מחשבות ומאמצים שהלומד מוכן להשקיע במשימה מוגדרת; ו-2) דיווח לאחר המשימה איך הלומד מרגיש לגבי התוצרים (Boekaerts, 1999; 2002).
- עיצוב הדרכות ללמידה בהכוונה עצמית לבתי ספר בהולנד (Boekaerts, 1997; Boekaerts & Minnaert, 2003).

- The Confidence and Doubt Scale (2001) - כלי לתיעוד מוטיבציות של לומדים. הכלי מודד הרגשת ביטחון של הלומד במרווחי זמן שונים בעודם פותרים בעיות (Vermeer et al., 2001).
- שת"פ להטמעת רשתות נירונים ללמידה בהכוונה עצמית (Cascallar et al., 2006).

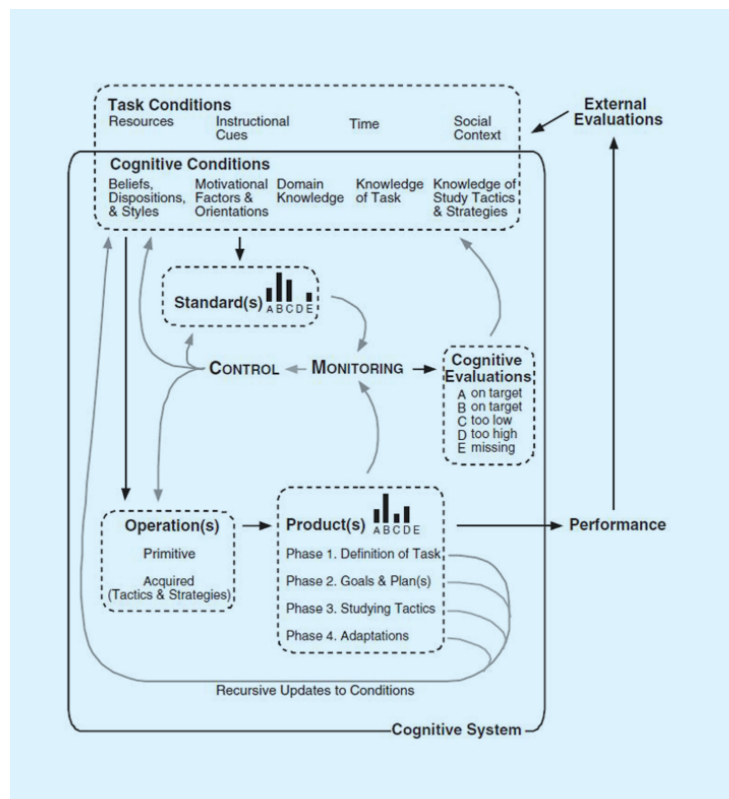
2.1.3. המודל הקוגניטיבי של ווין והדווין

המודל של ווין והדווין הושפע משמעותית מתיאוריית עיבוד המידע (Information Processing Theory), ועוסק באספקטים הקוגניטיביים והמטא-קוגניטיביים של למידה בהכוונה עצמית באופן עמוק יותר ממודלים אחרים של SRL (למעט המודל של אפקליידס). המודל הראשון שהציגו בשנת 1995 הושפע מתפיסתם את המשוב הפנימי כבעל תפקיד מכריע בתהליך הלמידה העצמית (Winne, 1995). המודל עבר שינויים שונים ובשנת 1998 פורסמה גרסה חדשה שלו, אשר כוללת פרטים והצגה ברורה יותר של הרעיונות (Winne & Hadwin, 1998). יש לציין שבשנת 2011 ווין פרסם הרחבה למודל, אך האילוסטרציה של המודל הקונספטואלי נשארה כפי שהיא (Winne, 2011). המודל משנת 1998 הוא זה שמצוטט בדרך כלל במחקרים אחרים ולכן זה שנתייחס אליו בסקירה. עוד יש לציין שבמקביל לעבודה עם ווין, הדווין עסקה באופן ממוקד גם באספקטים הקשורים לסיטואציות, קונטקסט ומוטיבציות, המזוהים עם למידה קולבורטיבית. העבודה הזו הובילה לפיתוח Socially Shared Regulated Learning (SSRL), בשיתוף עם ג'רוולה ומילר, העוסקת בלמידה בהכוונה עצמית בהקשר של למידה קולבורטיבית \ למידת עמיתים (עליה בהמשך).

על פי המודל, למידה בהכוונה עצמית מופעלת בעזרת ארבעה שלבים מקושרים, שהם פתוחים, רקורסיביים ומופנים בלולאת משוב (Panadero, 2017; Winne, 2011). ארבעת השלבים הם: (1) הגדרת משימה; (2) הצבת יעדים ותכנון; (3) הפעלת טקטיקות ואסטרטגיות לימוד; (4) התאמה מטא-קוגניטיבית של הלימוד. השלב הזה מתרחש לאחר השלמת התהליכים העיקריים, ובו הלומד מחליט לבצע שינויים ארוכי טווח במניעים, האמונות והאסטרטגיות העתידיות שלו. ווין מדגיש באופן מיוחד שניתן לאתר טעויות רק לאחר שקרו. בנוסף, על פי ווין ישנם חמישה היבטים ל-SRL, שבאים לידי ביטוי בארבעת השלבים, ומסוכמים בראשי התיבות COPEs: (1) תנאים (Conditions) - המשאבים הזמינים לאדם והאילוצים הטמונים במשימה או בסביבה (כמו הקשר וזמן); (2) אופרציות \ פעולות (Operations) - התהליכים הקוגניטיביים, הטקטיקות והאסטרטגיות המשמשות את הלומד, ומכונות גם SMART - חיפוש, ניטור, הרכבה, חזרה, תרגום; (3) תוצרים (Products) - המידע שנוצר על ידי הפעולות (כמו ידע חדש); (4) הערכות (Evaluations) - משוב לגבי ההתאמה בין התוצרים והסטנדרטים שנוצרו באופן פנימי על ידי הלומד, או על ידי מקור חיצוני (כמו משוב ממורה או מעמיתים); (5) סטנדרטים \ תקנים (Standards): קריטריונים ברורים על פיהם מוערכים התוצרים. המודל מפרט כיצד קורים התהליכים הקוגניטיביים של הלומד בזמן תכנון, ביצוע והערכת משימה (Panadero, 2017; Winne, 2011; Winne & Hadwin, 1998). המודל מדגיש את השימוש בקריטריונים וסטנדרטים על מנת להציב מטרות, לנטר ולעריך את התהליך, בהתאם למחקר על הערכה עצמית.

חשוב לציין שהמודל מזכיר מעט מאוד מוטיבציות ואינו מזכיר כלל רגשות. עם זאת, נראה כי ווין והדווין מסכימים שלמידה בהכוונה עצמית היא מבוססת-מטרות (oriented-goal) מטבעה, ובפרסומים שונים הצביעו על קשר בין המודל שפיתחו והמודלים של פינטריץ' (2003) וולטרס (2003) העוסקים בוויסות מוטיבציות (Pintrich, 2003; Wolters, 2003). אם כך, על אף שהיבט הקוגניטיבי הוא הבולט אצל ווין והדווין, המודל בכל זאת מזהה מוטיבציה כגורם קוגניטיבי המשפיע על מעורבות בשלבי למידה שונים, לרבות הגדרת משימות, הגדרת מטרות, תכנון והפעלת אסטרטגיות, וכן אדפטציה (Winne & Hadwin, 1998). על פי המודל שלהם, מוטיבציה משפיעה על האופן שבו משימות נתפסות ע"י הלומד, ומתפרשות במהלך הגדרת המשימות. הלומד מנווט בין בחירת אסטרטגיה ומבסס תפיסות של הצלחה בשלב הגדרת

היעדים; בשלב הפעולה, רמת המאמץ וההתמדה מושפעת מהמוטיבציה; ולבסוף, בשלב האדפטציה, מוטיבציה משפיעה על השימוש שעושה הלומד במשוב שקיבל ובמוכנות שלו להשתמש במשוב במשימות למידה עתידיות (Winne & Hadwin, 2008).



איור 4 | המודל העדכני של ויין והדווין, 1998 (Winne & Hadwin, 1998)

2.1.4 המודל של פינטריץ'

עבודתו של פינטריץ' היא אחת המשמעותיות והמצוטטות ביותר בתחום ה-SRL (Panadero, 2017). מחקרו תרם תרומה מרכזית להבהרת המסגרת המושגית של התחום וכן לקשר בין למידה בהכוונה עצמית ומוטיבציה (Pintrich, 2004; Pintrich, 1999; Pintrich et al., 1993a; 1993b; Pintrich et al., 1993b; Schunk, 2005; Moos & Pintrich et al., 1993b). השאלון שפיתח, MSLQ, ממשיך להיות בשימוש נרחב בשדה המחקר (Ringdal, 2012; Panadero, 2017). הוא היה מהראשונים לנתח את הקשר בין למידה בהכוונה עצמית ומוטיבציה, הן אמפירית והן תיאורטית, ולהצביע על היעדר הקשר בין מוטיבציה לקוגניציה. בהמשך הוא הדגיש והבהיר את ההבדלים בין הכוונה עצמית ומטה-קוגניציה, והצביע על תת-תחומים בשדה המחקר שזקוקים למחקר נוסף.

למודל שלו יש גרסה אחת בלבד, אשר פורסמה בשנת 2000, אליה הוא מתייחס גם בפרסומים מאוחרים יותר (Pintrich, 2004). לשיטתו, למידה בהכוונה עצמית מורכבת מארבעה שלבים: (1) מחשבה מקדימה, תכנון והוצאה לפועל (Forethought, planning and activation); (2) ניטור (monitoring); (3) שליטה (control); (4) תגובה ורפלקציה (reaction and reflection). לכל אחד מהשלבים, ארבעה תחומים שונים לוויסות: קוגניציה (cognition), מוטיבציה \ אפקט (motivation / affect), התנהגות (behavior), והקשר (context). כך, נוצרת מטריקת שתי וערב עבור כל רכיב, ופינטריץ' מסביר בפירוט את השלבים והאיזורים השונים במודל. בהקשר של הכוונה עצמית וקוגניציה, פינטריץ' שילב מחקר מטא-קוגניטיבי, כמו שיפוט

תהליכי למידה ותחושת ידיעה. השילוב הזה מדגיש את חשיבותה של הקוגניציה במודל. בהקשר של הכוונה עצמית ומוטיבציה, פינטריץ' מסביר שהמוטיבציה ניתנת להכוונה על ידי הלומד, ומסתמך על עבודתו האמפירית. בשנת 2003 וולטרס המשיך את קו העבודה הזה ומצא עדויות אמפיריות נוספות (Wolters, 2003). בתחום השלישי, הכוונה עצמית והתנהגות, פינטריץ' מתבסס על עבודתו של בנדורה וכן על המודל המשולש המחזורי של צימרמן. עבורו, זה הניסוח של הפרט לשלוט בהתנהגות הגלויה שלו. יש לציין שאין אף מודל SRL אחר שעוסק באספקט הזה, ובכך המודל של פינטריץ' ייחודי. התחום הרביעי, הכוונה עצמית והקשר, נכלל במודל כיוון שדרכו הוא מתמודד עם האספקטים הקשורים ללמידה בהכוונה עצמית הקשורים לניטור, שליטה והכוונה של הקשר הלמידה.

TABLE 1 Phases and Areas for Self-Regulated Learning

Phases	Areas for regulation			
	Cognition	Motivation/affect	Behavior	Context
1. Forethought, planning, and activation	Target goal setting	Goal orientation adoption	[Time and effort planning]	[Perceptions of task]
	Prior content knowledge activation Metacognitive knowledge activation	Efficacy judgments Ease of learning judgements (EOLs); perceptions of task difficulty Task value activation Interest activation	[Planning for self-observations of behavior]	[Perceptions of context]
2. Monitoring	Metacognitive awareness and monitoring of cognition (FOKs, JOLs)	Awareness and monitoring of motivation and affect	Awareness and monitoring of effort, time use, need for help Self-observation of behavior	Monitoring changing task and context conditions
3. Control	Selection and adaptation of cognitive strategies for learning, thinking	Selection and adaptation of strategies for managing motivation and affect	Increase/decrease effort	Change or renegotiate task
			Persist, give up Help-seeking behavior Choice behavior	Change or leave context
4. Reaction and reflection	Cognitive judgments	Affective reactions		Evaluation of task
	Attributions	Attributions		Evaluation of context

איור 5: המודל של פינטריץ', 2000 (Pintrich, 2000)

בבחינת כלל גוף המחקר של פינטריץ' שערך שאנק בשנת 2005 (Schunk, 2005), LOL הוא זיהה שישה תחומי תרומה חשובים לתחום ה-SRL: פיתוח המסגרת הקונספטואלית והמודל; תפקיד המוטיבציה בתחום ה-SRL, במיוחד בהקשר של הצבת מטרות (goal orientation); הקשר בין SRL, מוטיבציות ותוצאות למידה; תפקיד ההקשר הכיתתי בלמידה בהכוונה עצמית ומוטיבציה; פיתוח תחום ה-SRL דרך סדרת מחקרים אמפיריים; ופיתוח כלי מדידה והערכה לתחום (MSLQ). כאמור, אחת התרומות החשובות של פינטריץ' היא פיתוח הכלי המחקרי Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ), המבוסס על המודל שלו. הכלי מורכב מחמישה עשר סולמות, המחולקים לחלק על מוטיבציות (31 פריטים), וחלק על אסטרטגיות למידה (50 פריטים), שלו תת חלוקה לשלושה סוגים עיקריים: קוגניטיביות, מטא-קוגניטיביות וניהול משאבים. אחת החוזקות של הכלי היא השילוב בין למידה בהכוונה עצמית ובין מוטיבציות, אשר מציעות פירוט רב על אסטרטגיות הלמידה שהלומדים עושים בהן שימוש. ישנן שתי גרסאות של השאלון, האחת לתמידי תיכון, והאחת לתלמידי השכלה גבוהה. מחקרים משנת 2016 מצאו כי השאלון הזה הוא כלי המדידה בשימוש הרב ביותר לצורך מדידת למידה בהכוונה עצמית, וכן מדידת מסוגלות עצמית.

בחינת הטור המוטיבציוני במודל של פינטריץ' חושפת אסטרטגיות העולות מתוך המבנים ותהליכים שזוהו במודל, לרבות מכוונות מטרה (orientation goal), תחושת מסוגלות עצמית, ערך של משימות,

ואסטרטגיות של למידה בוויסות עצמי (Pintrich, 2004). כך למשל, על מנת לשפר מכוונות מטרה, אנשי חינוך יכולים לסייע ללומדים להציב מטרות ברורות, מאתגרות וברות השגה, אשר עולות בקנה אחד עם תחומי העניין והערכים של הלומדים. על מנת לשפר את תחושת המסוגלות העצמית, מחנכים יכולים לספק לתלמידים הזדמנויות לחוות הצלחה ושליטה, ולספק משוב ספציפי ואינפורמטיבי בזמן. על מנת לשפר את ערך המשימה, מורים יכולים לסייע ללומדים לראות את הרלוונטיות והחשיבות של החומר הנלמד, ולחבר אותו למטרות האישיות והמקצועיות שלהם. לבסוף, על מנת לשפר אסטרטגיות למידה בהכונה עצמית, מחנכים יכולים ללמד את התלמידים אסטרטגיות ספציפיות לתכנון, ניטור והערכת הלמידה שלהם, ולספק הזדמנויות לתרגול ומשוב (Pintrich, 2004).

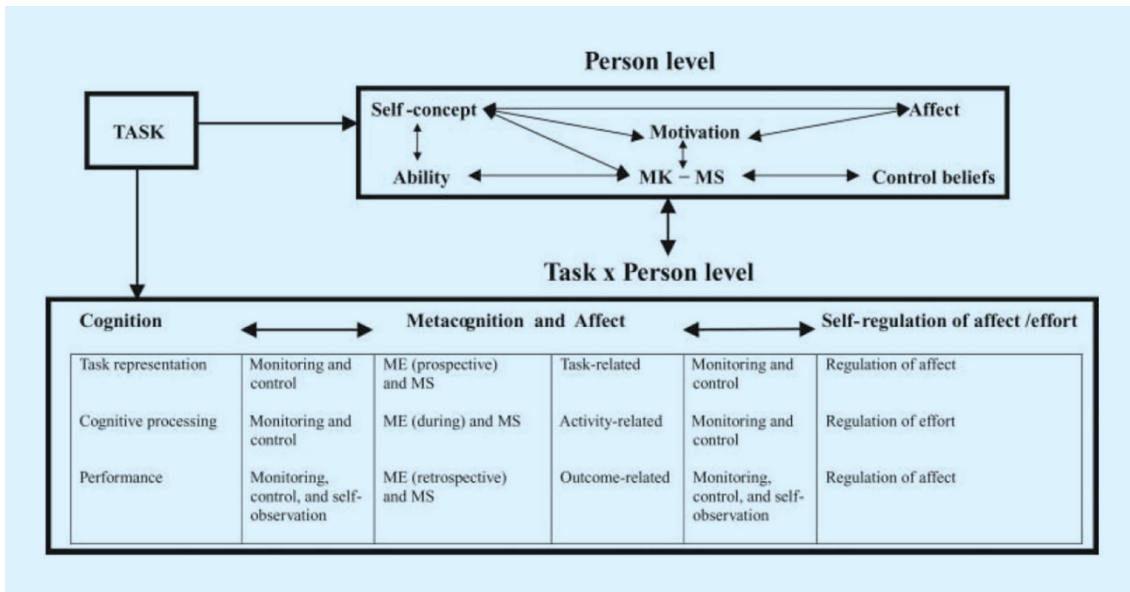
2.1.5. המודל של אפקליידס

בשנת 2011 אפקליידס הציג את MASRL – Metacognitive and Affective Model of Self-Regulation (Efkliides, 2011). המודל הרחב רעיונות שפורסמו מוקדם יותר (Efkliides, 2006; 2008). המודל מבוסס עמוקות בתחומי התיאוריה הסוציאל-קוגניטיבית, ולעומת שאר המודלים למעט זה של ווין והדווין, המרכיב הכי הבולט בו הוא המטא-קוגניציה. עם זאת, כאשר משווים את המודל של אפקליידס לזה של ווין והדווין, מוטיבציה והשפעה תופסים בכל זאת חלק מרכזי במודל. המודל שלה מושפע ממודלים קודמים של למידה בהכונה עצמית, בעיקר צימרמן, פינטריץ' ווין והדווין, ועל אף שהוא חדש באופן יחסי ופורסם בשנת 2011, הוא צוטט מספר רב של פעמים (Panadero, 2017). הוא מוסיף למודלים האחרים שהוזכרו הצגה מעמיקה של ההשלכות של מודלים מטא-קוגניטיביים ללמידה בהכונה עצמית. המודל כולל שתי רמות:

(1) רמת האדם (The Person level): רמת מאקרו, המתארת את ההשקפה המסורתית ביותר של למידה בהכונה עצמית, העוסקת בהכנת המאפיינים האישיים של הלומד. זוהי רמה כללית של למידה בהכונה עצמית והיא פועלת כאשר אדם רואה משימה הדורשת בעיקר ידע מתוך זיכרון, מיומנויות, אמונות מוטיבציוניות ומטא-קוגניטיביות והשפעה. הרמה הזו מורכבת מ: (א) קוגניציה, (ב) מוטיבציה, (ג) תפיסה עצמית (ד) השפעה, (ה) כח רצון, (ו) ידע מטא-קוגניטיבי, ו- (ז) מיומנויות מטא-קוגניטיביות. הרמה הזו נחשבת ככיוון "מלמעלה למטה", כיוון שהיא בנויה סביב מטרות למידה שהלומד קובע, אשר יקבעו את כמות המאמץ שהלומד ישקיע.

(2) רמת המשימה-אדם (The Task x Person level): רמת מיקרו, המתארת אינטראקציה בין סוג המשימה למאפייני הלומד. הרמה הזו מורכבת מ: (א) קוגניציה, (ב) מטא-קוגניציה, (ג) רגש ו- (ד) ויסות של רגש ומאמץ. רמה זו היא בעלת כיוון "מלמעלה למעלה", כשתשומת הלב של הלומד נעה לעבר מנגנוני ביצוע המשימה ומטרות הלמידה (לדוגמה, סיום סיכום) נכללת בתהליך מטרה ספציפית יותר (לדוגמה, בדיקת שגיאות כתיב). כאן, ניטור המיקרו-רמה הוא התהליך העיקרי. תגובות המוטיבציה וההשפעה תלויות באבולוציה של המשאבים המטה-קוגניטיביים ובמשוב שמגיע מביצועי הלומד.

ההבחנה בין 2 הרמות היא מפתח חשוב: רמת האדם מייצגת את התכונות המוכוונות לתכונה כללית של למידה בהכונה עצמית של הלומד (מונחה מטרה; מלמעלה למטה), בעוד שברמת המשימה-אדם, ביצוע המשימות תופס את רוב תשומת הלב והעיבוד של התלמיד (מונחה נתונים; מלמעלה למעלה). מודל MASRL מבהיר את הקשר בין מטא-קוגניציה, מוטיבציה והשפעה באמצעות האינטראקציה של רמות המיקרו והמיקרו, וממחיש כיצד הלומדים מתפקדים במהלך ביצוע המשימה. זהו השלב עם העומס הקוגניטיבי הגבוה ביותר, בו כל המשאבים הקוגניטיביים מובילים את הפעילות.



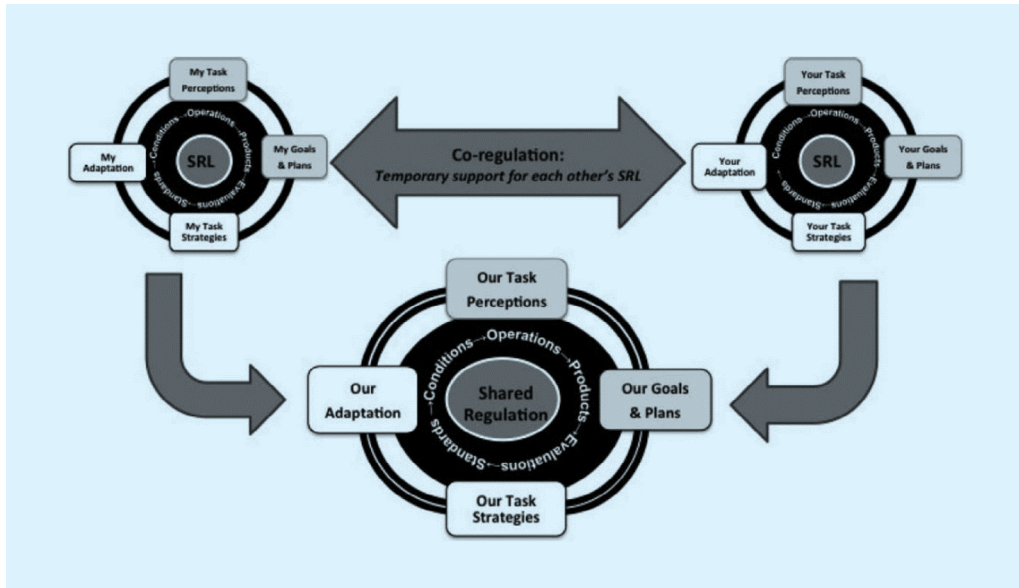
איור 6: המודל של אפקליידס, 2011 (Efklides, 2011)

בנוסף למודל, פיתחה אפקליידס שני מכשירי מדידה והערכה, המשקפים היבטים של מודל MASRL (Panadero, 2017):

- שאלון למדידת תפיסה עצמית** עבור משימות שפה, אשר משווה את ביצועי השפה של התלמידים בארבע קטגוריות: תפיסה עצמית, מסוגלות עצמית, הערכה עצמית ותפיסת יכולותיהם על ידי אחרים (Dermitzaki & Efklides, 2000).
- שאלון חוויות מטה-קוגניטיביות**, אשר בוחן שיפוטיות ותחושות לגבי עיבוד קוגניטיבי. המחקר בוחן את הקשר בין חוויות מטה-קוגניטיביות וביצועים, ואת ההשפעה של קושי במשימה על חוויות מטה-קוגניטיביות (Efklides, 2002). חשוב לציין כי האינטראקציה בין הרכיבים השונים המופיעים בשאלונים היא היבט מרכזי במודל MASRL (Dermitzaki & Efklides, 2000), כשחלק מהקטגוריות (אם לא כולן) קשורות קשר ישיר למוטיבציות הלומד ומשפיעות עליה.

2.1.6 מודל ה-SSRL של הדווין, ג'ארוולה ומילר:

מודל ה-SSRL (Socially Shared Regulated Learning) מציע שלושה מצבים של וויסות או הכוונה עצמית בסביבות שיתופיות \ קולבורטיביות: **1** הכוונה עצמית (SRL); **2** הכוונה שיתופית (co-regulation; CoRL); **3** הכוונה משותפת (shared regulation, SSRL). הכוונה עצמית בלמידה תוך שיתוף פעולה מתייחסת לפעולות הכוונה עצמית של הלומד היחיד (קוגניטיבי, מטה-קוגניטיבי, מוטיבציוני, רגשי והתנהגותי), אשר כוללות הסתגלות לאינטראקציה עם חברי הקבוצה האחרים (Hadwin et al., 2017). ב-SSRL פעולות ההכוונה מופיעות באמצעות סדרה של חילופי דברים טרנס-אקטיביים בין חברי הקבוצה, בעוד שב-CoRL, הם מונחים או מכוונים על יחיד חברי קבוצה ספציפיים.



איור 7 | מודל ה-SSRL של הדווין, ג'ארולה ומילר, 2013 (Järvelä & Hadwin, 2013)

בשנת 2015 עבר מושג ה-CoRL המשגה מחודשת בהתבסס על עדויות אמפיריות. ההתמקדות עברה להשפעות של שיתוף פעולה בלבד, עם מעט דיון בגישה מיקרואנליטית. החוקרים שקלו את העדויות האמפיריות שנסקרו והסיקו ש-CoRL וגם SSRL יכולים להתרחש "כאשר קבוצות מתקדמות נמצאות בשלבים שונים בשיתוף הפעולה שלהן, ולא תמיד SSRL או הכוונה משותפת תתרחש במנותק" (Panadero & Järvelä, 2015).

החוקרים המשיגו מחדש את SSRL כמתפתח בארבע לולאות משוב ברצף רופף ומקושרות רקורסיבית:

1. קבוצות מנהלות משא ומתן ובונות תפיסות משותפות על בסיס תנאי משימה פנימיים וחיצוניים
2. קבוצות מציבות מטרות משותפות למשימה ומתכננות תכניות כיצד לגשת יחד למשימה
3. קבוצות מתאמות אסטרטגית את שיתוף הפעולה שלהן ועוקבות אחר ההתקדמות שלהן כדי שיוכלו לשנות את תפיסות המשימה, המטרות, התוכניות או האסטרטגיות שלהן כדי לייעל את הפעילות הקולקטיבית שלהן
4. קבוצות מעריכות ומכוונות לביצועים עתידיים

בהצעת המודל המעודכנת, מחזור ארבעת השלבים נשאר, אך תחת תוויות שונות, כעת תוך שימוש באלו המוצעים בעבודתם של ווין והדווין (Hadwin, Järvelä & Miller, 2017). בנוסף, ארכיטקטורת COPEs של ווין מוצגת לראשונה במודל ה-SSRL (Winne, 1997). תוספת זו מבהירה במיוחד, את העיבוד המטא-קוגניטיבי בשלושת אופני הכוונה\הוויסות, יחד עם ההשפעות על המוטיבציה והרגש. יש לציין שבשלב זה, לא פותחו מכשירי מדידה קלאסיים (כשאלונים) תחת מודל SSRL, על אף שיש מחקר בתחום באמצעות נתונים מדווחים עצמיים.

2.1.7 סיכום והשוואת המודלים מזווית מוטיבציונית

ששת המודלים הושו בהתייחס לארבע הקטגוריות הבאות: (1 מספר ציטוטים; 2) חלוקה לשלבי SRL ותתי תהליכים שונים; (3) השוואת התחומים העיקריים של פעילות SRL: מטא-קוגניציה, מוטיבציה ורגש;

4) תחומים נוספים להשוואה, לרבות top-down/bottom-up, אוטומטיות והקשר (Panadero, 2017). מבחינת כמות ציטוטים בספרות, ניתן לראות שהמודלים המצוטטים ביותר הם של צימרמן ופינטריץ'. אשר לשלבי SRL ותתי תהליכים, נראה כי כל המחברים מסכימים שתהליך למידה בהכוונה עצמית הוא תהליך מחזורי, מורכב משלבים ותתי-תהליכים שונים. עם זאת, המודלים מציגים שלבים ותתי תהליכים שונים. אחת ההשלכות הנובעת מההבדלים הללו יכולה להיות מה סוג ההתערבות הנדרשת בהתאם למודלים השונים. קבוצת המודלים הראשונה עשויה לאפשר התערבויות מדוייקות יותר, מכיוון שמדידת ההשפעות עשויה להיות ריאלית יותר. לדוגמה, אם מורה מזהה שלאחד הלומדים יש בעיית מוטיבציה בזמן ביצוע מטלה, יישום של חלק מתתי התהליכים שהציג צימרמן באותו שלב מסוים (למשל, השלכות עצמיות) עשוי להביא לשינוי חיובי. מצד שני, קבוצת המודלים השנייה עשויה להציע התערבויות הוליסטיות יותר, מכיוון שהמודלים הללו תופסים את תהליך הלמידה בהכוונה עצמית כתהליך מתמשך יותר המורכב מתתי-תהליכים הקשורים יותר אינרצית.

בבחינה השוואתית של התחומים העיקריים המשפיעים על למידה בהכוונה עצמית (מטא-קוגניציה, מוטיבציה ורגש), הוצע סיווג המחלק את המודלים לשתי רמות, כשנתמקד כאן בהשוואת התחום המוטיבציוני בכל המודלים:

■ **הרמה הראשונה: המודלים של צימרמן, בואיקרץ ופינטריץ':** ההגדרה של צימרמן לתהליך למידה בהכוונה עצמית מציגה את התהליך כפעילות המונעת מתוך מטרה (goal-driven). בשלב המחשבה המקדימה, אמונות הנעה עצמית הן מרכיב מכריע; שלב הביצוע תואר במקור כשליטה בביצועים רצוניים, מה שמבהיר עד כמה חשוב הרצון; ובשלב הרפלקציה העצמית, תגובות עצמיות משפיעות על המוטיבציה לבצע את המשימה בעתיד. על פי בואיקרץ, התלמידים "מפרשים" את משימת הלמידה ואת ההקשר, ולאחר מכן מפעילים שני נתיבי מטרה שונים. המסלולים הללו הם אלו שמובילים את פעולות ההכוונה העצמית שהסטודנטים מפעילים (או לא). בואיקרץ כללה אמונות מוטיבציה במודלים שלה כהיבט מרכזי של למידה בהכוונה עצמית. גם פינטריץ' כלל אספקט מרכזי של מוטיבציה במודל שלו, אשר מתחשב בהיבטים דומים לאלו של צימרמן, אם כי הוא שם דגש רב יותר על מטא-קוגניציה. עוד חשוב להזכיר בהקשר הזה שפינטריץ' לא רק ביסס את מעמדה של המוטיבציה כמרכיב חשוב ועיקרי בתהליכי למידה בהכוונה עצמית, אלא גם ביצע את המחקר הראשון שחקר את תפקידה של מכוונות מטרה (goal orientation).

■ **הרמה השנייה: המודלים של ווין והדווין, אפקליידס, והדווין, ג'ארוולה ומילר:** מודל ה-SSRL של הדווין ג'רוולה ומילר כלל מוטיבציה במודל גרסת 2011 והדגיש את תפקידה במצבי למידה שיתופית, אך ללא הבחנה מפורטת של מרכיבי המוטיבציה. למרות זאת, המחברים ערכו כמות משמעותית של מחקרים בנוגע למוטיבציה ולוויסות שלה ברמת הקבוצה. לבסוף, ווין והדווין וגם אפקליידס, כללו מוטיבציה במודלים שלהם, אך היא אינה מוקד הניתוח העיקרי שלהם.

2.2. אסטרטגיות מוטיבציוניות ללמידה בהכוונה עצמית

הספרות העוסקת בלמידה בהכוונה עצמית מבחינה בין אסטרטגיות קוגניטיביות ומטה-קוגניטיביות, אסטרטגיות מוטיבציוניות, ואסטרטגיות ריגשיות (Dignath et al., 2008; Zohar & Dori, 2012). כפי שהוזכר לעיל, במחקר הקודם התמקדנו באסטרטגיות קוגניטיביות ומטא-קוגניטיביות לשיפור למידה בהכוונה עצמית, כשהמחקר הנוכחי מתרכז באסטרטגיות מוטיבציוניות. אסטרטגיות מוטיבציוניות מוזכרות בספרות כמשפרות תהליכי למידה בהכוונה עצמית, בין אם מדובר במוטיבציה פנימית (intrinsic motivation), הנובעת מהלומד עצמו ומונעת מעניין אישי והנאה במהלך תהליך רכישת הידע, או במוטיבציה חיצונית (extrinsic motivation), הנובעת ממקורות חיצוניים, כמו תגמול או עונש. הספרות מדגישה את ההבדל

בין מוטיבציה ובין מעורבות (engagement), אשר אמנם קשורות זו לזו, אך שונות (Fredricks et al., 2016). בעוד שמוטיבציה עוסקת בפקטורים הפנימיים והחיזוניים המשפיעים על ההתנהגות של הלומד, מעורבות מתייחסת לאיכות האינטראקציה והקשר של הלומד עם הסביבה שלו (Fredricks et al., 2016).

על אף שמרבית המחקרים אינם מזכירים פעולות או אסטרטגיות פרקטיות שבהן הלומדים נוקטים על מנת לווסת את המוטיבציה שלהם בסיטואציות שונות, להלן הגורמים העיקריים שעלו מן הספרות המחקרית, אשר משפיעים על רמת המוטיבציה של הלומד וחשוב לכלול אסטרטגית בתכנון התערבויות

■ **הצבת יעדים משמעותיים:** על פי אסטרטגיה זו, יש לעודד את הלומד להגדיר יעדים ספציפיים ומאתגרים, אשר מסייעים ליצור תחושת מטרה וכיוון ברור ומגבירים את המוטיבציה להצלחה. על היעדים להיות ברי השגה ולהתאים לתחומי העניין והחוזקות של הלומד. כמו כן, חוקרים מסויימים, כמו וולטרז וטיילור, מדגישים כי כדאי לסייע ללומדים לפתח מודעות ולתאם ציפיות לגבי רמת המוטיבציה הנדרשת בכל משימה במהלך הלימוד (Azavedo, 2018; Beishuizen & Steffens, 2011; Boekaerts, 1996; Cho & Shen, 2013; Duffy & Azavedo, 2015; Kormos & Cziser, 2014; Lee & Hannafin, 2016; Mega et al., 2014; Pintrich, 1999; 2004; Rheinberg et al., 2000; Schunk, 1990; Tian et al., 2018; Wolters & Taylor, 2012; Schunk & Zimmerman, 2012; 2005).

■ **יצירת עניין ורלוונטיות:** על פי אסטרטגיה זו, חשוב לקשר בין חומרי הלמידה ליישומים מהחיים האמיתיים או לתחומי העניין האישיים של הלומד, על מנת להפוך את תהליך הלמידה למושך ומשמעותי יותר. ביסוס קשר בין החומד הנלמד ובין הניסיון וההתנסויות של הלומד יכולים להגביר את המוטיבציה, כמו גם שימוש בלימוד תוך כדי משחק, אילוסטרציות או פיצורים אינטראקטיביים במהלך הלמידה (רמזים, פרומפטים), אשר מעודדים את הלומד לבוא במגע עם החומר הנלמד (Azavedo, 2018; Belland et al., 2013; Boekaerts, 1996; Cho & Heron, 2015; Cook & Artino, 2016; Duffy & Azavedo, 2015; Fredricks et al., 2016; Lee & Hannafin, 2016; Pintrich, 1999; 2003; 2004; Rheinberg et al., 2000; Schunk & DiBenedetto, 2020; Tian et al., 2018; Wolters & Taylor, 2012; Young, 2005).

■ **קידום תחושת מסוגלות עצמית (self-efficacy):** על פי אסטרטגיה זו, יש ליצור הזדמנויות שבהן הלומד יוכל לחוות הצלחה ושליטה במשימות הלמידה שלו, על מנת לחזק את האמונה והביטחון העצמי שלו. מתן משוב בונה, וכן ציון לשבח על מאמץ וההתקדמות, יכולים גם הם לשפר את תחושת המסוגלות העצמית, ולהגיב את מוטיבציית הלומד (Bjork et al., 2013; Cho & Belland et al., 2013; Cook & Artino, 2016; Kormos & Cziser, 2014; Pajares, 1996; Pintrich, 1999; 2004; Shen, 2013; Rheinberg et al., 2000; Schunk, 1990; 2005; Schunk & DiBenedetto, 2020; Tian et al., 2018).

■ **טיפול סביבת למידה תומכת:** על פי אסטרטגיה זו, יצירת סביבת למידה חיובית ותומכת יכולה להניע את הלומדים על ידי יצירת תחושת שייכות ועידוד שיתוף פעולה עם אחרים. קידום רעיון הקהילה הלומדת, למידת עמיתים ותמיכה של עמיתים, וכן ומתן תמיכה רגשית ללומד, יכולים גם הם לשפר את המוטיבציה שלו (Beishuizen & Steffens, 2011; Bjork et al., 2013; Boekaerts, 1996; Cho & Heron, 2015; Cook & Artino, 2016; Duffy & Azavedo, 2015; Dweck, 2000; Fredricks et al., 2016; Johnson & Johnson, 1999; Rheinberg et al., 2000; Schunk & Zimmerman, 2023; Young, 2005).

■ **עידוד ניטור עצמי ורפלקציה:** חשוב לאפשר ללומדים לנטר את תהליך הלמידה שלהם ולאתר איזורים שבהם נדרשת עבודה נוספת. תהליך ניטור עצמי יוביל לתחושת שליטה על תהליך הלמידה, ובשילוב רפלקציה מעלה את רמת המוטיבציה לפעול. יש המדגישים את הצורך לנטר ולווסת את רמת המוטיבציה עבור משימות העשויות להתחרות זו בזו מבחינת זמן או משאבים של הלומד. חוקרים מסויימים, כברודבנט ופון, מצאו ספציפית שניטור זמן (time management), וויסות מאמץ (effort regulation) קשורים קשר ישיר להישגים בלמידה אונליין, על כן ניטור שלהם והצלחה בעמידה ביעדים מעודדת את הלומד ומשפרת מוטיבציה. על פי קו ופישבאך (2014), ניטור משימות שלא

הושגו עדיין בזמן שרמת המחוייבות למטרות גבוהה, תסייע להגביר את המוטיבציה שלהם להשלים את המשימות שטרם הושלמו (Panadero & Broadbent & Poon, 2015; Koo & Fishbach, 2014; Pintrich, 2004; Schunk & Zimmerman, 2023; Wolters & Taylor, 2012; Young, Alonso Tapia, 2014; Zimmerman & Martinez-Pons, 1988).

■ **קידום אוטונומיה ובחירה:** על פי אסטרטגיה זו, יצירת אפשרות ללומד לקבל שליטה ואוטונומיה על תהליך הלמידה שלו, יכולה להגביר את תחושת הבעלות (ownership) והמוטיבציה שלו. מתן אפשרויות בחירה במשימות למידה או בחומרים יכולה לטפח תחושת אחריות ומעורבות (Beishuizen & Steffens, 2011; Boekaerts, 1996; Cho & Heron, 2015; Cook & Artino, 2016; Fredricks et al., 2016; Kormos & Cziser, 2014; Lee & Hannafin, 2016; Mega et al., 2014; Pintrich, 2004; Reeve & Jang, 2006; Rheinberg et al., 2000; Schunk & Zimmerman, 2012; Young, 2005).

■ **מתן משוב בונה וחיזוק:** אסטרטגיה זו עוסקת בסיפוק משוב בונה וחיזוקים ללומד באופן עיקבי, אשר מסייע לשמר את המוטיבציה הפנימית לאורך תהליך הלמידה. האסטרטגיה הזו יכולה לכלול התערבויות פשוטות כמו מסרים מעוררי מוטיבציה, פרומפטים או תזכורות, והתערבויות מורכבות יותר, כמו משוב על ביצוע משימות ספציפיות (Beishuizen & Steffens, 2011; Boekaerts, 1996; Butler & Winne, 1995; Cho & Heron, 2015; Cook & Artino, 2016; Duffy & Azavedo, 2015; Mega et al., 2014; Pintrich, 1999; 2004; Rheinberg et al., 2000; Schunk, 2005; Tian et al., 2018).

■ **מתן תגמולים ותמריצים:** על פי אסטרטגיה זו, ניתן להשתמש בתגמולים או תמריצים מוחשיים, חיצוניים או פנימיים, על מנת להניע את הלומד, במיוחד בשלבים המוקדמים של פיתוח מיומנויות למידה בהכוונה עצמית. חוקרים רבים מדגישים כי חיוני להתמקד בתגמולים פנימיים אשר מטפחים מוטיבציה פנימית, ולהשתמש בתגמולים חיצוניים במשורה. לא זאת ועוד, על פי קו ופישבאך (2014), מתן תשומת לב מיוחדת לפעולות שהושגו כאשר המחוייבות למטרות יורדת, כיוון שריכוז בהיגשים עצמם יוצר מחוייבות למטרות הלמידה, מה שמעלה מוטיבציה (Beishuizen & Steffens, 2011; Boekaerts, 1996; Cho & Heron, 2015; Koo & Fishbach, 2014; Mega et al., 2014; Panadero & Alonso Tapia, 2014; Pintrich, 1999; Rheinberg et al., 2000; Schunk & Zimmerman, 2023; Wolters & Taylor, 2012; Young, 2005).

■ **תרגול אסטרטגיות התמודדות:** אסטרטגיה זו מדגישה את החשיבות באימון הלומדים להתמודד עם אתגרים ולנהל כישלונות, על ידי פיתוח אסטרטגיות התמודדות יעילות, כמו החלטה אישית על השלכות לאור אי עמידה ביעדים (self-consequences). אסטרטגיות התמודדות יעילות מגבירות את החוסן (resilience) של הלומד ועוזרות לשמר רמת מוטיבציה גבוהה גם נוכח אתגרים (Bjork et al., 2013; Cook & Artino, 2016; Panadero & Alonso Tapia, 2014; Schunk & DiBenedetto, 2020; Schunk & Zimmerman, 2023).

■ **שימוש בלמידת עמיתים \ למידה קולבורטיבית:** למידה שיתופית (collaborative learning) יכולה לחזק ולהעצים את תחושת המוטיבציה הפנימית של הלומד, בעזרת מעורבות ואינטראקציה חברתית. כאשר לומדים יחד, ניתן לתת עידוד ותמיכה במיוחד לנוכח משברים או אתגרים (Beishuizen & Steffens, 2011; Hadwin, Järvelä & Miller, 2017).

יישום העקרונות הללו הן בתכנון התערבויות, מערכי לימוד, והכשרת מורים, יכולה לשפר את מוטיבציית הלומדים במסגרת תהליך למידה בהכוונה עצמית, ובכך להוביל להשגת מטרות הלמידה ושיפור הישגי הלומדים.

3. למידה בהכוונה עצמית ופתרון בעיות

בנוסף להבנת המיומנויות הקוגניטיביות, מטא-קוגניטיביות, מוטיבציוניות, התנהגותיות ורגשיות העולות מהגישות השונות לפיתוח למידה בהכוונה עצמית, חשוב לדון גם במיומנויות של פתרון בעיות (Problem Solving, בקיצור PS) בהקשר למיומנויות למידה בהכוונה עצמית. במסגרת תהליך למידה בהכוונה עצמית הלומד לוקח חלק פעיל בתכנון, ניטור והערכת הלמידה שלו. מיומנויות למידה בהכוונה עצמית מאפשרות ללומד להגדיר יעדים, לעקוב אחר התקדמותו האישית, ולווסת את התהליכים וההתנהגויות הקוגניטיביות שלו על מנת לייעל את תוצאות הלמידה שהוגדרו. תהליך פתרון בעיות כולל זיהוי, ניתוח ופתרון בעיות או אתגרים מורכבים, תוך הפעלת תהליכים קוגניטיביים שונים ומגוונים. על מנת לפתור בעיה, נדרש מהלומד להשתמש במגוון רחב של מיומנויות ואסטרטגיות על מנת לנווט באופן מוצלח בתהליך הלמידה, להתגבר על מכשולים ולהגיע לתוצאות הלמידה הרצויות (Funke & Csapó, 2017; Sternberg & Davidson, 2003; Husamah & Khoiriyah, 2018; al et Mourtos, 2018; OECD, 2004; Snyder & Snyder, 2008). נראה כי הכוונה עצמית בלמידה ופתרון בעיות קשורים זה לזה, כאשר מיומנויות הכוונה עצמית בלמידה ניתנות להעברה לצורך פתרון בעיות, ולהן תפקיד מכריע בשיפור מיומנויות של פתרון בעיות (Özcan, 2016; English & Kitsantas, 2013; Baars et al., 2017). חשוב לציין שעל אף שקיימת חפיפה בין למידה בהכוונה עצמית לבין פתרון בעיות, למידה בהכוונה עצמית מקיפה מגוון רחב יותר של תהליכי למידה. הספרות האקדמית בנושא מספקת כמה תובנות על יחסי הגומלין המורכבים, רבי הפנים וההדדיים בין למידה בהכוונה עצמית ופתרון בעיות:

■ **הצבת יעדים ותכנון:** למידה בהכוונה עצמית כרוכה בהצבת יעדים ופיתוח תוכנית פעולה להשגת מטרות למידה. אלה גם מניחים את הבסיס לפתרון בעיות יעיל (Van Gog et al., 2020). על פי פינטריץ' ודה גרוט (1990), הצבת יעדים ותכנון מסייעים ללומד להגדיר בעיה, ולחתור לקראת פתרון ברור (Pintrich & De Groot, 1990). הצבת יעדים ספציפיים ומאתגרים, וכן החלטה על אבני דרך ברורות להתמודדות עם בעיה שהוגדרה, הם סממנים של התנהגות פרוקאטיבית המובילה לפתרון בעיות (Perels et al., 2005).

■ **מטה-קוגניציה וניטור:** תהליכים מטא-קוגניטיביים, כגון ניטור ורפלקציה עצמית על תהליכי חשיבה, מהווים תפקיד מכריע הן בתהליכי למידה בהכוונה עצמית והן בתהליכי פתרון בעיות. שנפלד (1992) מדגיש את חשיבותם של תהליכים מטא-קוגניטיביים בתהליכי פתרון בעיות, ומציע שלומדים המודעים לתהליכי החשיבה שלהם יכולים לפקח ביעילות רבה יותר על ההתקדמות שלהם, לזהות מכשולים ולהפעיל אסטרטגיות שונות על מנת להתגבר עליהם (Schoenfeld, 1992). למידה בהכוונה עצמית משפרת מיומנויות מטא-קוגניטיביות, ומאפשרת ללומד לכוון את מאמצי פתרון הבעיות שלו על ידי הערכה של הבנת הבעיות, ניטור התפקוד והחלת התאמות על תהליך הלמידה בהתאם (Baars et al., 2017; Stefanou et al., 2013; Thomas, 2013; Van Gog et al., 2020).

■ **מוטיבציה והתמדה:** למידה בהכוונה עצמית קשורה קשר הדוק למוטיבציה, הממלאת תפקיד חיוני גם בתהליכי פתרון בעיות ומשפיעה על האסטרטגיות שבהן יבחר הלומד לצורך פתרון בעיות (Baars et al., 2017). צימרמן ומרטינז-פונז (1990) מציעים שלומדים בעלי יכולת למידה בהכוונה עצמית ברמה גבוהה יותר, יש סיכוי גבוה יותר להפגין רמות גבוהות יותר של מוטיבציה פנימית (intrinsic motivation) ואמונה עצמית ביכולות האישיות, אשר מסייעות לטפח נחישות וכושר התמדה במשימות הדורשות פתרון בעיות (Zimmerman and Martinez-Pons, 1990; Zimmerman, 2000b). היכולת לכוון את המוטיבציה הפנימית של הלומד, ולשמור על חשיבה חיובית כאשר הוא מתמודד עם בעיות מאתגרות, משפרת את יעילות פתרון הבעיות ומקדמת מעורבות עמוקה יותר במשימה (Baars et al., 2017; Callan et al., 2021; Mayer, 1998; Stefanou et al., 2013).

■ **אסטרטגיות להכוונה עצמית:** למידה בהכוונה עצמית כוללת שימוש באסטרטגיות קוגניטיביות ומטא-קוגניטיביות שונות על מנת לכוון תהליכי למידה ופתרון בעיות. צימרמן מדגיש את המשמעות של אסטרטגיות להכוונה עצמית, כגון תכנון, ארגון, ניטור עצמי ורפלקציה עצמית, לצורך הגברת מיומנויות לפתרון בעיות (Zimmerman, 2000b). אסטרטגיות אלה עוזרות ללומד לגשת לבעיה באופן שיטתי, לפרק אותה לשלבים הניתנים לניהול, להעריך פתרונות פוטנציאליים, ולנטר את ההתקדמות שלו לאורך תהליך פתרון הבעיה (Thomas, 2013; English & Kitsantas, 2013; Baars et al., 2017; Surya et al., 2018; Callan et al., 2021).

■ **מעורבות מורים ומתן משוב:** נראה **שלמורים ישנה השפעה** מכרעת על קידום מיומנויות הקשורות בפתרון בעיות אצל הלומדים (De Smul et al., 2019; Sulisworo et al., 2020; Uka & Uka, 2021). לא זאת ועוד, נראה כי **מתן משוב** לאורך הלמידה קריטי גם הוא, במיוחד כאשר מנסים לקדם שיפור מיומנויות למידה בהכוונה עצמית (Cohen et al., 2022; Nicolaidou, 2013; van Ginkel et al., 2019). משוב ממוקד מסייע ללומדים לעקוב אחר ההתקדמות האישית שלהם, לאתר נושאים ספציפיים הדורשים שיפור, ולכוון בהתאמה את אסטרטגיות הלמידה שלהם. כיוון שכך, נראה כי חיוני שפרקטיקות להוראה מיטבית ישלבו אסטרטגיות לשיפור פתרון בעיות, וכן מנגנוני מתן משוב, לצורך שיפור מיומנויות למידה בהכוונה עצמית (Araka et al., 2020; Panadero et al., 2016; Zheng, 2016). על מנת לספק משוב על אסטרטגיות פתרון בעיות, הכרחי להגדיר, למדוד ולהעריך את הקשיים הקשורים לאסטרטגיות בהם נתקלים לומדים (Yavuz et al., 2017; Liu & Israel, 2022).

לסיכום, הכוונה עצמית בלמידה ופתרון בעיות שלובים זה בזה. הצבת יעדים, מטא-קוגניציה, מוטיבציה, פיתוח אסטרטגיות למידה בהכוונה עצמית, מעורבות מורים ומתן משוב, תורמים כולם לפיתוח מיומנויות אפקטיביות לפתרון בעיות. על ידי רתימת מיומנויות למידה בהכוונה עצמית, הלומד יכול לפתור בעיות באופן פרואקטיבי, תוך רפלקציה והתמדה, ובכך לשפר את יכולתו להתמודד עם אתגרים מורכבים בעילות (English & Kitsantas, 2013; Baars et al., 2017; Callan et al., 2021).

4. שימוש בסוכנים דיגיטליים בתהליכי למידה בהכוונה עצמית

בשנים האחרונות סוכנים דיגיטליים, ובמיוחד צא'טבוטים (Chatbots), זכו לתשומת לב ככלים חינוכיים שבהם טמון פוטנציאל לשיפור מיומנויות למידה בהכוונה עצמית. כבר בשנת 2010 בנטיווליו וחבריו דיווחו על שימוש בסוכנים חכמים התורמים לתהליכי למידה בהכוונה עצמית על ידי מתן תמיכה והדרכה ללומדים (Bentivoglio et al., 2010). הסוכנים סייעו במעקב ובשמירה על תהליכי הלמידה, עזרו ללומדים להגדיר יעדים, לתכנן את פעילויות הלמידה שלהם ולבחון את התקדמותם בעזרת רפלקציה. הסוכנים החכמים סיפקו משוב, המלצות ומשאבים מותאמים אישית על סמך הצרכים וההעדפות האישיות של הלומד. על ידי מינוף בינה מלאכותית וטכניקות למידת מכונה, הסוכנים הצליחו לשפר את יכולת הלמידה העצמאית של הלומדים, שהובילה בתורה ללמידה אפקטיבית ויעילה יותר (Bentivoglio et al., 2010).

השילוב של סוכנים אינטליגנטיים לאינטראקציה עם תלמידים ואחזור מידע כרוך בשימוש בטכנולוגיות וטכניקות שונות. בארכיטקטורה המתוארת, סוכנים מומחים מתוכננים במיוחד על מנת לתמוך בלמידה. סוכנים אלה משתמשים בבסיסי ידע (Knowledge Base, KB in short) ובאונטולוגיות על מנת להפעיל אלגוריתמים לעיבוד סמנטי, לצורך קבצת החלטות על סמך ניתוח פרופיל משתמש ומידע ספציפי לקורס המאוחסן במערכת ניהול הלמידה (Learning Management System, LMS). הסוכנים יכולים גם להשתמש במנועי הסקה כגון דרוול (Drools), רשתות בייסיאניות (Bayesian networks) והיגיון מטושטש על מנת

לשפר את יכולת קבלת ההחלטות שלהם (Bentivoglio et al., 2010). סוכנים אלה ממלאים תפקיד מכריע בתמיכה בניתוח חישובי אינטנסיבי, על ידי תזמון חישובים עתירי CPU במהלך שעות שיא של השרת. הם אחראים לחישוב פרופילי משתמשים, פרופילי קורס ופרופילי רכיבי קורס מיוחדים. בנוסף, הם מנתחים נתיבי ניווט של משתמשים ומאפשרים השוואה של מידע הקשור לתאריכים שונים. הארכיטקטורה הזו מאפשרת תקשורת סינכרונית וא-סינכרונית עם התלמידים כאחד. סוכנים ברמת השירות מאפשרים תקשורת בזמן אמת עם תלמידים, למשל באמצעות ממשקי צ'אט, על מנת לספק תזכורות ולתמוך בעבודה משותפת. תקני AIML (שפת סימון בינה מלאכותית) משמשים ליישום התנהגויות שונות של סוכנים וליצירת מאגר ידע גנרי. ישנן תוכניות לפתח ממשק אינטרנט ייעודי עבור מורים אלקטרוניים על מנת לתרום מידע ספציפי לקורס למאגר הידע (Bentivoglio et al., 2010).

מחקרים עדכניים יותר, אשר חקרו שימוש בסוכנים דיגיטליים כצ'אטבוטים לצורך שיפור תהליכי למידה בהכוונה עצמית, מדווחים גם הם על פוטנציאל חיובי ושיפור מיומנויות. כך למשל, דו וחבריו הציגו גישה חדשה לשיפור מיומנויות הצבת היעדים של לומדים על ידי אינטראקציה עם צ'אטבוט, שהטמיע שאלות מנחות המבוססות על אסטרטגיית הגדרת יעדים (Du et al., 2021). תלמידים בקורס מקוון הוזמנו להשלים פעילות קביעת יעדים לפני השיעור, ותפיסותיהם לגבי הפעילות נאספו באמצעות ראיונות. ממצאי המחקר הראו כי הטמעת הצ'אטבוט תומכת בתלמידים בהגדרת יעדי למידה אפקטיביים על ידי מתן הדרכה והקלה על תהליך קביעת היעדים. הצ'אטבוט שאל את הלומדים שאלות מנחות, מה שסייע להם להבהיר את מטרות הלמידה שלהם ולתכנן את מהלך הלמידה. הצ'אטבוט הציע לתלמידים סקירה כללית של הקורס תוך ציון מטרות למידה מרכזיות, ואיפשר ללומדים לבחור את מטרות הלמידה המתאימות ביותר מתוך התשובות שסופקו. בנוסף, התלמידים ציינו שפעילות הצ'אטבוט סייעה להם לדמיין באופן ברור את מטרות הלמידה, ובכך סיפקה להם השראה ומרחב מוגדר לחשוב על מה הם רוצים להשיג מהתהליך. העלאת המודעות של הלומדים לשימוש באסטרטגיות של הצבת יעדים במהלך הלמידה שלהם בעזרת הצ'אטבוט, סייעה לאמן אותם ולשפר את מיומנויות הלמידה העצמית שלהם. כך, הצ'אטבוט נתפס ככלי יעיל לקידום יכולות למידה בהכוונה עצמית של הלומדים, וספציפית לשיפור כישורי הצבת היעדים שלהם (Du et al., 2021).

המחקר חושף גם כי לומדים העוסקים בלמידה באופן מקוון מלא, מתמודדים עם מספר אתגרים בפיקוח עצמי על תהליך הלמידה שלהם. כך למשל, ייתכן שלומדים בהקשר מקוון מלא, לא יקבלו משוב מידי מהמורים שלהם, מה שעלול לעכב את התקדמות הלמידה שלהם. בנוסף, לומדים עשויים להיות רמת מיומנות נמוכה ללמידה בהכוונה עצמית, מה שיקשה עליהם במהלך למידה אוטונומית באופן מקוון. ללומדים עם רמת מיומנויות נמוכה יותר של למידה בהכוונה עצמית, לא תמיד יהיה מספיק ניסיון בבחירת ואימוץ אסטרטגיות מתאימות להצבת יעדים על מנת להצליח בלמידה בהכוונה עצמית, יש להעריך במדויק את עומס העבודה של תהליך הלמידה, להעריך את היכולות האישיות של השלמת משימות, ולבחור יעדים ברי השגה. לכן, יש צורך בתמיכה מלאה בלומדים מקוונים בהצבת יעדי למידה אפקטיביים ושיפור מיומנויות הלמידה העצמית שלהם. על אף האתגרים, המחקר חושף כי לומדים שהתנסו בפעילות הצבת יעדים בהנחיית הצ'אטבוט, דיווחו על חווית למידה חיובית. הם ציינו שהצ'אטבוט סייע להם להבהיר את מטרות הלמידה שלהם ולהמחיש את הכיוון והיעדים שאליהם כיוונו. האינטראקציה עם הצ'אטבוט סייעה לתת הדרכות ומשוב שימושי ללומדים, תוך התייחסות לאתגרים ותסכולים שעלו במהלך הלמידה העצמית. הצ'אטבוט איפשר לתלמידים להביע צרכים וציפיות ולספק המלצות ספציפיות על סמך התגובות שלהם, מה ששיפר את המוטיבציה האישית שלהם. בסך הכל, הממצאים הצביעו על כך שהטמעת הצ'אטבוט השפיעה לטובה על תהליך קביעת היעדים וסיפקה תמיכה בעלת ערך ללומדים במסע הלמידה העצמית שלהם (Du et al., 2021).

תוצאות אלה עולות בקנה אחד עם מחקרים נוספים בתחום, המראים ששימוש בצ'אטבוט מסייע משמעותית לשפר תהליכי למידה בהכוונה עצמית ספציפיים, במיוחד בסביבות מקוונות. כך למשל, פנגל

וחובריו פיתחו צ'אטבוט המתמקד במתן משוב אוטומטי על מטלות כתיבה (Pengel et al., 2021). קאלה וחובריו פיתחו את הצ'אטבוט 'מירנדה', המתממשק למערכת הלמידה מודל (Moodle). מירנדה עוצבה על מנת לתמוך בקורסים היברידיים או מקוונים ושואפת לבצע אנליזת למידה (learning analytics) הוליסטית יותר על בסיס נתונים הנצברים במערכת (Calle et al., 2021). תהליך הפיתוח של מירנדה המשיך וסייע ללומדים למקסם את תהליך הלמידה שלהם - להשיג את מטרות הלמידה ולקבל משובים אישיים והצעות רלוונטיות להתנהגות האישית שלהם (Maldonado-Mahauad et al., 2022). היו וחובריו פיתחו צ'אטבוט בהקשר של למידה בכיתה הפוכה, אשר סייע ללומדים להגדיר מטרות למידה אישיות, עסק בתשאלות הלומדים על מנת לוודא שהם עומדים ביעדים, וסיפק המלצות על בסיס התשובות שקיבל מכל לומד, המתאימות להעדפתו של כל לומד (Hew et al., 2021). חשוב לציין כי הצ'אטבוט הזה נועד מראש לסייע ללומדים עם כישורי למידה בהכוונה עצמית נמוכים, על מנת שלא יחוו עומס קוגניטיבי, הצפה, או ירגישו אבודים בתהליך הלמידה (Hew et al., 2021).

גם הצ'אטבוט שפותח ע"י דורל גזולה וחובריו תמך בהוראה ובלמידה, בפעולות אדמיניסטרטיביות, בהערכת לומדים ובמחקר ופיתוח (Durall Gazulla et al., 2023). פרונדוזה ופנויי דיווחו כי אחד היתרונות של שימוש בצ'אטבוט עבור שיפור למידה בהכוונה עצמית הוא שניתן לשלב תוכן כך שהלומדים יכולים להבין במהירות את הנושא ע"י החלפת קוד או שימוש בשפה שהם מבינים (Prondoza & Panoy, 2022). מעקב אחר התקדמות הלומדים מתקיים כל הזמן בין אם הם מחוברים או לא. הצ'אטבוט משמש כלי משלים בהוראת המדעים והראה שיפור בתוצאות לאחר הבחינה (Prondoza & Panoy, 2022). גם על פי מחקרים נוספים, צ'אטבוט מסוגל לתמוך בצרכי למידה שונים, החל מהיכולת להניע לומדים לשחק, להשיב על שאלות הלומדים בזמן אמת, תהליך המקל על סגל ההוראה ומעודד את הלומדים לשאול שאלות, במיוחד לומדים ביישניים יותר, מטפח לימוד שפה, ומשפר את ביצוע הלומדים במשימות ואת העניין שלהם בקורס (Armstrong, 2022; Klímová & Ibna, 2023; Poirier et al., 2023; Sáiz-Manzanares et al., 2023). מחקר נוסף בו דווח על פיתוח צ'אטבוט מבוסס בינה מלאכותית לתמיכה בתהליכי למידה בהכוונה עצמית, חושף שהטכנולוגיה יכולה לעודד חווית למידה מוצלחת על ידי מתן הנחיות צעד-צעד, ותגובה לפרזות (phrases), משפטים או שאלות, אשר יכולות לסייע ללומד לפתח מיומנויות בעצמם, תוך אינטראקציה אינטראקטיבית עם הצ'אטבוט (Xia et al., 2023).

ככלל, נראה שהספרות המחקרית מצביעה על כך **שצ'אטבוטים עשויים להוות כלי יעיל לקידום מיומנויות למידה בהכוונה עצמית** בהקשרים חינוכיים. על ידי מתן משוב בזמן אמת, הדרכה ותמיכה מותאמת, צ'אטבוטים יכולים לסייע ללומדים לפתח מיומנויות שונות, לרבות הגדרת מטרות ברורות וברות השגה, ניטור התקדמות אישית, הכוונה עצמית של תהליכים קוגניטיביים, והתאמת אסטרטגיות הלמידה למטרות הלמידה שהוגדרו, על פי התקדמות אישית של הלומד. כך, שילוב של סוכנים חכמים וצ'אטבוטים באינטראקציה עם תלמידים ואחזור מידע נועד לשפר את חווית הלמידה על ידי מתן תמיכה אישית, הקלת תקשורת ומינוף ניתוח חישובי לשיפור תוצאות הלמידה (Bentivoglio et al., 2010). עוד עולה כי שימוש בכלים מהסוג הזה משפר את יעילות ההוראה ומאפשר יעילות ומינוף עבודה בהיקפים גדולים יותר (scalability), כך שניתן לתמוך במספר לומדים גדול יותר (Bentivoglio et al., 2010). **חשוב לציין כי המחקר בתחום בתחילת דרכו** (Klímová & Ibna, 2023). **לא רק שישנם אתגרים רבים בהוצאה לפועל של הרעיונות (ראו למטה), אלא שעד כה נראה כי במרבית המקרים ההתמקדות היתה בפיתוח אסטרטגיות קוגניטיביות ומטא-קוגניטיביות, ומעט מאוד נכתב על אסטרטגיות מוטיבציוניות בהקשר זה.**

5. תוכניות התערבות והדרכות מורים לשיפור מיומנויות למידה בהכוונה עצמית

כפי שהוזכר במבוא, מטרת הדו"ח העיקרית היא להציג את הבסיס התיאורטי המחקרי עליו התבססה קבוצת המחקר עת ניגשה לפיתוח המודל ל"פתרון בעיות מוטיבציוני בסיוע צ'אטבוט" (מודל צ'אמפס), וכן למפות את האתגרים העולים מתוך סקירת הספרות המחקרית הקיימת בתחום. עד כה, סקרנו את המודלים אשר שימשו בסיס תיאורטי לפיתוח המודל שלנו, תוך התמקדות באסטרטגיות מוטיבציוניות, הקשר בין למידה בהכוונה עצמית ופתרון בעיות, וכן שימוש בסוכנים דייגטליים בתהליכי למידה בהכוונה עצמית. כל אלה השפיעו על פיתוח המודל התיאורטי שהוביל לפיתוח הצ'אטבוט שעומד בלב הפרויקט. עם זאת, הספרות המחקרית מלמדת שפיתוח טכנולוגיות חדשות ומתקדמות אינה מספיקה; על מנת שטכנולוגיה תוטמע בהצלחה, נדרשת תוכנית מעטפת התומכת בתהליך ההטעמה, וכשמדובר בהטמעה במסגרת לימודית, יש לקחת בחשבון לא רק תוכניות התערבות לצורך הטמעת הטכנולוגיה, אלא גם את מערכת החינוך, שכליבה המורות\ים שיעסקו בהטמעת הטכנולוגיה מול הלומדות\ים. כהכנה לתהליך הטעמת הצ'אטבוט במערכת החינוך (בו יעסקו הדו"חות הבאים), נסקור גם את הידוע בספרות המחקרית על תוכניות התערבות והדרכות מורים לשיפור מיומנויות למידה בהכוונה עצמית.

תוכניות התערבות, שמטרתן לשפר את מיומנויות הלמידה בהכוונה עצמית, מתמקדות בדרך כלל במתן הידע, האסטרטגיות והמיומנויות הנדרשות ללומדים על מנת להפוך את תהליך הלימוד ליעיל יותר (Dignath et al., 2008). להלן כמה מרכיבים מרכזיים ונפוצים שחשוב לשקול במהלך בניית התערבויות לשיפור SRL:

- **עיגון האינטראקציה בתוך הקשר (context):** אינטראקציות הוכחו כאפקטיביות ביותר כאשר הן ממוקמות בהקשר, ומעודדות פעילות לומדים בכמות גבוהה ומודעות מטא-קוגניטיבית (Dignath & Büttner, 2008).
- **משך זמן:** נראה כי ככל שמשך ההתערבות רב יותר, כך ההתערבות מצליחה יותר ואפקטיבית יותר (Dignath & Büttner, 2008).
- **הגדרת יעדים:** הגדרת יעדים או מטרות למידה יעילה היא היבט בסיסי של למידה בהכוונה עצמית. תוכניות התערבות מדגישות את חשיבותה של הצבת יעדים ספציפיים, ברי השגה ומאתגרים. הצבת יעדים כזו מעודדת את הלומד לפרק מטרות למידה גדולות למשימות קטנות יותר הניתנות לניהול, כך שניתן לעקוב אחר ההתקדמות בצורה יעילה יותר.
- **מטא-קוגניציה:** אסטרטגיות מטא-קוגניטיביות כוללות חשיבה על החשיבה של האדם עצמו. תוכניות התערבות מדגישות מטא-קוגניציה כאמצעי לניטור ובקרה על תהליך הלמידה של האדם. הלומדים מלמדים כיצד לשקף את הידע והכישורים הנוכחיים שלהם, לזהות תחומי חולשה ולבחור אסטרטגיות למידה מתאימות (de Boer et al., 2012; Dignath & Büttner, 2008; Dignath et al., 2008).
- **הוראה אסטרטגית:** תוכניות התערבות מספקות לעתים קרובות הדרכה מפורשת על אסטרטגיות למידה שונות, כגון סיכום, שאילת שאלות עצמיות ועיבוד החומר הנלמד. משתתפים לומדים מתי וכיצד ליישם אסטרטגיות אלו ביעילות על מנת לשפר את ההבנה ולפתור בעיות, ויש לוודא כי תוכנית ההתערבות בנויה באופן ההולם את גיל הלומדים (Dignath et al., 2008; Ragosta, 2010).

- **ניטור עצמי ורפלקציה:** התערבויות מתמקדות בקידום מיומנויות ניטור עצמי, עידוד לומדים לעקוב אחר ההתקדמות שלהם, לזהות נקודות חוזק וחולשות ולהרהר בחוויות הלמידה שלהם. תהליך זה עוזר ללומדים לזהות אסטרטגיות יעילות ולבצע התאמות בהתאם (de Boer et al., 2012).
 - **ניתוח רב-מתודולוגי:** מומלץ לנתח את תוצאות ההתערבות ע"י שימוש במתודולוגיות שונות, במיוחד בזמן הערכת שימוש באסטרטגיות ומוטיבציה, כיוון ששאלונים נעדרי תהליך ולידציה (Dignath et al., 2008).
 - **תמיכה בפיגומים:** התערבויות אפקטיביות מספקות פיגומים לתמיכה בלומדים כשהם מפתחים מיומנויות למידה בשליטה עצמית. תמיכה זו עשויה להיות כרוכה ביצירת מודלים ותרגול מודרך בהתחלה ובהדרגה במעבר לתרגול עצמאי ככל שהלומדים צוברים מיומנות (de Boer et al., 2012; Kim & Hannafin, 2011; Ragosta, 2010).
 - **מוטיבציה ומסוגלות עצמית:** תכניות התערבות מתייחסות גם לגורמי מוטיבציה ואמונות של מסוגלות עצמית, אשר ממלאים תפקיד מכריע בלמידה המווסתת את עצמה. אסטרטגיות לשיפור המוטיבציה כוללות מתן משוב, טיפח תחושת אוטונומיה ושליטה וקידום חשיבה צמיחה (de Boer et al., 2012).
 - **עבודה בקבוצות:** הטמעת עבודה קבוצתית אמורה להיות מודגשת, במיוחד בבתי ספר יסודיים, בהם הלומדים זקוקים ליותר הנחיות ושיתוף פעולה תוך תכנון ההתערבות (Dignath et al., 2008; Ragosta, 2010).
- תוכניות התערבות, אם כן, מסייעות לפיתוח מיומנויות ואסטרטגיות למידה בהכוונה עצמית, אשר חיוניות לצורך הצלחה בלימודים וללמידה לאורך החיים. במסגרת רכישת מיומנויות למידה בהכוונה עצמית, הלומדים הופכים למשתתפים פעילים בלמידה שלהם, מציבים יעדים, עוקבים אחר התקדמותם ומשתמשים באסטרטגיות שונות לכיוון התנהגויות הלמידה שלהם. מחקרים הראו שלומדים שרכשו אסטרטגיות למידה בהכוונה עצמית הם בעלי מוטיבציה רבה יותר, מעורבים ומשיגים תוצאות אקדמיות גבוהות יותר. אך תוכניות התערבות לבדן אינן מספיקות. מחקרים בתחום מציינים כי חשוב להפעיל התערבויות רק לאחר שסגל ההוראה עבר הדרכות מתאימות (Theobald, 2021). כך, על מנת לתמוך בתהליך הלמידה הזה ולסייע ללומדים לפתח מיומנויות ואסטרטגיות נדרשות, יש להכשיר לכך מורים. על כן **לתכניות הכשרה למורים** תפקיד מכריע בשיפור מיומנויות הלמידה העצמאית של הלומדים. הספרות המחקרית מזכירה כמה נקודות מרכזיות שכדאי לשקול בהקשר של תוכניות להכשרת מורים:
- **הכשרת מורים כחלק בלתי נפרד מהצלחת הטמעת הכוונה עצמית בלמידה:** מספר מחקרים הדגישו את המשמעות של פיתוח ויישום תוכניות הכשרה למורים המתמקדות בקידום למידה בהכוונה עצמית בכיתה. מטרת התוכניות הללו היא לצייד את המורים בידע, מיומנויות ואסטרטגיות הדרושים על מנת לטפח למידה בהכוונה עצמית אצל הלומדים באופן שיטתי ואסטרטגי, כחלק ממטרות הלמידה ופרקטיקות ההוראה. על מנת לתמוך ביעילות בלמידה בהכוונה עצמית של לומדים, על המורים להבין באופן עמוק את המרכיבים והתהליכים המעורבים בפיתוח מיומנויות רלוונטיות, על מנת שיוכלו להבנות באופן מיטבי את תהליך הלמידה. תכניות הכשרה כוללות לעתים קרובות מידע על היסודות התיאורטיים של למידה בהכוונה עצמית, כגון מטה-קוגניציה, מוטיבציות, הגדרת מטרות ברורות השגה, ניטור עצמי, פיתוח תחושת מסוגלות עצמית ורפלקציה עצמית על תהליך הלמידה. כל אלה גורמים המשפיעים על רכישת מיומנויות למידה בהכוונה עצמית ודרשות תכנון נכון בשדה.
 - **מורים כסוכני שינוי ומודל לחיקוי:** מחקרים מסויימים מדגישים כי מורים משמשים פעמים רבות מודל לחיקוי עבור תלמידיהם. תכניות ההכשרה מדגישות את החשיבות של מורים כסוכני שינוי משמעותיים ביצירת מודל של התנהגויות למידה בהכוונה עצמית, כאלה המסוגלים להפגין הלכה למעשה אסטרטגיות יעילות ולדון במפורש בתהליכי הלמידה שלהם עצמם. גישה כזו מסייעת לשפר את המודעות וההבנה של הלומדים לגבי למידה בהכוונה עצמית.

- **פיתוח אסטרטגיות הוראה:** מורים משתמשים באסטרטגיות הוראה ספציפיות על מנת להקל על למידה בהכוונה עצמית. תוכניות ההכשרה מספקות למורים טכניקות לתמיכה בתלמידים, לרבות הצבת יעדים ריאליים, תכנון פעילויות הלמידה שלהם, מעקב אחר התקדמותם ורפלקציה על הישגיהם. אסטרטגיות מסוג זה מעצימות את התלמידים ומעודדות אותם לקחת חלק פעיל ומרכזי בתהליך הלמידה שלהם.
- **מתן משוב ויצירת פיגומים בתהליכי הלמידה:** משוב ממלא תפקיד מכריע בלמידה בהכוונה עצמית. מורים מאומנים לספק משוב בונה לאורך הלמידה (formative assessment) המתמקד בתהליך הלמידה ולא רק בתוצאה הסופית (summative assessment). בנוסף, נלמדת טכניקת הפיגומים (scaffolding) על מנת לסייע ללומדים לפתח בהדרגה כישורים ללמידה בהכוונה עצמית על ידי מתן תמיכה והדרכה מתאימות.
- **סביבת למידה שיתופית:** יצירת סביבת למידה שיתופית חיונית לצורך טיפוח למידה בהכוונה עצמית. מורים לומדים כיצד לעצב פעילויות המקדמות אינטראקציה ושיתוף פעולה בין לומדים-עמיתים (peer learning), שיתוף פעולה ודיונים. הזדמנויות כאלה מאפשרות ללומדים לשתף את האסטרטגיות שלהם, להחליף רעיונות וללמוד אחד מהשניה.
- **הערכה ורפלקציה:** הערכה היא חלק בלתי נפרד מלמידה בהכוונה עצמית. תוכניות ההכשרה מספקות למורים טכניקות להערכה מעצבת, ומאפשרות להם לאסוף מידע על התקדמות תהליכה הלמידה של הלומדים ולספק משוב ממוקד. כמו כן, ישנה חשיבות לתהליך רפלקטיבי, המסייע ללומדים לנתח את אסטרטגיות הלמידה שלהם ולזהות תחומים לשיפור.

6. חיפוי אתגרים בלמידה בהכוונה עצמית

6.1 אתגרים הקשורים לשימוש באסטרטגיות מוטיבציוניות לשיפור מיומנויות SRL:

- **מורכבות הנושא ומחקר חסר:** מוטיבציה היא מבנה מורכב ורב פנים אשר מושפע מגורמים רבים ושונים, לרבות הבדלים אישיים, הקשרים חברתיים, הבדלים תרבותיים והקשרים שונים. כתוצאה מכך, יכול להיות קשה לזהות ולמקד גורמים ספציפיים שישפרו את המוטיבציה בהקשר נתון. לא זאת ועוד, דאפי ואזבדו, ביורק וחובריו ובלנד וחובריו מדגישים כי על אף שהמחקר העוסק במוטיבציות ולמידה בהכוונה עצמית גדל ומתפתח, עדיין מידע רב חסר, במיוחד על אסטרטגיות או פיגומים (scaffolding) ברורים ואפקטיביים, היכולים לעורר אצל הלומד מוטיבציה לעסוק בלמידה בהכוונה עצמית (Belland et al., 2013; Bjork et al., 2013; Cook & Artino, 2016; Duffy & Azavedo, 2015; Pintrich, 2003; 2004; Schunk & DiBenedetto, 2020; Wolters & Taylor, 2012).
- **הבדלים אישיים:** ייתכן שאסטרטגיות מוטיבציוניות לא תעבודנה באותה מידה עבור כל התלמידים, שכן הבדלים אינדיבידואליים במוטיבציה ובסגנונות למידה יכולים להשפיע על האפקטיביות של אסטרטגיות אלו. בעוד שישנן מדריכים שימושיים ומכשירי מדידה והערכה להתערבויות לצורך הגברת המוטיבציה ולמידה בהכוונה עצמית, המכשירים הקיימים אינם מהווים פתרון חד-משמעי מתאים לכולם. לתלמידים שונים עשויים להיות צרכים, העדפות וסגנונות למידה שונים, ועשויים להגיב בצורה שונה לסוגים שונים של התערבויות. כתוצאה מכך, חשוב להתאים התערבויות

לצרכים ולמאפיינים הספציפיים של סטודנטים בודדים, ולהעריך את יעילותן באמצעות שיטות מחקר קפדניות (Azavedo, 2015; Beishuizen & Steffens, 2011; Cho & Heron, 2015; Cook & Artino, 2016; Duffy & Pintrich, 2004; Koo & Fishbach, 2014; Lee & Hannafin, 2016; Rheinberg et al., 2000; Schunk & DiBenedetto, 2020; Schunk & Zimmerman, 2023; Wolters & Taylor, 2012; Young, 2005).

■ **הצבת יעדים או מטרות לא ראליות:** הצבת מטרות שאינן ברות השגה עשויה להוביל לתסכול אשר מוריד את מוטיבציית הלומדים. על המורים לסייע ללומדים להציב מטרות שהן מאתגרות מצד אחד, אך ברות השגה מן הצד השני, תוך התייחסות לרמת הידע והמיומנויות הספציפית של התלמיד. זהו תהליך מורכב ולא תמיד מצליח, מה שעלול לפגוע במוטיבציה להמשיך. כמו כן, הדגש בחלק מהמקומות בעולם על מבחנים סטנדרטיים ומדידות יכול ליצור מתח בין קידום מוטיבציה פנימית ובין השגת מטרות חיצוניות. שמירה על האיזור הזה אינה פשוטה ומציבה אתגר ללומדים ולצוותי החינוך (Boekaerts, 1996; Rheinberg et al., 2000).

■ **חוסר רלוונטיות:** אם הלומדים אינם מבינים את הרלוונטיות של החומר הנלמד ואינם מוצאים עניין בנושא, המוטיבציה שלהם תרד. על המורים מוטלת אחריות משמעותית לוודא שהחומר הנלמד משמעותי, מעניין ורלוונטי ללומדים, תוך יצירת חיבורים לשימוש בחומר הנלמד בחיי היומיום ולתחומי העניין של הלומד. בהיעדר פוקוס, השקעה או משאבים, החומר המועבר עשוי להיות משעמם מידי או לא רלוונטי, מה שיוריד מוטיבציה אצל הלומדים (Boekaerts, 1996; Pintrich, 2003; Schunk & Zimmerman, 2023).

■ **הסתמכות יתר על תגמולים חיצוניים:** הסתמכות יתר על תגמולים חיצוניים, כגון ציונים או פרסים, עלולה לערער את המוטיבציה הפנימית בטווח הארוך. תלמידים עשויים להיות ממוקדים יותר בתגמול מאשר בלמידה עצמה, מה שעלול להוביל לירידה במוטיבציה (Beishuizen & Steffens, 2011; Duffy & Azavedo, 2015; Boekaerts, 1996).

■ **השפעה מוגבלת:** לאסטרטגיות מוטיבציה עשויה להיות השפעה מוגבלת אם הן אינן מיושמות ביעילות או אם הן אינן מותאמות לצרכים ולאינטרסים של התלמידים. למעשה, מוטיבציה אינה מהווה תמיד מבנה חיובי או רצוי. כך למשל, תלמידים עשויים להיות מונעים מפחד מכישלון או מרגשות שליליים, כגון בושה או אשמה, או מאמונות עצמיות שליליות, כגון אמונה שאינם טובים במקצוע מסויים, שעלולים להזיק לרווחתם ולתוצאות הלמידה שלהם בטווח הארוך. באופן דומה, תלמידים עשויים לעסוק בנכות עצמית או בהתנהגויות לא מסתגלות אחרות כדי להגן על ההערכה העצמית שלהם או להימנע מכישלון, מה שעלול לערער את המוטיבציה ואת תוצאות הלמידה שלהם. (Beishuizen & Steffens, 2011; Pintrich, 2004; Schunk & Zimmerman, 2023).

■ **חוסר אוטונומיה:** אסטרטגיות מוטיבציה שאינן מספקות לתלמידים אוטונומיה ובחירה עשויות להיות לא יעילות בהגברת המוטיבציה. תלמידים עשויים להרגיש מנותקים אם אין להם שליטה על תהליך הלמידה שלהם (Beishuizen & Steffens, 2011; Wolters & Taylor, 2012).

■ **קושי לתחזק מוטיבציה לאורך זמן, במיוחד לנוכח אתגרים:** לומדים מתקשים לתחזק באופן עיקבי ולאורך זמן את רמת המוטיבציה שלהם. הקושי מתגבר כאשר הלומד מתמודד עם קשיים או אתגרים במהלך הלמידה (Wolters & Taylor, 2012).

■ **התנגדות לשינויים ודרכי עבודה מיושנות:** המחקר מצביע על כך שישנם אנשי חינוך שמתנגדים לשינויים ומעדיפים לדבוק בדרכי הוראה והדרכה מסורתיות. שיטות אלה לא אפקטיביות במיוחד על מנת לקדם מוטיבציה ומעורבות של לומדים בלמידה בהכונה עצמית. לא זאת ועוד, שיטות הערכה מסורתיות עשויות לא להתאים לאסטרטגיות מוטיבציוניות, אשר מדגישות צורך באוטונומיה ובעלות של הלומד על תהליך הלמידה שלו. כיוון שכך, המחקר מציע שיש לחשוב מחדש גם על

דרכי הערכה חדשות על מנת להבטיח שהן עולות בקנה אחד עם האסטרטגיות המוטיבציוניות בשימוש (Lee & Hannafin, 2016; Rheinberg et al., 2000).

■ **השפעות שליליות של תחרות וסביבת למידה לא חיובית:** בעוד שתחרות יכולה להניע חלק מהתלמידים, היא יכולה גם להשפיע לרעה על אחרים. תלמידים שאינם תחרותיים באותה מידה עלולים להרגיש יאוש או ניתוק, מה שעלול לפגוע ברמת המוטיבציה שלהם (Beishuizen & Steffens, 2011; Boekaerts, 1996; Wolters & Taylor, 2012; Young, 2005).

■ **משאבים מוגבלים:** מחנכים עשויים להתמודד עם מגבלות זמן, חוסר במשאבים והיעדר תמיכה והדרכה בעת יישום אסטרטגיות מוטיבציה, מה שעשוי להשפיע על האפקטיביות של אסטרטגיות אלה. משאבים מוגבלים לסגל ההוראה יכולים להתבטא גם בחוסר משאבים לתמיכה בלומדים הנזקקים לכך, מה שעשוי להשפיע על המוטיבציה שלהם באופן שלילי. (Beishuizen & Steffens, 2011; Boekaerts, 1996; Cook & Artino, 2016; Duffy & Azavedo, 2015; Lee & Hannafin, 2016; Rheinberg et al., 2000; Schunk & DiBenedetto, 2020; Schunk & Zimmerman, 2023).

6.2. אתגרים הקשורים לפתרון בעיות בהקשר של פיתוח מיומנויות SRL

הספרות המחקרית בתחום מדגישה שלוש תמות עיקריות של אתגרים: קשיים בהם נתקל הלומד במהלך תהליך פתרון בעיה, אתגרים של סגל ההוראה, לרבות מציאת בעייה מתאימה למשימת לימוד, והאתגרים הקשורים במדידת השימוש באסטרטגיות לפתרון בעיות בהקשר של למידה בהכונה עצמית (English & Perels, 2020; Kitsantas, 2013; Liu & Israel, 2022; Tissenbaum, 2020). על אף שיש מעט ספרות מקצועית העוסקת בשילוב אסטרטגיות פתרון בעיות לצורך שיפור למידה בהכונה עצמית ונדרש מחקר נוסף בתחום (et al., 2005; van Gog et al., 2020), להלן פירוט כמה מהאתגרים העיקריים:

■ **חוסר ידע או מיומנויות רלוונטיות:** לעיתים ללומד חסר ידע או מיומנויות קריטיים על מנת להשתמש באסטרטגיות פתרון בעיות באופן אפקטיבי (Mayer, 1998; Van Gog et al., 2020; Zimmerman, 2000b).

■ **חוסר מוטיבציה או קושי בתחזוקה לאורך זמן:** ללומד חסרה מוטיבציה לעוסק בפתרון בעיות ולמצוא אסטרטגיות מתאימות לכך, במיוחד כשערך המשימה אינו ברור (Zimmerman, 2000b). לא זאת ועוד, לומדים שהתחילו עם רמת מוטיבציה גבוהה, עשויים להתקשות לשמר את רמת המוטיבציה לאורך זמן (Baars et al., 2017; English & Kitsantas, 2013; Mayer, 1998; Zimmerman, 2003 & Campillo, 2003).

■ **קושי בהצבת מטרות:** לומדים עשויים להתקשות בהצבת מטרות ברורות וברות השגה כאשר הם לומדים במסגרת למידה מבוססת בעיה (Problem-based learning). הם עשויים להיות זקוקים להדרכה ותמיכה בזיהוי מטרות למידה ברורות ותוצאות רצויות (English & Kitsantas, 2013).

■ **קושי בניטור עצמי והערכה עצמית:** לומדים עשויים להתקשות לנטר את תהליך הלמידה העצמית שלהם ולהעריך נכונה מה מצבם. שתי המיומנויות הללו הן מיומנויות חשובות בתהליך פתרון בעיות ולמידה בהכונה עצמית (English & Kitsantas, 2013; Zimmerman, 2000b).

■ **קושי בניהול זמנים והשקעת מאמץ:** השימוש באסטרטגיות לפתרון בעיות עשוי לדורש מהלומד זמן ומאמץ נוספים. הזמן והמאמץ הנוספים עשויים להקשות על לומדים אשר מתקשים גם כך עם ניהול זמנים וניהול עומס המטלות שלהם (Zimmerman, 2000b).

■ **קושי במציאת בעיה אותנטית המתאימה ללמידה מבוססת בעיה (רלוונטית, ברת פיתרון בזמן ובלי**

ליצור עומס קוגניטיבי): מציאת בעיות אותנטיות לצורך למידה מבוססת בעיה, פרויקט או מקרה. נדרשת ידיעה מקדימה של נושאים שהלומדים ימצאו בהם עניין ומשמעות; עוד נדרש שהבעיה תהיה פתירה במסגרת הגבלות הזמן והמקורות העומדים לרשות הלומדים ושכמות העבודה לא תהיה גדולה מידי ותכריע את הלומדים; ולבסוף יש לוודא שהחידוש בשאלות המובילות את הדיון לא יכריע את הלומדים, ושמורכבות הבעיה לא תיצור עומס קוגניטיבי רב מידי ותכריע אותם עד כדי כך שלא ירצו להיות מעורבים בלמידה עצמה (Baars et al., 2017; Mayer, 1998; Özcan, 2016; Stefanou et al., 2013; Thomas, 2013; Zimmerman & Campillo, 2003).

■ **חוסר תמיכה והדרכה:** לעיתים יכול להיות מאתגר ליישם אסטרטגיות פתרון בעיות עבור תהליכי למידה בהכוונה עצמית, כמו למשל הצורך בתמיכה רישמית והדרכה של הלומדים על מנת לוודא שהוא רוכשים ומפתחים אסטרטגיות אפקטיביות (Thomas, 2013).

■ **קושי במדידת השימוש באסטרטגיות לפתרון בעיות בהקשר של למידה בהכוונה עצמית** (Callan et al., 2021).

6.2. אתגרים הקשורים לשימוש בסוכנים דיגיטליים לצורך פיתוח מיומנויות SRL

מחקרים מסויימים מזכירים בתהליכי עיצוב הצ'אטבוט שהם מעוניינים שהוא יתן מענה הוליסטי שיכלול מימדים קוגניטיביים, מוטיבציוניים ורגשיים כחלק מהאינטראקציה איתו, יגביר אפשרות לרפלקציה אישית, ויעודד שימוש באסטרטגיות קוגניטיביות, מטא-קוגניטיביות ומוטיבציוניות (al et Pengel, 2021). עם זאת, מרבית המחקרים אינם מפרטים מהן האסטרטגיות הספציפיות בהם השתמש צוות המחקר על מנת לתנן או לאמן את הבוטים על פיהם. הפער בולט במיוחד בהקשר המוטיבציוני, כיוון ששדה המחקר עד כה נוטה להתמקד באסטרטגיות שניתן לסווג כקוגניטיביות או מטא-קוגניטיביות. לבסוף, הספרות המחקרית מעלה גם אתגרים הקשורים בשילוב סוכנים אינטליגנטיים או צ'אטבוטים, הדורשים תשומת לב במהלך התיכנון:

■ **עיצוב התנהגויות אפקטיביות של הסוכנים:** פיתוח סוכנים אינטליגנטיים בעלי התנהגויות המתאימות לעקרונות למידה בהכוונה עצמית הוא תהליך מורכב, שכן הסוכנים צריכים להיות מסוגלים להבין ולהגיב לצרכי הלומדים, לספק הדרכה ומשוב מתאימים, ולהסתגל לסגנונות למידה והעדפות אישיות. לא זאת ועוד, נראה כי נכון ליולי 2023, צ'אטבוטים מבוססי בינה מלאכותית עליהם דווח בספרות, עדיין לא יכולים לספק תמיכה מלאה בלימוד שפות, ולא כל הלומדים מסוגלים לווסת את הלמידה שלהם בעזרתם, בין היתר כיוון שקיים חשש שהתשובות שהצ'אטבוט יספקו יהיו חלקיות או לא נכונות. לכן נכון לשלב זה, נראה כי הוא מתאים יותר לארגון מידע מאשר חקר, ועל כן מתאים יותר לשלבים מתקדמים בתהליך הלימודי (Bentivoglio et al., 2010; Calle et al., 2021; Dever et al., 2023; Pengel et al., 2021; Poirier et al., 2023; Xia et al., 2023).

■ **התאמה אישית ויכולת הסתגלות:** היכולת להבטיח שסוכנים אינטליגנטיים יהיו מסוגלים להבין נכון את הלומד, להשיב לו באופן רלוונטי לשאלתו, להתאים ביעילות את האינטראקציות ללומדים השונים היא אתגר משמעותי. סוכנים צריכים להיות מסוגלים להסתגל למטרות, העדפות ורמות הידע של הלומדים האישיים, לספק תמיכה ומשאבים מותאמים בהתאם, ועדיין להיות בעלי ממשק משתמש פשוט ונוח לשימוש, אחרת נוצרת תחושת תסכול אצל הלומדים (Armstrong, 2022; Bentivoglio et al., 2010; Calle et al., 2021; Dever et al., 2023; Pengel et al., 2021; Prandoza & Panoy, 2022).

1 הערת צוות המחקר: יש להניח שעם פריצת אפליקציות בינה מלאכותית ג'נרטיביות כ-ChatGPT במהלך חצייה הראשון של 2023, נראה הפיצה ביכולות של צ'אטבוטים מבוססי בינה מלאכותית, אך כפי הנראה יקח זמן לשדה המחקר המסורתי (המבוסס הערכת עמיתים) לשקף את השינויים הנוכחיים בעולם בתחום.

- **פרטיות ואבטחת נתונים:** סוכנים חכמים מסתמכים על איסוף וניתוח נתונים של לומדים על מנת לספק תמיכה מותאמת אישית. עם זאת, שמירה על אבטחת מידע ופרטיות של נתוני הלומדים היא חיונית, על כן נדרשים אמצעי הגנה חזקים על מנת להגן על מידע רגיש. הצורך לאזן בין דרישות מנוגדות לעיתים של בעלי עניין מאתגר (Bentivoglio et al., 2010, Durall Gazulla et al., 2023).
- **אתגרים טכניים ואינטגרציה עם מערכות קיימות:** בחירת הפלטפורמה לבניית הצ'אטבוט היא עניין משמעותי, העשוי להשפיע על שאלות כגון האם הכלי מפותח בסביבה פתוחה או סגורה, והאם ממשק המשתמש ידידותי או לא, היבטים טכניים המשפיעים על קלות היישום והתחזוקה (Hew et al., 2021). שילוב סוכנים חכמים בסביבות ומערכות למידה קיימות יכול להיות מאתגר גם הוא. יש לטפל בבעיות תאימות, יכולת פעולה הדדית ואינטגרציה חלקה עם מערכות ניהול למידה (LMS) או פלטפורמות חינוכיות אחרות (Bentivoglio et al., 2010; Calle et al., 2021; Hew et al., 2021; Sáiz-Manzanares et al., 2023).
- **שיקולי אתיקה:** סוכנים חכמים צריכים לדבוק בהנחיות ועקרונות אתיים. הבטחה שסוכנים מכבדים את האוטונומיה של הלומד, שומרים על שקיפות בתהליכי קבלת ההחלטות שלהם ונמנעים מהטיות או אפליה היא חיונית ומאתגרת (Bentivoglio et al., 2010; Calle et al., 2021).
- **קבלה ואמון מהמשתמשים:** בניית אמון וקבלה של הסוכנים ע"י הלומדים הם קריטיים לתהליך הטמעה מוצלח. על הלומדים לסגל לעצמם מיומנויות חדשות ללמידה דרך פלטפורמה כצ'אטבוט, להרגיש בטוחים במהלך האינטראקציה עם הסוכנים, לחשוב עליהם כמקור תמיכה חשוב ומהימן, ולהעדיףם על פני פלטפורמות מוכרות ואולי מסורתיות יותר בתפיסתן (Bentivoglio et al., 2010; Calle et al., 2021; Prondoza & Panoy, 2022; Sáiz-Manzanares et al., 2023).
- **אתגרי למידה באופן מקוון מלא:** לומדים באופן מקוון מלא, מתמודדים עם מספר אתגרים בפקוח עצמי על תהליך הלמידה שלהם. כך למשל, ייתכן שלומדים בהקשר מקוון מלא, לא יקבלו משוב מידי מהמורים שלהם, מה שעלול לעכב את התקדמות הלמידה שלהם (Du et al., 2021).
- **רמת מיומנויות נמוכה:** ללומדים עשויה להיות רמת מיומנות נמוכה ללמידה בהכוונה עצמית, מה שיקשה עליהם במהלך למידה אוטונומית באופן מקוון. ללומדים עם רמת מיומנויות נמוכה יותר של למידה בהכוונה עצמית, לא תמיד יהיה מספיק ניסיון בבחירת ואימוץ אסטרטגיות מתאימות להצבת יעדים (Du et al., 2021).

6.2 אתגרים הקשורים לתוכניות התערבות העוסקות בפיתוח מיומנויות SRL (לרבות הכשרות)

- מעט ספרות מחקרית עוסקת ביתרונות והאתגרים של יצירת תוכניות התערבות לפיתוח מיומנויות SRL. להלן אתגרים מיוחדים שדווחו בספרות, גם בהקשר של הכשרת מורים:
- **השפעת סביבת הלמידה על יעילות ההתערבות:** מחקרים עדכניים מצביעים על כך שלסביבת הלמידה ישנו תפקיד משמעותי בקיום למידה בהכוונה עצמית. עם זאת, המאפיינים הספציפיים של סביבת הלמידה התורמים להתערבויות מוצלחות טרם הובנו במלואם. דרוש מחקר נוסף על מנת לחקור את ההשפעה של מאפייני ההוראה, לרבות סביבות למידה דיגיטליות, על קידום למידה בהכוונה עצמית (Dignath et al., 2008).

- **השפעה שלילית של עבודה קבוצתית:** אתגר אחד הוא ההשפעה השלילית של עבודה קבוצתית על השימוש באסטרטגיה והמוטיבציה של תלמידי בית ספר יסודי (Dignath & Büttner, 2008).
- **תמיכה במורים:** חוקרים מזכירים גם היעדר מידע זמין על תמיכה במורים בזמן שילוב למידה בהכוונה עצמית בכיתה. המחקר מציע גם כי יש צורך במחקר נוסף כדי לשפר את הכשרת המורים ויישום התערבויות בכיתה (Dignath & Büttner, 2008; Ragosta, 2010).
- **התאמת ההתערבות לבעלי עניין שונים:** מחקר נוסף נדרש על מנת להבין מהן הדרכים האפקטיביות ביותר לממש תוכניות התערבות עבור בעלי עניין שונים, למשל תלמידים בגילאים שונים (Dignath et al., 2008).
- **גורמי יישום ההתערבות:** נכון ליולי 2023, המחקר מצביע על שאלות ללא מענה בנוגע ליישום תוכניות הכשרה על ידי מורים, לעומת גורמים חיצוניים לבית הספר, או אולי מודל משולב. נדרש מחקר נוסף על מנת להבין מה הפרקטיקות היעילות ביותר ליישום התערבויות לקידום SRL, לרבות בהקשר מוטיבציוני, והאם מורים הם אכן סוכני השינוי המתאימים ביותר להטמעת תוכניות התערבות (Dignath & Büttner, 2008; Dignath et al., 2008; Ragosta, 2010).
- **קושי במדידה והערכה:** המחקר שב ומזכיר שינוי קושי למדוד ולהעריך שימוש באסטרטגיות, בפרט אסטרטגיות מוטיבציוניות, באופן מדויק. מחקרים רבים מסתמכים על שאלונים, אשר עשויים להיות חסרי תוקף. על כן נדרש מחקר נוסף על מנת לפתח שיטות הערכה אמינות יותר להתערבויות של SRL (de Boer et al., 2012; Dignath et al., 2008).

לסיכום, נראה כי נכון לעתה, רב הנסתר על הגלוי. מן הסקירה הספרותית שנעשתה במסגרת הדו"ח הזה עולה כי המחקר הנוכחי נדרש על מנת להבין לאשורן את הדרכים האפקטיביות לקידום מיומנויות למידה בהכוונה עצמית. ספציפית, נדרשת בחינת קידום מיומנויות למידה בהכוונה עצמית תוך שימוש באסטרטגיות מוטיבציוניות, מיומנויות של פתרון בעיות ושימוש בסוכנים דיגיטליים כצ'אטבוטים. כמו כן, עולה כי נותר לבחון מהן הדרכים הטובות ביותר להערכה ומדידה של תוכניות התערבות, מהו המבנה האפקטיבי ביותר שלהן, ומה תפקידם של מורים כסוכני השינוי ומובילי ההטמעה. בדו"חות הבאים במסגרת הפרויקט, נדווח על תהליך פיתוח צ'אטבוט ייעודי המתמקד בשיפור מיומנויות למידה בהכוונה עצמית, תוך התמקדות באסטרטגיות מוטיבציוניות ושימוש בפתרון בעיות. עוד נדווח על תהליך הטמעתו של הצ'אטבוט, תוכנית ההתערבות שפותחה והדרכות המורים שנעשו על מנת לוודא הטמעה מיטבית של הצ'אטבוט.

References

- כהן, ע., דורי, י., (2021). גישה היברידיית להכשרת מורים ליצירה ותמיכה בתהליכי למידה עצמאיים. סקירת ספרות - אבן דרך ראשונה. הוגש ללשכת המדען הראשי של משרד החינוך. <http://meyda.education.gov.il/files/LishcatMadaan/SkirotSifrut/SRL-Review-Full-Cohen-Dori.pdf>
- כהן, ע., דורי, י., (2023). גישה היברידיית להכשרת מורים ליצירה ותמיכה בתהליכי למידה עצמאיים. הגישה להכשרת המורים וכלי המחקר - הגישה להכשרת המורים וכלי המחקר - דוח מסכם. הוגש ללשכת המדען הראשי של משרד החינוך.
- Alderman, M. K., & MacDonald, S. (2015). A self-regulatory approach to classroom management: Empowering students and teachers. *Kappa Delta Pi Record*, 51(2), 52-56. <https://doi.org/10.1080/00228958.2015.1023145>
- 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>
- Armstrong, N. (2022). *Investigating digital agility: Using a chatbot to scaffold learning opportunities for students* (Doctoral dissertation, Lancaster University).
- Azevedo, R. (2018). Using hypermedia as a metacognitive tool for enhancing student learning? The role of self-regulated learning. In *Educational psychologist* (pp. 199-209). Routledge.
- Baars, M., Wijnia, L., & Paas, F. (2017). The association between motivation, affect, and self-regulated learning when solving problems. *Frontiers in Psychology*, 8, 1346.
- Beishuizen, J., & Steffens, K. (2011). A conceptual framework for research on self-regulated learning. In *Self-regulated learning in technology enhanced learning environments* (pp. 1-19). Brill.
- Belland, B. R., Kim, C., & Hannafin, M. J. (2013). A framework for designing scaffolds that improve motivation and cognition. *Educational psychologist*, 48(4), 243-270. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.838920>
- Bentivoglio, C., Bonura, D., Cannella, V., Carletti, S., Pipitone, A., Pirrone, R., ... & Russo, G. (2010). Intelligent Agents supporting user interactions within self regulated learning processes. *Journal of E-learning and Knowledge Society*, 6(2), 27-36.
- Bjork, R. A., Dunlosky, J., & Kornell, N. (2013). Self-regulated learning: Beliefs, techniques, and illusions. *Annual review of psychology*, 64, 417-444. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143823>
- Boekaerts, M. (1988). Motivated learning: Bias in appraisals. *International journal of educational research*, 12(3), 267-280. [https://doi.org/10.1016/0883-0355\(88\)90005-5](https://doi.org/10.1016/0883-0355(88)90005-5)

- Boekaerts, M. (1991). Subjective competence, appraisals and self-assessment. *Learning and instruction*, 1(1), 1-17. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(91\)90016-2](https://doi.org/10.1016/0959-4752(91)90016-2)
- Boekaerts, M. (1992). The adaptable learning process: Initiating and maintaining behavioural change. *Applied Psychology*, 41(4), 377-397. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.1992.tb00713.x>
- Boekaerts, M. (1996). Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. *European psychologist*, 1(2), 100-112. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.1.2.100>
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: a new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learn. Instr.* 7, 161–186. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00015](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00015)
- Boekaerts, M. (1999). Motivated learning: Studying student situation transactional units. *European journal of psychology of education*, 14(1), 41-55. <https://doi.org/10.1007/bf03173110>
- Boekaerts, M. (2002). “The on-line motivation questionnaire: a self-report instrument to assess students’ context sensitivity,” in *Advances in Motivation and Achievement: New Directions in Measures and Methods*, Vol. 12, eds P. R. Pintrich and M. L. Maehr (New York, NY: JAI/Elsevier Science), 77–120.
- Boekaerts, M. (2011). Emotions, emotion regulation, and self-regulation of learning: center for the study of learning and instruction, Leiden University, The Netherlands, and KU Leuven. In *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 422-439). Routledge.
- Boekaerts, M., and Cascallar, E. (2006). How far have we moved toward the integration of theory and practice in self-regulation? *Educ. Psychol. Rev.* 18, 199–210. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9013-4>
- Boekaerts, M., and Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: a perspective on assessment and intervention. *Appl. Psychol.* 54, 199–231. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00205.x>
- Boekaerts, M., and Minnaert, A. (2003). “Measuring behavioral change processes during an ongoing innovation program: scope and limits,” in *Powerful Learning Environments: Unravelling Basic Components and Dimensions*, eds E. De Corte, L. Verschaffel, M. Boekaerts, N. Entwistel, and J. van Merriënboer (New York, NY: Pergamon), 71–81.
- Boekaerts, M., and Niemivirta, M. (2000). “Self-regulated learning: finding a balance between learning goals and ego-protective goals,” in *Handbook of Self-Regulation*, eds M. Boekaerts, P. R. Pintrich, and M. Zeidner (San Diego, CA: Academic Press), 417–451. <https://doi.org/10.1016/b978-012109890-2/50042-1>
- Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The internet and higher education*, 27, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.007>

- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of educational research*, 65(3), 245-281.
- Callan, G. L., Rubenstein, L. D., Ridgley, L. M., & McCall, J. R. (2021). Measuring self-regulated learning during creative problem-solving with SRL microanalysis. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 15(1), 136.
- Calle, M., Narváez, E., & Maldonado-Mahauad, J. (2021). Proposal for the Design and Implementation of Miranda: A Chatbot-Type Recommender for Supporting Self-Regulated Learning in Online Environments. In *LALA* (pp. 18-28).
- Cascallar, E., Boekaerts, M., and Costigan, T. (2006). Assessment in the evaluation of self-regulation as a process. *Educ. Psychol. Rev.* 18, 297–306. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9023-2>
- Cho, M. H., & Heron, M. L. (2015). Self-regulated learning: The role of motivation, emotion, and use of learning strategies in students' learning experiences in a self-paced online mathematics course. *Distance Education*, 36(1), 80-99. <https://doi.org/10.1080/01587919.2015.1019963>
- Cho, M. H., & Shen, D. (2013). Self-regulation in online learning. *Distance education*, 34(3), 290-301. <https://doi.org/10.1080/01587919.2013.835770>
- Cleary, T. J., & Zimmerman, B. J. (2012). A cyclical self-regulatory account of student engagement: Theoretical foundations and applications. In *Handbook of research on student engagement* (pp. 237-257). Boston, MA: Springer US.
- Cleary, T. J., & Zimmerman, B. J. (2001). Self-regulation differences during athletic practice by experts, non-experts, and novices. *Journal of applied sport psychology*, 13(2), 185-206. <https://doi.org/10.1080/104132001753149883>
- Cohen, G., Assi, A., Cohen, A., Bronshtein, A., Glick, D., Gabbay, H., & Ezra, O. (2022). Video-Assisted Self-Regulated Learning (SRL) Training: COVID-19 Edition. In: Hilliger, I., Muñoz-Merino, P.J., De Laet, T., Ortega-Arranz, A., Farrell, T. (eds) *Educating for a New Future: Making Sense of Technology-Enhanced Learning Adoption. EC-TEL 2022. Lecture Notes in Computer Science*, (p.p. 59-73). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16290-9_5
- Cook, D. A., & Artino Jr, A. R. (2016). Motivation to learn: an overview of contemporary theories. *Medical education*, 50(10), 997-1014. <https://doi.org/10.1111/medu.13074>
- Csapó, B., & Funke, J. (2017). *The nature of problem solving*. OECD. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264273955-en>
- Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (Eds.). (2003). *The psychology of problem solving*. Cambridge university press.
- de Boer, H., Bergstra, A., & Kostons, D. (2012). Effective strategies for self-regulated learning: A meta-analysis.
- 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>

- Dermitzaki, I., and Efklides, A. (2000). Aspects of self-concept and their relationship to language performance and verbal reasoning ability. *Am. J. Psychol.* 113, 621–637. <https://doi.org/10.2307/1423475>
- Dever, D. A., Sonnenfeld, N. A., Wiedbusch, M. D., Schmorow, S. G., Amon, M. J., & Azevedo, R. (2023). A complex systems approach to analyzing pedagogical agents' scaffolding of self-regulated learning within an intelligent tutoring system. *Metacognition and Learning*, 1-33. <https://doi.org/10.1007/s11409-023-09346-x>
- DiBenedetto, M. K., & Zimmerman, B. J. (2010). Differences in self-regulatory processes among students studying science: A microanalytic investigation. *International Journal of Educational & Psychological Assessment*, 5(1).
- 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, 231-264.
- 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>
- Du, J., Huang, W., & Hew, K. F. (2021). Supporting students goal setting process using chatbot: implementation in a fully online course. In *2021 IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE)* (pp. 35-41). IEEE.
- Duffy, M. C., & Azevedo, R. (2015). Motivation matters: Interactions between achievement goals and agent scaffolding for self-regulated learning within an intelligent tutoring system. *Computers in Human Behavior*, 52, 338-348. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.041>
- Durall Gazulla, E., Martins, L., & Fernández-Ferrer, M. (2023). Designing learning technology collaboratively: Analysis of a chatbot co-design. *Education and Information Technologies*, 28(1), 109-134.
- Dweck, C. S. (2000). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Psychology press.
- Efklides, A. (2002). Feelings and judgments as subjective evaluations of cognitive processing: How reliable are they? *Psychology* 9, 163–184.
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educ. Res. Rev.* 1, 3–14. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>
- Efklides, A. (2008). Metacognition: defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *Eur. Psychol.* 13, 277–287. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.13.4.277>
- Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educational psychologist*, 46(1), 6-25. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645>

- 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>
- English, M. C., & Kitsantas, A. (2013). Supporting student self-regulated learning in problem-and project-based learning. *Interdisciplinary journal of problem-based learning*, 7(2), 6.
- Fredricks, J. A., Filsecker, M., & Lawson, M. A. (2016). Student engagement, context, and adjustment: Addressing definitional, measurement, and methodological issues. *Learning and instruction*, 43, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.02.002>
- Hadwin, A., Järvelä, S., & Miller, M. (2017). Self-regulation, co-regulation, and shared regulation in collaborative learning environments. In *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 83-106). Routledge.
- Hanewald, R. (2013). Transition between primary and secondary school: Why it is important and how it can be supported. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(1), 62-74. <https://doi.org/10.14221/ajte.2013v38n1.7>
- Hew, K. F., Huang, W., Du, J., & Jia, C. (2021). Using Chatbots in Flipped Learning Online Sessions: Perceived Usefulness and Ease of Use. In *Blended Learning: Re-thinking and Re-defining the Learning Process. 14th International Conference, ICBL 2021, Nagoya, Japan, August 10–13, 2021, Proceedings 14* (pp. 164-175). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80504-3_14
- Järvelä, S., & Hadwin, A. F. (2013). New frontiers: Regulating learning in CSCL. *Educational psychologist*, 48(1), 25-39.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Prentice-Hall, Inc.
- Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). Problem-based learning: Creative thinking skills, problem-solving skills, and learning outcome of seventh grade students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(2), 151-160. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5804>
- Kim, M. C., & Hannafin, M. J. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers & Education*, 56(2), 403-417.
- Kitsantas, A., & Zimmerman, B. J. (2002). Comparing self-regulatory processes among novice, non-expert, and expert volleyball players: A microanalytic study. *Journal of applied sport psychology*, 14(2), 91-105. <https://doi.org/10.1080/10413200252907761>
- Klímová, B., & Ibna Seraj, P. M. (2023). The use of chatbots in university EFL settings: Research trends and pedagogical implications. *Frontiers in Psychology*, 14, 1146.
- Koo, M., & Fishbach, A. (2014). Dynamics of self-regulation: How (un) accomplished goal actions affect motivation. <https://doi.org/10.1037/2333-8113.1.S.73>
- Kormos, J., & Csizer, K. (2014). The interaction of motivation, self-regulatory strategies, and autonomous learning behavior in different learner groups. *Tesol quarterly*, 48(2), 275-299. <https://doi.org/10.1002/tesq.129>

- Lee, E., & Hannafin, M. J. (2016). A design framework for enhancing engagement in student-centered learning: Own it, learn it, and share it. *Educational technology research and development*, 64, 707-734. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9422-5>
- Liu, T., & Israel, M. (2022). Uncovering students' problem-solving processes in game-based learning environments. *Computers & Education*, 182, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104462>
- Magno, C. (2010). Assessing academic self-regulated learning among Filipino college students: The factor structure and item fit. *The international Journal of Educational and psychological assessment*, 5.
- Magno, C. (2011). Validating the academic self-regulated learning scale with the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ) and learning and study strategies inventory (LASSI). *The International Journal of Educational and Psychological Assessment*, 7(2).
- Maldonado-Mahauad, J., Pérez-Sanagustín, M., Carvallo-Vega, J., Narvaez, E., & Calle, M. (2022, September). Miranda: A Chatbot for Supporting Self-regulated Learning. In *Educating for a New Future: Making Sense of Technology-Enhanced Learning Adoption: 17th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2022, Toulouse, France, September 12–16, 2022, Proceedings* (pp. 455-462). Cham: Springer International Publishing.
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional science*, 26, 49-63. <https://doi.org/10.1023/A:1003088013286>
- Mega, C., Ronconi, L., & De Beni, R. (2014). What makes a good student? How emotions, self-regulated learning, and motivation contribute to academic achievement. *Journal of educational psychology*, 106(1), 121. <https://doi.org/10.1037/a0033546>
- Moos, D. C., & Ringdal, A. (2012). Self-regulated learning in the classroom: A literature review on the teacher's role. *Education Research International*, 2012. <http://doi.org/10.1155/2012/423284>
- Mourtos, N. J., Okamoto, N. D., & Rhee, J. (2004). Defining, teaching, and assessing problem solving skills. In *7th UICEE Annual Conference on Engineering Education* (pp. 1-5).
- Murray, D. W., & Rosanbalm, K. (2017). Promoting Self-Regulation in Adolescents and Young Adults: A Practice Brief. OPRE Report 2015-82. *Office of Planning, Research and Evaluation*.
- Nicolaidou, I. (2013). E-portfolios supporting primary students' writing performance and peer feedback. *Computers & Education*, 68, 404-415. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.004>
- OECD. (2021). *OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/0ae365b4-en>
- Özcan, Z. Ç. (2016). The relationship between mathematical problem-solving skills and self-regulated learning through homework behaviours, motivation, and metacognition. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(3), 408-420.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of educational research*, 66(4), 543-578.

- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in psychology*, 422.
- Panadero, E., & Alonso Tapia, J. (2014). How do students self-regulate?: Review of Zimmerman's cyclical model of self-regulated learning. *Anales de psicología*. <https://doi.org/10.6018/analesps>
- Panadero, E., and Järvelä, S. (2015). Socially shared regulation of learning: a review. *Eur. Psychol.* 20, 190–203. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000226>
- 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>
- Pengel, N., Martin, A., Meissner, R., Arndt, T., Neumann, A. T., de Lange, P., & Wollersheim, H. W. (2021). TecCoBot: Technology-aided support for self-regulated learning. *arXiv preprint arXiv:2111.11881*.
- Perels, F., Gürtler, T., & Schmitz, B. (2005). Training of self-regulatory and problem-solving competence. *Learning and instruction*, 15(2), 123-139. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.04.010>
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International journal of educational research*, 31(6), 459-470.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). Academic Press.
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of educational Psychology*, 95(4), 667.
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational psychology review*, 16, 385-407.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40
- Pintrich, P. R., Marx, R. W., & Boyle, R. A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational research*, 63(2), 167-199. <https://doi.org/10.3102/00346543063002167>
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and psychological measurement*, 53(3), 801-813. <http://doi.org/10.1177/0013164493053003024>
- Poirier, F., Mansouri, K., & Kaiss, W. (2023, July). Chatbot design to help learners self-regulate their learning in online learning environments. In *The 23rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2023)*.
- Prondoza, G. R., & Panoy, J. F. (2022). Development of Chatbot Supplementary Tool in Science and the Self-Regulated Learning Skills Among the Grade 10 Students. *Asia Pacific Journal of Advanced Education and Technology. Special Issue*.

- Puustinen, M., & Pulkkinen, L. (2001). Models of self-regulated learning: A review. *Scandinavian journal of educational research*, 45(3), 269-286. <https://doi.org/10.1080/00313830120074206>
- Ragosta, P. (2010). *The effectiveness of intervention programs to help college students acquire self-regulated learning strategies: A meta-analysis*. City University of New York. Retrieved from <https://www.proquest.com/dissertations-theses/effectiveness-intervention-programs-help-college/docview/746606304/se-2>
- Reeve, J., & Jang, H. (2006). What teachers say and do to support students' autonomy during a learning activity. *Journal of educational psychology*, 98(1), 209.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R., & Rollett, W. (2000). Motivation and action in self-regulated learning. In *Handbook of self-regulation* (pp. 503-529). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50044-5>
- Sáiz-Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., Martín-Antón, L. J., Díez, I. G., & Almeida, L. (2023). Perceived satisfaction of university students with the use of chatbots as a tool for self-regulated learning. *Heliyon*, e12843.
- Schloemer, P. & Brenan, K. (2006). From students to learners: Developing self-regulated learning. *Journal of Education for Business*, 82(2), 81-87. <https://doi.org/10.3200/JOEB.82.2.81-87>
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 334-370. / Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of education*, 196(2), 1-38.
- Schunk, D. H. (1990). Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning. *Educational psychologist*, 25(1), 71-86
- Schunk, D. H. (2005). Self-regulated learning: The educational legacy of Paul R. Pintrich. *Educational psychologist*, 40(2), 85-94.
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary educational psychology*, 60, 101832. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (Eds.). (2012). *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications*. Routledge.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (Eds.). (2023). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications*. Taylor & Francis.
- Sitzmann, T., & Ely, K. (2011). A meta-analysis of self-regulated learning in work-related training and educational attainment: what we know and where we need to go. *Psychological bulletin*, 137(3), 421-442. <http://doi.org/10.1037/a0022777>
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem-solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 90-99.
- Stefanou, C., Stolk, J. D., Prince, M., Chen, J. C., & Lord, S. M. (2013). Self-regulation and autonomy in problem-and project-based learning environments. *Active Learning in Higher Education*, 14(2), 109-122.

- 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. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i3.20642>
- Surya, E., Syahputra, E., & Juniati, N. (2018). Effect of problem based learning toward mathematical communication ability and self-regulated learning. *Journal of Education and Practice*, 9(6), 14-23.
- Theobald, M. (2021). Self-regulated learning training programs enhance university students' academic performance, self-regulated learning strategies, and motivation: A meta-analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 66, 101976. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101976>
- Tian, Y., Fang, Y., & Li, J. (2018). The effect of metacognitive knowledge on mathematics performance in self-regulated learning framework—multiple mediation of self-efficacy and motivation. *Frontiers in psychology*, 9, 2518.
- Tissenbaum, M. (2020). I see what you did there! Divergent collaboration and learner transitions from unproductive to productive states in open-ended inquiry. *Computers & Education*, 145, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103739>
- Thomas, L. (2013). Investigating self-regulated learning strategies to support the transition to problem-based learning.
- 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. <https://doi.org/10.3390/su12208519>
- van Ginkel, S., Gulikers, J., Biemans, H., Noroozi, O., Roozen, M., Bos, T., van Tilborg, R., van Halteren, M., & Mulder, M. (2019). Fostering oral presentation competence through a virtual reality-based task for delivering feedback. *Computers & Education*, 134, 78-97. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.006>
- Van Gog, T., Hoogerheide, V., & Van Harsel, M. (2020). The role of mental effort in fostering self-regulated learning with problem-solving tasks. *Educational Psychology Review*, 32, 1055-1072.
- Vermeer, H., Boekaerts, M., and Seegers, G. (2001). Motivational and gender differences: sixth-grade students' mathematical problem-solving behavior. *J. Educ. Psychol.* 92, 308–315. <http://doi:10.1037/0022-0663.92.2.308>
- Weinstein, C. E., Husman, J., & Dierking, D. R. (2000). Self-regulation interventions with a focus on learning strategies. In *Handbook of self-regulation* (pp. 727-747). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50051-2>
- Winne, P. H. (1995). Inherent details in self-regulated learning. *Educ. Psychol.* 30, 173–187. <http://doi.org/10.1207/s15326985ep3004>
- Winne, P. H. (1997). Experimenting to bootstrap self-regulated learning. *Journal of educational Psychology*, 89(3), 397. <http://doi.org/10.1037/0022-0663.89.3.397>
- Winne, P. H. (2011). "A cognitive and metacognitive analysis of self-regulated learning," in *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance*, eds B. J. Zimmerman and D. H. Schunk (New York, NY: Routledge), 15–32.

- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as Self-Regulated Learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, and A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice* (pp. 277-304). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Winne, P., & Hadwin, A. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. In D. Schunk & B. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 297-313). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wolters, C. A. (2003). Regulation of motivation: evaluating an underemphasized aspect of self-regulated learning. *Educ. Psychol.* 38, 189–205. http://doi.org/10.1207/S15326985EP3804_1
- Wolters, C. A., & Taylor, D. J. (2012). A self-regulated learning perspective on student engagement. *Handbook of research on student engagement*, 635-651. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_30
- Xia, Q., Chiu, T. K., Chai, C. S., & Xie, K. (2023). The mediating effects of needs satisfaction on the relationships between prior knowledge and self-regulated learning through artificial intelligence chatbot. *British Journal of Educational Technology*.
- Yavuz, G., Yasemin, D., & Arslan, Ç. (2017). Elementary School Students Perception Levels of Problem-Solving Skills. *Universal Journal of Educational Research*, 5(11), 1896-1901. <https://doi.org/10.13189/ujer.2017.051106>
- Young, M. R. (2005). The motivational effects of the classroom environment in facilitating self-regulated learning. *Journal of Marketing Education*, 27(1), 25-40. <http://doi.org/10.1177/0273475304273346>
- 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. (1986). Becoming a self-regulated learner: which are the key subprocesses? *Contemp. Educ. Psychol.* 11, 307–313. [http://doi.org/10.1016/0361-476x\(86\)90027-5](http://doi.org/10.1016/0361-476x(86)90027-5)
- 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. J. (2000a). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). Academic press. <http://doi.org/10.1016/b978-012109890-2/50031-7>
- Zimmerman, B. J. (2000b). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82-91.
- Zimmerman, B. J. (2013). From cognitive modeling to self-regulation: A social cognitive career path. *Educational psychologist*, 48(3), 135-147. <http://doi.org/10.1080/00461520.2013.794676>
- Zimmerman, B. J., & Campillo, M. (2003). Motivating self-regulated problem solvers. *The psychology of problem solving*, 233-262.

- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (1997). Developmental phases in self-regulation: Shifting from process goals to outcome goals. *Journal of educational psychology, 89*(1), 29. <http://doi.org/10.1037/0022-0663.89.1.29>
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (1999). Acquiring writing revision skill: Shifting from process to outcome self-regulatory goals. *Journal of educational Psychology, 91*(2), 241. <http://doi.org/10.1037/0022-0663.91.2.241>
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2005). The Hidden Dimension of Personal Competence: Self-Regulated Learning and Practice.
- Zimmerman, B., & Kitsantas, A. (2007). Reliability and validity of self-efficacy for learning form (SELF) scores of college students. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology, 215*(3), 157-163. <http://doi.org/10.1027/0044-3409.215.3.157>
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American educational research journal, 23*(4), 614-628. <http://doi.org/10.3102/00028312023004614>
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology, 80*(3), 284. <http://doi.org/10.1037/0022-0663.80.3.284>
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology, 82*(1), 51-59.
- Zimmerman, B. J., & Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In *Handbook of metacognition in education* (pp. 311-328). Routledge.
- Zimmerman, B. J., Moylan, A., Hudesman, J., White, N., & Flugman, B. (2011). Enhancing self-reflection and mathematics achievement of at-risk urban technical college students. *Psychological Test and Assessment Modeling, 53*(1), 141.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2011). *Handbook of self-regulation of learning and performance*. Routledge/Taylor & Francis Group.
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (Eds.). (2012). *Metacognition in science education: Trends in current research*. Dordrecht: Springer.