



פדגוגיה רפלקטיבית מבוססת מולטימדיה לשינוי ולקידום תפקודים יום-יומיים של תלמידים עם פיגור שכלי

איריס מנור-בנימני, יהודית ברקוביץ, רלה קורצר, חיה הראל, גילי ורדי



תקציר

תלמידים צעירים ובוגרים עם פיגור שכלי מתקשים במיומנויות התנהגותיות ותפקודיות יום-יומיות, והם חסרי כלים רפלקטיביים כדי לפצות על הקשיים הללו בכוחות עצמם. תלמידים אלה מתפקדים בשלב של חשיבה קונקרטיה. כדי לעשות את המעבר מחשיבה קונקרטית לחשיבה מופשטת המתבססת על חשיבה רפלקטיבית התלמידים זקוקים לתהליך למידה תומך ומתווך ולעזרים שיאפשרו להם להתנסות בחשיבה רפלקטיבית. מודל ההוראה-למידה הפדגוגי המוצג במאמר זה פותח בניסיון להתמודד עם קשיים אלה. במאמר נציג בקצרה את הרקע התאורטי, את המתודולוגיה ואת המודל החדשני. בסוף המאמר נציג קשיים ודילמות אשר התעוררו בעקבות העבודה עם המודל וכן המלצות להכשרת מורים המעוניינים לאמץ את המודל.

מילות מפתח: מולטימדיה, פדגוגיה רפלקטיבית, תלמידים עם פיגור שכלי

מבוא

תלמידים צעירים ובוגרים עם פיגור שכלי מתקשים במיומנויות התנהגותיות ותפקודיות יום-יומיות, והם חסרי כלים רפלקטיביים כדי לפצות עליהם בכוחות עצמם (שפירי ובזו, 1998). תלמידים אלה מתפקדים בשלב של חשיבה קונקרטית בלבד. כדי לעשות את המעבר מחשיבה קונקרטית לחשיבה מופשטת המתבססת על חשיבה רפלקטיבית הם זקוקים לתהליך למידה תומך ומתווך ולעזרים שיאפשרו להם התנסות בחשיבה רפלקטיבית (Kolb, 1975, 2000). מודל ההוראה-למידה הפדגוגי המוצג במאמר זה פותח בניסיון להתמודד עם קשיים אלה. תהליך למידה המאפשר ללומדים עם פיגור שכלי ליישם חשיבה רפלקטיבית הנו תהליך מורכב אשר מתבסס על שילוב של ארבע תאוריות: (1) למידה על-פי הגישה הקונסטרוקטיביסטית; (2) למידה רפלקטיבית; (3) למידה שיתופית (בקבוצות קטנות); (4) שימוש בטכנולוגיה תיעודית חזותית לצורכי למידה. נציג את עיקרי כל אחת מהתאוריות בהתייחס לחשיבותה למודל ההוראה-למידה המוצג במאמר זה.

למידה על-פי הגישה הקונסטרוקטיביסטית

הקונסטרוקטיביזם הוא תאוריה פילוסופית מתחום האפיסטמולוגיה (תורת ההכרה) העוסקת בידע ובשאלות על הידע. הקונסטרוקטיביזם מתמקד בשאלה "כיצד נרכש הידע?"

(Lorsbach & Tobin, 1992). לפי תאוריה זו, הלמידה היא תהליך פעיל של הבניית ידע, ובמהלכו מתקיימת אינטגרציה בין הידע הקיים של הלומד ובין הידע החדש שאליו הוא נחשף. החיבור בין שני גופי הידע הללו הוא למעשה השלב שבו הידע החיצוני מוטמע אצל הלומד והופך לחלק ממאגר הידע שלו. על-פי הקונסטרוקטיביזם, הידע המצוי במוחו של אדם הוא לעולם ידע סובייקטיבי ייחודי, הואיל והוא תלוי בידע הקודם שלו ובשילוב בינו ובין הידע החיצוני החדש. לפיכך העולם היחיד שאנחנו יכולים להכיר הוא עולם החוויות שלנו, והוא נבנה באמצעות המבנים התפיסתיים וההכרתיים של השכל האנושי מצד אחד ובאמצעות הנתונים הנקלטים על ידי האדם במהלך התנסותו בסביבה מצד אחר. התהליך של קליטת הנתונים מהסביבה הוא תהליך של קליטה מכוונת ופעילה (עילם, 2000).

לפי הגישה הקונסטרוקטיביסטית, הלמידה היא תהליך פעיל של הבניית ידע ולא תהליך סביל של קליטת מידע בלבד. מטרת ההבניה היא פתרון של בעיות מורכבות. סביבות למידה קונסטרוקטיביסטיות חושפות בפני התלמיד מקורות מידע מגוונים, מאפשרות עיבוד המידע לידע מנקודות מבט שונות, מקשרות את תהליך הלמידה לניסיון האישי של הלומדים, תומכות בחשיבה רפלקטיבית, והן בעלות אופי אינטראקטיבי. בסביבה קונסטרוקטיביסטית הכיתה היא קהילת לומדים המעורבת בפעילות, בשיח ובחשיבה משותפת על אודות נושאים משמעותיים ללומדים. המורים מעודדים ומקבלים אוטונומיה של תלמידים ויוצרים אווירה נוחה להתבטאות. תשומת לב רבה ניתנת ללומד: לידע הקודם שלו, לניסיונו, לאסטרטגיות החשיבה שלו ולמוטיבציה שלו. המורה מנווט את תהליך ההוראה-למידה בהתאם לנתונים אלה.

יישום התאוריה הקונסטרוקטיביסטית בתהליכי הוראה ולמידה מחייב מעורבות גבוהה של המורה בתהליך של קבלת החלטות בדבר תוכני הלמידה. הוראה קונסטרוקטיביסטית מבוססת על שיפוט אוטונומי מתמיד של המורה המנחה ועל גמישות בתהליך הלמידה, מכיוון שהלמידה תלויה בידע הקודם של הלומד, בידע החדש שהוא רוכש בתהליך הלמידה, ובעיקר - במכלול הידע המתקבל מהחיבור בין השניים (Brooks & Brooks, 1999).

עקרונות הלמידה הקונסטרוקטיביסטית נשענים על שתי גישות: הגישה הקוגניטיבית והגישה הסוציו-תרבותית. הגישה הקוגניטיבית של פיאז'ה (פיאז'ה ואינהלדר, 1972) מתמקדת בלומד פעיל הנמצא בתהליך מתמיד של הבניית הידע האישי שלו תוך קיום אינטראקציה עם הסביבה. הבסיס לתהליך הלמידה הנו חוסר איזון בין המבנים האינטלקטואליים (בענייננו - ידע, תפיסות והרגלים קודמים) של הלומד ובין המידע הזורם אליו מהסביבה. הפער בין השניים מגרה את תהליך הלמידה, שמטרתו להביא לאיזון בין המבנים האינטלקטואליים הללו ובין הסביבה. לענייננו, הפער בין ההרגלים והמימונויות ההתחלתיים של התלמידים ובין התפקוד שלהם המשתקף בסרט הווידאו (ראו בהמשך על המודל המוצע) ובתגובות חברי הקבוצה הוא המניע להתחלת תהליך הלמידה. כדי לטפח



את התפתחות היכולות של התלמידים לארגן את עולמם האישי ולהבין אותו, יש לעודד אותם לאתר בעצמם את הבעיות הרלוונטיות להם (ברוקס וברוקס, 1997). הגישה האחרת שעליה נשענת הלמידה הקונסטרוקטיביסטית היא הגישה הסוציו-תרבותית המושפעת מאסכולת החשיבה של ובנדורה (1977). לפיהם, הדינמיקה בין חברי הקבוצה ובין המנחה משמשת מנוף לחילופי ידע ולבירור. בהנחה שמדובר באינטראקציה חיובית, הלמידה בקבוצה עשויה לתת ללומדים תחושת שותפות לתהליך ולדרך, ובה בעת לאפשר להם להתבונן על הסיטואציה מנקודות מבט מגוונות, שלא היו מגיעים אליהן בכוחות עצמם. הגישה הקונסטרוקטיביסטית רואה ברפלקציה חלק מרכזי בתהליך הלמידה.

למידה רפלקטיבית

מקור המונח "רפלקציה" בלטינית, ומשמעו - "פנייה לאחור". הפירוש המילולי הוא הסתכלות לאחור על פעולה, על התרחשות או על אירוע שקרה (זילברשטיין, 1998). הרפלקציה היא למעשה המנגנון שבאמצעותו מתרחש תהליך הבנייה הידע של הלומד, ולכן היא רכיב הכרחי ואינטגרלי בתהליך של הבנייה הידע. תפקידה של הרפלקציה הוא לאפשר ללומד לבחון את רעיונותיו (בענייננו - את התנהגויותיו), להעשיר את מאגר הרעיונות (וההתנהגויות) שבאמתתו, לתקן את ההתנהגויות ועל ידי כך להבנות מחדש את הידע (והמיומנויות) שלו (Butler & Winnie, 1995). הרפלקציה כוללת שלבים של התבוננות פנימה (אינטרוספקציה), זיהוי מצבים, העברת ביקורת של הפרט ושל שותפיו לתהליך על המצבים שזוהו ועל תפקודו בהם ותגובה בהתאם למשוב. מבחינה פרקטית תהליך הלמידה הרפלקטיבי כולל שלושה שלבים: שחזור הסיטואציה, הסברת הנסיבות והסיבות לבחירת הפתרונות, הפעלת חשיבה ביקורתית והפקת לקחים (Perkins, 1992). נדבך מרכזי בתהליך הרפלקטיבי הוא הדיאלוג בין הלומד ובין המנחה. הדיאלוג משמש כלי מרכזי באינטראקציה בין התלמיד ובין המורה המנחה, ובאמצעותו המנחה יכול לברר מהי רמת הידע (והמיומנות) הנוכחית של התלמיד ולסייע לו להתקדם לעבר רמת ידע (ומיומנות) גבוהה יותר (שפירי ובזו, 1998). נוסף על כך, יש לדיאלוג גם תפקיד ביצירת סביבה שעשויה לקדם תהליך למידה אפקטיבי באמצעות אווירה של כבוד הדדי, פתיחות מחשבתית וקבלת השונות (שם). במקרים שבהם הלמידה הרפלקטיבית מתרחשת בקבוצה, מתקיים רב-שיח המביא לידי ביטוי את הערכים החברתיים והדידקטיים המוספים של הלמידה השיתופית, והם מעשירים ומעצימים את תהליך הלמידה הרפלקטיבי.

למידה שיתופית

בסוף שנות השישים של המאה ה-20 החלו להתפתח שיטות למידה שיתופיות, שהפכו את הכיתה לקבוצה של קבוצות (שרן והרץ-לזרוביץ', 1978; שרן ושרן, 1975). שיטות למידה

אלה בארגון הכיתה ובהפעלתה שונות מהשיטה הפרונטלית. הכיתה לפיהן היא ארגון חברתי הנחלק לקבוצות משנה קטנות, וכל העת פועלים בו תהליכים חברתיים דינמיים. השינויים מתמקדים גם בתהליכי הלמידה המתרחשים בלומד וגם בחיפוש דרכי הוראה שתאפשרנה לו להיות פעיל, אחראי ומעורב בתהליכי הלמידה שלו. דרכים אלה יוצרות "סביבה חברתית המטפחת שיתופיות ותקשורת חברתית מחד, ותשומת לב למאפיינים האישיים של התלמיד מאידך" (פוקס, 1988: 15).

מטרתה העיקרית של הלמידה השיתופית היא יצירה של תנאי למידה המעודדים תלמידים לתת ביטוי לכישוריהם האישיים וליכולת היצירה שלהם ולנצל את מגוון הידע והמיומנויות של חברי הקבוצה להעשרה הדדית. בגישות הלמידה השיתופית אין אחידות בשיטה, בהליכים, בהוראה או בערכי היסוד (שרן ושרן, 1975). על אף ההבדלים בין גישות הלמידה השיתופית יש להן מכנים משותפים חשובים המבדילים אותן מתהליך ההוראה המקובל. בכל השיטות הכיתה השלמה נחלקת לקבוצות קטנות של תלמידים לפרקי זמן שונים על-פי דרישות השיטה והדרישות הייחודיות של החומר הלימודי. מומלץ שישתתפו בקבוצה בין שלושה לחמישה תלמידים. התלמידים בקבוצה באים במגע בלתי-אמצעי עם המידע ומקיימים דיונים בינם לבין עצמם ובינם לבין המורה. מרכז הפעילות עובר מהמורה לתלמידים. המורה אינו מתפקד כ"מעביר חומר" אלא כמסייע בהדרכה, במשאבים, בכלים ובמידע ומדריך את כלל הפעילות, מסייע ותורם ללא הפרעה למהלך הלמידה. אופי למידה זה דורש שינוי ניכר במיומנויות המורה וכן בתפקיד התלמיד ובמיומנויותיו. ברוקס וברוקס (1997) מוסיפים שבסביבת כיתה המאורגנת באופן שפעילות הגומלין בין תלמידים זוכה לעידוד ולהערכה, רבים הסיכויים שהתלמידים ייטלו סיכונים וייגשו למשימות מתוך נכונות לאתגר את הבנותיהם. בהקשר של הפדגוגיה הרפלקטיבית המבוססת מולטימדיה שפותחה בבית הספר הניסויי "הודה הלוי", הלמידה בקבוצה מאפשרת הן פיתוח מיומנויות חברתיות ובין-אישיות והן למידה והפנמה של תפקודים ומיומנויות אישיים וקוגניטיביים בעת ובעונה אחת. במרוצת התהליך הרפלקטיבי הערכים המוספים של הלמידה השיתופית מנוצלים לתמיכה בתהליך הלמידה הקונסטרוקטיביסטי רפלקטיבי.

שימוש בטכנולוגיה תיעודית חזותית לצורכי למידה

השימוש בתיעוד וידאו של התנהגויות התלמידים מאפשר להביא בפניהם את המציאות כפי שהיא נצפית על ידי הסביבה. הסרט משמש מראה המאפשרת הן לכידה ושימור של קטע מהמציאות והן שיקוף שלה עבור התלמיד שניצב במרכז ההתרחשות ועבור חבריו לקבוצה. במרבית המקרים ההתבוננות בתיעוד ההתנהגות של התלמיד מצליחה להפתיע את התלמיד ולעמת אותו עם מציאות השונה מהמציאות שחוה במהלך ההתנהלות, הואיל וקיים פער בין החוויה הפרטית והזיכרון שלה (מה "שבפנים") ובין המציאות האובייקטיבית,



כפי שנתפסה בעין המצלמה (מה "שבחוף") (ויניקוט, 1971). פער זה עשוי ליצור דיסוננס קוגניטיבי שיעורר תהליך קונסטרוקטיביסטי של למידה. סיטואציה שבה התלמיד וחבריו לקבוצה צופים בתיעוד ההתנהגות של תלמיד חושפת את התלמיד במצבים שעשויים להיות מביכים וטעונים מבחינה רגשית. לכן יש חשיבות מכרעת לאווירה השוררת בקבוצה ולמיומנויות החברתיות של חבריה ושל המנחה.

בצפייה בתיעוד התנהגות לא-יעילה טמונה סכנה נוספת. ההתנהגות הלא-יעילה עשויה להיחרט בזיכרון התלמידים, והם עשויים להפנים אותה. סכנה זו מגבירה שבעתיים את חשיבותה ואת מורכבותה של ההתערבות החינוכית הטיפולית ומעצימה את תפקידו הקריטי של המנחה. בתנאים הנכונים עשוי הדיסוננס הקוגניטיבי להניע תהליך של התבוננות עצמית שיוביל ללמידה משמעותית של הפרט והקבוצה, ואילו בתנאים אחרים הוא עלול להעמיד את הפרט במצבים רגשיים שעלולים לא רק לא לאפשר למידה, אלא אף לפגוע בתלמיד, בביטחונו העצמי, בתחושת המסוגלות שלו ובתפיסתו את מעמדו בעיני חבריו לקבוצה. למידה של התלמיד באמצעות צפייה בתיעוד חזותי של התנהגותו אינה תהליך מובן מאליו. בשלב הראשון בדיון יש לאפשר לתלמיד שניצב במרכז ההתרחשות להתייחס לתיעוד, ורק בשלב מאוחר יותר יש לשלב את הקבוצה בדיון. תפקידו של המורה המנחה בתהליך הוא קריטי להצלחתו. המורה מתווך בין הילד לתוצר ה"מתועד" ומציע לו "לקרוא" אותו ולהתייחס אליו. עליו גם מוטלת האחריות ליצור "סביבה מאפשרת", שבה יחוש הפרט ביטחון, אמון והבנה (ויניקוט, 1971). אפשר לומר כי הפוטנציאל הטמון בשימוש בטכנולוגיה תיעודית חזותית לצורכי למידה הוא רב, אך הוא מחייב ידע והבנה בתחומים רבים, כגון: פסיכולוגיה, סוציולוגיה, תורת ההוראה ותאוריות למידה וכן שליטה במיומנויות כמו הנחיית קבוצות ותמיכה בתהליכים רפלקטיביים.

לסיכום נראה כי כל אחד מעיקרי התאוריות שפורטו לעיל נושא בחובו פוטנציאל חשוב לקידום של תהליכי למידה משמעותיים. סביר להניח כי שילוב ארבעתם יחד בתהליך הלמידה עשוי להביא להעצמה של הפוטנציאל שיש בכל אחד מהם בנפרד ולתהליך סינרגטי, שבו ערכה של הפדגוגיה החדשנית כשלם גדול מסכום חלקיה.

מתודולוגיה

אוכלוסיית המחקר

בית הספר שבו הובנה המודל המוצג במאמר זה הוא בית הספר הניסויי "יהודה הלוי" בנתניה. זהו בית ספר לחינוך מיוחד, ובו לומדים תלמידים בוגרים הלוקים בפיגור קל עד בינוני רב-בעייתי ואוטוסיסטים בני 12-21. תלמידי בית הספר מתמודדים עם קשיים קוגניטיביים, רגשיים, התנהגותיים וחברתיים. הקשיים הקוגניטיביים שלהם משבשים את יכולות התכנון, ההכללה, ההעברה, ההפשטה, ההערכה, הביקורת והסקת המסקנות ומקשים יישום חשיבה

רפלקטיבית. הקשיים הרגשיים באים לידי ביטוי בדימוי עצמי נמוך, בחוסר ביטחון עצמי, במוטיבציה נמוכה, בפסיביות ובסף תסכול נמוך. הקשיים ההתנהגותיים ניכרים בהתנהגות אימפולסיבית ובקשב וריכוז לקויים, והקשיים החברתיים נעוצים בתקשורת בין-אישית לקויה שמקורה בקשיים בהבעה שפתית דבורה וכתובה, בהיעדר מיומנויות ליצירת קשרים חברתיים משמעותיים, בהיעדר כלים לניתוח סיטואציות חברתיות ובהיעדר בקרה ושיפוט הנחוצים להבנת מצבים חברתיים.

הרקע למחקר - הצורך בהבניית מודל פדגוגי חדשני

הצורך בפיתוח מודל פדגוגי התעורר לאחר שהצטברו אצל הצוות עדויות לפער הקיים בין הזמן והמשאבים הרבים שהצוות והתלמידים מקדישים להוראה וללמידה של מיומנויות וידע חדשים ובין היקף הידע החדש והמיומנויות הנשמרים לטווח ארוך ואיכותם אצל התלמידים. פער זה דווח גם בספרות המחקרית. הספרות המחקרית גורסת שתלמידים הלוקים בפיגור שכלי נשארים על הרצף שבין החשיבה הקונקרטיבית ובין החשיבה המופשטת, וכי לכל אורך תהליך הלמידה הם זקוקים לתומכים ולעוזרים שיאפשרו להם למידה משמעותית (Kolb, 1975, 2000). זאת ועוד, מתברר כי שילוב כלים ממוחשבים בתהליכי למידה מגביר את המוטיבציה ללמידה, היות והוא מאפשר למידה בקצב אישי ומתן משוב מיידי, ובדרך זו הוא מפחית את התסכול של הלומד. על סמך הבנות אלה פותח המודל הפדגוגי המוצג במאמר זה.

פיתוח המודל לווה במחקר pre-post, ובו נעשה שימוש בשאלונים, בתצפיות ובראיונות לכל השותפים לניסוי: תלמידים, מורים, הורים ומעסיקים במקומות העבודה של התלמידים. בכל מוקד (על פירוט המוקדים ראו להלן בטבלה 1) נבחרו מיומנויות שתהליך הלמידה שלהן תועד ותוצאותיהן הוערכו. כמו כן כדי להעריך את האפקטיביות הישירה של התכנית על תפקוד התלמידים נערכו תצפיות וראיונות עומק עם מנהלת בית הספר ועם חברי צוות הפיתוח של המודל במטרה לזהות את ההשפעות הנלוות (side effects) שיש לתכנית הפדגוגית ולתהליך פיתוחה על התלמידים ועל השותפים בבית הספר. טבלה 1 מציגה סיכום של מושאי ההערכה וכלי ההערכה של המחקר ארוך הטווח כולו בכל אחד מהמוקדים שנבחרו.



טבלה 1: מושאי ההערכה וכלי ההערכה

המוקד	מושא ההערכה	כלי ההערכה
מתמחי מולטימדיה - צילום	צילום על-פי הנחיות הכוללות מושגים מתחום הצילום	שאלון למורה
מתמחי מולטימדיה - מחשב	תפעול ממשק אוניברסלי	שאלון למורה
	תפעול ממשק ייחודי (בלוג)	שאלון למורה
הכנה לחיי עבודה	תפקוד במקום העבודה	שאלון למעסיק/לאחראי במקום העבודה
מיומנויות טיפול עצמי	עצמאות בביצוע המטלה: הכנת משקה חם	שאלון לתלמיד ושאלון להורה/לאפוטרופוס
	הקפדה על איכות הביצוע של הכנת משקה חם	שאלון לתלמיד ושאלון להורה/לאפוטרופוס
מודעות סביבתית ועצמאות בסביבה	הליכה עצמאית ליעד מוגדר תוך הקפדה על כללי הבטיחות בדרך	שאלון לתלמיד ושאלון להורה/לאפוטרופוס

ממצאי המחקר מצביעים על אפקטיביות של המודל ושל התכנית הפדגוגית הן על למידה וקידום מיומנויות תפקודיות יום-יומיות של התלמידים והן על השבחת ההוראה (על ממצאי המחקר ראו ספר הניסוי, 2012). בפרק הממצאים של מאמר זה המופיע להלן אנחנו מבקשים להציג את מודל ההוראה-למידה הפדגוגי שהובנה.

ממצאים ודין - הצגת המודל

לפני הצגת המודל נפרט את הנחות היסוד, את העקרונות המנחים ואת עקרונות הפעולה שעליהם מבוסס פיתוח המודל, כפי שנצפו ותועדו בתהליך המחקר.

הנחות יסוד

1. לתלמידים הלוקים בפיגור שכלי יש קשיים קוגניטיביים, רגשיים, התנהגותיים וחברתיים, והם חסרים כלים רפלקטיביים כדי לפצות על הקשיים בכוחות עצמם.

2. מצלמה ומחשב הם כלים המאפשרים שיקוף של המציאות, והשיקוף מגביר את המודעות העצמית. העבודה באמצעות מחשב ומצלמה מהווה חידוש לתלמידים הלוקים בפיגור שכלי. לראשונה הם רואים את עצמם על המסך, בתמונות, בסרט ובתהליך מתועד. חידוש זה מפגיש את התלמידים עם עצמם במובן הבסיסי ביותר: להכיר את דמותם כפי שאחרים רואים אותם.
3. המצלמה והמחשב משמשים ערוץ חלופי לתקשורת מילולית, שהיא לעתים קשה לתלמידים הלוקים בפיגור שכלי.
4. המצלמה והמחשב נותנים מענה מסוג "כאן ועכשיו" - המצלמה מתעדת תהליך בזמן אמת, המחשב שומר את התיעוד ומאפשר לתלמידים המתקשים בשליפה מהזיכרון ובדחיית סיפוקים חוויה קוגניטיבית ורגשית בעזרת צפייה חוזרת ונשנית. תהליך זה מאפשר שחזור של אירוע שהופך לחוויה משמעותית, וממנה יצמחו תובנות, שינוי ולמידה חדשה.
5. למידה משמעותית, בעיקר של תלמידים עם פיגור שכלי, מתבססת על חוויה אישית. עד כה התבסס תהליך ההוראה והקניית המיומנויות במערכת חינוכית על שיטות של חזרה, שליפה מהזיכרון ושכלול כלי השינון. הלמידה באמצעות המחשב והמצלמה מאפשרת לתלמיד לחוות מחדש את האירוע המתועד. באמצעותם נוצר תהליך של למידה חווייתית, שבה כל תלמיד יכול להתחבר אליה מעולם המושגים והתוכן שלו. נוסף על כך התכנים שעולים בקבוצה מאפשרים שיתוף ולמידה הדדית בקבוצת השווים.

עקרונות מנחים

1. על מנת לקיים תהליך למידה משמעותי על הצוות להכיר את קשייו ואת יכולותיו של התלמיד.
2. על מנת להכיר את יכולותיו ואת קשייו של התלמיד יש לשלב עשייה ולמידה יצירתית, חווייתית ומעוררת חשיבה בעלת משמעות אישית וחברתית.
3. למידה והבנה של עקרונות ותהליכים טכנולוגיים בתקשורת חזותית ובמחשב תורמות לשינוי התנהגות.
4. ערוץ חלופי לתקשורת מאפשר לפצות על קשיים.
5. תוצרים מידיים עוקפים את הקשיים בשליפה מהזיכרון ובדחיית סיפוקים.
6. מודעות עצמית מאפשרת לתלמיד למידה, השתנות והשתלבות משמעותית בקהילה.
7. תכניות הוראה וטיפול יוצאות מעולמו של התלמיד ומתבססות על הידע הקיים. לפיכך הן חייבות להיות רלוונטיות ואוטנטיות. נקודת המוצא של כל תכנית עבודה היא הצורך. לאחר הגדרת הצורך מתמקדים בבעיה ומגדירים אותה (לדוגמה, קושי לשלוף

מזיכרון, קושי להגדיר מושגים, קושי להבין תהליך של סיבה ותוצאה). האמצעים (איך?) מאפשרים לגבש את הפתרון לבעיה ואת המענה לצורך נדבך על גבי נדבך.

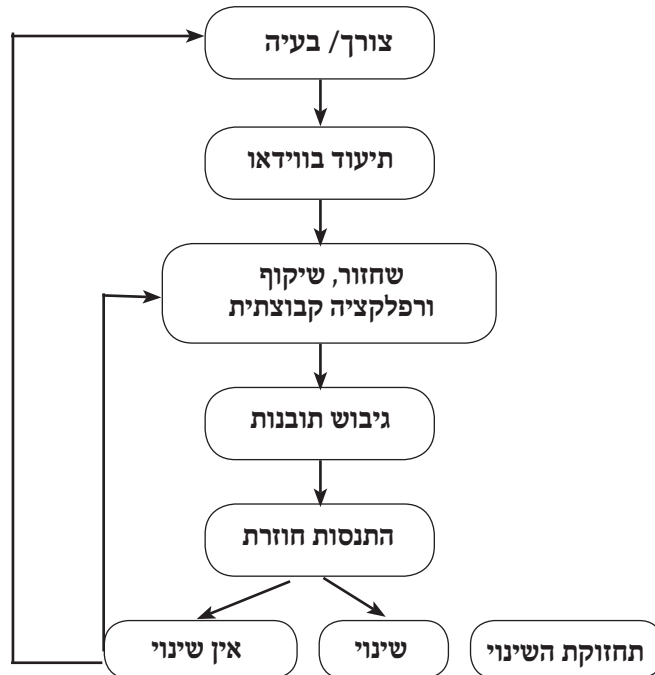
עקרונות פעולה

1. לתלמיד עם פיגור שכלי תיבנה תכנית לימודים אישית אינטגרטיבית, שתכלול אמצעים משולבי תקשורת חזותית לקידום ידע, לפיתוח מימונויות ולגיבוש ערכים.
2. התלמיד הוא שותף פעיל בכל התהליכים שמלווים את העשייה: החל מהסכמה לצילום, עבור דרך חשיפה בהתנסות בפני קבוצת השווים ועד ניסוח התובנות.

מודל הוראה-למידה "קפיצת מדרגה עם מחשב ומצלמה"

תרשים 1 מציג את המודל, ואחריו מופיע פירוט של כל אחד משלבי המודל.

תרשים 1: מודל פדגוגיה רפלקטיבית מבוססת מולטימדיה



בסיס המודל הנו ליניארי, אך משולבים בו חלקים רקורסיביים (החוזרים על עצמם). מודל הפדגוגיה הרפלקטיבית המבוססת מולטימדיה כולל שישה שלבים:

1. זיהוי צורך/ בעיה
2. תיעוד בווידאו של התפקוד ההתחלתי
3. הצגת התיעוד בפני הקבוצה תוך שחזור, שיקוף ורפלקציה קבוצתית
4. גיבוש תובנות
5. התנסות חוזרת בתפקוד
6. אם נצפה שינוי בתפקוד - הצילום והתיעוד יעקבו אחר תחזוקת השינוי. אם לא נצפה שינוי בתפקוד - חוזרים לשלב השלישי. אם החזרה על השלב השלישי לא מניבה שינוי בתפקוד - חוזרים לשלב הראשון.

המודל המוצג מנצל את הפוטנציאל הטמון באמצעים טכנולוגיים בסיסיים וזמינים לצרכים פדגוגיים. השימוש במצלמת וידאו לתיעוד תפקודם של התלמידים והשימוש במחשב לעריכה של קטעי הסרטים והכנתם לצפיית התלמידים וכן להקרנת הקטעים בפני קבוצת התלמידים הם בסיס לקיום רפלקציה בקבוצה קטנה. רפלקציה זו מאפשרת ללומדים לחוות תהליך קונסטרוקטיבי של הבניית ידע רלוונטי ואוטנטי, שמטרתו - שינוי התנהגות.

פירוט השלבים במודל

1. זיהוי צורך או בעיה

זיהוי של צורך או בעיה שבהם תלמיד מסוים נתקל הוא שלב ראשון והכרחי בתהליך הלמידה באמצעות הפדגוגיה הרפלקטיבית המבוססת מולטימדיה. בחינוך המסורתי, שבו הלמידה מתרחשת במסגרת כיתתית, אין בדרך כלל התייחסות לידע הקודם של התלמידים בתחום הנלמד, לתפיסות מוטעות שלהם בתחום או לצורכיהם הייחודיים, ולכן הוא נעדר שלב זה. זיהוי הצורך או הבעיה במסגרת המודל נעשה על ידי אנשי הצוות במסגרת הלמידה וההתנהלות השוטפת של הפעילות בבית הספר. לעתים מחנכת הכיתה היא שמבחינה בצורך או בבעיה, לעתים המורים המקצועיים או אנשי הצוות התומך מבחינים בהם, ולעתים הצורך או הבעיה מועלים על ידי גורמים בסביבה החוץ בית ספרית (הורים, מעסיק ואחרים). גם התלמידים הנמצאים במוקד התהליך עשויים להעלות צורך או בעיה שבהם הם נתקלים ולבקש להציבם כיעדי למידה. לפיכך התפקודים והמיומנויות הנלמדים באמצעות המודל הם לעולם אותנטיים ורלוונטיים לחיי התלמידים. זיהוי הצורך או הבעיה הוא שלב קריטי בתהליך כולו, והוא מצריך רגישות גבוהה לרווחתם (well being) של התלמידים, הואיל ואחד התפקידים המרכזיים של בית הספר בחינוך המיוחד הוא לסייע לתלמידים לרכוש מיומנויות יום-יומיות שיאפשרו להם לתפקד באופן המיטבי בחברה

הנורמטיבית. לאחר שהצורך או הבעיה מזוהים, יש להגדירם בבהירות ובדייקנות כדי לוודא שכל הלוקחים חלק בתהליך הלמידה יידעו בדיוק מהם הצורך או הבעיה שנמצאים במוקד של תהליך השינוי.

2. תיעוד בווידאו של תפקוד התחלתי

לאחר איתור הצורך או הבעיה והגדרתם בוחנים באיזו מידה אפשר ללמוד את המיומנות באמצעות המודל. לא כל צורך או בעיה המזוהים אצל התלמידים הופכים אוטומטית למושאי למידה באמצעות הפדגוגיה הרפלקטיבית המבוססת מולטימדיה. אם אכן הגיע הצוות, הכולל את המורים הנוגעים בדבר ואת מובילות הניסוי, למסקנה כי כלי פדגוגי זה עשוי לתת מענה אפקטיבי לצורך או לבעיה, מתחיל תהליך למידה, ובו לוקחים חלק נוסף על הצוות הבסיסי (מחנכות ומורים מקצועיים) גם רכזת טכנולוגיות הלמידה, רכז התקשורת החזותית ומובילות הניסוי. הצוות מתאם עם רכז התקשורת החזותית מועד לצילום התפקוד ההתחלתי (טרום-התערבותי) של הלומדים בווידאו. חשוב ביותר להקפיד על האותנטיות ועל הרלוונטיות של ההתנסויות לחיי הלומדים למרות האילוצים הארגוניים שהתאום בין כל הגורמים מחייב. אף כי בשלב זה כבר ידוע לצוות מהם הבעיה או הצורך שברצונם לשים במוקד התהליך, אין הם יודעים כיצד תפתח הדינמיקה בעת צילום הפעילות. לכן הן המורה המנחה והן רכז התקשורת החזותית המתעד את הפעילות נדרשים לגלות רגישות רבה ושימת לב מיוחדת להתרחשויות ולסיטואציות המתהוות במהלך הצילום. לשם כך בתחילת הפעילות נעשה הצילום בעדשה רחבה, כלומר, עדשה הקולטת את כל הפעילות ואינה מתמקדת בהתנהגות ספציפית. עם התפתחות הפעילות המורה המנחה ורכז התקשורת החזותית מזהים התרחשויות המזמנות למידה, והן הופכות למוקד התיעוד באמצעות zoom in. ברוב המקרים הפעילות מזמנת כמה התרחשויות כאלה. מיומנויות ההנחיה של המורה המנחה ומיומנויות הצילום של רכז התקשורת החזותית מאפשרות להם לעבוד בתיאום ובגמישות מבלי להפריע להתפתחות הספונטנית של הפעילות. הסיטואציות שתועדו בווידאו הן חומר הגלם לתהליך הלמידה. מובילות הניסוי והמורה צופים בחומר המצולם יחד עם רכזת טכנולוגיות הלמידה. במהלך הצפייה הם מאתרים את הקטעים המדגימים בצורה הטובה ביותר את הבעייתיות במיומנות שנבחרה להילמד באמצעות הפדגוגיה הרפלקטיבית. בדרך כלל יש צורך לערוך את החומר לסרטון קצר וממצה. הסרטון מגובה במאגר חומרי הלמידה של בית הספר, ומרגע זה הוא בחזקת "חומר למידה" זמין.

3. הצגת התיעוד בפני הקבוצה תוך שחזור, שיקוף ורפלקציה קבוצתית

תהליך ההוראה-למידה באמצעות המודל הרפלקטיבי מתקיים ברוב המקרים בפורום מצומצם: קבוצה המונה כשישה תלמידים בהנחיית מורה מנחה. התלמידים יושבים במעגל

מול המסך, והסרטון הערוך מוקרן לפנייהם. אחת המשימות המרכזיות של מנחה הקבוצה היא להקנות לחבריה מיומנויות חברתיות ותקשורתיות שיאפשרו לנהל דיון רפלקטיבי בונה. הקרנת הסרטון מזמנת שיח קבוצתי, ובמהלכו מגבשים מילון מונחים הרלוונטיים לנושא הנדון. נוסף על היותו בסיס מושגי משותף לדיון ולרפלקציה, למילון המונחים יש ערך מוסף: הוא מעשיר את שפתם של התלמידים. בעת ההקרנה התלמידים מתנסים בתהליך של בידוד המרכיבים המשמעותיים לדיון מתוך החומר המתועד. פעילות זו מצריכה הבחנה בין עיקר ובין טפל והבנה של סיטואציות מורכבות. הצפייה המשותפת מלווה בשיחה מונחית המבטיחה כי חברי הקבוצה מבינים את הסיטואציה שבסרטון. שני עקרונות הדרגתיים מנחים את הדיון ואת הרפלקציה הקבוצתית: העיקרון הראשון מתייחס לסדר הדוברים; הדובר הראשון הוא תמיד התלמיד שבמוקד הסרטון, ואילו שאר חברי הקבוצה מצטרפים לדיון לאחר מכן. העיקרון השני מתייחס לסדר הדברים הנאמרים; בשלב הראשון הדיון מתמקד בעובדות, כלומר, עושים שחזור אובייקטיבי והמללה של הסיטואציה המצולמת. בשלב השני הדיון כולל התייחסויות סובייקטיביות וביקורת וכן השוואות לסיטואציות דומות שחוו שאר חברי הקבוצה והעלאת פתרונות חלופיים. הדיון והרפלקציה עשויים להתבצע במפגש אחד, אך לרוב מדובר בתהליך המתפרש על פני מפגשים אחדים.

4. גיבוש תוכנות

לאחר כמה איטרציות¹ ולאחר שמוצה הדיון הרפלקטיבי, מגיע השלב של גיבוש התוכנות. בשלב זה חברי הקבוצה יכולים להגדיר בבירור את ההתנהגויות בסרטון הדורשות שינוי. הם מגדירים מטרות לשינוי עבור התלמידים/ים שנמצאים במוקד. בתחילה מדובר בהגדרות מילוליות, ובהמשך ההגדרות הללו מתורגמות לשינויים בהתנהגות או במיומנויות. אם מדובר בהתנהגות או במיומנות חברתית מילולית, חברי הקבוצה מתנסים בסימולציה בתוך הקבוצה. בסיום המפגש חברי הקבוצה יודעים מהן ההתנהגויות הדורשות שינוי ומהן החלופות הנדרשות.

5. התנסות חוזרת בתפקוד

לאחר הבהרת ההתנהגויות הדורשות שינוי והגדרת ההתנהגויות החלופיות, התלמידים חוזרים להתנסות חוזרת ב"שטח". הם חווים מחדש את הסיטואציה שתועדה, ומצופה מהם כי הפעם יתפקדו בה בצורה אחרת, כלומר, יוציאו את התוכנות שגיבשו במהלך הדיון והרפלקציה הקבוצתית מן הכוח אל הפועל.

1 איטרציה - שלב בתהליך החוזר על עצמו פעמים אחדות.



6. בשלב זה יכולות להיות שלוש אפשרויות.

א. אם נצפה שינוי - הצילום והתיעוד יעקבו אחר תחזוקת השינוי.

ההתנסות החוזרת בתפקוד היא בסיס לדיון חוזר הן בתפקוד והן בתהליך הרגשי והקוגניטיבי שחוו התלמידים שבמוקד השינוי. זה המקום להציג את המטרות לשינוי כפי שהוגדרו ולבחון את מידת השגתן לאור תיעוד הביצוע החוזר. אם הושגו המטרות, יהיה על הקבוצה להמשיך ולתחזק את השינוי לאורך זמן. תחזוקת השינוי משמעותה המשך התמודדות עם התפקוד בהזדמנויות שונות לאחר פרקי זמן משתנים והמשך המללת התובנות שאליהן הגיעה הקבוצה בתהליך השינוי. לתחזוקת השינוי יש חשיבות כפולה: מחד גיסא היא מבטיחה כי מיומנות שנרכשה תוטמע ותופנם, ומאידך גיסא היא מגבירה את תחושת המסוגלות של התלמידים ואת אמונתם ביכולתם להתמודד בהצלחה עם אתגרים נוספים הניצבים בפניהם. תחושת המסוגלות, ההערכה העצמית והידיעה כי קבוצת השווים היא קבוצת למידה סובלנית ותומכת הן בסיס איתן להמשך הלמידה וההשתנות של הפרט בקבוצה.

ב. אם לא נצפה שינוי - חוזרים לשלב השלישי.

אם לא נצפה שינוי בתפקוד, מתקיים סבב נוסף של "המעגל הקטן" (ראו תרשים 1), משמע חזרה לשלב השחזור, השיקוף והרפלקציה הקבוצתית. הנחת העבודה במקרה זה היא כי עיבוד האינפורמציה האובייקטיבית בקבוצה ו/או ניתוחה ו/או גיבוש התובנות ו/או הפנמתן לא התרחשו כמצופה. במקרים כאלה צריך לחזור על השלבים הללו. בשלב זה על המורה המנחה לגלות רגישות רבה ולהכיר היטב את עולם הידע והמושגים של תלמידיו על מנת לאבחן אם השינוי לא התרחש בעקבות כשל בשלב עיבוד האינפורמציה, עקב אי-הבנת הסיטואציה שהוצגה בשחזור, עקב כשל בניתוחה, עקב אי-הפנמת התובנות על ידי חלק מחברי הקבוצה או כולם או מסיבות אחרות. במקרים מסוימים הדרך לעקוף את הקושי עוברת דרך הצגת חלופות למושגים ולדוגמאות שנדונו בדיון הראשון על מנת לא לעשות "עוד מאותו הדבר" ולנסות להגיע למטרה בנתיב חלופי.

ג. אם החזרה על השלב השלישי לא מניבה שינוי בתפקוד - חוזרים לשלב הראשון.

במקרים שבהם חזרה על "המעגל הקטן" אינה מניבה את התוצאות המצופות, יש צורך לבחון מחדש את הנחת העבודה הראשונית, כלומר, להגדיר במדויק את הקושי או את הבעיה ולעדכן את המיומנות המיועדת לשינוי. במקרים כאלה הצוות נדרש לחשיבה מחודשת על התהליך כולו, ולעתים היא מובילה להתחלת "מעגל גדול" חדש. השלבים המוזכרים לעיל מתארים את תהליך הלמידה של הלומדים. חסרים בו שלבים המתארים את עבודת ההכנה של הצוות לקראת המפגשים עם הקבוצה הלומדת. טבלה 2 מתארת את שלבי התהליך ברמת התלמידים, ובמקביל את שלבי העבודה ברמת הצוות.

טבלה 2: שלבי התהליך הפדגוגי הרפלקטיבי

ברמת התלמידים	ברמת הצוות
	זיהוי צורך/בעיה
	תיעוד בווידאו של סיטואציה הכוללת את ההתנהגות שזוהתה כבעייתית
	בחירת הקטעים המתמצתים את הצורך/הבעיה והתייחסות למושגים ולרמת ההמללה שילוו את הצפייה
הצגת התיעוד בפני הקבוצה וקיום רפלקציה קבוצתית (שחזור, הגדרת בעיה/צורך, הגדרת חלופות, בחירה באחת החלופות, הגדרת מטרות אופרטיביות ברמה ההתנהגותית)	תמלול השיח הקבוצתי
גיבוש תובנות	התייעצות עם צוות רב-מקצועי שילוו את התהליך של גיבוש התובנות
	התנסות חוזרת בתפקוד
	תיעוד בווידאו של ההתנסות החוזרת
הצגת התיעוד בפני הקבוצה וקיום רפלקציה קבוצתית (סבב שני, שלישי...)	

מודל הוראה-למידה שפותח בבית הספר הניסויי "יהודה הלוי" מנצל את הפוטנציאל הטמון באמצעים טכנולוגיים בסיסיים וזמינים לצרכים פדגוגיים. השימוש במצלמת וידאו לתיעוד של תפקוד התלמידים והשימוש במחשב לעריכה של קטעי הסרטים והכנתם לצפיית התלמידים וכן להקרנת הקטעים בפני קבוצת התלמידים הם בסיס לקיום רפלקציה בקבוצה קטנה. רפלקציה כזו מאפשרת ללומדים לחוות תהליך קונסטרוקטיבי של הבניית ידע רלוונטי ואוטנטי, שמטרתו - שינוי תפקודי. לשימוש בתיעוד מצולם של התנהגויות התלמידים יש כמה יתרונות: הוא מאפשר להביא בפני התלמידים את המציאות כפי שהיא נצפית על ידי הסביבה. הוא משמש מראה המאפשרת הן לכידה ושימור של קטע מהמציאות והן שיקוף שלה עבור התלמיד שניצב במרכז ההתרחשות ועבור חבריו לקבוצה. במרבית



המקרים ההתבוננות בתיעוד ההתנהגות של הפרט מצליחה להפגיע את הפרט ולעמת אותו עם מציאות השונה מהמציאות שחווה במהלך האירוע, הואיל וקיים פער בין החוויה הפרטית והזיכרון שלה (מה "שבפנים") ובין המציאות האובייקטיבית, כפי שנתפסה בעין המצלמה (מה "שבחוץ") (ויניקוט, 1971). פער זה עשוי ליצור דיסוננס קוגניטיבי שיעורר תהליך קונסטרוקטיביסטי של למידה. בתנאי הוראה-למידה נכונים עשוי הדיסוננס הקוגניטיבי להניע תהליך של התבוננות עצמית שיוביל ללמידה משמעותית של הפרט והקבוצה. למידה עצמית של התלמיד באמצעות צפייה בתיעוד חזותי של התנהגותו אינה תהליך מובן מאליו. תפקידו של המורה משמעותי בתהליך זה, ועליו להנחות את התלמיד. הנחיה זו כוללת שני שלבים: בשלב הראשון תפקיד המורה לקיים דיון אשר יאפשר לתלמיד שניצב במרכז ההתרחשות להתייחס לתיעוד החזותי. המורה אמור להנחות את התלמיד כיצד "לקרוא" את התיעוד החזותי וכיצד להתייחס אליו. בשלב זה אחריות המורה היא ליצור "סביבה מאפשרת", כלומר, סביבה שבה יחוש התלמיד ביטחון, אמון והבנה (ויניקוט, 1971). בשלב השני המורה משלב את הקבוצה בדיון.

סיכום

- לסיכום נציג כמה קשיים ודילמות שאתם התמודדו אנשי הצוות בתהליך ההבניה והעבודה עם מודל ההוראה-למידה אשר הובנה בבית הספר.
- בתחילת התהליך נצפה קושי בחשיפה מול המצלמה גם מצד התלמידים וגם מצד הצוות. בהדרגה עם רכישת האמון ונוכח המשוב הבונה אומץ הכלי בחום רב הן על ידי הצוות והן על ידי התלמידים.
 - אנשי הצוות נתקלו במצבים שבהם הרפלקציה לא נעשתה במסגרת קבוצת השווים, אלא באופן אינדיבידואלי, ולכן הייתה השקעה של זמן ומשאבים שהועילה ליחיד אך לא לעבודה בקבוצת השווים.
 - התהליך של בחירת הקטעים להצגה בפני הכיתה וכן הדרכת המחנכות צורכים זמן הדרכה שהיה ארוך בראשית התהליך. תהליך זה התקצר והתייעל, ככל שהייתה התנסות רבה יותר בעבודה עם המודל.
 - לחלק מהתלמידים חסרו מיומנויות תקשורת יעילות ומספקות לעבודה עם המודל. היה צורך להכניס שלב נוסף בתהליך ששימש תת"ח (תקשורת תומכת חליפית), ובאמצעות סמלים ותמונות נעשו הרפלקציה והתבוננות.
 - בשלב ההטמעה הצריכה העבודה עם המודל גיוס מרבי של הצוות המוביל, הנחיה אחידה והירתמות מלאה לעבודת צוות משותפת. הצוות המוביל את הניסוי עבר תהליך דינמי עוצמתי, שהוביל לגיבוש עבודת צוות מיטבית.

לסיום מאמר זה אנחנו מבקשות להציג **המלצה מרכזית להכשרת מורים**: הנחת היסוד שלנו היא שההתפתחות המקצועית של המורה ואנשי צוות אחרים מתחילה כבר בשלב ההכשרה. לכן אנו ממליצות שסטודנטים לחינוך מיוחד וסטודנטים בתחומי הטיפול והתחום הפרא-רפואי ילמדו את מודל ההוראה-למידה המוצג במאמר זה כבר בתהליך הכשרתם. מהמחקר עולה כי אנשי המקצוע חשים חוסר במסוגלות המקצועית שלהם. הם חשים כי חסרים להם ידע בתחום ומתודה מתאימה ללימוד הנושא.

ביבליוגרפיה

- ברוקס, ז"ג וברוקס, מ"ג (1997). לקראת הוראה קונסטרוקטיביסטית: בחיפוש אחר הבנה. ירושלים: ת"ל ומכון ברנקו וייס.
- ויניקוט, ד"ו (1971). **משחק ומציאות**. תל-אביב: עם עובד.
- זילברשטיין, מ' (1998). **ההוראה כעיסוק רפלקטיבי, קווים והשתלמות לתכניות הכשרה חלופיות תל-אביב**: מכון מופ"ת ומשרד החינוך והתרבות.
- ספר ניסוי (2012). **קפיצת מדרגה עם מחשב ומצלמה, פדגוגיה רפלקטיבית מבוססת מולטי מדיה**. ירושלים: משרד החינוך.
- עילם, ג' (2000). למידה והתפתחות: תיאוריות מרובות, עולמות אפשריים. **חינוך החשיבה**, 19, 68-78.
- פוקס, א' (1988). **מרכזי למידה בכיתה**. חיפה: אח.
- פיאז'ה, ז' ואינהלדר, ב' (1972). **הפסיכולוגיה של הילד**. תרגום: יונה שטרנברג. מרחביה: ספרית פועלים.
- שפירי, נ' ובוזו, ע' (1998). הלמידה כפעילות רפלקטיבית: זיקות בין תפיסת הלמידה לבין תפיסת ההערכה החלופית. בתוך מ' זילברשטיין, מ' בן פרץ וש' זיו (עורכים), **רפלקציה בהוראה, ציר מרכזי בהתפתחות מורה**. תל-אביב: מכון מופ"ת ומשרד החינוך והתרבות.
- שרן, ש' והרץ-לזרוביץ', ר' (1978). **שיתוף פעולה ותקשורת בבית הספר**. תל-אביב: שוקן.
- שרן, ש' ושי, ד' (1990). למידה שיתופית בקבוצות קטנות: סקירה של שיטות ומחקר. בתוך ' דנילוב (עורכת), **תכנון מדיניות החינוך**. ירושלים: משרד החינוך, הספורט והתרבות.
- שרן, ש' ושרן, י' (1975). **הוראה בקבוצות קטנות**. ירושלים ותל-אביב: שוקן.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Brooks, M. G., & Grennon-Brooks, J. (1999). The courage to be constructivist. *Educational Leadership*, 57(3), 18-24.
- Bulter, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281.
- Kolb, D. A., Boyatzis, R. E., & Mainemelis, C. (2000). Experiential learning theory: Previous research and new directions. In R. J. Sternberg & L. F. Zhang (Eds.),

- Perspectives on cognitive, learning, and thinking styles* (227-247). New York: Lawrence Erlbaum.
- Kolb, D. A., & Fry, R. (1975). Toward an applied theory of experiential learning. In C. Cooper (Ed.), *Theories of group process*. London: John Wiley.
- Lorsbach, A., & Tobin, K. (1992). Constructivism as a referent for science teaching. In F. Lorenz, K. Cochran, J. Krajcik & P. Simpson (Eds.), *Research matters to the science teacher* (21-27). NARST Monograph, 5.
- Perkins, D. N. (1992). *Smart schools: From training memories to educating minds*. New York: The Free Press.