

האם השימוש באמצעי הוראה מתוקשבים מעודד אינטראקציה פדגוגית חדשנית בכיתה? הצגת CLI-O: כלי לניתוח תצפיות בכיתה

ציפי בשן
מכון הנרייטה סאלד
Zipi@szold.org.il

טל ברגר-טיקוצ'ינסקי
מכון הנרייטה סאלד
Tal@szold.org.il

עידית מני-איקן
מכון הנרייטה סאלד
Edithmi@szold.org.il

Does the Use of ICT-Based Teaching Encourage Innovative Pedagogical Interaction in the Classroom? A Presentation of CLI-O: Class Learning Interactions – Observation Tool

Edith Manny-Ikan
Henrietta Szold Institute

Tal Berger Tikochinski
Henrietta Szold Institute

Zipi Bashan
Henrietta Szold Institute

Abstract

This article presents a new classroom observations, analysis tools (CLI-O: Class Learning Interactions – Observation tool) that was developed in order to provide a systematic description and characterize the nature of the interactions that occur between the teacher and the students in a class learning in an ICT environment. Several examples demonstrating the use of CLI-O and some preliminary findings derived from the use of this tool are presented. CLI-O was developed in order to answer the question – Can learning in an ICT environment be characterized by a unique pedagogy, expressed by student-centered pedagogy while the teacher serves as a guide mediating learning with a variety of technological tools? CLI-O provides an opportunity for educators and researchers to examine the implementation of ICT in teaching and learning and perceive it as an ongoing gradual process of building a new pedagogy tailored to the needs of the 21st century.

Keywords: Interactive learning, class observation, ICT.

תקציר

מאמר זה מציג כלי לניתוח תצפיות (CLI-O: Class Learning Interactions – Observation tool), שפותח במטרה לבחון ולאפיין את אופי האינטראקציות המתרחשות בין המורה לתלמידים בכיתה הלומדת בסביבה מתוקשבת. מודגם השימוש בכלי ומובאות כמה דוגמאות לממצאים שניתן להפיק מהשימוש בו. CLI-O פותח בכדי לתת מענה לשאלה – האם למידה בסביבה מתוקשבת יכולה להתאפיין בפדגוגיה ייחודית המתבטאת למשל בכך שהתלמיד נמצא במוקד השיעור והמורה משמש כמנחה למידה כאשר הלמידה מתווכת בכלים טכנולוגיים מגוונים? CLI-O מספק תיאור שיטתי של ההתרחשות בשיעור ומאפשר למורים, למורי מורים ולחוקרים לבחון את הטמעת התקשוב בהוראה כתהליך הדרגתי ומתמשך של בניית פדגוגיה חדשה המותאמת לדרישות המאה ה-21.

מילות מפתח: למידה אינטראקטיבית, תצפיות בשיעור, פדגוגיה מתוקשבת.

מבוא

סביבת למידה המשלבת אמצעים מתוקשבים עשויה לספק אפשרות מובנית ללמידה אינטראקטיבית, שבה התלמידים פעילים, מקבלים משוב (מהמורה ו/או מהכלים המתוקשבים), ובתוך כך משפרים את הבנתם ובוניים ידע חדש. ממחקרים שנערכו בסביבות מתוקשבות התבססה התפיסה כי המורה המלמד יכול ביתר קלות לשמש כמנחה, כיועץ וכמתאם (זעירא, 2002; טובין, מיודוסר, נחמיאס, פורקוש-ברוך, 2003), באופן שיוביל למערכת יחסים עם התלמידים המעודדת קירבה ושותפות על פני סמכותיות (פריירה, 1981; Burns & Polman, 2006). מכאן, בכיתה שבה מתקיימת למידה באמצעים מתוקשבים מצופה למצוא, לפחות באופן פוטנציאלי, התרחשות שונה מזו הקיימת בכיתה "מסורתית", שבה המורה הוא הסמכות האוטוריטיבית. ניצול הפוטנציאל הגלום בכלים המתוקשבים לשיפור תהליכי הוראה-למידה עשוי להוביל לאינטראקציה שבה התלמיד נמצא במרכז הלמידה, והדבר נעשה בהנחיית המורה. עם זאת נמצא כי בפועל השימוש באמצעים מתוקשבים אינטראקטיביים בשיעור אינו מבטיח בהכרח קיומה של אינטראקציה פדגוגית חדשנית שכזו בכיתה (Hennessy, Deaney, Ruthven, & Winterbottom, 2007).

ניתן לסווג את האינטראקציה הפדגוגית המתרחשת בכיתה בכמה אופנים, כגון: אינטראקציות בין הלומדים לכלי הטכנולוגי, בין המורה ללומדים ובין הלומדים לבין עצמם (בלאו, 2011). מאמר זה מתמקד באינטראקציה שבין המורה ללומדים תוך כדי הדגשת ממד השליטה הניתן לתלמידים במהלך השיעור (Tanner, Kennewell & Beauchamp, 2005). מדובר על טווח שיכול לנוע בין גישה של "הרצאה", שבה קיימת רמת שליטה גבוהה של המורה בתוכני השיעור ובמהלכו, דרך עידוד שאלות חקר לצורך העלאת השקפות שונות בקרב התלמידים, ועד למצב של הוראה שבה לתלמידים ולמורה תרומה שווה לבניית תוכני השיעור והמבנה שלו (Alexander, 2004; Beauchamp & Kennewell, 2010).

סוג האינטראקציה הפדגוגית המתרחשת בכיתה עשויה להיות תלויה במידה רבה בהתפתחות המקצועית של המורה ובוותק שלו בשילוב תקשוב בהוראה. בהקשר לכך, בספרות המחקר קיימים מודלים התפתחותיים שונים המתארים את התמודדות המורים, לאורך זמן, עם הוראה באמצעים מתוקשבים בכיתתם. למשל, המודל שהציג רוג'רס (Rogers, 2003) רואה את שילוב התקשוב בחינוך כתהליך מתמשך של חדשנות פדגוגית, שבו ניתן להציג רמות שונות של חדשנות. הוא מחלק את השינוי הנוצר בבית הספר, כתוצאה מהטמעת התקשוב, לשלוש קטגוריות מרכזיות (על-פי העיבוד של פורקוש-ברוך, מיודוסר ונחמיאס, 2012):

1. חדשנות רציפה (continuous innovation) – שיפור של היבטים פדגוגיים קיימים תוך שימוש באמצעים המתוקשבים החדשים באופן הדומה לזה שנעשה בשימושים קודמים. השינוי ברמה נמוכה יחסית והפעולה נעשית בגבולות המסגרת הקיימת.
2. חדשנות רציפה דינמית (dynamically continuous innovation) – יש תהליכים חדשניים המעידים על שינוי משמעותי בתהליכי הוראה ולמידה בחלק מהתחומים בבית הספר.
3. חדשנות בלתי רציפה (discontinuous innovation) – יש תוצרים חדשניים ולא מוכרים, המעידים על שינוי בכל תחומי המערך הקיים.

מודלים נוספים עוסקים בהתפתחות ההוראה באמצעות שילוב לוח אינטראקטיבי בכיתה. המודלים מתמקדים אמנם בשילוב לוח, אך נראה לנו כי ניתן להתייחס אליהם כמודלים כלליים להטמעה של כלי טכנולוגי חדשני בכיתה.

בכטר ולי (Betcher & Lee, 2009), מכנים את תהליך ההטמעה של הלוח האינטראקטיבי "מהפכה שקטה" ומחלקים אותה לשלושה שלבים:

1. בשלב הראשון (doing old things in old ways) המורים מלמדים את אותם התכנים בשיטות מסורתיות.
2. בשלב השני (doing old things but in new ways) המורים מכניסים שינויים מסוימים, אך לא מתקיים שינוי לעומק בשיטות ההוראה.
3. בשלב השלישי (doing new things in new ways) ישנו יישום של פדגוגיות חדשניות.

מודל נוסף הוצג בידי בורדן (Burden, 2002), המציע טיפולוגיה בת שלושה שלבים לשימוש בלוח האינטראקטיבי:

1. בשלב הראשון (Infusion) מחזקים האמצעים המתוקשבים את הפדגוגיה הקיימת, כאשר התלמידים בעיקר פסיביים.
2. בשלב השני (Integration), התחלת שינוי בפדגוגיה הקיימת וניסיון להפוך את התלמידים ללומדים פעילים.
3. בשלב השלישי (Transformation) והאחרון ישנו שימוש בתקשוב בכדי לתת ערך מוסף לתהליך הלמידה – המורים משתמשים ויוצרים משאבי למידה מגוונים, המכוונים להרחיב תהליך מבוסס חקר. התלמידים מעורבים בשימוש בתקשוב, תוך בנייה משותפת של הידע באינטראקציה בין המורה, התלמידים והאמצעים המתוקשבים.

מעניין לציין כי המשותף לשלושת המודלים שהוצגו לעיל הוא תהליך ההתפתחות שאותו הם מתארים. על אף שכל מודל בוחר במושגים שונים לתיאור התהליך, מתייחסים כולם אל שלושה שלבים דומים, הנעים מרצף של הוראה המזכירה הוראה מסורתית אל הוראה בעלת מאפייני פדגוגיה חדשנית.

בעקבות מודלים אלו עולות כמה שאלות. כיצד ניתן לדעת באיזה שלב (מבין השלבים השונים המוכרים בספרות) נמצאים המורים, שהם סוכני השינוי, בכל הקשור בהטמעת התקשוב? מהו מיקוד ההוראה שלהם? האם ההוראה שלהם היא יותר מסורתית ופרונטלית או יותר חדשנית ואינטראקטיבית או שאולי היא משולבת? בכדי להשיב על שאלות אלו יש להיכנס הלכה למעשה לחדר הכיתה בזמן השיעור ולהתבונן באופן אנליטי ושיטתי באינטראקציות המתרחשות בין המורה לתלמידים בשיעור המשלב אמצעים מתוקשבים שונים. התבוננות שיטתית זו מאפשרת לזהות ולאפיין את מיקוד הלמידה בשיעור, וכך ללמוד על הפדגוגיה המתרחשת בשיעורים מתוקשבים. מאגר המידע שמתקבל מהתבוננות במספר רב ומגוון של שיעורים יוכל לשמש למורים, לחוקרים ולמעצבי מדיניות הן בסיס להבנה מעמיקה של האינטראקציה הפדגוגית הנוצרת בכיתות מתוקשבות והן בסיס לקבלת החלטות (למשל, אילו כלים טכנולוגיים לרכוש, לאיזו קבוצת גיל, באילו מקצועות לימוד לשלב, היכן להתקין – בכיתות אם או במעבדות וכדומה).

הרציונל לפיתוח CLI-O

בספרות המחקר ישנם כלי מחקר המאפשרים התבוננות שיטתית באינטראקציות המתקיימות בכיתה: לדוגמה, כלי ה-CLASS (<http://www.teachstone.org/about-the-class>) המאפשר לתעד ממדים כדוגמת אקלים כיתתי, התייחסות המורה לעמדות התלמידים, ניהול הכיתה ואופי המשוב הניתן בידי המורה לתלמידים. וכן המחווון שפותח במאמרה של בלאו (בלאו, 2011) העוסק בהערכת התפתחות מקצועית של עובדי הוראה לקראת שילוב לוי"א. עם זאת, כלים אלו לא נכתבו במכוון לכיתה שבה מתבצעת למידה מתוקשבת או שמתמקדים בשימוש בכלי טכנולוגי אחד. במאמר זה יוצג כלי לניתוח תצפית CLI-O: Class Learning Interactions – Observation tool שפותח במטרה לבחון ולאפיין את מיקוד הלמידה ואופי האינטראקציה בכיתה הלומדת בסביבה מתוקשבת בכלים שונים, וכן יובאו כמה דוגמאות לממצאים ראשוניים שניתן להפיק מהשימוש בכלי זה.

כלי המחקר

לצורך מעקב שיטתי על מרכיבי השיעור המתוקשב בממדים שונים, נבנה כלי ניתוח תצפית ניסיוני CLI-O: Class Learning Interactions – Observation tool (ראו כלי מלא בנספח) ובו נמדד אחוז הזמן בשיעור שבו המורים יוצרים אינטראקציות שונות עם התלמידים (עם טכנולוגיה ובלעדיה) וארגוני למידה מגוונים.

במסגרת מאמר זה בחרנו להציג את ההיבטים הבאים:

א. אחוז השימוש בתקשוב בשיעור הנלמד בסביבה מתוקשבת: אחוז השימוש בתקשוב נמדד על ידי מדידת הזמנים שבהם המורה מפעיל כלים טכנולוגיים (לוח אינטראקטיבי ו/או מחשבים ניידים) במהלך השיעור.

ב. ארגון הלמידה בשיעור הנלמד בסביבה מתוקשבת: ארגון הלמידה אופייני על ידי מדידת הזמנים בכל תצפית שבהם הכיתה עבדה במליאה, בקבוצות/בזוגות או בעבודה יחידנית. כמו כן חושב

זמן התארגנות לימודית בשיעור, הכולל את משך הזמן בו התלמידים מכינים את הכלים הטכנולוגיים (כגון המחשבים הניידים) ללמידה, וזאת כדי ללמוד על המידה שבה "מתבזבז" זמן השיעור בגלל השימוש בטכנולוגיה.

ג. **אופי האינטראקציה בשיעור הנלמד בסביבה מתוקשבת:** בכדי להבין את אופי האינטראקציה שבין המורים לתלמידים בשיעורים מתוקשבים, נמדדו בכל שיעור רכיביו האינטראקטיביים, באופן הבא (מבוסס על Beauchamp & Kennewell, 2010):

1. **ללא אינטראקציה** בין מורה לתלמידים – כל התוכן בשיעור ניתן על ידי המורה, המרצה ומדגים את חומר הלימוד. התלמידים לרוב צופים או קוראים את הטקסט שהמורה מציג באמצעים מתוקשבים ואינם מגיבים באופן פעיל.
2. אינטראקציה מתוחמת **ממוקדת מורה** – כל המבנה בשיעור ורוב תוכנו נקבעים בידי המורה. התלמידים נשאלים שאלות שיש להן תשובה חד משמעית (כמו תשובה לתרגיל במתמטיקה) ועל כן האינטראקציה מוגבלת. בסוג זה של אינטראקציה משתמש המורה בכדי ללמד עובדות ומיומנויות.
3. אינטראקציה פתוחה מכוונת מטרה **במיקוד משותף** של מורה ותלמידים – כל מבנה השיעור נקבע על ידי המורה אך לא כל התכנים. המורה יכול לזמן דיון ולהתחשב בו גם בתשובות התלמידים, אך מטרת הדיון תהיה לעודד את התלמידים לאמץ את ההשקפה המקובלת בנוגע לנושא/מושג/תוכן מסוים. בסוג זה של אינטראקציה מטרת המורה לפתח ידע בנוגע למושגים ולתהליכים.
4. אינטראקציה פתוחה בלתי מתוחמת **ממוקדת תלמיד** – המורה והתלמידים תורמים באופן משותף למבנה השיעור ולתוכנו. מטרת הדיונים בשיעור היא יצירת מגוון נקודות מבט תוך הבנה מעמיקה של מושגים ותהליכים. לרוב המורה מגיב לדברי התלמידים באופן רפלקטיבי, במטרה ליישם מושגים ותהליכים במצבים שונים ומגוונים.

מתודולוגיה

מדגם המחקר

הממצאים המוצגים במאמר זה מסכמים 11 תצפיות שיטתיות שנערכו בכיתות הלומדות בסביבה מתוקשבת, באמצעות לוח אינטראקטיבי ומחשבים ניידים. התצפיות נערכו בבית ספר יסודי שבו מלמדים בסביבה מתוקשבת זו השנה הרביעית. זהו בית ספר יסודי באוריינטציה מדעית, הממוקם ביישוב עירוני קטן בדרום הארץ. בכל כיתות האם בבית הספר מותקן לוח אינטראקטיבי וכן ישנם 90 מחשבים ניידים המשרתים את כלל תלמידי בית הספר. המורים שבכיתותם נערכו התצפיות ($n=4$) מיומנים בשימוש בלוח האינטראקטיבי וזו היתה השנה הראשונה בה שילבו מחשבים ניידים בלמידה. בבית ספר זה השימוש בתקשוב מהווה חלק בלתי נפרד מהתרבות הארגונית הבית-ספרית, וכולל רישום אירועי נוכחות בכיתות, שליחת הודעות אלקטרוניות להורים ותקשורת בדואר אלקטרוני בין הנהלת בית הספר למורים.

עיבוד הנתונים

במהלך התצפית תיעד התצפיתן בכתב את המתרחש בשיעור. לצורכי עיבוד הנתונים חולק השיעור ליחידות הזמן, על פי מאפייניו השונים: אלה הנוגעים לאחוז השימוש בטכנולוגיה בשיעור, אלה הקשורים לארגון הלמידה בשיעור (כדוגמת משך הלמידה במליאה/באופן יחידני) ואלה הנוגעים למאפייני האינטראקציה בין המורה לתלמידים בשיעור (כדוגמת משך האינטראקציה במיקוד מורה/מיקוד משותף). זמנים אלו חושבו עבור כל אחת מקטגוריות הניתוח בנפרד, בכל אחד מן השיעורים שבהם נערכו תצפיות. בשלב הבא חושב הערך החציוני המסכם את כלל נתוני התצפיות מכלל השיעורים עבור כל אחד מהמאפיינים.

הנתונים הגולמיים שהתקבלו מהתצפיות נמסרו לניתוח לשתי חוקרות העוסקות בתחום התקשוב בלמידה כדי שתהיה הסכמה על סיווג תוכני השיעור למאפייניו השונים. לאחר ניתוח ראשוני של כל חוקרת בנפרד התקיים דיון משותף, עד להשגת 100% הסכמה על אופן פירוש הנתונים בכל אחד מהמאפיינים שצוינו לעיל.

ממצאים

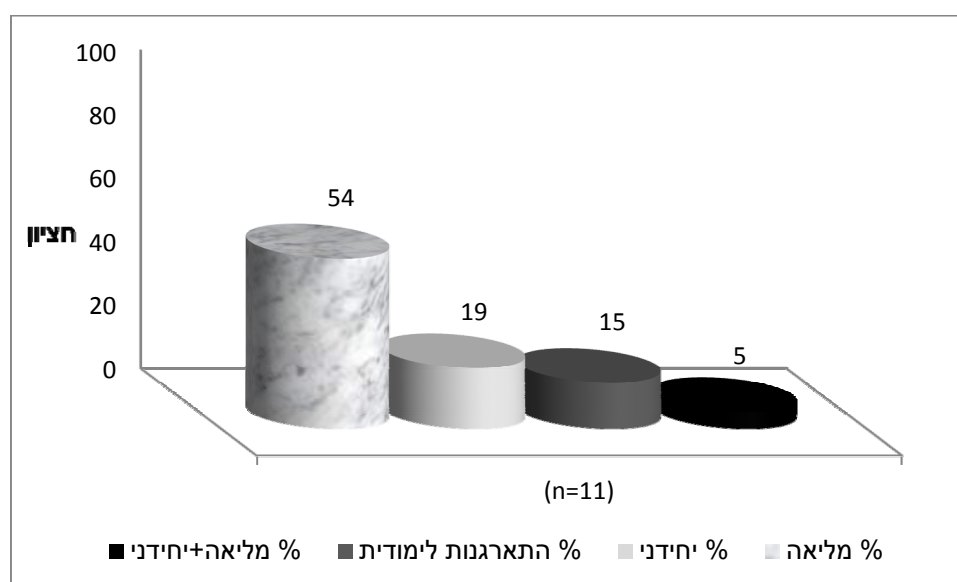
להלן יובאו ממצאים נבחרים המדגימים את אופן השימוש בכלי ניתוח התצפית CLI-O. ראשית תוצג דוגמה לממצאים בתחום של אפיון אחוזי השימוש בתקשוב בשיעור:

שימוש בתקשוב

בתצפיות שנערכו ב-9 שיעורים נמדד הערך החציוני של אחוז השימוש בתקשוב בשיעור ונמצא שהוא עומד על 60%. יש לציין כי בשימוש ממושך ב-CLI-O בכיתות האלה, נראה כי לאחר מספר שנים ההבחנה במשך השימוש בתקשוב במהלך השיעור הלכה והתעמעמה. המורים, לאחר ארבע שנים, הפכו למיומנים יותר בהוראה בסביבה מתוקשבת, השתמשו בכלים המתוקשבים לצרכים שונים במהלך כל השיעור, כך שתיעוד ההבחנה בין הזמן המוקדש לשימוש בתקשוב לזמן שבו מתרחשת למידה ללא תקשוב, הפך עבורם לפחות רלוונטי.

להלן דוגמה המתייחסת למדידת הערך החציוני של אחוז זמן השיעור בתחום של ארגון הלמידה בשיעורים הנלמדים בסביבה מתוקשבת.

ארגון הלמידה

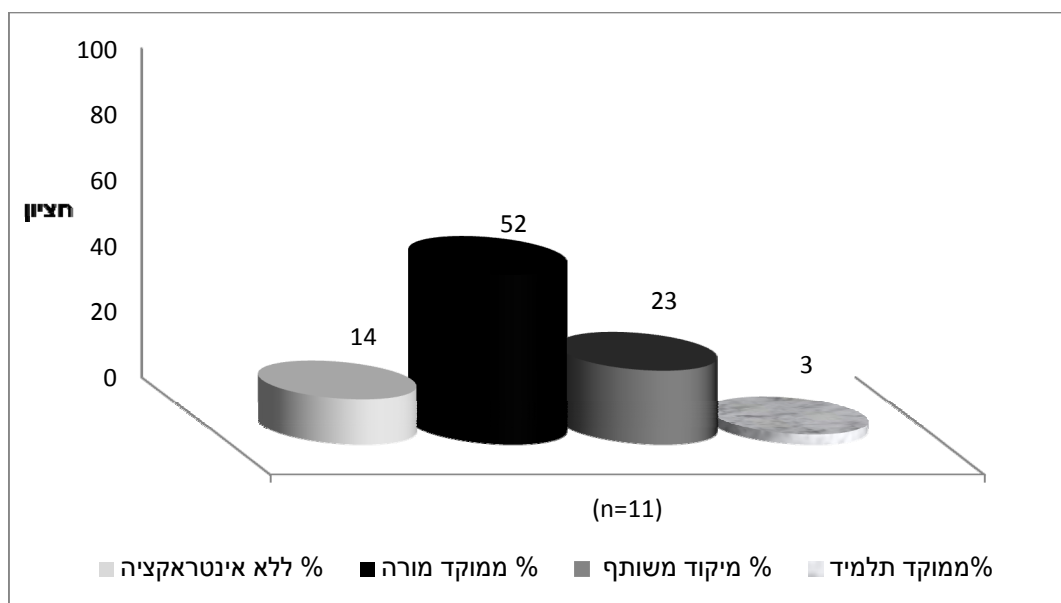


איור 1. ארגון הלמידה בשיעורים מתוקשבים

מאיור 1 עולה כי ארגון הלמידה ב-11 השיעורים שבהם נערכו תצפיות הוא ברובו מסורתי: במחצית מהשיעורים עד 54% מזמן השיעור נלמד במסגרת של מליאה ועד 19% מהשיעור במסגרת יחידנית. עוד נראה כי עד 15% מזמן השיעור במחצית מן השיעורים מוקדש להתארגנות לימודית. בהקשר זה יש לציין כי קיימים הבדלים בארגון השיעורים בין מורים שונים הנובעים, בין היתר, מנושא השיעור.

להלן דוגמה נוספת המתייחסת למדידת הערך החציוני של זמן השיעור בתחום של מיקוד הלמידה בשיעורים מתוקשבים.

מיקוד הלמידה בשיעור



איור 2. מיקוד הלמידה בין המורה לתלמידים בשיעורים מתוקשבים

מאיור 2 עולה כי במחצית מהשיעורים עד כמחצית (52%) מזמן השיעור מתנהל באינטראקציה הממוקדת במורה ועד וכרבע מזמן השיעור (23%) מתנהל באינטראקציה של מיקוד משותף. בהקשר זה מעניין לציין כי נמצא שבשיעורים הנלמדים עם מורה מקצועי יש יותר אינטראקציה ממוקדת במורה מאשר בשיעורים הנלמדים עם מחנכי הכיתות.

דיון

השימוש ב-CLI-O מאפשר לאסוף ממצאים שונים המלמדים על אחוזי השימוש בכלים מתוקשבים בשיעור, וכן על ארגון ומיקוד הלמידה בשיעור. הממצאים מצביעים על כך שחלק ניכר מהלמידה מתרחש במליאה, בעיקר באופן פרונטלי. כן ניתן ללמוד מהממצאים כי המורה נמצא במוקד השיעור: מבנה השיעור ורוב תכניו נקבעים על ידו. האינטראקציה בין המורה לבין התלמידים מוגבלת ובמרבית השיעור ניתן פחות מקום לתרומתם של התלמידים. כך, CLI-O מאפשר לייצג הלכה למעשה את "הפרדוקס הטכנולוגי", שבו מורים משתמשים באמצעים מתוקשבים חדשניים, אך מטמיעים אותם בפדגוגיה מסורתית (פורקוש-ברוך, מיודוסר ונחמיאס, 2012). בהתייחס למודלים ההתפתחותיים השונים שצוינו לעיל, נראה שברוב המקרים המורים שנצפו נמצאים לאחר ארבע שנות פעילות בין השלב הראשון לשלב השני, כמפורט במודלים. כלומר, בחלקם מבצעים פעולות מסורתיות באמצעים חדישים ובחלקם מחפשים התחלת שינוי בפדגוגיה הקיימת תוך ניסיון להפוך את התלמידים ללומדים פעילים אך בלא שמתקיים שינוי לעומק בשיטות ההוראה. ניתן לשער כי שימוש במחשבים ניידים בשיעור יתרום לביסוס פדגוגיה חדשנית, מאחר ובאמצעותם ניתן יהיה לקיים גם למידה שיתופית בקבוצות קטנות יותר, באופן שיוכל לקדם היבטים הקשורים להקניית מיומנויות המאה ה-21, כלמידה באופן שיתופי (Marsh, Taylor & Holoviak, 2008) או קידום של לומד אוטונומי (בן-חור, בר-יוסף וקליגר, 2008, דוד, 2007, לוי ודמני, 2006, מני-איקן, ברגר-טיקוצ'ינסקי, בארי ואפרתי, 2011, Rockman, 2006).

לסיכום, מהדגמה זו של הממצאים העולים מכלי לניתוח תצפית CLI-O, והחיבור שלהם לספרות המחקר, ניתן ללמוד על אינטראקציות שונות המתרחשות בין המורה לתלמידים בשיעורים מתוקשבים. השימוש ב-CLI-O מספק תיאור שיטתי, הלכה למעשה, של ההתרחשות בשיעור ובשילוב התיאוריה מאפשר למורים, למורי מורים ולחוקרים לבחון את הטמעת התקשוב בהוראה כתהליך הדרגתי ומתמשך של בניית פדגוגיה חדשה המותאמת לדרישות המאה ה-21.

מקורות

- בלאו א' (2012). המהפכה השקטה: לוח אינטראקטיבי בבתי הספר כתשתית לפדגוגיה חדשנית במאה ה-21. **מעוף ומעשה**, 14, 139-156.
- בלאו א' (2011). להיות מורה חכם ב"כיתה חכמה": הערכת התפתחות מקצועית של עובדי הוראה לקראת שילוב לוחות אינטראקטיביים בבתי ספר. בתוך: י', עשת-אלקלעי, א', כספי, ס', עדן, נ', גרי, י' יאיר (עורכים). **ספר כנס צ'ייס למחקרי טכנולוגיות למידה: האדם הלומד בעידן הטכנולוגי** (63-74) רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.
- בן-חור י', בר-יוסף נ' וקליגר א' (2008). שילוב מחשבים ניידים בכיתה: עמדות, צרכים ופיתוח מקצועי של מורים למדעים. בתוך: נ', גרי, א', כספי, י' עשת-אלקלעי (עורכים), **ספר כנס צ'ייס למחקרי טכנולוגיות למידה: האדם הלומד בעידן הטכנולוגי**. רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.
- דוד, י' (2007). **תהליכים לימודיים וחברתיים בכיתה שבה לומדים באמצעות מחשבים ניידים; בדיקת המוטיבציה ללמידה וההישגים הלימודיים – חקר מקרה**. אוניברסיטת בר-אילן, בית הספר לחינוך.
- זעירא, א' (2002). **פיתוח הפעלה והערכה של מעבדה ממוחשבת בנושא מערכת החיסון**. אוניברסיטת בר-אילן, בית הספר לחינוך.
- טובין, ד', מידוסר ד', נחמיאס ד' ופורקוש-ברוך, א' (2003). **חדשנות חינוכית בבתי ספר משולבי תקשוב בישראל**. אוניברסיטת תל-אביב, בית הספר לחינוך.
- לוי, ת' ודמני, ר' (2006). קולם של תלמידים ומורים בתהליך שילוב של טכנולוגיות מידע בכיתות. אוניברסיטת תל-אביב; המכללה להוראת טכנולוגיה. בתוך: **פרסומי כנס צ'ייס לחקר טכנולוגיות למידה**, רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.
- מני-איקן, ע', ברגר-טיקוצ'ינסקי, ט', בארי, ר', ואפרתי, ר' (2011). הישגי התלמידים ועמדותיהם כלפי הלמידה בתכנית "עת הדעת". בתוך: י', עשת-אלקלעי, א', כספי, ס', עדן, נ', גרי, י' יאיר (עורכים). **ספר כנס צ'ייס למחקרי טכנולוגיות למידה: האדם הלומד בעידן הטכנולוגי** (267-268) רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.
- פורקוש-ברוך, א', מידוסר, ד' ונחמיאס, ר' (2012). **חדשנות משולבת תקשוב בראי המחקר הבינלאומי**. **מעוף ומעשה**, 14, 22-49.
- פריירה, פ' (1981). **פדגוגיה של מדוכאים**. תל אביב: מפרש.
- Alexander, R. J. (2004). *Towards dialogic teaching: Rethinking classroom talk*. Cambridge: Dialogos UK.
- Betcher, C. & Lee, M. (2009). *The interactive whiteboard revolution*. Victoria, Australia: ACER Press.
- Beauchamp, G. & Kennewell, S. (2010). Interactivity in the classroom and its impact on learning. *Computers & Education*, 54(3), 759-766.
- Burden, K (2002). *Learning from the Bottom Up – the Contribution of School based practice and research in the effective use of Interactive Whiteboards for the FE/HE Sector*. Discussion paper presented at LSDA, Making an Impact Regionally Conference. The Earth Centre, Doncaster. Retrieved from: <http://www.lsnlearning.org.uk>
- Burns, K & Polman, J. (2006) The impact of ubiquitous computing in the internet age: How middle school teachers integrated wireless laptops in the initial stages of implementation. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14(2), 363-385.
- Hennessy, S., Deane, R., Ruthven, K. & Winterbottom, M. (2007). Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participation in school science. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 283-301.
- Kennewell, S. & Beauchamp, G. (2005). *Interactive whiteboards and pedagogies of whole class teaching*. In Proceedings of MERGA 28, mathematics.
- Marsh, M., Taylor, R. & Holoviak, S. (2008). Enhancing classroom performance: A technology design to support the integration of collaborative learning and participative teams. *College Teaching Methods & Styles Journal*, 4(6), 31-40.

- Rockman, S. (2006). *A more complex picture: Laptop use and impact in the context of changing home and school access*. San Francisco, CA. Tanner, H., Jones, S.,
- Rogers, E.M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th edition). NY: Free Press.
- Tanner, H., Jones, S., Kennewell, S. & Beauchamp, G. (2005). *Interactive whiteboards and pedagogies of whole class teaching*. In Proceedings of MERGA 28, mathematics.

נספח: דוגמאות לשימוש בכלי לניתוח תצפית CLI-O

תצפית מס': _____ שם מורה: _____ תאריך: _____ מקצוע הלימוד: _____ מס' תלמידים: _____ כיתה: _____

שעת תחילת השיעור: _____ שעת סיום השיעור: _____

הוראות לתצפית:

- יש לתעד בפירוט את כל הפעולות המתרחשות בכיתה
- מעבר בין פעולות (לומר, מעבר לשורה חדשה בטבלה) יעשה במקרים הבאים: שינוי באופי ארגון הלימדה, שינוי באינטראקציה, שינוי באופי הלימדה עם/ללא טכנולוגיה.
- הקפד לתעד את שעת תחילת וסיום השיעור.

ספר כנס צי"י למחקרי טכנולוגיות למידה 2013: האדם הלומד בעידן הטכנולוגי
יועשת-אלקלעי, א' כספי, סי' עדן, ני' גרל, י' קלמן, י' יאיר (עורכים), רעננה: האוניברסיטה הפתוחה

קידוד אינטראקציה (לאחר התצפית)	הפעילויות המתבצעות באמצעות הטכנולוגיה והשימוש בכלים... באלו כלים טכנולוגיים משתמשים? מהי הפעילות שנעשית?	לוח אינטראקטיבי כניסה לאתר לימודי וקריאה מתוך מצגת	תיאור הפעילויות של המורה והתלמידים	ארגון הלמידה (מליאה, קבוצתי, יחידני, התארגנות)	פעילות ללא טכנולוגיה (זמן בדקות)	פעילות עם טכנולוגיה (זמן בדקות)	דוגמה 1.
אינטראקציה ללא			<p>פתיחה – הסבר המורה על השברים תוך כדי כניסה לאתר לימודי לחזגמת החומר</p> <p>מתוך שיעור במדעים, כיתה ו': תלמידי ניגש למחשב המורה ובעזרת העכבר משלים מילים בקטע מתוך מחסן מילים: "החום הנפלט בשרפת... מחמם את המים והם הופכים..." אם לוחצים על תשובה שגויה, מתקבל התשובה הנכונה. מ: אני שולחת לאתר וכל אחד עושה את זה בבית. התלמידים ממשיכים לגשת ללוח ולהשלים את המילים החסרות. (רוב התלמידים אינם מרוכזים בנעשה).</p>	מליאה		5	
ממוקד מורה	שימוש בלוח אינטראקטיבי		<p>מתוך שיעור גיאוגרפיה, כיתה ח': תלמידות מחלקות דפי עבודה שהן הכינו לתלמידים (הידון בנושא איכות הסביבה (השלמת מילים, המסודרות לפי א-ב, למשפט נתון). התלמיד שיסיים ראשון – יקבל פרס. התלמידות עוברות בין התלמידים ובדקות את תשובותיהם ונותנות רמזים כשהם מתקשים בפתרון. הערה: דפי העבודה מבוססים על מצגת שהתלמידות הכינו והציגו בפני הכיתה בשיעור.</p>	עבודה עצמית	ד' 9	ד' 13	
מיקוד משותף			<p>מתוך שיעור גיאוגרפיה, כיתה ח': המורה ממשיכה בהסברים על השכבות (של כדור"א) של כל אחד מהחלקים בשינוף התלמידים, ומביאה דוגמאות (למשל, דייסה). במקביל שואלת אם התלמידים הרגישו את רעידת האדמה, ומתעוררת שיחה בין התלמידים, ובהקשר זה שואלת אם רעידת האדמה היא תהליך היצוני או פנימי ומבקשת מהתלמידים להסביר מה קורה במצב של רעידת אדמה. אחד התלמידים מסביר ותלמידים אחרים עוזרים לו כשאינו זוכר מושג (כמו לוחות סקטוניים).</p>	מליאה תשובות		ד' 3	