

השפעת אורייניות מחשב ומידע של מורים על הבנייה מתמדת בסביבה מקוונת במסגרת תוכנית התקשוב החדשה

רונית נחמיה
משרד החינוך
ronitne@education.gov.il

נגה מגן-נגר
משרד החינוך
Nogama@education.gov.il

רוני דיין
משרד החינוך
ronida@education.gov.il

The Impact of Teachers' Computer and Information Literacy on the Continuous Structuring of an Online Environment in the Framework of the New ICT

Roni Dayan
Ministry of Education

Noga Magen-Nagar
Ministry of Education

Ronit Nehemia
Ministry of Education

Abstract

In the digital era the process of structuring knowledge is perceived as a circular-spiral continuum of learning-directed instruction, active reflective learning, and performance-based contextual evaluation (Birnbaum, 2012) following the new International Computer and Information Literacy Study (ICILS). This research paper explores the extent to which the teacher's mastery of Computer and Information Literacy influences the process of structuring knowledge in an online environment. The study encompassed 203 teachers who registered this year for the new ICT program "Adapting the education system to the 21st century". SEM analysis finds that the process of structuring knowledge in an ICT environment is circular and includes the use of online teaching strategies, learning to write in an ICT environment, and alternative ICT evaluation. This process is clearly influenced by the level of the teacher's mastery of computer literacy and knowledge for each of the components of its structuring. The research findings note the complexity of the process of structuring knowledge in an ICT environment and emphasize the importance of the dependency between all the components of the process and the teacher's mastery of Computer and Information Literacy. Following the research findings we recommend the continuous, direct and explicit development and promotion of Computer and Information Literacy amongst the teachers as an integral part of the process of their professional development in this changing reality.

Keywords: Process of structuring knowledge in an ICT environment, Computer and Information Literacy, teachers in an ICT environment.

תקציר

בעידן הדיגיטלי תהליך הבנייה הידע נתפס כרצף מעגלי-ספירלי של הוראה המכוונת ללמידה, למידה פעילה ורפלקטיבית והערכה קונטקסטואלית המבוססת ביצוע (בירנבוים, 2012). לאור פיתוח מחקר בינלאומי חדש ICILS מחקר זה בוחן באיזו מידה השליטה של המורה באוריינות מחשב ומידע משפיעה על תהליך הבנייה הידע בסביבה מקוונת. במחקר השתתפו 203 מורים שהצטרפו שנכנסו בשנה זו לתוכנית התקשוב החדשה "התאמת מערכת החינוך למאה ה-21". מניתוח SEM עולה כי תהליך הבנייה הידע בסביבה מתוקשבת הוא מעגלי וכולל שימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות, הוראת כתיבה בסביבה

מתוקשבת והערכה חלופית מקוונת. תהליך זה מושפע באופן מובהק מרמת שליטת המורה באורייניות מחשב ומידע בכל אחד מהמרכיבים של הבנייה הידע. ממצאי המחקר מצביעים על מורכבות התהליך של הבנייה ידע בסביבה מתוקשבת ומדגישים את חשיבות התלות בין כל מרכיבי התהליך בינם לבין עצמם ולבין שליטה באורייניות מחשב ומידע של המורה. בעקבות ממצאי המחקר מומלץ לפתח ולקדם אצל המורה את אורייניות מחשב ומידע באופן תמידי, ישיר ומפורש וכחלק אינטגרלי מתהליך הפיתוח המקצועי שלו במציאות משתנה זו.

מילות מפתח: תהליך הבנייה ידע בסביבה מתוקשבת, אורייניות מחשב ומידע, מורים בסביבה מתוקשבת.

מבוא

בעקבות המהפכה הטכנולוגית חלו שינויים ארגוניים ופדגוגיים בבתי ספר במהלך השנים (Becker, 2004; Wallace, 2010; Halverson & Smith, 2001). הבנייה הידע נחשבת כהליך מרכזי בלמידה בעידן הדיגיטלי, היא נתפסת כרצף מעגלי-ספירלי של הוראה המכוונת ללמידה, למידה פעילה ורפלקטיבית והערכה קונטקסטואלית המבוססת ביצוע (בירנבוים, 2012).

ההתפתחות וההטמעה הנרחבת של טכנולוגיות אלו שינו גם את הסביבה הלימודית לסביבה המפתחת כישורי חיים, שהם היסוד של מקצועות עבודה רבים ועניינים חברתיים אחרים של העתיד. קיימת הסכמה כי ההכרה והשימוש בטכנולוגיות מידע הופכים להיות לא רק חלק משמעותי בחיי החברה המודרנית, אלא הערכתם הופכת להיות מרכיב חשוב למדידת הישגי התלמידים (Fraillon & Ainley, 2010).

לאור זאת, תוכנית התקשוב הלאומית 'התאמת מערכת החינוך למאה ה-21' שמה דגש בפיתוח מיומנויות תקשוב הן ברמת התלמיד והן ברמת המורה (משרד החינוך, 2011). ההנחה הבסיסית היא שמורה המכין את תלמידיו להתמודדות עם אתגרי המאה ה-21 שולט בעצמו במיומנויות שתלמידיו צריכים לדעת ואלו הן: א. אוריינות תקשוב: אוריינות מחשב ומידע (CIL – Computer Information Literacy); ב. חשיבה מסדר גבוה: חשיבה יצירתית, ביקורתית ופתרון בעיות; ג. עבודה שיתופית ולמידה עצמאית (משרד החינוך, 2011). מחקרים מראים כי מורים זקוקים לשליטה באוריינות מחשב ומידע, כדי להשתמש בכלים מקוונים לצורכי הוראתם. אולם ההכשרה והפיתוח המקצועי מכוונים יותר להקשרים הפדגוגיים ופחות לאוריינות הטכנולוגית של המורים (Halverson & Smith, 2010; Kalogiannakis, 2010; Silvernail & Harris, 2003; Vrma, Husic & Linn, 2008). המחקר הנוכחי מתמקד בידע המורים בתחום אוריינות מחשב ומידע.

במסגרת המחקר הבינלאומי ICILS (International Study of Computer and Information Literacy) תלמידי ישראל יבחנו באוריינות מחשב ומידע בשנת 2013. המונח 'אוריינות מחשב ומידע' (CIL) כולל קבוצה רחבה של ידע, מיומנויות והבנה כדי לנהל וליצירת תקשורת מעבר לתחום הדעת (Catts & Lau, 2008). הוא מוגדר כיכולת אישית של הפרט להשתמש במחשב לצורך חקר, יצירה ותקשורת כדי לפעול ולשתף בבית הספר, בבית, במקום העבודה ובקהילה (Fraillon & Ainley, 2010). מיומנויות CIL מחולקות לשני סוגים: (1) איסוף וניהול מידע הכולל ידע ושימוש במחשב, נגישות והערכת מידע, ניהול מידע; (2) יצירה ושיתוף מידע הכולל: עריכת מידע, יצירת מידע, שיתוף מידע. לכל סוג מיומנויות מותאמים כלי הפקה ואמצעים, כמו: ניהול קבצים, מעבד תמלילים, מצגת, גיליון אלקטרוני ואינטרנט, מידע ותקשורת (IEA-ICILS, 2012).

אוריינות מידע ואוריינות מחשב

אוריינות מחשב היא יכולת טכנית של שימוש בפרוצדורות טכניות של המחשב (Wilkinson, 2006). אוריינות מידע היא יכולת אינטלקטואלית שהדגש בה על תהליכי ניהול מידע והערכתו ועל היכולת להשתמש בו באפקטיביות (Catts & Lau, 2008). תהליכי אוריינות מידע מתבצעים בשלב הקליטה, העיבוד וההעברה לעומת תהליכי אוריינות מחשב מתבצעים בשלב הקליטה ובשלב ההעברה (Boekhorst, 2003). מסקירת ספרות ניתן לראות כי אוריינות מחשב ואוריינות מידע התמזגו יחד

לאוריינות ICT, אך אין הסכמה על אופן החינוך לאוריינות זו (Molnár & Ondrišová, 2010). במחקר ICILS המבנה המושגי של אוריינות מחשב ומידע קשור באופן הדוק לאוריינות ICT ואוריינות דיגיטלית מחד, אך מוגדר בנפרד, מאידך (IEA-ICILS, 2012).

מטרת המחקר

מטרת המחקר לבחון באיזו מידה השליטה של המורה באוריינות מחשב ומידע משפיעה על תהליך הבניית הידע בסביבה מתוקשבת.

השערת המחקר

ככל שהמורה יגלה שליטה רבה יותר באוריינות מחשב ומידע, כך תהליך הבניית הידע בסביבה מתוקשבת יתקיים במידה רבה יותר. התהליך יכלול ארבעה שלבים: 1. שימוש של המורה באסטרטגיות הוראה מקוונות תהיינה מגוונות יותר; 2. הוראת הכתיבה בסביבה מתוקשבת תהייה בהיקף רחב יותר; 3. ההערכה תהייה חלופית ומקוונת יותר; 4. השימוש בכלי לניהול פדגוגי יהיה רב יותר.

שיטה

משתתפים

במחקר השתתפו 203 מורים, שהצטרפו לתוכנית התקשוב הלאומית "התאמת מערכת החינוך למאה ה-21" בתחילת שנה זו (שנת הלימודים תשע"ג). המורים היו בעלי וותק בהוראה של כ-12 שנים בממוצע ($M=11.80$, $SD=8.08$), רובם היו בעלי תואר ראשון (76%) וחלקם בעלי תואר שני (17%).

כלי המחקר

השערת המחקר נבחנה באמצעות שני שאלונים שונים למורים שפותחו במסגרת תוכנית התקשוב (משרד החינוך, 2012):

1. **שאלון אוריינות מחשב ומידע** שבדק את רמת השליטה של המורים במיומנויות CIL. השאלון כלל 28 פריטים. הסולם בן 4 דרגות בטווח הנע בין "לא שולט" (1) ועד "שולט במידה רבה" (4). מהימנות השאלון הייתה $\alpha=.96$. דוגמה לפריט: "באיזו מידה אתה שולט בהוספת טבלה ועיצובה, טיפול בגלישת טקסט, חזרה על שורת כותרת".

2. **שאלון מאפייני הוראה בסביבה מתוקשבת** שכלל 20 פריטים בארבעה סולמות:

א. **שימוש בכלי לניהול ידע פדגוגי** (3 פריטים). הסולם בן 4 דרגות בטווח הנע בין "לא שולט" (1) ועד "שולט במידה רבה" (4). מהימנות הסולם הייתה $\alpha=.88$. דוגמה לפריט: "באיזו מידה אתה שולט בהפקת דוחות הערכה מכלי לניהול פדגוגי".

ב. **אסטרטגיות הוראה מקוונות** (5 פריטים). הסולם בן 4 דרגות בטווח הנע בין "לא שולט" (1) ועד "שולט במידה רבה" (4). מהימנות הסולם הייתה $\alpha=.84$. דוגמה לפריט: "באיזו מידה אתה מבצע את הפעולות הבאות: אני מעלה לאתר הבית ספרי משימות לימודיות ו/או תכנים להרחבת הידע של תלמידי".

ג. **הוראת כתיבה בסביבה מתוקשבת** (6 פריטים). הסולם בן 4 דרגות בטווח הנע בין "כלל לא" (1) ועד "כמעט תמיד" (4). מהימנות הסולם הייתה $\alpha=.85$. דוגמה לפריט: "באיזו מידה אתה מבצע את הפעולות הבאות: אני מזמן לתלמידי משימות כתיבה שיתופיות בכלים המאפשרים כתיבה שיתופית כמו: קבוצות דיון, wiki, בלוג".

ד. **הערכה חלופית ומקוונת** (6 פריטים). הסולם בן 4 דרגות בטווח הנע בין "כלל לא" (1) ועד "כמעט תמיד" (4). מהימנות הסולם הייתה $\alpha=.88$. דוגמה לפריט: "באיזו מידה אתה מבצע את הפעולות הבאות: אני נותן משוב לתלמידי בסביבה מתוקשבת".

בנוסף, נאספו נתוני רקע של המורים, כמו: השכלה ושנות וותק בהוראה.

הליך

במסגרת תוכנית התקשוב נתבקשו המורים בתחילת השנה למלא את שאלוני דיווח עצמי באופן מקוון (באפליקציה Google Docs), וזאת על מנת למפות את צרכי בית הספר. משך מילוי השאלונים היה כ-30 דקות.

ממצאים

לשם בחינת השערת המחקר נערכו מתאמי פירסון בין שליטה באורייניות מחשב ומידע לבין מרכיבי תהליך הבניית ידע בסביבה מתוקשבת (טבלה 1).

טבלה 1. מטריצת מתאמים לפי פירסון בין שליטה באורייניות מחשב ומידע לבין מרכיבי תהליך הבניית ידע בסביבה מתוקשבת (N=203)

| שליטה באורייניות מחשב ומידע | שימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות | הוראת הכתיבה בסביבה מתוקשבת | הערכה חלופית מקוונת |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| שימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות | .57** | | |
| הוראת הכתיבה בסביבה מתוקשבת | .53** | .73** | |
| הערכה חלופית מקוונת | .48** | .66** | .74** |
| שימוש בכלי לניהול פדגוגי | .56** | .49** | .44** |

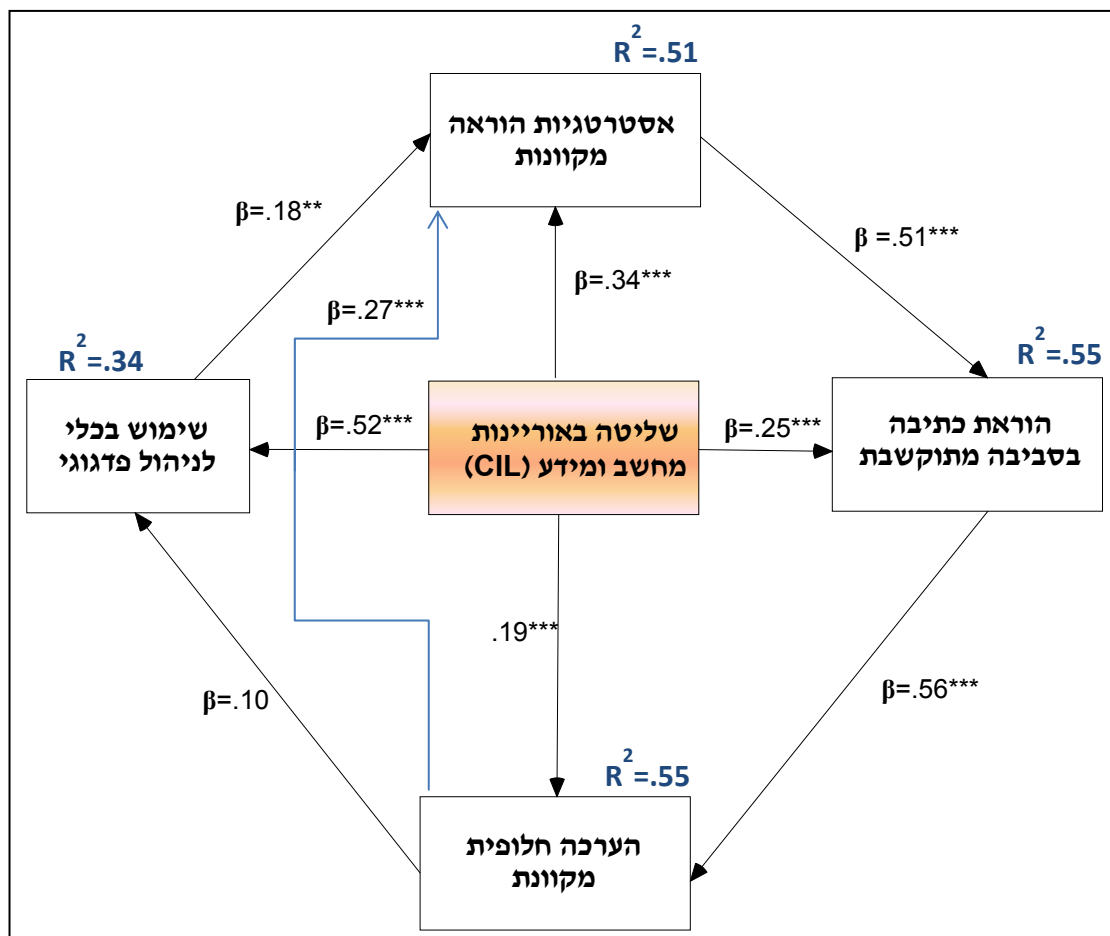
**P<.01

טבלה 1 מראה כי נמצאו קשרים מובהקים, חיוביים וחזקים בין אורייניות מחשב ומידע לבין מרכיבי תהליך הבניית ידע בסביבה מתוקשבת. דהיינו, ככל שהמורה בעל שליטה באורייניות מחשב ומידע, כך השימוש שלו באסטרטגיות הוראה מקוונות מגוונות יותר, הוראת הכתיבה בסביבה מתוקשבת רבה יותר, הערכת התלמידים היא חלופית ובסביבה מקוונת והשימוש בכלי לניהול פדגוגי, כדוגמת המנב"סנט, רב יותר, ולהיפך. עוד נמצא כי קיימים קשרים מובהקים, חיוביים וחזקים בין כל מרכיבי תהליך הבניית ידע בסביבה מתוקשבת.

על מנת לבדוק את השפעת אורייניות מחשב ומידע על תהליך הבניית הידע בסביבה מתוקשבת נערך ניתוח נתיבים בעזרת ניתוח משוואות מבניות SEM (Structural Equation Modeling) באמצעות התוכנה הסטטיסטית AMOS 18.0 (Analysis of Moment Structures) (Arbuckle, 2009, Blunch, 2008). ניתוח זה הוא ניתוח נתונים רב משתני בסביבה גרפית, שמשתמשים בו כאשר בודקים מודל מורכב, המכיל מגוון משתנים או מגוון קשרי תלות בין המשתנים (Byrne, 2010).

תוצאות המודל המדידתי מראות שערכו של χ^2 (df=1) 0.41 לא מובהק סטטיסטית (p=.522). המדד RMSEA (0.000) נמוך מ-0.05. המדד NFI (0.999) גבוה מאוד ומתקרב ל-1 ו-CFI (1.000). ממצאים אלה מעידים על מודל טוב מאוד ומתאים לנתוני המחקר.

בשלב השני נעשתה הערכה למודל המבני המסווגת את ההשפעות בין המשתנים כפי שמופיע באיור 1.



איור 1. תוצאות ניתוח הנתונים לתהליך הבניית ידע בסביבה מתוקשבת

מאיור 1 עולה כי שליטה באוריינות CIL ושימוש בכלי לניהול פדגוגי מסבירים יחד כמחצית מהשונות המוסברת של שימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות (51%). שליטה באוריינות CIL ושימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות מסבירים יחד כמחצית מהשונות המוסברת של הוראת כתיבה בסביבה מתוקשבת (55%). שליטה באוריינות CIL והוראת כתיבה בסביבה מתוקשבת מסבירים יחד כמחצית מהשונות המוסברת של הערכה חלופית מקוונת (55%). שליטה באוריינות CIL והערכה חלופית מקוונת מסבירים יחד כשליש מהשונות המוסברת של שימוש בכלי לניהול פדגוגי (34%). מכאן ניתן לומר כי הגורמים שנכללו במודל מסבירים ברמה טובה את כל אחד ממרכיבי תהליך הבניית הידע בסביבה מתוקשבת.

בבחינת מקדמי הנתונים ניתן לראות באיור 1 כי למשתנה 'שליטה באוריינות מחשב ומידע' יש השפעות חיוביות, מובהקות על מרכיבי תהליך הבניית הידע בסביבה מתוקשבת, כאשר העוצמה החזקה ביותר היא על רמת השימוש בכלי לניהול פדגוגי ($\beta=.52^{***}$), אחריה על רמת השימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות ($\beta=.34^{***}$), אחריה על הוראת כתיבה בסביבה מתוקשבת ($\beta=.25^{***}$), והעוצמה הנמוכה ביותר היא על הערכה חלופית מקוונת ($\beta=.19^{***}$). כלומר שליטת המורה באוריינות מחשב ומידע משפיעה במידה רבה מאוד על השימוש בכלי לניהול פדגוגי, אחר כך על השימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות מגוונות, אחר כך על הוראת כתיבה בעזרת אמצעים טכנולוגיים ובמידה מועטה יחסית על השימוש בהערכה חלופית מקוונת.

בבחינת ההשפעה של 'אסטרטגיות הוראה מקוונות' על 'הוראת כתיבה בסביבה מתוקשבת' נמצא כי השימוש המגוון באסטרטגיות הוראה מקוונות תורם במידה רבה מאוד להגדלת היקף הוראת הכתיבה בסביבה מתוקשבת ($\beta=.51^{***}$). הוראה זו תורמת במידה רבה מאוד לביצוע הערכה חלופית מקוונת ($\beta=.56^{***}$). וכן הערכה חלופית מקוונת תורמת במידה רבה לשימוש במגוון

אסטרטגיות הוראה מקוונות ($\beta = .27^{***}$). אולם אין היא משפיעה על רמת השימוש בכלי לניהול פדגוגי ($\beta = .10$). ממצא מעניין עולה מהניתוח שרמת שימוש בכלי לניהול פדגוגי תורם במידה מסוימת לשימוש מגוון באסטרטגיות הוראה מקוונות.

מניתוח SEM ניתן לראות גם את ההשפעות העקיפות של המשתנים בהשוואה להשפעות הישירות שלהן במודל, כמפורט:

1. נמצא שהוראת כתיבה בסביבה מתוקשבת מושפעת משליטה באוריינות CIL באופן עקיף וחזק באמצעות השימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות, יותר מאשר באופן ישיר ($\beta = .34^{***}$ ו- $\beta = .25^{***}$ בהתאמה). מכאן ניתן לומר שהשפעת השימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות בולטת ומשמעותית על הוראת הכתיבה בסביבה מתוקשבת יותר מאשר השפעת אוריינות CIL.
2. נמצא שהערכה חלופית מקוונת מושפעת משליטה באוריינות CIL באופן עקיף וחזק באמצעות הוראת כתיבה בסביבה מתוקשבת, יותר מאשר באופן ישיר ($\beta = .25^{***}$ ו- $\beta = .19^{***}$ בהתאמה). מכאן ניתן לומר שהשפעת הוראת הכתיבה בסביבה מתוקשבת בולטת ומשמעותית על הערכה חלופית מקוונת יותר מאשר השפעת אוריינות CIL.
3. נמצא שהשימוש בכלי לניהול פדגוגי מושפע משליטה באוריינות CIL באופן ישיר וחזק יותר מאשר באופן עקיף, באמצעות הערכה חלופית מקוונת ($\beta = .52^{***}$ ו- $\beta = .19^{***}$ בהתאמה). מכאן ניתן לומר שהשפעת אוריינות CIL בולטת ומשמעותית על השימוש בכלי לניהול פדגוגי יותר מאשר השפעת הערכה חלופית מקוונת.
4. נמצא שהשימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות מושפע משליטה באוריינות CIL באופן עקיף וחזק באמצעות השימוש בכלי לניהול פדגוגי, יותר מאשר באופן ישיר ($\beta = .52^{***}$ ו- $\beta = .34^{***}$ בהתאמה). מכאן ניתן לומר שהשפעת אוריינות CIL בולטת ומשמעותית על השימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות יותר מאשר השפעת השימוש בכלי לניהול פדגוגי.

בנוסף, נמצא שהשימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות מושפע מהערכה חלופית מקוונת באופן ישיר וחזק יותר מאשר באופן עקיף, באמצעות השימוש בכלי לניהול פדגוגי ($\beta = .27^{***}$ ו- $\beta = .10$ בהתאמה). מכאן ניתן לומר שהשפעת הערכה חלופית מקוונת בולטת ומשמעותית על השימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות יותר מאשר השפעת השימוש בכלי לניהול פדגוגי.

לסיכום, ניתוח SEM מלמד כי בקרב המורים המשתנה אוריינות CIL משמש גורם ישיר ומשמעותי לכל אחד ממרכיבי תהליך הבנייה הידע בסביבה מתוקשבת ובו זמן הוא משמש גורם מתווך חשוב ומרכזי לרמת ביצוע מרכיבי תהליך הבנייה הידע, מלבד השימוש בכלי לניהול פדגוגי.

דיון ומסקנות

במחקר זה בוצע ניתוח הנתיבים בשיטת ניתוח SEM המאפשר לראות תמונה מורכבת ושלמה למדי, שאפשר להניח שהיא הקרובה ביותר למציאות, והיא מראה כי שליטת המורה באוריינות CIL מהווה גורם מרכזי בניבוי תהליך הבנייה ידע של התלמיד בסביבה מתוקשבת.

תהליך הבנייה ידע הוא חלק ממרכיבי ההוראה הקונסטרוקטיביסטית הכוללים: א. יצירת מרחב למידה שיש בו שיח מורה-תלמיד-חומר; ב. הדגשת הרלוונטיות והאותנטיות של התכנים והנושאים לחייו של הלומד; ג. עיגון פעילויות הלמידה במטלות מורכבות, בבעיות ובדילמות; ד. הבניית הלמידה סביב מושגי גרעין. בשיטת הוראה זו למורים ידע ההולם את צרכי התלמידים ומסוגלות להבנתם ונתינת אמון בהם, זאת מתוך הנחה, שכל התלמידים מסוגלים ללמוד וש אפשר להביא את כל התלמידים להישגים הנדרשים (ברוקס וברוקס, 1997; ויגוצקי, 2004; פון-גלזרפלד, 1996; פוסנוט, 1996; Stronge & Tucker, 2003). ממצאי SEM מחזקים את הטענה כי הסביבה המתוקשבת היא בהלימה לפרדיגמה הפדגוגית החדשה, למעשה היא הופכת את הכיתה, לקהילה של מורים ותלמידים המקבלים אחריות משותפת לרכישת ידע ולהבנייתו (Raybould & Fauska, 2005). ממצאי המחקר תומכים גם בטענה כי לידע המורה גורם מכריע בתהליכי השינוי בבית הספר (Collinson, et al., 2009). לכן ניתן לראות באוריינות מחשב ומידע אמצעי רב עוצמה להחדרת השינוי הטכנולוגי-פדגוגי בבית הספר.

מניתוח SEM עולה כי תהליך הבניית הידע בסביבה מתוקשבת הוא מעגלי וכולל שימוש באסטרטגיות הוראה מקוונות, הוראת כתיבה בסביבה מתוקשבת והערכה חלופית מתוקשבת. תהליך זה מושפע באופן מובהק מרמת שליטת המורה באוריינות מחשב ומידע בכל אחד מהמרכיבים של הבניית הידע. יחד עם זאת, הממצאים מעלים את הקושי של המורים בשילוב הכלי לניהול פדגוגי בתהליך של הבניית ידע בסביבה מתוקשבת. ייתכן שהדבר מעיד שהשימוש בכלי אינו משרת את ההערכה החלופית בפרט ואת הגישה הקונסטרוקטיביסטית בכלל.

ממצאי המחקר מצביעים על מורכבות תהליך הבניית הידע בסביבה מתוקשבת, זאת בדומה לממצאי מחקרים אחרים (Raybould & Fauska, 2005), והם מדגישים את חשיבות התלות בין כל מרכיבי התהליך בינם לבין עצמם ולבין שליטה באוריינות מחשב ומידע של המורה. בעקבות ממצאי המחקר מומלץ לפתח ולקדם אצל המורה את אוריינות מחשב ומידע באופן תמידי, ישיר ומפורש וכחלק אינטגרלי מתהליך הפיתוח המקצועי שלו במציאות משתנה זו. כמו כן, מומלצת בחינה מעשית של בניית תוכנית לימודים ייחודית של אוריינות מחשב ומידע הן בהשכלה הגבוהה והן בבית הספר.

מקורות

- בירנבוים, מ' (2012). **בהבנייה מתמדת**. אוחר ב-1 ספטמבר 2012 מתוך <http://www.cet.ac.il/self-regulation/Units/unit2-expand2.htm>
- ברוקס, ז' ג' וברוקס, מ' ג' (1997). **לקראת כתיבה קונסטרוקטיביסטית. בחיפוש אחר הבנה**. ירושלים: מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה ומשרד החינוך.
- ויגוצקי, ל' (2004). **למידה בהקשר חברתי: התפתחות התהליכים הפסיכולוגיים הגבוהים**. הוצאת הקיבוץ המאוחד.
- משרד החינוך (2011). **התוכנית הלאומית – התאמת מערכת החינוך למאה ה-21 – חזון ורציונל**. אוחר ב-1 ספטמבר, 2012 מתוך http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/MadaTech/hatamat_marechet_21
- פון גלזרפלד, א' (1996). גישה קונסטרוקטיביסטית להוראה. **חינוך החשיבה**, 3 (8), 10-4.
- פוסנוט, ק' ט' (1996). קונסטרוקטיביזם: תיאוריה פסיכולוגית של למידה. **חינוך החשיבה**, 8 (8), 11-24.
- Arbuckle, J. L. (2009). *AMOS 18.0 User's Guide*. Chicago: SPSS Inc.
- Becker, H. (2001). *How are teachers using computers in instruction?* Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, University of California, Seattle.
- Blunch, N. J. (2008). *Introduction to structural equation modeling using SPSS and AMOS*. SAGE Publications
- Boekhorst, A. K. (2003). Becoming information literate in the Netherlands. *Library Review* 52(7), 298-309.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. (2nd Ed.) New York: Routledge Academic.
- Catts, R. & Lau, J. (2008). *Towards information literacy indicators*. Paris, UNESCO.
- Fraillon, J., & Ainley, J. (2010). *The IEA International Study of Computer and Information Literacy (ICILS)*. Retrieved 7/9/2011 from: <http://forms.acer.edu.au/icils/documents/ICILS-Detailed-Project-Description>
- Halverson, R., & Smith, A. (2010). How new technologies have (and have not) changed teaching and learning in school. *Journal of Computing in Teacher Education*, 26(2), 16-49.
- IEA-ICILS (2013). International computer and information literacy study. Retrieved 7/9/2012 from: <http://www.iea.nl/?id=303>

- Kalogiannakis, M. (2010). Training with ICT for ICT from the trainee's perspective. A local ICT teacher training experience. *Educ Inf Technol*, 15, 3–17.
- Molnár, L., & Ondrišová, M. (2010). *What engineering education needs more: computer or information literacy?* Paper presented at the Joint International IGIP-SEFI Annual Conference. Trnava, Slovakia
- Raybould, R., & Fauska, J. R. (2005). Organizational learning theory in schools. *Journal of Educational Administration*, 43(1), 22-41.
- Silvernail, D. L., & Harris, W. J. (Eds.). (2003). The maine learning technology initiative: Teacher, student, and school perspectives. Mid-Year Evaluation Report. Maine Education Policy Research Institute. Retrieved from <http://www.mcmel.org/MLLS/mlti/mlti.pdf>.
- Vrma, K., Husic, F., & Linn, M. C. (2008). Targeted support for using technology-enhanced science inquiry modules. *Journal of Science Education and Technology*, 17(4), 341-356.
- Wallace, R. M. (2004). A framework for understanding teaching with the internet. *American Educational Research Journal*, 41(2), 447-488.
- Wilkinson, K. (2006). Students' computer literacy: Perception versus reality. *Delta Pi Epsilon Journal*, 48(2), 108-120.