

השוואת תפיסת הלמידה וסגנון למידה חזותי ומילולי של תלמידים בחיבות הביניים הלומדים עם מחשבים אישיים במודל אחד-אל- אחד לעומת אחד-אל-רבים

יהודה פלד

אינה בלאו

המכללה האקדמית גליל מערבי

האוניברסיטה הפתוחה

yehudap@wgalil.ac.il

inabl@openu.ac.il

Comparing Perceived Learning and Visualizing-Verbalizing Learning Styles of Middle-School Students in One-to-One Versus One-to-Many Laptop Models

Ina Blau

Yehuda Peled

The Open University of Israel

Western Galilee Academic
College

Abstract

This study investigated how cognitive, emotional and social aspects of students' perceived learning and their learning styles (visualizing and verbalizing) differ between schools adopting one-to-one technology model (i.e., personal laptop for each student and teacher's laptop used as a whole-class technology), compared to one-to-many technology model (teacher's laptop only), and classroom without technology. The participants were 1106 eight and ninth graders from three demographically similar secondary schools in the same region in Northern Israel. 385 of them studied for three years with personal laptops in one-to-one model in school A, 387 learned for the same period of time with teacher's laptop only in school B, and 334 learned without personal devices in school C. Online questionnaire assigned in classrooms measured three aspects of perceived learning and visualizing-verbalizing learning styles of students. Both the hypotheses were partially supported. The level of cognitive, emotional and social aspects of perceived learning in one-to-one classroom was significantly higher compared to one-to-many model and learning without technology. However, no significant differences were found between learning with whole-class technology and without technology. It seems that all aspects of students' perceived learning benefit from one-to-one model beyond the whole-class technology. Trade-off was found in student learning styles: in one-to-one classroom increased the level of students' visualizing, while their verbalizing decreased. The results have implications for teachers and educational policy-makers.

Keywords: one-to-one laptop integration, cognitive emotional and social aspects of perceived learning, visualizing and verbalizing cognitive learning styles, technology implementation among middle school students.

תקציר

מחקר זה בחן כיצד היבטים קוגניטיביים, רגשיים וחברתיים של תפיסת הלמידה וסגנונות הלמידה – חזותי ומילולי – של תלמידים נבדלים בין בתי ספר המאמצים מחשבים אישיים במודל אחד-אל-אחד (מחשב אישי לכל תלמיד ומחשב אישי של מורה המשמש כטכנולוגיה לכיתה), מחשב

נייד של מורה בלבד וכיתות ללא שילוב טכנולוגיה. במחקר השתתפו 1106 תלמידי כיתות ח'–ט' משלושה בתי ספר על-יסודיים דומים בנתונייהם ומאותו אזור גיאוגרפי בצפון הארץ. 385 מהתלמידים למדו בבית ספר א' המטמיע שלוש שנים למידה במודל אחד-אל-אחד עם מחשבים אישיים לתלמידים ומורים. 387 מהמשתתפים למדו בבית ספר ב' המטמיע באותה התקופה מחשבים אישיים למורים בלבד. 334 מהמשתתפים למדו בבית ספר ג' שטרם שולבו בו טכנולוגיות אישיות. שאלון מקוון שתלמידים מילאו בכיתות מדד שלושה היבטים שונים של תפיסת הלמידה וסגנונות למידה חזותי ומילולי. התוצאות תמכו באופן חלקי בשתי השערות המחקר. רמת תפיסת הלמידה בהיבט הקוגניטיבי, הרגשי והחברתי כאחד הייתה גבוהה במובהק במודל אחד-אל-אחד בהשוואה למודל אחד-אל-רבים ולמידה ללא טכנולוגיה. נראה אם כן שתפיסת הלמידה לסוגיה נתרמת מטכנולוגיה לכל תלמיד יותר מאשר שילוב טכנולוגיה כיתתית. בסגנונות למידה קוגניטיביים של תלמידים מצאנו את הדפוס המפצה: בעוד שסגנון למידה חזותי של תלמידים במודל אחד-אל-אחד התחזק, סגנון הלמידה המילולי שלהם נחלש. לתוצאות המחקר ישנן השלכות לעובדי הוראה ולמקבלי החלטות במערכת החינוך.

מילות מפתח: שילוב מחשב נייד לכל תלמיד (פרויקט כתו"ם), תפיסת הלמידה בהיבט קוגניטיבי רגשי וחברתי, סגנונות למידה קוגניטיביים – חזותי ומילולי, הטמעת טכנולוגיה בקרב תלמידי חטיבות הביניים.

מבוא

הרעיון העומד בבסיס המעבר של מערכות חינוך בארץ ובעולם להוראה ולמידה עם טכנולוגיה ניידת אישית במודל אחד-אל-אחד (one-to-one technology) הוא לחזק את מיומנויות המאה ה-21 בקרב תלמידים. כחלק מיישום רעיון זה, יותר ויותר תלמידים ומורים בבתי ספר בארץ לומדים ומלמדים בכיתות עם מחשבים ניידים אישיים (ספקטור-לוי וגרנות גילת, 2012; Blau & Peled, 2012). מחקרים קודמים הראו כי שילוב מחשבים ניידים במודל אחד-אל-אחד מעודד למידה פעילה, מקדם מוטיבציה של תלמידים ומשפר הישגים במקצועות הליבה (Grimes & Warschauer, 2008; Silvernail, 2011). מודל רווח יותר לשילוב טכנולוגיה בבתי ספר בארץ הוא מודל אחד-אל-רבים שבמסגרתו מחשבים ניידים אישיים של מורים המשמשים במהלך השיעורים כטכנולוגיה כיתתית רבים משמשת בעיקר להצגת תכנים אינטראקטיביים על ידי מורים ולעתים רחוקות כאמצעי גישה למקורות מידע, עיבוד מידע והצגתו על ידי תלמידים (Blau, Peled, & Nusan, 2014).

למידה עם טכנולוגיה אישית במודל אחד-אל-אחד ואחד-אל-רבים ניתן להעריך, בין היתר, באמצעות תפיסות הלומדים עצמם. לתפיסת הלמידה (perceived learning) שלושה מקורות: קוגניטיבי, רגשי וחברתי (Caspi & Blau, 2011). ההיבט הקוגניטיבי של תפיסת הלמידה מתייחס לתחושה של רכישת ידע חדש והגעה לתובנות חדשות. ההיבט הרגשי של תפיסת הלמידה בוחן חוויות ורגשות במהלך תהליך הלמידה, כגון מידת העניין שמעוררים התכנים או קלות הבנתם. תפיסת הלמידה בהיבט החברתי מתייחסת למידת ההנאה מאינטראקציות בין-אישיות ממוקדות-למידה במהלך שיעורים. במודל אחד-אל-אחד טמון פוטנציאל של קידום למידה פעילה, למידה דיפרנציאלית מותאמת לרמות אקדמיות שונות ולתחומי עניין מגוונים של תלמידים, וקידום אינטראקציות מורה-תלמיד ותקשורת ממוקדת-למידה בין עמיתים (Blau et al., 2014; Grimes & Warschauer, 2008; Silvernail, 2011). לכן ניתן לשער שתפיסת הלמידה להיבטיה של התלמידים הלומדים במודל אחד-אל-אחד תהיה גבוהה מזו שבמודל אחד-אל-רבים. עם זאת, גם למודל אחד-אל-רבים יתרונות הוראתיים פוטנציאליים בהשוואה להוראה ללא טכנולוגיה. לדוגמה, הצגת תכני מולטימדיה והמחשת תהליכים, נגישות למקורות מידע רבים ועדכניים, יכולת להשתמש בכלים טכנולוגיים ברשת ובתכנים מתוך ספרי לימודי דיגיטליים (Blau, 2011; Blau & Barzel-Rubin, 2013). מימוש פוטנציאל זה עשוי לחזק את תפיסת הלמידה להיבטיה במודל אחד-אל-רבים בהשוואה ללמידה ללא שילוב טכנולוגיה.

חלק מהאנשים לומדים יותר מתכנים חזותיים, כגון תמונות, תרשימים, מפות ואנימציות, בעוד שאחרים מעדיפים למידה מילולית, כמו הרצאות או טקסטים בספרי לימוד. העדפות אלה מתייחסות לסגנונות למידה קוגניטיביים – חזותי ומילולי (visualizer-verbalizer cognitive learning styles; for review see: Pashler, McDaniel, Rohrer, & Bjork, 2009). סגנונות למידה אלה רלוונטיים במיוחד ללמידה משלבת טכנולוגיה שפותחת הזדמנויות רבות להצגת תכנים בצורה

חזותית. מיומנויות חשיבה חזותית (photo-visual thinking skills) – אחת המיומנות החשובות של אוריינות דיגיטלית (Eshet, 2012) – המתייחסות ליכולת הלומד להבין ולהבנות משמעות מייצוגים חזותיים כגון תמונות, תרשימים, מפות, אנימציות, או לחצנים של יישומונים. מחקר קודם (Heifetz & Blau, 2014) הראה כי הרחבת השימוש בתכנים דיגיטליים עשוי לייצר פיצוי בסגנונות למידה של סטודנטים: לחזק את סגנון הלמידה החזותי על חשבון סגנון הלמידה המילולי. ניתן לשער אם כן שסגנון למידה חזותי יתחזק יותר בכיתות המשלבות טכנולוגיה במודל אחד-אל-אחד ואחד-אל-רבים בהשוואה לתלמידים הלומדים בכיתות ללא טכנולוגיה. לעומת זאת, סביר להניח שסגנון למידה מילולי יקבל ביטוי חזק יותר בכיתות ללא שילוב טכנולוגיה בהשוואה ללמידה בכיתות עם מחשבים ניידים לתלמידים ו/או למורים.

מטרה והשערות המחקר

מחקר זה בחן האם ובאיזו מידה תפיסת הלמידה בהיבט קוגניטיבי, רגשי וחברתי וסגנונות למידה חזותי ומילולי של תלמידים נבדלים בשילוב טכנולוגיה אישית במודל אחד-אל-אחד, אחד-אל-רבים ובלמידה ללא שילוב טכנולוגיה. השערות המחקר הן:

1. תפיסת הלמידה הקוגניטיבית, הרגשית והחברתית תמצא במדרג היורד הבא: למידה במודל אחד-אל-אחד – במודל אחד-אל-רבים – למידה ללא טכנולוגיה.
2. סגנון למידה חזותי של תלמידים בכיתות המשלבות כלים טכנולוגיים במודל אחד-אל-אחד ואחד-אל-רבים יהיה גבוה מזה של תלמידים הלומדים ללא טכנולוגיה, בעוד שדפוס הפוך ימצא לגבי סגנון למידה מילולי.

השיטה

המשתתפים

במחקר השתתפו 1106 תלמידי כיתות ח'ט' משלושה בתי ספר על יסודיים במגזר הממלכתי באזור אזור גיאוגרפי בצפון הארץ. בתי הספר המשתתפים במחקר דומים בגודלם, במבנה הארגוני שלהם, במצבם הסוציו-אקונומי וברמה האקדמית של תלמידים. 385 מהמשתתפים למדו בבית ספר א' שמשלב במשך שלוש שנים מחשבים אישיים לכל מורה ותלמיד (פרויקט כתו"ס). 387 מהתלמידים למדו בבית ספר ב' שבו מורים קיבלו מחשבים אישיים לשימוש פדגוגי והשתמשו בהם, בין היתר, כטכנולוגיה כיתתית באמצעות חיבור למקרנים בכיתות הלימוד. 334 מהמשתתפים למדו בבית ספר ג' שבעת איסוף נתוני המחקר טרם שולבו בו כלים טכנולוגיים אישיים לתלמידים או מורים.

כלי המחקר והליך המחקר

במהלך מאי-יוני 2013 כל המשתתפים מלאו שאלון מקוון לדיווח עצמי באמצעות גוגל טופס בנוכחות המורים ועוזר המחקר. השאלון כלל את החלקים הבאים:

תפיסת הלמידה (Blau & Caspi, 2009; Caspi & Blau, 2011)

ההיבט הקוגניטיבי של תפיסת הלמידה נמדד באמצעות שישה היגדים, לדוגמה: "בעקבות שיעור זה אני מבין יותר לעומק את הנושא הנלמד". התשובות בשלושת ההיבטים של תפיסת הלמידה היו בסולם ליקרט בעל שש דרגות מ-1 "לא מסכים כלל" עד 6 – "מסכים לחלוטין". מהימנות כעקיבות פנימית הייתה גבוהה, אלפא קרוונבך הייתה $\alpha = .90$. המדד של תפיסת הלמידה הקוגניטיבית התפלג נורמלית בקירוב (טווח: 1-6, ממוצע: 4.05, ס"ת: 1.22, חציון: 4.17, הטיית התפלגות (Skewness): -0.47).

ההיבט הרגשי של תפיסת הלמידה נבחן על ידי שלושה פריטים, למשל: "הלמידה בשיעור זה הייתה מעניינת". מהימנות כעקיבות פנימית של היבט זה הייתה $\alpha = .80$. המדד של תפיסת הלמידה בהיבט הרגשי התפלג נורמלית בקירוב (טווח: 1-6, ממוצע: 4.07, ס"ת: 1.57, חציון: 4, הטיית התפלגות: -0.43).

ההיבט החברתי של תפיסת הלמידה נמדד באמצעות שלושה היגדים, לדוגמה: "בשיעור זה נהנית מאינטראקציה עם אחרים בנושאים לימודיים". מהימנות כעקיבות פנימית של היבט זה הייתה $\alpha = .86$. מדד של תפיסת הלמידה בהיבט החברתי התפלג נורמלית בקירוב (טווח: 1-6, ממוצע: 3.99, ס"ת: 1.38, חציון: 4, הטיית התפלגות: -0.34).

סגנונות למידה קוגניטיביים (Santa Barbara Learning styles; Mayer & Massa, 2003)

סגנון למידה חזותי של המשתתפים נמדד באמצעות שלושה פריטים, למשל: "אני טוב בלמידה מתמונות, תרשימים או מפות". התשובות היו בסולם ליקרט בעל שבע דרגות מ-1 "לא מסכים כלל" עד 7 – "מסכים לחלוטין".

סגנון למידה מילולי של תלמידים נמדד אף הוא על ידי שלושה היגדים, לדוגמה: "אני טוב בלמידה מהסברים מילוליים". מהימנות כעקיבות פנימית של שני סגנונות הלמידה הייתה $\alpha = .78$. שני המדדים שנבנו התפלגו נורמלית (טווח: 1-7, ממוצע: 4.96, ס"ת: 1.45, חציון: 5, הטיית התפלגות: -0.43 – לסגנון למידה חזותי וטווח: 1-7, ממוצע: 4.23, ס"ת: 1.52, חציון: 4.33, הטיית התפלגות: -0.16 – לסגנון למידה מילולי).

תוצאות ודין

על מנת לבחון הבדלים בין התלמידים הלומדים במודל אחד-אל-אחד, אחד-אל-רבים וללא שילוב טכנולוגיה בתפיסות הלמידה קוגניטיבית, רגשית וחברתית ובסגנונות למידה חזותי ומילולי בוצעה סדרה של מבחני שונות (one-way ANOVA) והשוואות זוגיות (Bonferoni post-hoc tests).

בהתאם להשערה הראשונה, התוצאות הראו דפוס דומה לשלושת ההיבטים של **תפיסת הלמידה** – קוגניטיבי, רגשי וחברתי. תלמידים שלמדו במודל אחד-אל-אחד הרגישו שהם מבינים את הנושא הנלמד טוב יותר בהשוואה לתלמידים הלומדים במודל אחד-אל-רבים ובכיתות ללא טכנולוגיה (ממוצעים: 4.18, 3.75 ו-3.64 בהתאמה, p 's = .000), ראו את הלמידה בשיעור כמעניינת יותר (ממוצעים: 4.21, 3.70 ו-3.48 בהתאמה, p 's = .000), ונהינו יותר מאינטראקציות עם אחרים בנושאים לימודיים במהלך השיעור (ממוצעים: 4.21, 3.37 ו-3.36 בהתאמה, p 's = .000). ממצא זה עולה בקנה אחד עם מחקר קודם (ספקטור-לוי וגרנות גילת, 2012) שתיעד ביצועים גבוהים יותר של התלמידים הלומדים במודל אחד-אל-אחד בהשוואה לאלה הלומדים בכיתות ללא טכנולוגיה.

בניגוד להשערה הראשונה, לא נמצאו הבדלים מובהקים סטטיסטית בשלושת ההיבטים של תפיסת הלמידה בין התלמידים הלומדים במודל אחד-אל-רבים לעומת אלה הלומדים בכיתות ללא טכנולוגיה (p 's > .25). נראה אם כן כי תפיסת הלמידה לסוגיה נתרמת מטכנולוגיה אישית לתלמידים, אך לא בהכרח משילוב טכנולוגיה כיתתית במודל אחד-אל-רבים. יתכן וניתן להסביר זאת בניצול חלקי בלבד של פוטנציאל הטכנולוגיה הכיתתית למינוף תהליכי הוראה-למידה.

באשר ל**סגנונות למידה** קוגניטיביים, בהתאם להשערת המחקר השנייה, התלמידים הלומדים במודל אחד-אל-אחד ראו את עצמם **כלומדים חזותיים** באופן מובהק יותר מאלה הלומדים במודל אחד-אל-רבים ובכיתות ללא שילוב טכנולוגיה (ממוצעים: 5.08, 4.56 ו-4.65 בהתאמה, p 's = .000).

אך בניגוד להשערה, לא נמצאו הבדלים מובהקים סטטיסטית בסגנון למידה חזותי בין התלמידים הלומדים במודל אחד-אל-רבים לעומת הלומדים ללא טכנולוגיה ($p = .17$). נראה אם כן כי מחשב לכל תלמיד מחזק סגנון למידה חזותי הרבה מעבר למחשב לכל כיתה.

כמו כן, בהתאם להשערה השנייה, דפוס הבדלים הפוך נמצא בסגנון **למידה מילולי**. תלמידים במודל אחד-אל-אחד ראו את עצמם כלומדים מילוליים באופן מובהק **פחות** מאשר הלומדים בכיתות ללא שילוב טכנולוגיה (ממוצעים: 4.18 לעומת 4.51, $p = .019$).

בניגוד להשערה, הבדלים דומים לא נמצאו בין התלמידים הלומדים במודל אחד-אל-רבים לעומת הלומדים ללא טכנולוגיה (ממוצעים: 4.25 לעומת 4.51 בהתאמה, $p = .179$). מכאן משתמע כי סגנון למידה מילולי נפגע בשילוב מחשבים אישיים לתלמידים, אך לא בלמידה עם טכנולוגיה כיתתית. ממצאים בנוגע לסגנונות למידה חזותי ומילולי מרמזים כי, בשונה מהוראה משלבת טכנולוגיה אישית לתלמידים, בכיתות המשלבות טכנולוגיה במודל אחד-אל-רבים ההוראה ממשיכה להישען על הסברים מילוליים רבים של מורה ואינה מחזקת במידה מספקת מיומנויות חשיבה חזותית – אחת המיומנויות החשובות של אוריינות דיגיטלית (Eshet, 2012).

לסיכום, מחקר זה בחן את תפיסת הלמידה קוגניטיבית, רגשית וחברתית וסגנונות למידה – חזותי ומילולי בקרב תלמידי חטיבות הביניים המשלבות מחשבים ניידים במודל אחד-אל-אחד, אחד-אל-רבים ואלה הלומדים בכיתות ללא שילוב טכנולוגיה. שתי ההשערות נתמכו באופן חלקי. ראינו כי תפיסת הלמידה לסוגיה נתרמה משילוב טכנולוגיה אישית בכיתות אחד-אל-אחד הרבה מעבר לשילוב במודל אחד-אל-רבים. בסגנונות למידה קוגניטיביים של התלמידים הלומדים במודל אחד-אל-אחד מצינו את דפוס הממצאים המצופה: סגנון הלמידה החזותי שלהם היה גבוה יותר, בעוד שסגנון הלמידה המילולי היה נמוך יותר בהשוואה ללומדים בכיתות ללא טכנולוגיה. העבודה

שדפוס פיצוי דומה לא נמצא, כמשוער, במודל אחד-אל-רבים מרמזת על המשך השענות ההוראה במודל זה על הסברים מילוליים של מורים ומיעוט ניצול הפוטנציאל של טכנולוגיה כיתתית לפיתוח מיומנויות חשיבה חזותית.

לממצאים אלה השלכות חשובות לעובדי הוראה ומקבלי החלטות במערכת החינוך. מחקרים עתידיים כדאי לבחון את מסקנות המחקר במדגם רחב ומגוון יותר של בית ספר.

תודות

מאמר זה מציג חלק ממחקר שזכה לתמיכה מקרן המחקר של המדען הראשי של משרד החינוך.

מקורות

ספקטור-לוי, א' וגרנות גילת, י' (2012). תרומתה של הלמידה באמצעות מחשבים ניידים אישיים לפיתוח מיומנויות למידה ואוריינות מידענית אצל תלמידי חטיבת ביניים. בתוך: י' עשת-אלקלעי, א' כספי, ס' עדן, נ' גרי, י' יאיר י' קלמן (עורכים), **האדם הלומד בעידן הטכנולוגי**, (עמ' 183-190ע). רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.

Beauchamp, G., Kennewell, S., Tanner, H., & Jones, S. (2010). Interactive whiteboards and all that jazz: the contribution of musical metaphors to the analysis of classroom activity with interactive technologies. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 143-157.

Blau, I. (2011). Teachers for "Smart classrooms": The extent of implementing of an Interactive Whiteboard-based professional development program on elementary teachers' instructional practices. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 7, 275-289.

Blau, I. & Barzel-Rubin, A. (2013). *Assisting learning disabilities and empowering excellence by "clickers" and interactive whiteboards*. Presented at 15th Biennial EARLI Conference for Research in Learning and Instruction. TUM School of Education, Technical University Munich, Germany.

Blau, I., & Caspi, A. (2009). What type of collaboration helps? Psychological ownership, perceived learning, and outcome quality of collaboration using Google Docs. In Y. Eshet-Alkalai, A. Caspi, S. Eden, N. Geri, & Y. Yair (Eds.), *Learning in the technological era* (pp.48-55). Ra'anana, Israel: The Open University of Israel.

Blau, I., & Peled, Y. (2012). Teachers' openness to change and attitudes towards ICT: Comparison of Laptop per Teacher and Laptop per Student programs. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 8, 73-82.

Blau, I., Peled, Y., & Nusan, A. (2014). Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) in One-to-One Classroom: Teachers Developing "Digital Wisdom". *Interactive Learning Environments*. DOI: 10.1080/10494820.2014.978792

Caspi, A., & Blau, I. (2011). Collaboration and psychological ownership: How does the tension between the two influence perceived learning? *Social Psychology of Education: An International Journal*, 14, 283-298.

Eshet, Y. (2012). Digital literacy: A revised model. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 9, 267-276.

Grimes, M., & Warschauer, M. (2008). Learning with laptops: A multi-method case study. *Journal of Educational Computing Research*, 38, 305-332.

Heifetz, E. M. & Blau, I. (2014). *Perceived learning of students with different cognitive styles in different media in an IS course*. Paper presented at the 22nd European Conference on Information Systems – ECIS2014-ILAIS2014, Academic College of Tel-Aviv Jaffa. Tel-Aviv, Israel.

Mayer, R. E. & Massa, L. J. (2003). Three facets of visual and verbal learners: Cognitive ability, cognitive style, and learning preference. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 833-846.

Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D. & Bjork, R. (2009). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9, 105-119.

Silvermail, D. L. (2011). *A middle school One-to-One Laptop program*. Maine: Maine Education Policy Research Institute.