

שילוב טכנולוגיה ניידת בהוראה בהשכלה הגבוהה: פוטנציאל, לקחים ומודלים ליישום

ארנון הרשקוביץ^a, אוניברסיטת תל אביב ואלונה פרוקוש-ברוך^b, מכללת לוינסקי לחינוך

מאמר זה עוסק בפוטנציאל הקיים בשילוב של טכנולוגיה ניידת (טאבלטים וטלפונים חכמים) בהשכלה הגבוהה. למרות זמינותה ההולכת וגוברת של הטכנולוגיה הניידת בקרב סטודנטים באקדמיה, לרוב היא אינה משולבת בהוראה באופן יזום. במאמר זה נבחן מה ניתן ללמוד מן המקרים שבהם נעשה שימוש בטכנולוגיה ניידת בהוראה באקדמיה ומהניסיון הרב שנצבר בשילוב טכנולוגיה ניידת בבתי הספר. על בסיס כל אלו, נציע המלצות לדרכים לשילוב טכנולוגיה ניידת בהוראה באקדמיה.



ארנון הרשקוביץ

אפשר ליישם למידה בהקשר, כלומר רכישת ידע בהקשר שבו הוא מופיע (למשל לימוד גאוגרפיה דרך טיולים בשטח)³. ניתן ליישם זאת במוסדות ההשכלה הגבוהה מכיוון שלרוב הסטודנטים יש כיום מכשירי קצה ניידים (טאבלטים או טלפונים חכמים) ובמוסדות אקדמיים רבים קיימת גישה חופשית לרשתות אלחוטיות. בבואנו לדון בפוטנציאל של למידה ניידת באקדמיה ובאתגרים הכרוכים בלמידה זו, נציג ראשית מסגרת מושגית לדיון בנושא. לאחר מכן נתייחס לידע המחקרי שהצטבר בתחום, ולבסוף נציע המלצות מעשיות לשילוב טכנולוגיה ניידת בהוראה באקדמיה.

למידה ניידת: מסגרת מושגית

"למידה ניידת" הוגדרה בראשית ימיה כלמידה באמצעות מכשירים ניידים או למידה שבה התלמידים מתניידים ממקום למקום. בהמשך נטען כי תיאוריה של למידה ניידת צריכה להגדיר מחדש את מושג הלמידה ולא להרחיב מושגים קיימים. הלמידה הניידת היא פעילות אישית וחברתית, תלוית-הקשר, המתווכת באמצעות

הטכנולוגיה הניידת החלה להשתלב בחינוך כבר בשנות השבעים של המאה הקודמת במתכונת של "טכנולוגיות אלחוטיות אישיות"¹. בראשית שנות התשעים, עם העלייה בפופולריות של מחשבי כף יד (PDA - Personal Digital Assistant), נטבע המונח "למידה ניידת" (Mobile learning) ובקיצור (mLearning) וכן המונח "למידה בכל מקום ובכל זמן" (Ubiquitous learning) ובקיצור (uLearning). מאז נוסחו, נוסו ונחקרו מודלים שונים של למידה ניידת, בעיקר בבתי ספר, אך גם במוסדות ההשכלה הגבוהה, בארגונים ובהקשרים של למידה לאורך החיים.

הפוטנציאל הגלום בלמידה ניידת הוא רב. טכנולוגיה ניידת יכולה להגביר את מעורבות הלומדים ואת המוטיבציה שלהם ללמידה, לסייע בהקניית מיומנויות חדשניות ללמידה ("מיומנויות המאה ה-21"), להנגיש מידע רב בזמן אמת, ומעל לכול - לאפשר למידה הפורצת את גבולות הכיתה². זאת ועוד, באמצעות טכנולוגיה ניידת



אלונה פרוקוש-ברוך

a ארנון הרשקוביץ, מרצה בכיר, חבר סגל בחוג לחינוך מתמטי, מדעי וטכנולוגי בבית הספר לחינוך, aronhe@tauex.tau.ac.il

b אלונה פרוקוש-ברוך, ראשת הרשות לתמיכה בלמידה ובהוראה וראש תחום תקשוב בחינוך, מרצה בכירה וחברת סגל בפקולטה לחינוך, alonabar@levinsky.ac.il

האפשרות לקדם למידה מותאמת אישית, האפשרות לספק משוב והערכה מידיים, קידום למידה שאינה תלויה בזמן או במקום, אפשרות לניצול יעיל של הזמן, אפשרות בנייתן של קהילות לומדים, תמיכה בלמידה מבוססת הקשר, קידום למידה אינטגרטיבית, גישור בין הלמידה הפורמלית והלא-פורמלית, צמצום פגיעה בחינוך באזורי אסון או קונפליקט, סיוע ללומדים בעלי צרכים מיוחדים, שיפור תקשורת וניהול הלמידה, ובסופו של דבר - מיקסום היחס תועלת/עלות. במסמך זה הארגון מקדם את הראייה הגלובלית של האפשרויות הטמונות בתחום ואת הצורך במחקר בנושא.

כאמור, הטכנולוגיה הניידת היא בעלת פוטנציאל רב בהשכלה הגבוהה. היא יכולה להגיע סטודנטים ללמידה ולהתמדה במשימות; להתאים אישית את הלמידה מבחינת תכנים, דרכי למידה וקצב למידה; להפוך את הלומד לפעיל ולשותף בהבניית הידע בכך שהוא יכול להשתתף באינטראקציה מחוץ לכיתת הלימוד ולקבל החלטות הקשורות ללמידתו; ובעיקר היא מאפשרת למידה בכל מקום ובכל זמן תוך בניית ידע, יצירתיות ושיתופיות במשאבים חינוכיים.⁹⁸

ברחבי העולם מופעלות מזה שנים תכניות המיישמות למידה ניידת בבתי ספר ובאוניברסיטאות ונערכו מחקרים שבחנו היבטים שונים של נושא זה. להלן נתמקד בזיהוי גורמים לאימוץ של למידה ניידת ונציג לשם כך כמה סקירות ספרות ומטה-אנליזות מקיפות שנערכו בנושא.

סקירת ספרות עדכנית של 30 מחקרים (שנערכו ב-17 מדינות), עם אוכלוסייה כוללת של כמעט 5,000 סטודנטים, זיהתה 13 גורמים שלדעת הסטודנטים הם קריטיים להצלחתה של למידה ניידת בקורסים במוסדות להשכלה גבוהה.¹⁰ בראש הרשימה נמצאים הגורמים הבאים: נגישות לפלטפורמת הלמידה ולאינטרנט, התאמה אישית של הלמידה, יישום למידה מעורבת המשלבת למידה בכיתה עם למידה מקוונת (Blended Learning) והגברת העניין בלמידה. לטענת החוקרים, גורמים אלו מעידים כי הסטודנטים מצפים שהאוניברסיטה תספק להם סביבת למידה נוחה ותסייע בהכוונתם בסביבה זו, תוך הצבת מטרות למידה אישיות. שאר הגורמים (בסדר יורד של חשיבות) הם: חוויית שימוש טובה בפלטפורמה, שילוב הטכנולוגיה בקוריקולום, יכולת טכנית של הסטודנטים, פיתוח קהילת לומדים, הגברת היעילות, מתן עצמאות ללומד ויכולת טכנית של המרצים.

רשימת גורמים זו עולה בקנה אחד עם מודל לאימוץ למידה ניידת בהשכלה הגבוהה, אשר הוצג כמה שנים קודם לכן ומבוסס אף הוא על סקירת ספרות מקיפה¹¹. מודל זה מתאר את תפישותיו של הסטודנט המעורב בלמידה ניידת בהקשר של שלושה ממדים: כלומד, כמשתמש בטכנולוגיה וכצרכן. ואכן, נראה כי הגורמים הקריטיים שנמצאו בסקירת הספרות של אלראשידי וחובריו¹⁰ מתייחסים לשלושת הממדים האלה, למשל התאמה אישית (למידה), נגישות לפלטפורמה (שימוש בטכנולוגיה) והגברת עניין בלמידה (צרכנות). בממד הלמידה

טכנולוגיה. על פי שארפס וחובריו¹¹, צורת למידה חדשה זו הינה תהליך של גילוי באמצעות שיח, אשר ראוי כי יתקיים בסביבה אותנטית. השותפים בתהליך זה מבנים פרשנות של עולמם. למידה זו מתווכת באמצעות ידע וטכנולוגיה המשמשים יחדיו תשתית לחקר. תהליך הגילוי, הפרשנות הניתנת במהלך התהליך ואף האופן שבו הידע והטכנולוגיה פועלים יחדיו - כל אלו עשויים להשתנות תדיר. הגדרה זו מאתגרת את הלמידה המסורתית שכן היא מערערת על מרכזיותם של אבני היסוד של החינוך - הכיתה, הקוריקולום והמושג "הקניית ידע", שהם שלושה מגורמי המפתח בהוראה בכלל ובהוראה האקדמית בפרט.

גם טראקסל⁵ מדגיש את האלמנטים החדשניים בלמידה הניידת. בעולם שבו הידע נוצר, מועבר, משויך, מוערך ונצרך בדרכים שונות מאוד בהשוואה לעבר, המכשירים הניידים משנים לחלוטין מושגים של זמן, מרחב, תקשורת ויחסים בין-אישיים, ולכן הלמידה חייבת להשתנות מן היסוד. ואכן כיום, בשונה מהלמידה המסורתית, למידה ניידת מתאפיינת בהיותה מותאמת אישית, מערבת בעיות מן החיים האמיתיים, רלוונטית ללומדים ומבוססת הקשר (אותנטית).

הגישה החברתית-תרבותית ללמידה מרחיבה את נקודת המבט על העולם החדש ועל מקומה של הלמידה בו.⁶ על פי גישה זו, הלמידה הניידת חייבת לכוון ללמידה לא רק במגוון של מיקומים, אלא גם במבני תקשורת ובמבנים חברתיים מגוונים שהינם חלק מחיי היומיום במכלול הנייד. הלמידה הניידת צריכה גם להכשיר את הלומד לחיות בסביבה הדיגיטלית החדשה ולפיכך לתת ביטוי לתפישה האישית של הידע ולהתייחס לדפוסי התנהגות תרבותיים בעולם החדש. גם גישה זו מאתגרת את המציאות ברוב המוסדות להשכלה גבוהה, שבהם במקרים רבים ההוראה הינה ממוקדת מרצה, כלומר המרצה הוא המומחה ומקור הידע המרכזי. לעומת זאת, הלמידה הניידת מאפשרת חיבור לכל אדם ולכל מקור ידע בכל זמן ובכל מקום, ולפיכך המרצה יכול לשמש בתפקיד של מקדם ומאפשר של למידה ממוקדת תלמיד.

לסיכום, על פי ההגדרות שהובאו לעיל, למידה ניידת אינה רק למידה המתבצעת באמצעות שימוש במכשירים ניידים או כזו שבמהלכה הלומדים ניידים, אלא היא מתייחסת למכלול המשמעות של למידה בעידן שבו טכנולוגיה ניידת משפיעה בצורה משמעותית על החברה.

פוטנציאל וגורמים קריטיים לאימוץ למידה ניידת

היתרונות הרבים של הטכנולוגיה הניידת מבחינה לימודית-אקדמית ומבחינה חברתית וכלכלית הינם בעלי השלכות ברמה עולמית. ארגון אונסק"ו הפיק פרסום נרחב על אודות הפוטנציאל של הטכנולוגיה הניידת בחינוך ובו נכללים קווים מנחים למדיניות בתחום זה וליישומה.⁷ המסמך מונה יתרונות ייחודיים לטכנולוגיה הניידת, בין היתר: החתירה לשוויון בחינוך,



מרבית. לדוגמה, יצירת מפת מושגים שיתופית מרובת-ייצוגים.

- **למידה בהקשר** - בשימוש באפליקציות מתאימות, בחיישנים ובלמידה שיתופית, ניתן לנצל את יכולותיה של הטכנולוגיה הניידת ללמידה בהקשר (כמו הקשר גאוגרפי, על פי מיקום הלומד). ניתן למשל ללמוד על מבנים מסוימים בקמפוס או על יצירות אמנות בגלריה כאשר הלומד ניצב עם מכשירו ליד המבנה או היצירה, תוך שימוש בשילוט הכולל קוד QR המוביל למידע נוסף. אפשר גם ליישם למידה מבוססת מקום, במסגרתה המכשיר מזהה את מיקומו של הלומד (תוך שימוש במשדרים הממוקמים מראש) ומאפשר לו נגישות למידע על סביבתו המיידית.

- **קישוריות** - המכשירים הניידים מתחברים בקלות לאינטרנט, וכאמור ברוב המוסדות להשכלה גבוהה קיים חיבור לרשתות אלחוטיות. ניצולה של הקישוריות היא אבן בסיס בלמידה ניידת. ברגע שבידי הסטודנטים יש מכשיר המחובר לרשת, כל משאבי הרשת זמינים להם ויכולות הלמידה שלהם מורחבות.

- **ניידות** - למידה ניידת יעילה יכולה וצריכה לפרוץ את גבולות המרחב והזמן הכיתתיים. צמידותו של המכשיר למשתמש מאפשרת לו לשמש כ"הרחבה של היכולת האנושית", בהתאם לחזון של מרשל מקלוהן לגבי מהותה של הטכנולוגיה¹³.

המלצות מעשיות

אנו מציעים להלן המלצות בהיבטים אחדים לשימוש בטכנולוגיה ניידת באופן יזום בשדה החינוך, תוך התמקדות בהשכלה הגבוהה.

מדיניות

במוסדות ההשכלה הגבוהה חסרה לרוב מדיניות בתחום השימוש בטכנולוגיה ניידת, מצב המשאיר את ההחלטה בעניין זה בידי המרצה הבודד, אשר לא תמיד יש בידי הכלים לקבל החלטות מסוג זה. מכיוון שכך:

- מומלץ לגבש מדיניות מוסדית לשימוש בטכנולוגיה ניידת בכיתות הלימוד.
- המדיניות צריכה להיות מבוססת עדויות, כלומר להיות תוצאה של סקירת מחקרים בתחום, איתור מיזמים בארץ ובעולם וקבלת החלטות מושכלת.
- מדיניות השימוש בטכנולוגיה ניידת בהוראה ובלמידה עשויה להיות לאומית או בהתאם למאפיינים של כל מוסד. מומלץ להתבסס על הידע הקיים במוסדות להשכלה גבוהה.

תשתיות

תשתית יציבה וחזקה דיה היא תנאי הכרחי לשימוש מיטבי בטכנולוגיה ניידת, בהיותה אלחוטית באופייה. רשת אינטרנט אלחוטית קיימת כיום בכל מוסד מוכר בארץ להשכלה גבוהה.

- הרשת האלחוטית צריכה להיות רחבה וחזקה דיה על מנת לאפשר שימוש במכשירים אישיים של הסטודנטים והמרצים ברחבי הקמפוס כולו (שהרי למידה ניידת אינה מוגבלת אך ורק לתחומי כיתות הלימוד).
- מכשירי הקצה הינם לרוב רכושם האישי של המשתמשים. כל משתמש - מרצה או סטודנט - מביא את המכשיר המתאים לו ביותר, בהתאם לתפיסת Bring Your Own Device

מדגישים מחקרים נוספים גורמים קריטיים לאימוץ טכנולוגיה ניידת בהוראה, כגון תיאום בין לומדים, תקשורת עם עמיתים ועם מורים, ארגון חומרי למידה, מוטיבציה וקידום דיון ושיתוף פעולה עם עמיתים¹².

מאפיינים ייחודיים ללמידה ניידת

כדי לממש באופן מיטבי את הפוטנציאל הגלום בטכנולוגיה הניידת, עלינו להביא בחשבון כמה מרכיבים שניתן לשלב במודלים מעשיים כאלה:

- **שימוש באפליקציות (apps)** - האפליקציות הן לב לבו של השימוש בטכנולוגיה הניידת, ובאופן כללי הן מהוות את "הכלכלה החדשה" של העידן הנייד. ברמה הבסיסית ביותר - רוב הממשק בין המשתמש למכשירים הניידים מתבצע דרך אפליקציות. ברמה הרעיונית - רוב הדיון שמתנהל כיום על שימושים אפשריים במכשירים ניידים מתקיים אף הוא בנושא האפליקציות. על כן, בבואנו ליישם למידה ניידת, עלינו לבחון אילו אפליקציות קיימות יכולות לשרת את מטרותינו, בין שמדובר באפליקציות ייעודיות (היינו, למטרה ייעודית ברורה, כגון סביבות למידה בתחומי דעת שונים הכוללות שיעורים מובנים) ובין שבגנריות (היינו, פתוחות וגמישות מבחינת הייעוד שלהן, כגון לצילום סרטון ועריכתו או לתיעוד).

- **שימוש בחיישנים (sensors)** - כיום כמעט כל טלפון חכם כולל חיישני מיקום ותנועה. מכשירים רבים כוללים חיישני תאורה (כדי להתאים את בהירות התצוגה לתנאי הסביבה) או תאורת אינפרא-אדום (כדי לאפשר הפעלה על ידי מחוות), קרבה (כדי לנעול את המסך בעת שהמכשיר צמוד לפנים בעת שיחה), טמפרטורה, ואף חיישנים לזיהוי המשתמש על פי טביעת אצבע או רשתית העין. ניתן להוסיף חיישנים בקלות יחסית. כל אלו יכולים לשמש באופנים מגוונים לצורכי למידה. כך למשל אפשר להשתמש בטלפון חכם כ"מעבדה ניידת" לאיסוף נתונים גאוגרפיים, פיזיקליים או פיזיולוגיים (טמפרטורה, לחות וכדומה).

- **שיתופיות** - אחת מאבני הבניין של העידן הנייד היא שיתופיות, והיא מתכתבת היטב עם תיאוריות למידה קלאסיות המדגישות את ההיבט החברתי של הלמידה. בשימוש באפליקציות מתאימות במכשירים ניידים אפשר ליישם למידה שיתופית, למשל כתיבת מסמך משותף או יצירת מאגר תמונות, ואף ליצור חיבור בין ייצוגי ידע (קול, תמונה, וידאו, טקסט וכדומה) בצורה פשוטה ובנגישות



- המודלים המיושמים מחוץ לתחום החינוך לגבי האפשרויות הגלומות בטכנולוגיה לקידום הלמידה וההוראה.
- מכשירי קצה מוטמעים בבתי ספר בעולם מזה כמה עשורים. ניתן ללמוד מתוך הניסיון והמחקר בתחום זה ולהסיק מכך גם לגבי אפשרויות שילובם בהשכלה הגבוהה.
- ראוי שתכניות לשילוב למידה ניידת בהוראה באקדמיה ילוו במחקר מתמשך. מומלץ לשתף בממצאי המחקרים את הגורמים השונים הקשורים להוראה באקדמיה, כדי לקדם במידת האפשר למידה ניידת יעילה ומוצלחת.



1. Sharples, M. (2002). Disruptive devices: Mobile technology for conversational learning. *International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning*, 12(5/6), 504-520.
2. Rau, P.L.P., Gao, Q., & Wu, L.M. (2008). Using mobile communication technology in high school education: Motivation, pressure, and learning performance. *Computers & Education*, 50(1), 1-22.
3. Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
4. Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2007). A theory of learning for the mobile age. In R. Andrews & C. Haythornthwaite (Eds.), *The Sage handbook of e-learning research* (pp. 221-247). Sage: London.
5. Traxel, J. (2009). Learning in a mobile age. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(1), 1-12.
6. Pachler, N., Cook, J., & Bachmair, B. (2010). Appropriation of mobile cultural resources for learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2(1), 1-21.
7. UNESCO (2012). Policy guidelines for mobile learning. Retrieved Oct. 10 from <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf>
8. Ally, M., & Samaka, M. (2013). Open education resources and mobile technology to narrow the learning divide. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 14(2), 14-27.
9. Mueller, J. L., Wood, E., De Pasquale, D., & Cruikshank, R. (2012). Examining mobile technology in higher education: Handheld devices in and out of the classroom. *International Journal of Higher Education*, 1(2), 43-55.
10. Alrasheedi, M.A., Capretz, L.F., & Raza, A. (2015). A systematic review of the critical factors for success of mobile learning in higher education (university students' perspectives). *Journal of Educational Computing Research*, 52(2), 257-276.
11. Liu, Y., Han, S., & Li, H. (2010). Understanding the factors driving mlearning adoption: A literature review. *Campus-Wide Information Systems*, 27(4), 210-226.
12. Barker, A., Krull, G., & Mallinson, B. (2005). A proposed theoretical model for m-learning adoption in developing countries. In *Proceedings of the 4th World conference on mLearning*. Retrieved Oct. 10 from <http://www.mlearn.org.za/papers-full.html>
13. McLuhan, M. (2003). *Understanding media: Extensions of man*. Berkeley, CA: Gingko Press.

(BYOD). חשוב להביא זאת בחשבון בהגדרת התשתיות המיטביות, כגון אמצעי הקרנה והגברה אלחוטיים, וזאת כדי לצמצם ככל האפשר סוגיות של התאמה בין המכשירים והתשתיות. ישנם מודלים של השאלה מוסדית של מכשירי קצה, לדוגמה באמצעות הספרייה, מרכזי משאבים, יחידות אקדמיות וכדומה.

- השימוש באפליקציות צריך להביא בחשבון מגוון מכשירי קצה של חברות שונות ומסוגים שונים. לפיכך רצוי לעודד שימוש באפליקציות המתאימות לכל המכשירים הניידים.

הכשרה

השימוש בטכנולוגיה ניידת הינו אינטואיטיבי יחסית למכשירים אלקטרוניים. עם זאת, נדרשת הכשרה ייעודית לסגל המרצים, הן בפן הטכנולוגי והן בפן הפדגוגי/אקדמי.

- יש לספק תמיכה טכנית רחבה ככל האפשר, באמצעות סדנאות ייעודיות ובאמצעות זמינות של תמיכה שוטפת, כדי לצמצם תקלות הנובעות מידע לקוי או חסר בנוגע לטכנולוגיה עצמה.
- ברובד הפדגוגי/אקדמי - המרצים זקוקים להכשרה בדבר שילוב טכנולוגיה ניידת בהוראה שלהם באופן שיוכל ללמידה מיטבית.
- יצירה והשבה של תכנים בתחומי הדעת: אחת הסוגיות המרכזיות שעולות בהקשר של שימוש בטכנולוגיות בכלל ובטכנולוגיה ניידת בפרט היא התוכן הלימודי. ניתן לספק תכנים איכותיים באמצעות שיתוף בתכנים של מוסדות עמיתים בהשכלה הגבוהה (תוך הסתייעות בפלטפורמות המאפשרות שיתוף שכזה).
- קידום מודלים של למידה ניידת איכותית על ידי הפצה, למידה והרחבה של מודלים שיושמו בהצלחה במוסדות שונים. כך ניתן יהיה להרחיב איים של חדשנות פדגוגית-טכנולוגית לכדי תרבות ארגונית כוללת.

היבטים חברתיים-ערכיים

יישום למידה ניידת עשוי להיות בעל השלכות חברתיות מרחיקות לכת. עלינו, כאנשי חינוך, לשים לב גם לנושא זה, שחורג ממעשה הלמידה המסורתי.

- קידום שוויוניות מגדרית וחברתית באמצעות הגנשה של תכנים ואמצעי למידה לאוכלוסיות בעלות מאפיינים ייחודיים, כגון אוכלוסיות עם צרכים מיוחדים, אוכלוסיות שהנגישות שלהן למשאבים אקדמיים מוגבלת וכדומה.
- נגישות מוגברת של הסגל האקדמי לסטודנטים - הרחבת אפשרויות התקשורת בין מרצים וסטודנטים, אך גם בין סטודנטים לבין עצמם ובין מרצים ממוסדות אקדמיים שונים החולקים תחומי עניין משותפים.
- אפשרות תיעוד של תהליכי הוראה ולמידה, לטובת שיפור הלמידה והתאמתה לסגנונות אישיים של סטודנטים ולזמני למידה ומקומות למידה מועדפים.

מחקר

- כאנשי אקדמיה, עלינו לשאוף תמיד ללמוד מן הידע המצטבר שכבר נאסף וכן לתרום לו ידע חדש.
- טכנולוגיה ניידת כבר משולבת בהצלחה בתחומים רבים (למשל רפואה או מסחר). רצוי לבדוק מה ניתן ללמוד מן