

## טכנולוגיה במבחן: בחינה אמפירית של קורסים מתוקשבים – חקר מקרה – המחלקה למדעי המחשב ומתמטיקה

רומן יביץ  
המכללת האקדמית יהודה ושומרון  
roman@ariel.ac.il

אלכסנדר דומושניצקי  
המכללה האקדמית יהודה ושומרון  
doma@ariel.ac.il

ניצה דוידוביץ  
המכללת האקדמית יהודה ושומרון  
d.nitza@ariel.ac.il

### The Test of Technology: An Empirical Study of Online Courses

**Nitza Davidovitch**  
The Academic College of  
Judea and Samaria

**Alexander Domoshnitsky**  
The Academic College of Judea  
and Samaria

**Roman Yavich**  
The Academic College of  
Judea and Samaria

#### Abstract

Technological advances have created a revolution that poses a challenge for teaching in educational system in general and in academic institutions in particular. The new technology requires us to revisit our teaching methodologies and examine their effectiveness on learning for students to which the higher education system has been more accessible than ever before. In the conference, we will present findings of a study conducted at an academic institution designed to examine usage rates and the contribution and effectiveness of website-supported courses in mathematics, in general, by instructor and by student. The study focused on a single department, the Department of Computer Sciences and Mathematics, where the majority of courses are supported by websites. This department provides services to students enrolled in core computer and mathematics programs, and to students enrolled in programs in other departments. To examine the contribution of website-supported courses to students' learning, we used a questionnaire specifically developed for this purpose by Barth (2004), and compared data from several sources including students' assessments of teachers and courses, grades in the courses taught by the instructors over several years, covering the period before and after the establishment of website support.

Findings of the study indicate that the main contribution of websites, as perceived by the students, is the extended access to course materials, and the level of organization of course materials. No perceived contribution was found in added clarity of the lectures, additional practice opportunities or other pedagogical indices measured. At the conference we will propose several intervention programs designed to improve instructors' teaching performance by reinforcing the pedagogical aspects of the new technological tools.

**Keywords:** learning technologies, pedagogy, higher education.

#### תקציר

הפיתוחים הטכנולוגיים יצרו מהפכה, המציבה אתגר בהוראה במערכות החינוך בכלל ובהוראה האקדמית בפרט. הטכנולוגיה החדשה מחייבת חשיבה מחודשת על המתודולוגיות שלנו בהוראה ובדיקת האפקטיביות שלהם על תהליך הלמידה של הסטודנטים, שמערכת ההשכלה הגבוהה הפכה נגישה להם יותר מבעבר.

בכנס יוצגו ממצאים של מחקר שנערך במוסד אקדמי במטרה לבחון את שיעורי השימוש ואת תרומתם ויעילותם של קורסים נתמכי אתר במתמטיקה ברמת המוסד, ברמת המרצה וברמת הסטודנט. המחקר התמקד במחלקה אחת, המחלקה למתמטיקה ומדעי המחשב, אשר בה נמצאו מרבית הקורסים נתמכי אתר. מחלקה זו היא גם מחלקה הנותנת שירות למחלקות שונות במסגרת קורסי ליבה או במסגרת קורסי שרות. על מנת לבחון את תרומת הקורסים נתמכי האתר ללמידת הסטודנטים, נעשה שימוש בשאלון ספציפי שנבנה למטרה זו (ברט, 2004), וכן שולבו נתוני השוואה ממקורות שונים: הערכות הסטודנטים את המרצים ואת הקורסים, וכן הציונים בקורסים אותם לימדו אותם מרצים במשך מספר שנים, לפני ואחרי אימוץ השימוש בקורסים נתמכי אתר.

ממצאי המחקרים הצביעו כי תרומתם העיקרית של אתרי אינטרנט, בעיני הסטודנטים היא בהרחבת הגישה לחומרי הקורסים ורמת הארגון והסדר של חומרי הקורסים. לא נמצאה תרומה בבהירות ההרצאות, ביחס לסטודנט, בתרגול נוסף ובמדדים פדגוגיים נוספים שנבחנו. בכנס נציע מספר תוכניות התערבות על מנת לשפר את ביצועי המרצים בהוראה, תוך חיזוק ההיבטים הפדגוגיים של הכלים הטכנולוגיים החדשים.

**מילות מפתח:** טכנולוגיות הוראה, פדגוגיה, השכלה גבוהה.

## מבוא

פיתוחים טכנולוגיים יצרו מהפכה ומציבים אתגר למערכת החינוך בכלל ולחינוך הגבוה בפרט (Leung, Ivy, 2003). הכלים החדשים מחייבים חשיבה מחודשת על המתודולוגיות שלנו בתחום ההוראה האקדמית (Passig, 2003), במיוחד לאור העובדה שמערכת ההשכלה הגבוהה מקבלת לשורותיה סטודנטים, שההשכלה האקדמית הפכה להם נגישה יותר מבעבר (Offir, Lev, Barth, & Shteinbok, 2004). תהליך שינוי זה מחייב אותנו לבחינת האפקטיביות של הטכנולוגיה בלמידה ובהוראה (Mioduser, Nachmias, Lahav, & Oren, 1999). הגידול העצום במספר הקורסים המקוונים במוסדות אקדמיים בישראל מאז 1999 מיוחס בעיקר ליוזמה אסטרטגית לאומית של המועצה להשכלה גבוהה והזרוע הביצועי שלה, מיט"ל, מרכז הידע הבין-אוניברסיטאי לסיוע בטכנולוגיות למידה. הקריאה של המלי"ג לפדגוגיה חדשה, אשר תלווה את הכלים הטכנולוגיים החדשים, נותרה ברובה ללא מענה (Tel Aviv University, 2003). בדיקה מקדמית של קורסים אקדמיים מקוונים בישראל מצביעה על כך שהטכנולוגיה פרצה קדימה והותירה את הפדגוגיה מאחור. בהשכלה הגבוהה, קיים מחסור במתודולוגיות, בקווים מנחים ובאופני הערכה הנוגעים לבניית קורסים מקוונים, אשר מעוגנים בתיאוריות מבוססות היטב, בעקרונות אובייקטיביים ובמצאים מחקריים. רוב הקורסים המקוונים בנויים על אינטואיציה אישית או על ניסיונם האישי של אנשי הסגל או המפתחים (Nachmias & Mioduser, 2001; Saba, 2001). למרות שמסקנות על סמך מחקרי הערכה "מקומיים" הוסקו, לא קיים מאגר של כללים המבוססים על מצרף המסקנות העולות אודות האפקטיביות של קורסים מתוקשבים בהשכלה הגבוהה (Guri-Rosenblit, 2003; Naveh, Tubin, & Pliskin, 2003; Shelma & Nachmias, 2004; Soffer, Nachmias, Raban, & Ram, 2004). כמו כן, מעטים הם המחקרים בנושא הערכת הקורסים המקוונים, עובדה המדגישה כי אימוץ הטכנולוגיות הקדים את הפיתוח הפדגוגי ההולם את השינוי בכלים (Nachmias, Mioduser, Oren, & Lahav, 1999; Nachmias & Segev, 2003).

מצב זה ניכר לא רק בתחום ה"איך" של סביבות לימוד מקוונות, אלא גם בתחום ה"מה" – מה אנו רוצים ללמד את הסטודנטים שלנו על מנת להכינם כאנשי מעשה בעלי ידע, כל אחד בתחומו, וכאזרחים אחראים של המאה ה-21? שאלות כגון אלו לא זכו להתייחסות בעת פיתוח תוכניות לימוד באופן כללי, ובפרט בתכנון תהליך אימוץ הטכנולוגיות (Blomeyer, 2002; Dyson, 1998).

## שיטת המחקר

מחקר שנערך במוסד אקדמי נועד לבחון את שיעורי השימוש ואת תרומתם ויעילותם של אתרי אינטרנט של קורסים בשלושה מעגלים: ברמת המוסד, ברמת המרצה הבודד וברמת הסטודנט, על

מנת לעמוד על תוצאות היוזמה המוסדית לעודד מרצים להוסיף חומרי לימוד לאתרי אינטרנט, וללמד קורסים המלווים באתרים תומכים. המחקר התמקד במחלקה אחת, המחלקה למתמטיקה ומדעי המחשב, אשר בה נמצאו מרבית הקורסים נתמכי אתר, אודות למענק מחקר ממיט"ל שניתן לפיתוח קורסים אלה. בנוסף לכך, למחלקה זו אופי ייחודי, שכן בנוסף להיותה דיסציפלינה העומדת בפני עצמה היא גם מחלקה הנותנת שירות לסטודנטים הלומדים במגוון מחלקות במכללה במסגרת קורסי ליבה (כגון: בפקולטה להנדסה) או במסגרת קורסי שרות (כגון, במחלקה לכלכלה מנהל עסקים ובביה"ס למדעי הבריאות).

### אוכלוסיית המחקר

המחקר נערך בקרב סטודנטים, הלומדים במחלקה למדעי המחשב ומתמטיקה במכללה האקדמית יהודה ושומרון (להלן: המכללה), בקורסים נתמכי מחשב. 506 סטודנטים העריכו תחומים שונים של הערכת השימוש באתר הקורס והמידה בה כל תחום תרם להצלחתו של הסטודנט בקורס. הסטודנטים העריכו 13 חברי סגל המלמדים ב-29 קורסים.

### כלי מחקר

על מנת לבחון באופן מדויק ככל האפשר את תרומת הקורסים נתמכי האתר ללמידת הסטודנטים נעשה שימוש במספר שאלונים:

1. **שאלון ספציפי** שנבנה למטרה זו (Barth, 2004). ההערכות התייחסו ל-8 תחומים. לכל תחום נבנו שני מדדים: מידת השימוש באתר הקורס והתרומה של אותו תחום לסטודנט. טווח הציונים נע בין 1 ל-5. ככל שהציון גבוה יותר כך ההערכה טובה יותר.
2. **שאלון משוב הסטודנטים**, כלומר, הערכות הסטודנטים לגבי המרצים ולגבי הקורסים (בסולם מ-1 עד 5, כאשר 1 מייצג הערכה נמוכה ו-5 מייצג הערכה גבוהה). השאלון כלל חמישה פריטים הנוגעים להוראת המרצה וביניהם הערכה כללית של המרצה, ושני פריטים לגבי המתרגל בקורס: הערכה כללית של המתרגל ומידת התיאום בין המרצה והמתרגל.
3. **שאלון המבחן**, ממנו נגזרים **ציוני** הסטודנטים בקורסים אותם לימדו אותם מרצים במשך מספר שנים, לפני ואחרי אימוץ השימוש בקורסים נתמכי אתר.

### הליך המחקר

המחקר נערך במכללה בסמסטר א ו-ב' בשנת הלימודים תשס"ו. שני השאלונים (משוב סטודנטים והשאלון הספציפי) הועברו באופן קבוצתי לסטודנטים בכיתותיהם במהלך שיעור, בשלושת השבועות האחרונים של הקורס. הוסבר לסטודנטים השימוש בנתונים ייעשה למטרת הערכת המרצים והקורסים בלבד. השאלון היה אנונימי. משך זמן מילוי השאלון לא הוגבל ובפועל נמשך כרבע שעה. נעשה שימוש גם בציוני הסטודנטים, לאחר בדיקת שאלוני הבחינה ע"י המרצים.

### תוצאות המחקר

לבדיקת ההבדלים במידת השימוש באתרי הקורסים ותרומתם, נעשו שני ניתוחי שונות עם מדידות חוזרות. על מידת השימוש באתרי הקורסים התקבלו 309 הערכות מלאות ועל מידת תרומתם של חומרי הלימוד התקבלו 193 הערכות מלאות. נמצאו הבדלים במידת השימוש באתר ( $F(7,2156)=100.60, p<.001$ ) ובתרומת האתר ללמידה, בתחומים שונים, לפי תפיסת הסטודנטים: הערכות גבוהות התקבלו למידת הנגישות לחומרי הקורס ולמבנה וארגון הקורס. לעומת זאת, ההערכות הנמוכות ביותר התקבלו להפניה למקורות ידע נוספים, למידת האטרקטיביות של האתר, ולעובדה כי העברת המידע באתר במקום בשיעור מאפשרת למרצה להקדיש יותר זמן במשך השיעור. לבדיקת הקשר בין מידת השימוש והתרומה של כל נושא, נעשו מתאמי פירסון דו-צדדיים. לוח 1 מציג את מתאמי פירסון בין מידת השימוש ומידת התרומה.

**לוח 1. מתאמי פירסון בין מידת השימוש ומידת התרומה**

התחום	המתאם	N
נגישות	0.46 ***	323
מבנה וארגון האתר	0.64 ***	303
הצגת חומרים באתר	0.58 ***	281
המידה בה למידה דרך האתר דרשה השקעה רבה יותר	0.58 ***	223
שימוש באתר על ידי המרצה	0.76 ***	232
העברת מידע באתר במקום בשיעור מאפשר למרצה להקדיש יותר זמן במשך השיעור	0.71 ***	211
הפניה למקורות ידע נוספים	0.71 ***	215
מידת האטרקטיביות באתר	0.80 ***	189
סה"כ	0.59 ***	339

\*\*\* p<.001

נמצא קשר חיובי בין מידת השימוש בכל תחום לבין התרומה של אותו תחום.

**משובי הוראה**

לבדיקת ההבדלים בין הערכות המרצים בשנת תשס"ה לשנת תשס"ו, נעשה מבחן t למדגמים תלויים. הניתוח נעשה על ההערכות של 11 מרצים שהיו להם נתונים בשנים תשס"ה ותשס"ו, מתוך 13 מרצים. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין השנים, כלומר, ההערכה הממוצעת בתשס"ה דומה להערכה הממוצעת בתשס"ו. לבדיקת הקשר בין מידת השימוש ומידת תרומתם של חומרי ההוראה באתר לבין הערכת המרצים, נעשו מתאמי פירסון חד-צדדיים, המתאימים ל-13 המרצים. נמצא קשר חיובי בין מידת השימוש במבנה וארגון האתר, שימוש באתר על ידי המרצה, הפניה למקורות ידע נוספים לבין הערכת המרצה. כלומר, ככל שהסטודנטים מדווחים על יותר שימוש בתחומים אלו כך הערכת המרצה גבוהה יותר. כמו-כן, נמצאו מתאמים חיוביים בין הערכת מידת התרומה של הנגישות לחומרי הקורס באתר למידת ההשקעה בלמידה בקורס, לזמן שהמרצה הקדיש יותר לשיעור ולהפניה למקורות ידע נוספים לבין הערכת המרצה.

**ציוני הקורסים**

לבדיקת הקשר בין מידת השימוש ומידת התרומה של חומרי ההוראה באתר לבין הציון בקורס, נעשו מתאמי פירסון דו-צדדיים. לא נמצא קשר בין מידת השימוש בנושאים השונים לבין הציון בקורס.

**מספר התלמידים בקורס ואחוז התלמידים שנגשו לבחינות**

לבדיקת הקשר בין מידת השימוש ומידת תרומתם של חומרי ההוראה באתר לבין מספר התלמידים ואחוז התלמידים שנגשו לבחינות, נעשו מתאמי פירסון דו-צדדיים. לא נמצאו מתאמים מובהקים עבור אחוז התלמידים שנגשו לבחינה מסה"כ התלמידים בקורס, אולם נמצאו מתאמים בין השימוש ותרומת השימוש באתר בתחומים מסוימים לבין מספר הלומדים בקורס. נמצא קשר חיובי בין מבנה וארגון האתר לבין מספר הלומדים בקורס: ככל שיש יותר תלמידים בקורס כך מבנה וארגון האתר טוב יותר. נמצא גם קשר חיובי בין מספר הלומדים בקורס לבין מידת התרומה בתחומים שונים (כגון: להפנייה למקורות ידע נוספים, למידה האטרקטיביות של האתר ולהקדשת זמן של המרצה במשך השיעור ולאחריו), מלבד תרומת הנגישות ותרומת מבנה וארגון האתר: ככל שיש יותר תלמידים בקורס, כך מידת תרומתם של תחומים שונים גבוהה יותר.

**סיכום הממצאים ודיון**

ממצאי המחקרים הצביעו על תמונה עקבית: התרומה העיקרית של אתרי האינטרנט, כפי שזו נתפסה ע"י הסטודנטים, היתה קשורה בעיקר להרחבת הגישה לחומרי הקורסים ולרמת הארגון

והסדר של חומרי הקורסים. על פי הערכות הסטודנטים לא נמצאה תרומה בבהירות ההרצאות, ביחס לסטודנט, בתרגול נוסף ובמדדים פדגוגיים נוספים שנבחנו.

ממצאי המחקר מאשרים כי למרות היוזמה הלאומית המכירה בחשיבות השילוב של הטכנולוגיות החדשות יחד עם פיתוח פדגוגיות הולמות – תחום הלימוד המקוון האקדמי עדיין ממוקד בכמות על חשבון איכות, וכן הוא ממוקד בתהליך אימוץ טכנולוגי שטחי על חשבון עבודת פיתוח פדגוגית מעמיקה ורצינית תוך יצירת תהליך שינוי אמיתי. מסקנה זו מקבלת תמיכה ממצאי מחקרים אשר נערכו במוסדות שונים בישראל וכן ממצאים בספרות המחקר העולמית. רוב המחקרים המוסדיים בנושא תקשוב מתמקדים במספר הקורסים הנלמדים, במספר הסטודנטים המשתתפים ובמחסומי המרצים בהוראה מקוונת. הם כמעט ולא מתייחסים לאופן בו ניתן לנצל את ההוראה נתמכת הטכנולוגיה, על מנת לשדרג את ההוראה ואת הלמידה, ולהשתמש בלימוד המקוון כדי להשביח נושאים פדגוגיים שונים כגון אינטראקציות בעייתיות בין מורים וסטודנטים או השבחתם של תכני הקורס.

אין זה אלא מפתיע לגלות כי בישראל של היום, המוסדות להשכלה גבוהה טרם התגברו על ההטיה המסורתית שלהם לכיוון מחקר – הטיה שמתגמלת אנשי סגל על פרסומים ומאמצי מחקר – אך מקדישה פחות תשומת לב והערכה לקידום ההוראה ואיכותה. כתוצאה מכך, המוסדות מתייחסים להוראה מקוונת כפרויקט חיצוני ולא כחלק בלתי נפרד מפעילות המוסד וחלק בלתי נפרד מאחריות המרצים.

ממצאי המחקר מצביעים על מספר גורמי מפתח המסבירים כיצד קרה הדבר שהטכנולוגיה חלפה על פני הפדגוגיה בעולם ההשכלה הגבוהה. למרות כוונותיה הראויות להערכה, יתכן שהמל"ג עצמה זרעה את זרעי הפורענות בעניין זה באמצעות היצמדות לעקרון הסטנדרטיזציה. גורמים נוספים שזוהו כוללים תשומת לב בלתי מספקת להדרכת הסגל ולמידה טכנית, שיקולים שיווקיים של המוסדות והעדר מודלים מקיפים ושיטות ההערכה אשר יסייע בהנחיית פיתוח פרויקטים. מתוך ההכרה כי הטכנולוגיות החדשות יצרו שינוי פרדיגמאטי, עלינו לצאת למשימת גילוי והטמעה של פדגוגיות חדשות אשר מתאימות באופן ייחודי לטכנולוגיות החינוכיות החדשות שלנו.

בכנס נציע מספר תוכניות התערבות על מנת לשפר את ביצועי המרצים בהוראה, תוך חיזוק ההיבטים הפדגוגיים של הכלים הטכנולוגיים החדשים. מטרתנו להציע תוכנית אשר מטמיעה את הכלים החדשים כחלק בלתי נפרד מהפרקטיקה של ההוראה ולא כאמצעי עזר חיצוני לתהליך ההוראה והלמידה. אנו מאמינים כי המחשב לעולם לא יחליף את המורה – אך מרצים אשר ישלטו בהיבטים הפדגוגיים של המחשב וירתמו אותם להשביח את איכות ההוראה והלמידה – יחליפו את המרצים שלא יעשו כן.

## מקורות

- Barth, I., (2004). *The influence of conventional and distance learning environments on university lecturers' interactions to support cognitive and metacognitive aspects of students' learning*. Unpublished doctoral dissertation, Bar-Ilan University, Ramat Gan, Israel.
- Blomeyer, R., (April 2002). Virtual schools and e-learning in K-12 environment: emergent policy and practice. Policy Issues – A research based analysis of educational issues. NCREL – North Central Regional Educational laboratory. <http://ericit.org/fulltext/iro21677.pdf>.
- Dyson, F. J., (1998). *Imagined Worlds*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Guri-Rosenblit, S. (2003). A top-down strategy to enhance information technologies into Israeli higher education. [www.irrodl.org/content/v2.2/rosenblit.html](http://www.irrodl.org/content/v2.2/rosenblit.html) Accessed January 2006.
- Leung, Y. L., & Ivy, M. I., (2003). How useful are course websites? A study of students' perceptions. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 2(2), 15-24.

- Mioduser, D., Nachmias, R., Lahav, O., & Oren, A. (1999). Web-based Learning Environments: Current Pedagogical and Technological State. *International Journal of Research in Computers in Education*, 33(1), 55–76.
- Nachmias R, Mioduser, D. Oren, A., & Lahav, O. (1999). Taxonomy of educational websites – A tool for supporting research development and implementation of web-based learning. *International Journal of Educational Telecommunications*, 6(2), 141–158.
- Nachmias, R. & Mioduser, D. (2001). Integrating the internet in education. *Eureka – Journal for the Instruction of Sciences and Technology in Elementary Schools*, 14, 6–16 [Hebrew].
- Nachmias, R. & Segev, L. (2003). Usage of content in web-supported academic courses. *Academic Exchange Quarterly*, 7(1), 5–15.
- Naveh, G., Tubin, D., & Pliskin, N. (2003). Critical success factors of e-learning implementation at university. [www.biu.ac.il/bar-e-learn/success.pdf](http://www.biu.ac.il/bar-e-learn/success.pdf) Accessed January 2006.
- Offir, B., Lev, Y., Barth, I., & Shteinbok, A. (2004). An integrated analysis of verbal and nonverbal interaction in conventional and distance learning environments. *Journal of Educational Computing Research*, 31(2), 101–118.
- Passig, D. (2003). A taxonomy of future higher thinking skills. *Informatics in Education – An International Journal*, 2(1), 79–92.
- Saba, F. (2001). Distance Education: Covering Distance Education since 1995. [http://www.distance-educator.com/portals/research\\_dintro.html](http://www.distance-educator.com/portals/research_dintro.html). Accessed May 3, 2007.
- Shelma, A. & Nachmias, R. (2004). Current state of web-supported courses in higher education. [www.biu.ac.il/bar-e-learn/shmla\\_anat\\_2004.doc](http://www.biu.ac.il/bar-e-learn/shmla_anat_2004.doc) Accessed January 2006.
- Soffer, T., Nachmias, R., Raban, Y., & Ram., J. (2004). Diffusion of web-supported academic instruction. [www.biu.ac.il/bar-e-learn/tal\\_sofer\\_2004.doc](http://www.biu.ac.il/bar-e-learn/tal_sofer_2004.doc) Accessed
- Tel Aviv University. (2003). Activity report on academic online learning at Tel Aviv University 2001–2002 [Hebrew].