

יישום כלי חישובי לניתוח העלויות והתועלות של שילוב האינטרנט בהוראה: חקר מקרה

רפי נחמias
אוניברסיטת תל-אביב
nachmias@post.tau.ac.il

ענת כהן
אוניברסיטת תל-אביב
anatco@post.tau.ac.il

The Implementation of a Cost Effectiveness Analyzer for Web-Supported Instruction: A Case Study

Anat Cohen

Rafi Nachmias

Tel-Aviv University

Abstract

This paper describes one case study of implementing a quantitative cost effectiveness analyzer for Web-supported academic instruction that was developed in our University. The paper presents the cost effectiveness analysis of one academic exemplary course in Life Science department and its introducing to the course lecturer for evaluation, as part of the analyzer validation process. The benefits and costs analyses of this course are presented in this paper regarding to students, instructor and policymaker alongside the instructor reflections. The described analyzer can be implemented in other institutions very easily and almost automatically. This enables us to quantify the costs and benefits of Web-supported instruction on both the single-course and the campus-wide levels.

Keywords: Cost Effectiveness, Computational Analyzer, Online Learning, Higher Education.

תקציר

מאמר זה מתאר חקר מקרה, המציג יישום של כלי ניתוח חישובי להערכת העלויות והתועלות של שילוב האינטרנט בהוראה האקדמית. מודל עלות תועלת זה פותח, תוקף ויושם באוניברסיטת תל אביב. המאמר מציג ניתוח עלות תועלת של קורס אקדמי רב משתתפים מהפקולטה למדעי החיים. ממצאי הניתוח הוצגו למרצה הקורס להערכה, כחלק מתהליך התיקוף של המודל. במאמר מוצגים ממצאי ניתוח העלויות והתועלות בהתייחס לסטודנטים, למרצים ולמקבלי החלטות באוניברסיטה. כלי הניתוח המתואר ניתן ליישום במוסדות אחרים בקלות ובאופן כמעט אוטומטי. המודל מאפשר לנתח כמותית את העלויות והתועלות של הוראה משלבת אינטרנט הן ברמת הקורס הבודד, והן ברמה של סדרת קורסים (פקולטה, קמפוס) ולהעריך את העלויות והתועלות של תהליכים רחבי היקף בקמפוס.

מילות מפתח: עלות תועלת, כלי ניתוח חישובי, למידה מקוונת, השכלה גבוהה.

מבוא

שילוב האינטרנט בהוראה האקדמית גובר בתצורות חדשות ומגוונות כחלק ממסגרות הוראה קיימות (Allen & Seaman, 2005; Bonk & Graham, 2006; Mioduser & Nachmias, 2002; Moore & Kearsely, 2005). שילוב זה כרוך בהשקעות לא מבוטלות מצד האוניברסיטאות ומצד אנשי הסגל,

ולא פעם עולות השאלות בדבר התמורה המתקבלת מהשקעות אלו (Bramble & Panda 2008; Guri-).
(Rosenblit 2001; Inglis 2008; Levin & McEwan 2001; Moonen, 2003; Twigg, 2003).

רוב המחקרים עוסקים במדידת עלות-תועלת ההוראה המקוונת בהשוואה להוראה המסורתית (Bartley & Golek, 2004; Taylor, 2001; Cukier 1997; Curtain, 2002; Rumble, 2001b) אפקטיביות הלמידה המקוונת התמקדה בהתרשמויות מרצים או סטודנטים, בעמדותיהם כלפי ההוראה ואיכותה, ובהישגי הלומדים (Russell, 2001). מחקרים אלו חושפים רק חלק מאפקטיביות הקורס (Nachmias, 2002). כדי לחשוף תהליכים המתרחשים בקורסים מקוונים, יש לכלול מגוון שיטות הערכה, בחלקן המתבססות על נתונים שנאספים במהלך הפעילויות, ובחלקן בטכניקות הערכה חדשות, המשקפות טוב יותר שיטות הוראה ולמידה חדשות (Bates, 2001; Bates & Poole,) (Mazza & 2003). אחד הכלים לניטור תהליך הלמידה המקוונת והערכתו הוא ניתוח קבצי-הלוג (Dimitrova, 2004), שאינו מושפע מהטיות הנובעות מדווח אישי (McLaughlin et al., 1999).

לאור הנושאים שצויינו, פיתחנו מודל עלות-תועלת של שילוב האינטרנט בהוראה. המודל מנתח את העלויות הנדרשות לפיתוח אתרי קורסים ולהוראה באמצעותם, ואת קשת התועלות, הנגזרות מהפעלת מודלים פדגוגים שונים ומתוצאות השימוש בסביבת הלמידה המתוקשבת שהם מזמנים (Cohen & Nachmias, 2006). המודל מהווה טכניקה, הניתנת ליישום על פרויקטים שונים, והינו בר יישום למרצים המשתמשים ברשת בהוראתם ולמקבלי החלטות במוסד, במטרה לבחון את אפקטיביות השילוב, התועלות המופקות ואת הזיקה שלהן לעלויות המושקעות. חישובי המודל, המתרגמים את מרכיבי עלות/תועלת לערכים כמותיים, מתבססים על נתונים הנאספים בקבצי-לוג אינטרנטיים (Web-logs) תוך שימוש בטכניקות של כריית נתוני רשת (Web-Mining). החישובים קלים לשימוש ומתבצעים כמעט אוטומטית, ובכך, מהווה המודל מסגרת מחקרית לניתוח תהליכים רחבי היקף בקמפוס. המודל מנתח גם את התועלות הפדגוגיות המתקבלות, ובכך מתמודד עם האתגר של בחינת תועלות המתקבלות משיפור תהליכי הוראה-למידה ולא רק מן ההיבט הכלכלי.

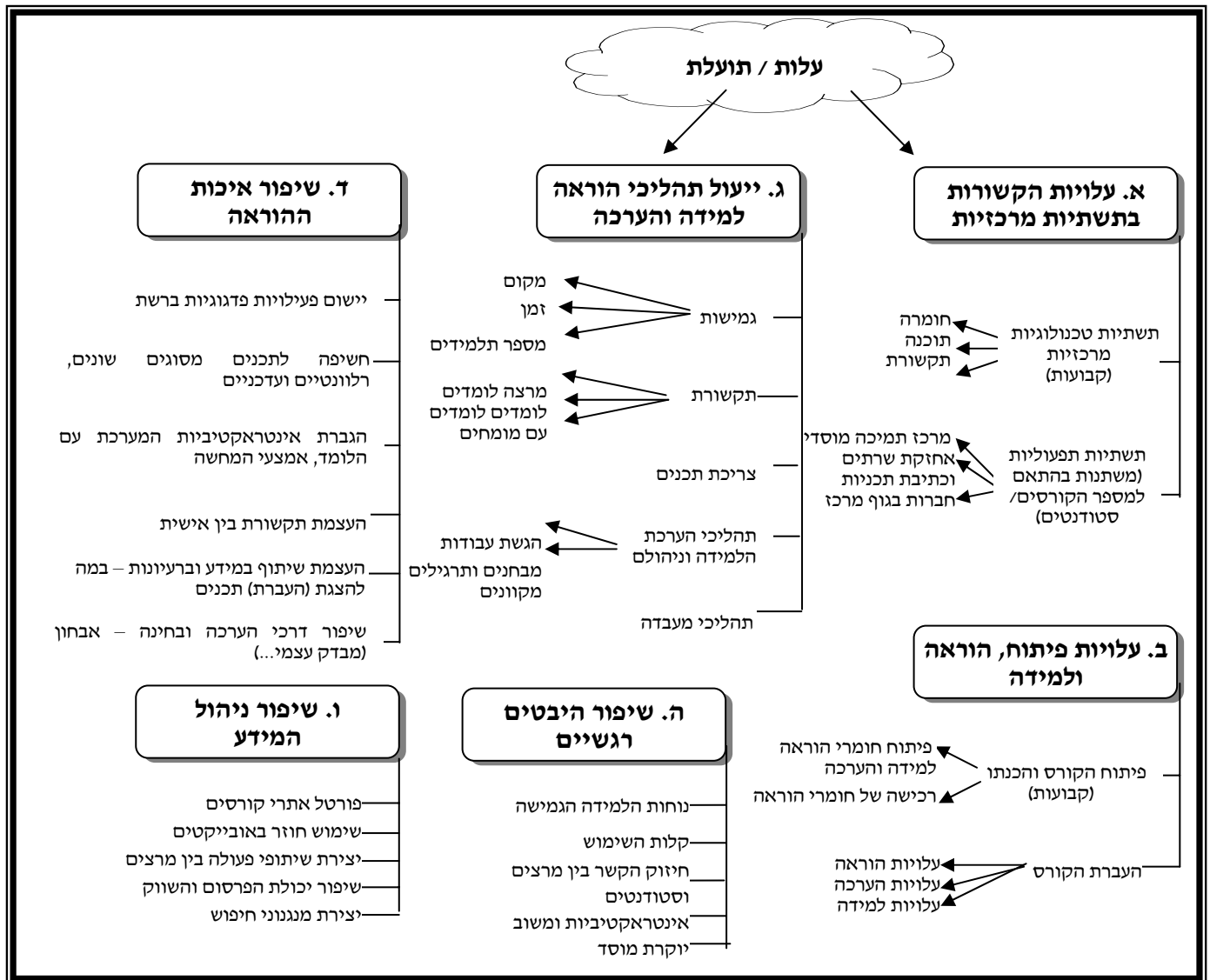
במסגרת מאמר זה, נתאר בקצרה את המודל ונדגים באמצעות חקר מקרה אחד (קורס אקדמי) את הפוטנציאל שלו בניתוח העלויות והתועלות ביחס לסטודנטים, מרצים ומקבלי החלטות באוניברסיטה. חקר מקרה זה, הוא אחד מתשעה חקרי מקרה, אשר הוּו חלק מתהליך התיקוף של המודל.

מודל עלות-תועלת

המודל מורכב מ: (א) מסגרת תיאורטית המגדירה את מרכיבי העלויות והתועלות של שילוב האינטרנט בתהליכי הוראה/למידה האקדמית בשישה ממדים (Cohen, Nachmias & Forkosh- 2004); (ב) כלי ניתוח חישובי קל ליישום, המתרגם את התועלות והעלויות לערכים כמותיים. לצורך כך, לכל אחד ממרכיבי המודל פותח מדד, המאפשר את חישוב העלות/התועלת בעבור כל אחד משלושת בעלי התפקידים המעורבים בתהליך ההוראה והלמידה: סטודנטים, מרצים ומקבלי החלטות באוניברסיטה (Cohen & Nachmias, 2006, 2007). המודל תוקף באמצעות מומחים בתחום ומרצים, המשלבים את האינטרנט.

מרכיבי עלות-תועלת

במודל שני ממדי עלויות וארבעה ממדים של תועלות (תרשים 1). בממדי העלויות נכללים מרכיבים הקשורים בתשתיות טכנולוגיות מרכזיות ובתשתיות התפעוליות, ומרכיבים הקשורים בניתוח הקורס, בהכנתו ובהוראתו (סה"כ 23 מרכיבים). ממדי התועלות מתמקדים ביעול תהליכי ההוראה והלמידה, בשיפור ההוראה באמצעות העשרת סביבת הלמידה, בהיבט הרגשי ושיפור ניהול מידע (סה"כ 44 מרכיבים). ממדי המודל הוגדרו על בסיס הספרות המקצועית והמחקרית בתחומים של הוראה ולמידה בסביבות טכנולוגיות (Bonk, 2001; Bonk & Graham, 2006; Nachmias, 2002), עלות-תועלת הלמידה המקוונת באוניברסיטאות וירטואליות או פתוחות (Rumble, 2001; Bartolic-) (Zlomislic & Bates, 1999; Rumble, 1989; Moonen, 2003; PEW,) ואוניברסיטאות מסורתיות (1999; Curtain, 2002).



איור 1. מרכיבי עלות-תועלת של הוראה משלבת אינטרנט

מרכיבי עלויות

א. עלויות של תשתיות מרכזיות – עלויות תשתיות טכנולוגיות, כגון חומרה, תוכנה, תקשורת; ועלויות תשתיות תפעוליות, כגון מרכז תמיכה מוסדי, תמיכה טכנולוגית ופדגוגית למרצים ולסטודנטים.

ב. עלויות פיתוח הוראה ולמידה – עלויות פיתוח אתר הקורס והכנתו, ועלויות העברת הקורס (זמן הוראה/למידה, הערכה וזמן אינטראקציה עם הסטודנטים).

מרכיבי תועלות

ג. ייעול תהליכי הוראה למידה והערכה – מרכיבים של חיסכון בעלויות, בזמן, בכוח-אדם, בתשתיות (מבנים למשל); יעילות האינטראקציה; נגישות לתכנים, ארגונים ועדכונים; ניהול הלמידה, ההוראה וההערכה.

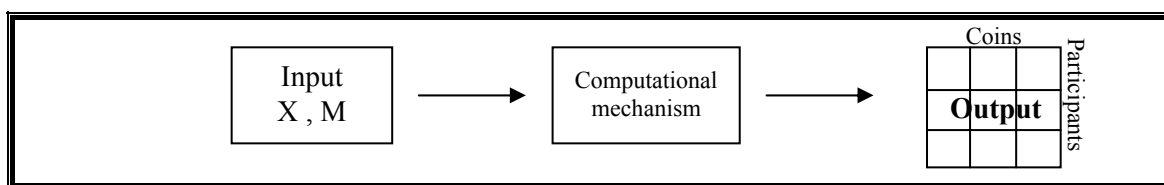
ד. שיפור איכות ההוראה – שיפור האפקטיביות בהיבטים פדגוגיים. מרכיבי תועלות הנגזרות מפעילויות לימודיות חדשניות; מחשיפה לתכנים מסוגים שונים; מאינטראקטיביות המערכת (כגון משוב, סימולציות); ומדרכי הערכה ובחינה מקוונים.

ה. שיפור היבטים רגשיים – מרכיבי שביעות רצון מהקורס, מדרך ההוראה והלמידה ומידידותיות המערכת; יוקרת המוסד, כגון מעמד האוניברסיטה כאוניברסיטה "מרושתת".

1. שיפור ניהול המידע – מרכיבי תועלות הנגזרות משימוש חוזר בקורסים, בחומרי ההוראה; משיתוף פעולה בין מרצים (פנים או בין אוניברסיטאי).

כלי הניתוח החישובי

כלי הניתוח מתרגם כל אחד ממרכיבי העלויות והתועלות לערכים כמותיים. לכל אחד מ-67 המרכיבים פותחו פונקציות $(Y=f(X)*M)$, המתרגמות אותם לערכים כמותיים עבור הסטודנטים, המרצים ומקבלי החלטות. האינדיקטורים $(X\{x1...x93\})$ הם משתנים בלתי-תלויים הנשלפים מקבצי-לוג של מערכת ניהול הלמידה. הם מאפיינים את אתרי הקורסים, את תהליכי ההוראה המתקיימים בהם ואת השימוש שנעשה בהם; הפרמטרים $(M=\{m1...m82\})$ מתרגמים את העלויות והתועלות לערכים כמותיים; והמנגנון החישובי הינו אוסף הפונקציות החישוביות, שפותחו לכל אחד מהמרכיבים. האינדיקטורים (X) והפרמטרים (M) מהווים את הקלט של כלי הניתוח; המנגנון החישובי מעבד את הנתונים ומפיק את הפלט הרצוי (תרשים 2).



איור 2. כלי ניתוח חישובי

בעת הפעלת המודל על קורס או סדרת קורסים, מתקבל ערך מספרי לכל מרכיב בעבור סטודנטים, מרצים או מקבלי החלטות באוניברסיטה. הערכים שמתקבלים הינם "מטבעות" של עלות או תועלת מארבעה סוגים: "מטבעות יעילות" כתוצאה מחיסכון בזמן ובכסף; "מטבעות איכות" כתוצאה משיפור דרכי ההוראה, הערכה והלמידה; "מטבעות רגש" כתוצאה משיפור במוטיבציה; ו"מטבעות ניהול" כתוצאה משיפור ניהול המידע. כמו כן, מתבצעים סיכומים בכל ממד, כך שמתקבלת מידת העלות/התועלת הכוללת.

תיאור מחקר הערכה ויישום מודל עלות-תועלת מתודולוגיה

במאמר זה, מתואר חקר מקרה אחד, המציג ניתוח עלות-תועלת של קורס. באמצעותו, מודגם המודל והפוטנציאל שלו ככלי לקבלת החלטות. הקורס שנבחר הינו קורס מבוא חובה בשנה א' בביוולוגיה, הנלמד בשנת 2006-7, ולמדו בו 434 סטודנטים. אתר הקורס אופיין באמצעות קבצי-הלוג כסביבת למידה עשירה, המכילה תכנים מגוונים, מאגר שאלונים מקיף להערכה עצמית וכמאפשר אינטראקציות בינאישיות.

חקר המקרה התנהל בארבעה שלבים: (א) ניתוח עלות-תועלת בוצע על הקורס הנבחר. המנגנון החישובי עיבד את הנתונים וייצר את קבצי הפלט, בהם הוצגו העלויות והתועלות; (ב) נבחרה קבוצת השוואה (N=77 קורסים) (פקולטה: מדעי החיים, תואר אקדמי: תואר ראשון, אופן ההוראה: הרצאה) במטרה לאפשר למרצה להעריך את תוצאות הקורס שלו; (ג) כלי הניתוח הופעל גם על קבוצת השוואה. לצורך הבנת משמעות הערכים שהתקבלו, נבנו סולמות הערכה, המדגימים גרפית ומספרית את הערך של כל מרכיב ביחס לקבוצת השוואה; (ד) נבדקה מידת ההסכמה של המרצה עם התוצאות המוצגות בפלטים.

ממצאים

קבצי הפלט מציגים את הערכים שהתקבלו בכל אחד מ-67 המרכיבים, כולל סיכומי ביניים. להלן יוצגו סיכומי העלויות והתועלות בכל ממד.

תועלות הקורס ועלויותיו

טבלה 1 מציגה את ממדי העלויות והתועלות, את מספר המרכיבים והפונקציות בכל ממד, ואת סוג ה"מטבע" המתקבל. כמו כן, מוצג סכום העלויות והתועלות שנמצאו בקורס לתקופה של סמסטר בעבור הסטודנט, המרצה ומקבלי החלטות באוניברסיטה. החישובים בוצעו פר סטודנט לצורך ההשוואה עם קורסים אחרים. כאשר נעסוק בהחזר ההשקעה נתייחס לעלויות ולתועלות הכוללות, תוך התייחסות למספרי הסטודנטים.

טבלה 1. תוצאות העלויות והתועלות של חקר מקרה

ממדי העלויות והתועלות	מספר המרכיבים	מספר פונקציות	סוג המטבע	ממוצע לסטודנט (כלל הסטודטים) (N=434)	מרצה	אוניברסיטה
טענות	18	28	זמן/כסף	54 שעות (23,436 שעות)	751 שעות	--
	12	24	"איכות"	10 ש"ח (4,340 ש"ח)	3296 ש"ח	1800 ש"ח
	9	15	"רגש"	28,387Q (12,319,958Q)	22,044Q	--
	5	8	"ניהול מידע"	2,427A (1,053,318A)	685A	19,990A
	5	8	"ניהול מידע"	204KM (88,536KM)	3,611KM	193KM
טענות	17	27	כסף	--	--	430 ש"ח
	6	6	זמן/כסף	9 ש"ח (3,906 ש"ח)	513 שעות	--

המרצה הפיק את התועלת הרבה ביותר בממדי הגברת היעילות וניהול המידע בהשוואה לסטודנטים ולמקבלי החלטות. לעומת זאת, הסטודנט הפיק את התועלת הרבה ביותר בממד שיפור ההוראה ובהיבט הרגשי, ואילו האוניברסיטה בממד הרגשי (יוקרה). העלות המרכזית היא העלות הכספית של האוניברסיטה בתחום התשתיות ואילו עלות המרצה היא הזמן המוקדש להוראה. עלות שולית נמצאה לסטודנט.

כסף וזמן הינם מטבעות סטנדרטיים ברורים לקורא. אולם, הערכים שהתקבלו במטבעות האחרים ניתנים לפרשנות ואינם תמיד ברורים לקורא מבחינת משמעותם ומהותם. על-כן צריך להעריך ביחס לקבוצת השוואה. באמצעות קבוצת ההשוואה של הקורס ניתן להמחיש ואת ריבוי התועלות בקורס על עוצמתן הרבה ואת העלויות ביחס לכל אחד משלושת בעלי התפקידים.

תועלות ברמת הסטודנט ועלויותיו

הסטודנט הפיק תועלת רבה מאתר הקורס, הן ביחס לקבוצת ההשוואה (N=77) והן ביחס לעלות.

טבלה 2 מציגה את סכום התועלות פר סטודנט והעלויות שלו, במונחים של: מטבעות יעילות/עלות (זמן-שעות וכסף-שקלים), מטבעות איכות (Q), מטבעות רגש (A) ומטבעות ניהול מידע (KM). הפרשנות הניתנת למטבעות אלו מוסברת על ידי סולמות הערכה, המציגים גרפית ומספרית את מיקומו היחסי של הערך שהתקבל במרכיבי העלות והתועלת בהשוואה לקבוצת ההשוואה.

טבלה 2: התועלות והעלויות ברמת הסטודנט

גרף השוואה	קבוצת השוואה (N=77)			הקורס	סוג מטבע	ממדי תועלת ועלות
	סטיית תקן	חציון	ממוצע (*)	עלות תועלת פר סטודנט		
	13	9	13	54	שעות	זוגיות
	12	15	15	10	ש"ח	
	3,220	113	577	28,387	Q	
	314	104	207	2,427	A	
	51	50	66	204	KM	
	0	0	0	0	ש"ח	
	1.24	0.3	0.7	9	ש"ח	

ציון הקורס	מקסימום	רביעון 3	רביעון 1	מינימום	חציון	ממוצע

בממדים שיפור ההוראה, שיפור היבטים רגשיים ושיפור ניהול המידע קיבל הסטודנט ערכי מקסימום. כמו כן, נמצא חסכון רב בזמן, פי 3 ממוצע קבוצת השוואה (54 שעות בממוצע פר סטודנט לסמסטר; 4 שעות לשבוע) בהשוואה לממוצע (13 שעות בממוצע פר סטודנט לסמסטר; 1 שעה לשבוע). סכום הכסף שנחסך פר סטודנט (10 ש"ח) נמצא נמוך יותר מהממוצע (15 ש"ח). הסטודנטים חסכו זמן וכסף בעקבות ייעול תהליכי צריכת מקורות מידע, תכני הקורס; הודעות מרצה; הגשת עבודות ומטלות ותרגול עצמי באתר. הערך הגבוה של "מטבעות איכות" (28,387Q) מעיד על עלייה דרמטית באיכות ההוראה והלמידה (פי-50 ממוצע קבוצת השוואה), הנובעות מפעילויות המבוססות על מידע עשיר ומגוון, פרטי תוכן בעלי ייצוג שונה ותקשורת בינאישית; ובמיוחד מתרגול עצמי המלווה במשוב מיידי. "מטבעות הרגש" הרבות (2,427A) מייצגות תועלות של שביעות רצון ומוטיבציה, הנובעת מפשטות השימוש באתרים, מנוחות הלמידה הגמישה, משוב מיידי, מאינטראקטיביות ומאינטראקציות בינאישיות. גם בהיבט ניהול המידע הסטודנטים הפיקו תועלת רבה (204KM) מכך שכל השיעורים, מרב התכנים ופעילויות הקורס נמצאו באתר, ונעשה שימוש אינטנסיבי במרכיבי הסביבה המקוונת.

בטבלה הוצגו ה"מטבעות" שהתקבלו עבור סטודנט אחד. הכפלת סכום מטבעות זה במספר סטודנטים יחשב את סך-כל ה"מטבעות" בעבור כל הסטודנטים. לדוגמא, 434 הסטודנטים בקורס חסכו ביחד 23,436 שעות במהלך סמסטר אחד (180 שנות אדם).

עלויות הסטודנטים נמצאו נמוכות (9 ש"ח), אולם בהשוואה לקורסים אחרים היו גבוהות יחסית.

תועלות ברמת המרצה ועלויותיו

המרצה הפיק תועלת מאתר הקורס בכל הממדים, הן ביחס לקבוצת השוואה והן ביחס לעלות.

טבלה 3 מציגה את סכום ה"מטבעות" שקיבל המרצה ביחס לקבוצת השוואה. הערכים שהתקבלו היו גבוהים בהרבה מן הממוצע. ערכי מקסימום נמצאו בממדי היעילות ושיפור ההוראה. גם עלויות ההוראה נמצאו גבוהות (513 שעות) יחסית.

טבלה 3: תועלות המרצה ועלויותיו

גרף השוואה	קבוצת השוואה (N=77)			הקורס עלות תועלת מרצה	סוג מטבע	ממדי תועלת ועלות	
	סטיית תקן	חציון	ממוצע (*)				
	102	1	36	751	שעות	זמן	שיפור היעילות (חסכון בזמן ובכסף)
	408	58	183	3,296	ש"ח		שיפור ההוראה
	2,511	0	328	22,044	Q		שיפור היבטים רגשיים
	284	307	361	685	A		שיפור ניהול המידע
	1,013	512	880	3,611	KM		עלויות תשתית
	0	0	0	0	ש"ח		אדם
	65	26	42	513	שעות	עלויות פיתוח והוראה	

המרצה חסך 3,296 ש"ח ו-751 שעות במשך הסמסטר (58 שעות לשבוע). החסכון הרב של שעות הוסבר על-ידי המרצה בכך שתהליכים מסויימים לא יכלו להתקיים ללא האתר: כמות המסרים שנשלחו בפורום לא יכלו להאמר באינטראקציה פנים אל פנים, כמות התרגילים המקוונים שבוצעו באתר ונבדקו אוטומטית לא יכלו להיבדק על ידי כוח האדם הקיים. נמצא חסכון בזמן מסירת הודעות, זמן בדיקת מבחנים או תרגילים, תהליכי ציינון וניהולם; בדיקת סקרים, סיכומים והצגת התוצאות. כמו כן, נמצא חסכון כספי בהדפסות ובשכפולים. "מטבעות האיכות" הרבות (22,044Q) שיקפו שיפור בהוראה. הם התקבלו כתוצאה משימוש אינטנסיבי באתר, בתכנון ובפעילויות, משימוש בכלי תקשורת, בסקרים ומהפקת דוחות אודות פעילויות הסטודנטים, המאפשרת הערכה ובקרה על תהליך הלמידה ובמידת הצורך התערבות. המרצה היה שבע רצון מפשטות השימוש באתר, מנוחות הלמידה הגמישה, ממתן אפשרות לכלל המשתתפים להעצים את התקשורת הבינאישית ביניהם ומאחוזי השימוש בתכנים ובפעילויות (685A). המרצה קיבל גם 3,611KM ("מטבעות ניהול מידע"), ערך גבוה יחסית, בעבור שימוש חוזר בפרטי הלימוד ושיתוף במידע, במקורות ובחומרים הוראתיים במהלך חמש שנים.

ברמת המרצה הוערכו השקעות הזמן בפיתוח האתר (זמן להתאמת תכנים ופעילויות והעלאתם לאתר) ובהוראה באמצעותו (זמן המוקדש לאינטראקציה עם סטודנטים ולהערכה). עלויות אלו הושפעו מכמות חומרי ההוראה, מסוגם, ממידת האינטראקציה המתקיימת באתר. הזמן הכולל שהושקע על-ידי המרצה היה 513 שעות, פי 10 מהממוצע. אולם, הוא חסך 751 שעות במהלך הסמסטר. כלומר, החיסכון ה"נקי" (Net Benefits=Benefits-Costs) הוא 238 שעות בסמסטר (18 שעות בשבוע).

תועלות ברמת האוניברסיטה ועלויותיה

גם האוניברסיטה הפיקה תועלות משילוב האינטרנט בהוראה. טבלה 4 מראה כי האוניברסיטה זכתה ביוקרה כתוצאה מכך שקורס זה התנהל במסגרתה (19,990A), ושיפרה את ניהול המידע. האוניברסיטה גם חסכה 1,800 ש"ח בעקבות חסכון בעלויות שכפול, הדפסות, מאחר והסטודנטים צרכו את התכנים באתר. לא הופקו תועלות של חסכון בתשתית פיזית (כגון כיתות לימוד ואולמות) או בכוח אדם היות והקורס המשיך להתנהל בקמפוס. תועלות בעבור שיפור ההוראה באו לידי ביטוי ביוקרה לה זכתה.

טבלה 4 : תועלות האוניברסיטה ועלויותיה

גרף השוואה	קבוצת ההשוואה (N=77)			הקורס	סוג מטבע	ממדי תועלת ועלות
	סטיית תקן	חציין	(*) ממוצע	עלות תועלת אוניברסיטה		
	0	0	0	0	שעות	שיפור היעילות (חסכון בזמן ובכסף)
	323	0	123	1,800	ש"ח	
	2,922	791	1,557	19,990	A	שיפור היבטים רגשיים
	49	47	62	193	KM	שיפור ניהול המידע
	28	260	266	430	ש"ח	עלויות תשתית

העלויות הכספיות בקורס מסתכמות לאוניברסיטה ב-430 ש"ח. זוהי העלות היחסית בגין תשתיות טכנולוגיות (דוגמת שרתים, תוכנה) ותפעוליות (דוגמת מרכז תמיכה), היות ותשתיות אלו עומדות לרשות 4,000 קורסים. עלות זו נמצאה כפי-2 מהממוצע לקורס.

דיון

מאמר זה, מציג תיאור קצר של ניתוח העלויות והתועלות בקורס אחד. כלי הניתוח, יושם גם על 3500 אתרי קורסים באוניברסיטה, במטרה להעריך את העלויות והתועלות של תהליכים רחבי היקף בקמפוס. כלי ניתוח זה ניתן ליישום בכל מוסד המשלב מערכות לניהול למידה.

מודל עלות-תועלת זה מראה כי ניתן לכמת את התועלות הרבות הנגזרות בשילוב האינטרנט בהוראה האקדמית לא רק בהיבט היעילות (חסכון זמן וכסף), אלא גם בהיבטים בעלי ערך נתפס גבוה. כמו כן, ניתן לחשב את החזר ההשקעה (ROI) בין אם מתייחסים רק להיבטים הכספיים ובין אם לכל ממדי התועלות. כלי הניתוח קל לשימוש וניתן ליישום על מספר רב של מקרים (קורסים, פקולטה, קמפוס), היות ומתבסס על טכניקות של כריית נתונים ברשת (Web-mining). כלי הניתוח מאפשר הערכת העלות והתועלת של מודלים שונים של שילוב האינטרנט בהוראה ומאפשר השוואה בין פקולטות, סוגי תארים וסוגים שונים של קורסים. הערכה זו של העלויות והתועלות הינה חיונית למקבלי החלטות בשתי רמות: המרצים המשלבים האינטרנט בהוראתם; ומקבלי החלטות ברמת המוסד.

מקורות

Allen, E., & Seaman, J. (2005). *Growing by degrees*. United States: The Sloan Consortium. http://www.sloan-c.org/resources/growing_by_degrees.pdf

Bartolic-Zlomislac, S., & Bates, A.W. (1999). *Assessing the costs and benefits of telelearning: a case study from the University of British Columbia*. <http://research.cstudies.ubc.ca/>

Bates, A. W. (2001). *National strategies for e-learning in post-secondary education and training*. Paris: Unesco/Iiep.

Bates, A. W., & Poole, G. (2003). *Effective teaching with technology in higher education: Foundations for success*. CA: Jossey-Bass.

Bonk, C. (2001). *Online teaching in an online world*. [http://www.publicationsshare.com/docs/faculty_survey_report.pdf](http://www.publicationshare.com/docs/faculty_survey_report.pdf)

- Bonk, C. J., & Graham, C. R. (Eds.). (2006). *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.
- Bramble, J.B., & Panda, S. (Eds.). (2008). *Economics of distance and online learning: theory, practice, and research*. New York and London: Routledge.
- Cohen, A., Nachmias, R., & Forkosh-Baruch, A. (2004). A cost effectiveness model for web supported academic instruction: development, validation, and implementation. World Conference on Educational Multimedia Hypermedia and Telecommunication, 2004(1), 1020-1025.
- Cohen, A., & Nachmias, R. (2006). A quantitative cost effectiveness model for web-supported academic instruction. *Internet and Higher Education*, 9 (2), 81-90.
- Cohen, A., & Nachmias, R. (2007). A computational mechanism for assessing the cost effectiveness of web supported academic instruction. Paper presented at the EDEN Annual Conference, Naples, Italy.
- Cukier, J. (1997). Cost-benefit analysis of telelearning: Developing a methodology framework. *Distance Education*, 18 (1), 137-152.
- Curtain, R. (2002). Online delivery in the vocational education and training sector: Improving cost effectiveness. Australian flexible learning framework, Australian National Training Authority, NCVET, Australia. <http://www.ncver.edu.au/research/proj/nr0F04.pdf>
- Guri-Rosenblit, S. (2001). The tower of Babel syndrome in the discourse on information technologies in higher education. *Global E-Journal of Open, Flexible and Distance Education*, 1(1), 28-38.
- Inglis, A. (2008). Costs and quality of online learning. In W. J Bramble and S. Panda (Eds.), *Economics of distance and online learning: theory, practice, and research* (pp. 132-147). New York and London: Routledge.
- Levin, H.M., & McEwan, P.J. (2001). *Cost effectiveness analysis, 2nd edition: methods and application*. USA: Sage Publications, Inc.
- Mazza, R., & Dimitrova, V. (2004). Visualising student tracking data to support instructors in web-based distance education. *www 2004*, New York, USA.
- McLaughlin, M., Goldberg, S. B., Ellison, N., & Lucas, J. (1999). Measuring Internet audiences. In S. Jones (Ed.), *Doing Internet research* (pp 163-178). Newbury Park, CA: Sage.
- Mioduser, D., & Nachmias, R. (2002). WWW in education. In: H. Adelsberger, B. Collis, & M. Pawlowski (Eds.), *Handbook on information technologies for education and training* (pp. 23-63). Springer.
- Moonen, J. (2003). Simplified return-on-investment. *Interactive learning environments*, 11(2), 147-165.
- Moore, M., & Kearsely, G. (2005). *Distance education: A systems view* (2nd ed.). Thomson/Wadsworth.
- Nachmias, R. (2002). A research framework for the study of a campus-wide Web-based academic instruction project. *Internet and Higher Education*, 5(3), 213-229.
- PEW, (1999). *The Pew grant program in course redesign*. The center for academic transformation at rensselaer polytechnic institute. <http://128.113.35.25/granguid.html>
- Rumble, G. (1989). On-line costs: Interactivity at a price, In R. Mason, & A. Kaye. (Eds.), *Mindweave: Communication, Computers and Distance Education*, Oxford: Pergamon.
- Rumble, G. (2001). E-education—whose benefits, whose costs? Inaugural lecture. <http://www.eldis.org/static/DOC11014.htm>.
- Rumble, G. (2001b). The costs and costing of networked learning, *JALN*, 5 (2), 75-96.
- Russell, T. L. (2001). *The No Significant Difference Phenomenon: A Comparative Research Annotated Bibliography on Technology for Distance Education*. IDECC, Montgomery, AL.
- Twigg, C. (2003). Improving learning and reducing costs: new models for online learning. The Pew program in course redesign, The center for academic transformation at rensselaer polytechnic institute. <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/erm0352.pdf>