



הגשת הצעה לקרן המחקר 2009

18.12.09				תאריך
כלי להערכת תהליכי הוראה ולמידה באתרי קורסים: מתודולוגית כריית נתונים				
	כתובת דוא"ל	שם משפחה	שם פרטי	שמות המגישים
	anatco@post.tau.ac.il	כהן	ענת	
	nachmias@post.tau.ac.il	נחמייאס	רפי	
			3.	
אוניברסיטת תל אביב				שיוך מוסדי

כאן יצורף רקע אקדמי ומקצועי קצר של כל מגיש (עד 300 מילים, יופיע באתר מיט"ל)

Anat Cohen is a Ph.D. student in Tel Aviv University's School of Education. Her dissertation analysed the cost-effectiveness of Web-based Education, based on theoretical and computational models and empirical data using web-mining techniques. She participated in the IEA's Second International Technology in Education Study (SITES) and is currently a research and pedagogical coordinator of Virtual TAU - Web-Supported Academic Instruction in Tel-Aviv University. She has published over 20 research papers in leading peer-reviewed journals and conference proceedings. Her major research areas are: Cost-Effectiveness of Web-based Learning, Blended Learning, ICT implementation in Higher Education, Educational Data Mining.

Rafi Nachmias is the deputy head of Tel Aviv University's School of Education. Since the year 2000 he is heading the Science and Technology Education Centre (SATEC), the Sciences Education program and the Virtual TAU project in Tel Aviv University. Professor Nachmias was the National Research Coordinator of the in IEA's Second International Technology in Education Study (SITES) and the TIMSS study. He was a member of FP6 Nano2Life EU network of excellence and currently participates in EU's FP7 Dynalearn project on the implementation of innovative IT tools in academic instruction. He has published five books on ICT in Education, Web-based learning and Science Education; over 80 research papers in leading peer-reviewed journals, and over 100 papers in professional international conference proceedings. His major research areas are: Web-based Learning, Educational Data Mining, Web-based academic instruction, Innovative pedagogical practices using ICT and Mathematics and Science education.



כלי להערכת תהליכי הוראה ולמידה באתרי קורסים: מתודולוגית כריית נתונים

רקע

סביבות למידה מקוונות מזמנות אתגרים רבים לחינוך בכלל ולהוראה האקדמית בפרט. בעת השימוש בסביבות אלו נאסף מידע אודות המשתמשים (בין אם הם סטודנטים, מרצים או אורחים) ופעילויותיהם בכל רגע נתון. מידע זה, הכולל נתונים אמפיריים אודות התהליכים המתרחשים בסביבת הלמידה (כדוגמת אתר הקורס), מתועד ונשמר באופן אוטומטי בקבצי-לוג (Log-files). באמצעות טכניקות של כריית נתונים ברשת (Web-mining) ניתן לחלץ את המידע הנאסף בקבצי-הלוג ולמצוא תבניות ומגמות ממאגרי המידע הגדולים המתהווים באתרי הקורסים. מתודולוגיה זו של כריית הנתונים חודרת לתחום המחקר החינוכי בכלל ולהוראה המקוונת בפרט והינה בעלת פוטנציאל לשיפור ההוראה והלמידה (Ai & Laffey, 2007; Romero & Ventura, 2007). קבצי-הלוג, המתעדים את פעילות הלומדים באתר, בין אם מדובר בפעילות למידה או כל פעילות אחרת, מהווים בסיס נתונים חשוב בהבנת תהליכים המתרחשים בעת הלמידה המקוונת.

רציונאל המחקר

כריית נתונים ברשת בתחום החינוך, הינה בעלת פוטנציאל לשמש כלי מחקרי חשוב ביותר, באמצעותו ניתן ללמוד אודות השימוש בסביבה הלימודית המקוונת, מצד אחד, ואודות הלומדים עצמם, מצד שני. מתודולוגית כריית הנתונים עשויה לסייע למרצים ולמפתחים, לשפר את סביבות הלמידה ולסייע לקובעי מדיניות בתהליך קבלת החלטות תוך שימוש במידע הטמון בקבצי-הלוג של מערכת הלמידה המקוונת (Romero & Ventura, 2006; Spiliopoulou & Pohle, 2001). טכניקות של כריית נתונים יכולות לספק מידע חיוני בהערכת תהליך ההוראה והלמידה המקוונת ולהעניק את ההזדמנות להתחקות אחר עקבותיו של הלומד ללא קשר לסוג המערכת המקוונת המוצעת (Nachmias & Hershkovitz, 2007; Pahl & Donnellan, 2002; Zaiane, 2001; Mazza & Dimitrova, 2004).

עד כה, נערכו מחקרים רבים לבדיקת השימוש במערכות למידה מקוונות, אולם מעטים התמקדו בנתונים הנאספים בקבצי-הלוג. במחקר זה, אנו מציעים פיתוח של כלי להערכת



התהליכים המקוונים, המתקיימים באתרי הקורסים במטרה לשפר את סביבות הלמידה המקוונות ולקובעי מדיניות בתהליך קבלת החלטות בתחום. כלי זה יאפשר לבדוק את הנגישות לתכנים דיגיטליים ולפעילויות פדגוגיות וצריכתם; את האינטראקציה הבינאישית; את תהליכי ההערכה המקוונים ואת השימוש החוזר באובייקטים של למידה.

תהליכים מרכזיים בהוראה המקוונת וכריית נתונים

א. נגישות לתכנים דיגיטליים ולפעילויות פדגוגיות ברשת וצריכתם- איכות פדגוגית ניתנת להשגה עקב העשרת סביבת הלמידה בפרטי תוכן מגוונים בעלי תצוגות שונות והגברת נגישותם (טקסט, גרפיקה, תמונה; קישור לאתר אינטרנט; שיעור מצולם ועוד). קבצי-הלוג מספקים נתונים אודות מאפייני הפריטים שבאתר ואודות השימוש בהם. לדוגמה, ניתן לקבל מידע אודות הפריטים שנצפו או לא נצפו, ואיזה אחוז הם מהווים מכלל הפריטים שהוצגו לסטודנטים? נתונים אלו יאפשרו למרצה להבין האם השקעתו בפיתוח האתר נושאת פרי? האם נוצל פוטנציאל האתר ועל-ידי מי? ולסייע לו בתכנון ההוראה. תמונת מצב כללית אודות השימוש באתר הקורס לא תמיד מספקת. לעיתים, ישנה חשיבות להבין את השונות הקיימת ביחס לצפייה בפריטי התוכן. ניתן לזהות שתי התפלגויות: התפלגות מספר הפריטים הנצפים על-ידי הסטודנטים, והתפלגות מספר הסטודנטים הצופים בכל פריט. השונות של כל אחת מההתפלגויות עשויה להיות שונה ומידע שונה ניתן להפיק מכל אחת מהן. לדוגמה, המידע המתאר עד כמה אוכלוסיית הסטודנטים הטרוגנית ביחס לצפייה בפריטים, עשוי להנחות את המרצה בהחלטה על אסטרטגיית התערבות לצורך עידוד שימוש באתר ואילו המידע לגבי הבדל בין הפריטים ביחס למספר הסטודנטים שצפו בהם עשוי להנחות בדיקה מעמיקה יותר לגבי הרלוונטיות של פריטים מסויימים, וקבלת החלטות ביחס להכללתם או הוצאתם מהאתר.

ב. אינטראקציה בינאישית ברשת- פעילויות קבוצתיות ושיתופיות מגבירות את הלמידה ומעשירות אותה (Harkness et al., 2003; Wu & Hiltz, 2004). קבוצות הדיון מאפשרות למידה פעילה, שיתופית, הבניית ידע, במה להצגת/החלפת רעיונות ודעות, נוחות והרגשת שייכות. ניתן לזהות הפעלות כגון: דיונים (סביב חומר קריאה, נושא השיעור, דיוני אקטואליה), שיתופי פעולה (משימות שיתופיות, צוותים וירטואלים), משחקי תפקידים, שאלות ותשובות (כגון לקראת מבחן), במה להצגת עבודות ומפגש עם מומחה. יתר על כן, אינטראקציה אסינכרונית בין המרצה/עוזר ההוראה לסטודנטים ובין הסטודנטים לבין עצמם ללא מגבלת זמן ומקום מגבירה את זמינות המרצה ואת הקשר



מחב"א - מרכז החישובים הבינאוניברסיטאי (ע.ר.)
IUCC - INTER UNIVERSITY COMPUTATION CENTER (R.C.)

עם הסטודנטים האחרים בקורס ובכך מקדמות למידה אפקטיבית (Jung, 2008; Inglis, 2008; Collis & Moonen, 2001; Harasim, 2000; Lorenzo & Moore, 2002; 2008).
HO & Swan (2007) מצאו גם קשר חיובי מובהק בין מספר המסרים של סטודנט לבין הציון שניתן לאותו סטודנט. באמצעות קבצי-הלוג, ניתן לראות באיזו מידה מתקיימת התקשורת הבינאישית באמצעות האתר. ניתן ללמוד על עוצמת התקשורת (מספר מסרים), על המבנה שלה (קשר בין המסרים: הודעות, תגובות) ועל היקף ההשתתפות הפעילה (כתיבה) והפאסיבית (צפייה).

ג. הערכת הלמידה- אתר הקורס מאפשר קיום סגנונות הערכה מגוונים. מתאפשרות דרכי הערכה ובחינה מקוונות כגון מבדק עצמי, תרגולים, הגשת עבודות ופרויקטים. המרצה יכול ליצור משימות מותאמות ללומד עם מגוון רחב של שאלות ובעיות (טקסטואליות, משלבות תמונות, אנימציות, טבלאות, לינקים ועוד). להערכה המקוונת יתרונות כגון: הערכה ממושכת לאורך תהליך הלמידה; הגדלת הזמן המוקדש ללמידה להשגת בקיאות רבה יותר בחומר הנבדק; ומשוב מיידי. הערכה של הבנת הסטודנטים את הנושא הנלמד היא מאוד אפקטיבית לתכנון ההוראה בהתאם לתחומים אותם הסטודנטים לא הבינו (Gaytan & McEwen, 2007; Twigg, 2001). באשר למרצה, מתאפשרות דרכים חדשות לקבלת משוב אודות ביצועי הסטודנטים באמצעות דוחות. אלו, מצביעים על הבנת או אי הבנת החומר הנלמד, ומסייעים בתכנון המשך ההוראה. הנתונים המתקבלים עוזרים למרצה למקד את הוראתו ופעילויותיו בהבנת החומר ויישומו (Harkness et al., 2003).

ד. שימוש חוזר באובייקטים של למידה- מערכת לניהול למידה (LMS) הינה אחד המהלכים האפקטיביים והיעילים יותר לצורך שימוש חוזר באובייקטים של למידה (Oliver, 2001; Belanger & Jordan, 2000). באמצעות מאגר נתונים XML או SQL database, מגבירה מערכת ניהול הלמידה את היכולת ליצור בקלות תכנים דיגיטליים מסוגים שונים, כולל תבניות של יחידות לימוד (תכנים ופעילויות), הניתנים לשימוש חוזר (Bourne & Moore, 2004; Greenberg, 2002). שימוש באובייקטים של למידה מאפשר יצירת קורסים חדשים מיחידות קיימות; העתקה של תיקיות ופריטים או קישוריות ביניהם ושיתוף במאגר הידע; ניתן להנות מהעברות חוזרות של הקורס לאורך זמן (ריבוי מחזורי חיי הקורס) ומיבוא ויצוא של קורסים.



מטרות המחקר ושאלות המחקר

מטרות המחקר

1. לפתח כלי, באמצעותו ניתן לאפיין ולנתח תהליכים מרכזיים, המתקיימים בהוראה המקוונת. לפתח מדדים לאפיין נגישות לתכנים דיגיטליים ולפעילויות פדגוגיות ברשת וצריכתם, לאפיין אינטראקציה בינאישית ברשת, הערכת הלמידה ושימוש חוזר באובייקטים של למידה, תוך כדי שימוש בטכניקות של כריית נתונים ברשת, המתבססות על הנתונים הנאגרים בקבצי-הלוג האינטרנטיים.
2. לבחון את הכלי על שתי אוניברסיטאות בארץ המשלבות את האינטרנט בהוראה.

שאלות המחקר:

1. מהם מאפייני השימוש באתרי הקורסים?
 - 1.1 מהם מאפייני השימוש בתכנים ובפעילויות העומדים לרשותם?
 - 1.2 מהם מאפייני האינטראקציה הבינאישית באתר?
 - 1.3 מהם מאפייני השימוש בכלי הערכה מקוונים?
 - 1.4 באיזה אופן נעשה שימוש חוזר באובייקטים של למידה?
2. מהי השונות בין אתרי הקורסים ביחס לכל אחד מהמישורים ברמת הפקולטות השונות וברמת האוניברסיטה כולה?
3. האם יש הבדל במאפייני השימוש באתרי הקורסים של סטודנטים הלומדים בפקולטות למדעים מדויקים לבין סטודנטים הלומדים בפקולטות למדעי הרוח והחברה?
4. האם יש הבדל במאפייני השימוש בין אתרי הקורסים לתואר ראשון לבין תארים מתקדמים?
5. האם יש קשר בין מאפייני השימוש באתרי הקורסים לבין מספר הסטודנטים הרשומים לקורס?

שיטת המחקר

עבודת המחקר תתבסס על בסיס נתונים אמפיריים של השימוש בפועל במערכת הלמידה המקוונת, High-Learn, הנאספים באופן אוטומטי בשרת אתרי קורסים. כדי שהמחקר ייתן מענה נרחב ננסה ליצור שיתוף פעולה בין מומחים בתחום ומרצים לפחות משתי אוניברסיטאות בארץ.



מחב"א - מרכז החישובים הבינאוניברסיטאי (ע.ר.)
IUCC - INTER UNIVERSITY COMPUTATION CENTER (R.C.)

משך המחקר - 12 חודשים.

כבר בשנת הלימודים תש"ע, החלה הגדרת המשתנים הרלוונטיים לבניית המדדים במישורים השונים.

מועד המחקר - תכנית המחקר הפרוסה במסמך זה תתבצע במהלך המחצית השניה של שנת הלימודים תש"ע ובתשע"א.

שדה המחקר - שני מיזמים כלל אוניברסיטאיים, המפעילים אתרי קורסים בשתי אוניברסיטאות בארץ.

מערך המחקר - המחקר יתייחס לנתונים שנאספים בשנת הלימודים תש"ע.

המחקר יתבצע בשני שלבים:

שלב א' - פיתוח כלי לאפיון תהליכי ההוראה המקוונת, בו יוגדרו המדדים לאפיון התהליכים המתקיימים באתרי הקורסים במישורים השונים:

א. נגישות לתכנים דיגיטלים ולפעילויות פדגוגיות ברשת וצריכתם - הימצאותם של תכנים ופעילויות פדגוגיות באיכות גבוהה מאוד לא בהכרח מובילה לשיפור בהוראה. היקף השימוש של הסטודנטים במגוון פריטי תוכן ופעילויות ועוצמת האינטראקטיביות עמם יבטא שיפור באיכות ההוראה והלמידה. שני פנים להיבט זה: (א) צריכת פריטי התוכן בהתמקד בסטודנטים ו(ב) צריכת פריטי התוכן בהתמקד בפריטים. יפותחו מדדים, אשר יספקו מידע אודות:

- באיזו מידה הסטודנטים אכן צורכים את הפריטים/הפעילויות השונים? יפותחו מדדים כגון: מקסימום ניצול הפוטנציאל, המתאר מצב בו כל הסטודנטים הרשומים לקורס צופים בכל פריטי התוכן המוצגים באתר; הפוטנציאל המנוצל של האתר, המעיד על עד כמה אכן צפו הסטודנטים בפריטים (באחוזים כדי להשוות בין קורסים); שיעור סטודנטים שלא צפו בפריטי תוכן (באחוזים).

- אילו מהפריטים ננגשו/ נצפו? כמה פעמים? האם הצפיה מתרכזת בפריטים מעטים? מסוגים מסויימים? או דווקא מפוזרת על פני כל הפריטים המוצגים? כיצד מתפלגת צריכת הפריטים? (מידת השונות בין הפריטים). יפותחו מדדים כגון: שיעור הפריטים שלא נצפו על-ידי סטודנטים (באחוזים); מדדים הבודקים את התפלגות הצפיות בכל אותם פריטים. לצורך כך, יחושב לכל פריט אחוז הסטודנטים הצופים בו. נתונים אלו יאפשרו למרצה להבין האם קיימים פריטים "מיותרים"? או שמה פריטים חשובים לא מגיעים לסטודנטים. על פי מידע זה, יכונן המרצה את ההוראה והשמת דגשים.



מחב"א - מרכז החישובים הבינאוניברסיטאי (ע.ר.)
IUCC - INTER UNIVERSITY COMPUTATION CENTER (R.C.)

• האם קיימת שונות בין תלמידים ובין פריטים? מדדים כגון *ניצול הפוטנציאל* מספקים תמונת מצב כללית ביחס לשימוש באתר. עם זאת, הם "מסתירים" מידע רב חשיבות אודות השונות הקיימת ביחס לצפיה בפריטים. יפותחו מדדים כגון: *שונות בין סטודנטים* ביחס למספר הפריטים בהם כל אחד מהם צפה; *שונות בין פריטים* ביחס למספר הסטודנטים שצפו בכל אחד מהם. בכדי להשוות בין קורסים, יחושבו השונויות באחוזים.

פריטים שונים עשויים להיות בעלי ערך נתפס שונה במוסד כלשהו. על כן, הפעלת מדדים אלו על פריטים מסוגים שונים (לדוגמא, טקסט, שיעורים מצולמים, סימולציות) עשויה להיות בעלת ערך רב.

ב. אינטראקציה בינאישית מקוונת- איכות פדגוגית מושגת גם מפעילויות קבוצתיות ושיתופיות, בהן יש לסטודנטים אינטראקציה עם המרצה ועם עמיתים בקורס ללא מגבלת זמן ומקום. יפותחו מדדים, אשר יספקו מידע אודות מידת האינטראקציה הקיימת באתרים ויתנו מענה לשאלות כגון: האם קיימות אינטראקציות? (כמות ההודעות והתגובות בקבוצות דיון ובלוחות המודעות); כמה מהן של הסטודנטים וכמה של צוות ההוראה? כמה מהסטודנטים הרשומים לקורס משתתפים בפורומים? ניתן גם לאפיין את ההשתתפות הפאסיבית של סטודנטים בקבוצות הדיון (צפיות בלבד), את מבנה קבוצת הדיון: עד כמה ישנה התייחסות לדברי האחרים (תבוא לידי ביטוי בתגובות למסרים שנכתבו וביחס שבין ההודעות לתגובות). מדדים כגון: *עוצמת ההשתתפות* (ממוצע מספר ההודעות לסטודנט בפורום במהלך הקורס); *היקף ההשתתפות* (אחוז הסטודנטים המשתתפים בפורומים מתוך כלל הרשומים לקורס); *והיקף ההשתתפות הפאסיבית* (אחוז הסטודנטים הצופים בפורומים מתוך כלל הרשומים לקורס) הינם בעלי ערך רב.

ג. תהליכי הערכת הלמידה- איכות פדגוגית מושגת גם עקב העשרת סביבת הלמידה בפעילויות הערכה מקוונות (מבדקים עצמיים, תרגולים ומבחנים עם משוב מיידי, סקרים ומשוב) והיקף השימוש בהן. מידת השימוש בהערכה מקוונת ואופייה ניתנות למדידה באמצעות: מספר השאלות בפריטי ההערכה, מספר כניסות סטודנטים אליהם. יפותחו מספר מדדים למידת השימוש במגוון כלי הערכה מקוונים העומדים לרשות המרצה והסטודנט על מנת לתת תשובות לשאלות כגון: עד כמה ניתנת אפשרות להערכה מקוונת? לתרגול עצמי בקצב אישי?

מדדים אלו ואחרים יסיעו גם בהערכת מידת האיזון בין תוכן, אינטראקציה והערכה.



מחב"א - מרכז החישובים הבינאוניברסיטאי (ע.ר.)
IUCC - INTER UNIVERSITY COMPUTATION CENTER (R.C.)

ד. שימוש חוזר באובייקטים של למידה- שימוש חוזר בפרטי הוראה, בתכנים ובפעילויות פדגוגיות באותו קורס או בקורסים חדשים עשוי להוביל לחיסכון בעלויות פיתוח ותחזוקה. ניתן ליצור קורסים חדשים מיחידות קיימות ולהנות מהעברות חוזרות של הקורס לאורך זמן. יפותחו מדדים אשר יאפשרו בחינה והערכה של השימוש החוזר בפריטים ובפעילויות, תוך התבססות על מספר העברות או השכפולים של אתר הקורס משנה לשנה, מספר פריטים מקושרים (משותפים) מתוך כלל הפריטים, מספר אתרי אב ובנים (קורסים המשתפים במאגר הידע הכולל את התכנים והפעילויות) ועוד.

שלב ב'- בחינת הכלי על אתרי הקורסים המופעלים בשתי אוניברסיטאות בארץ, תוך מתן מענה לשאלות המחקר המופיעות בהצעה זו. אתרי הקורסים בהם יבחן הכלי ייצגו תהליכים רחבי היקף של שילוב האינטרנט בהוראה ובלמידה בקמפוס שלם.

אוכלוסית המחקר והמדגם

כ-4,000 אתרי קורסים המופעלים במעטפת High-Learn בשתי אוניברסיטאות שונות בשנת הלימודים תש"ע.

שיטות ניתוח הנתונים- עבודה זו תשלב מספר שיטות ומודלים לניתוח נתונים כמותי. ניתוח הנתונים יקיף מידע שייאסף בקבצי-הלוג של מערכת ניהול הלמידה ויתבצע בטכניקות של כריית נתונים (Web-mining).

כלי המחקר

כלים של כריית נתונים ברשת - קבצי-לוג של מערכת High-Learn, המכילים מידע אודות מאפייני השימוש באתרים. הנתונים אודות השימוש באתרים מוצגים בטבלאות המאורגנות על פי נושאים באמצעות תוכנת ה-Power Data.

התרומה וההשלכות הפוטנציאליות של המחקר

תרומתה של עבודת מחקר זו בשני מישורים: במישור התיאורטי, המחקר מתמקד בהרחבת הידע אודות התהליכים המתקיימים באתרי הקורסים בהוראה האקדמית; במישור המעשי, מחקר זה מותיר בידי מרצים וחוקרים כלי הערכה, בעזרתו ניתן לאפיין את תהליכי ההוראה והלמידה המקוונים הן ברמת קורס בודד, הן ברמת פקולטה ועד תהליכים רחבי היקף בקמפוס. כתוצאה מכך, שימוש כפול לכלי זה: האחד לשמש כלי רפלקטיבי למרצה בהערכתו את ההוראה והלמידה המקוונת; השני לספק ניתוח ברמת כלל הקמפוס למקבלי החלטות ברמת האוניברסיטה האחראים על תכנון ויישום ההוראה האקדמית ברשת (ברמה של קביעת מדיניות לטווח ארוך). ניתן ליישם את הכלי בכל מוסד אקדמי, המשלב את הרשת בהוראה ולבחון מודלים שונים של שילוב האינטרנט. ניתן להשוות בין פקולטות, סוגי תארים



וסוגים שונים של קורסים או כל משתנה רצוי אחר. ניתן גם להעריך את התהליכים המתרחשים בקורסים במהלך שנה נתונה, או על-פני שנים ולהשוות ביניהן.

רשימת מקורות

- Ai, J., & Laffey, J. (2007). Web mining as a tool for understanding online learning. *Merlot journal of online learning and teaching*, 3(2), 160-169.
- Belanger, F., & Jordan, H. D. (2000). *Evaluation and Implementation of Distance Learning: Technologies, Tools and Techniques*. IDEA Group Publishind, Hershey, USA.
- Bourne, J., & Moore, J. (2004). Elements of quality online education: into the mainstream. Volume 5 in the Sloan-C series.
- Collis, B., & Moonen, J. (2001). *Flexible Learning in a digital world: Experiences and Expectations*. London: Kogan Page.
- Gaytan, J., & McEwen, B. C. (2007). Effective online instructional and assessment strategies. *American Journal of Distance Education*, 21 (3), 117-132.
- Greenberg, L. (2002). LMS and LCMS: What's the difference? *Learning Circuits - ASTD's Online Magazine All About E-learning*, December, 2002.
- Harasim, L. (2000). Shift happens: Online Education as a New Paradigm in Learning. *The internet and Higher Education*, 3(1-2), 41-61.
- Harkness, W.L., Lane, J. L., & Harwood, J. T. (2003). A Cost-Effective Model for teaching elementary statistics with improved student performance. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(2), 8-17.
- Ho, C., & Swan, K. (2007). Evaluating online conversation in an asynchronous learning environment: an application of Grice's cooperative principle. *Internet and Higher Education*, 10, 3-14.



Inglis, A. (2008). Costs and quality of online learning. In W. J Bramble, & S. Panda (Eds.), *Economics of distance and online learning: theory, practice, and research*. New York and London: Routledge, 132-147.

Jung, I. (2008). Costing virtual university education. In W. J Bramble, & S. Panda (Eds.), *Economics of distance and online learning: theory, practice, and research*. New York and London: Routledge, 148-161.

Lorenzo, G., & Moore, J. (2002). Five pillars of quality online education. The Sloan Consortium Report to the Nation, The Alfred P. Sloan Foundation.

Mazza, R., & Dimitrova, V. (2004). Visualising student tracking data to support instructors in web-based distance education. *www 2004*, New York, USA.

Nachmias, R., & Hershkovitz, A. (2007). Using Web mining for understanding the behavior of the online learner, The International Workshop on Applying Data Mining in e-Learning (ADML'07), Crete, Greece.

Oliver, R. (2001). Assuring the Quality of Online Learning in Australian Higher Education. In M. Wallace, A. Ellis & D. Newton (Eds.), *Proceedings of Moving Online II Conference*. Lismore: Southern Cross University, 222-231.

Pahl, C., & Donnellan, D. (2002). *Data mining technology for the evaluation of web-based teaching and learning systems*. Paper presented at the AACE E-Learn Conference, Montreal, Canada.

Romero, C., & Ventura, S. (2007). Educational data mining: a survey from 1995 to 2005. *Expert systems with applications*, 33, 135-146.

Romero, C., & Ventura, S. (2006). *Data mining in e-learning*. Southampton: WIT press.

Spiliopoulou, M., & Pohle, C. (2001). Data mining for measuring and improving the success of web sites. *Data mining and knowledge discovery*, 5, 85-114.



מחב"א - מרכז החישובים הבינאוניברסיטאי (ע.ר.)
 IUCC - INTER UNIVERSITY COMPUTATION CENTER (R.C.)

Twigg, C. (2001). Innovations in Online Learning: Moving Beyond No Significant Difference. The Pew Learning and Technology Program, Center for Academic Transformation, Rensselaer Polytechnic Institute

Wu, D., & Hiltz, S. R. (2004). Predicting learning from asynchronous online discussions. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 8 (2), 139-152.

Zaiane, O. R. (2001). *Web usage mining for a better Web-based learning environment*. Paper presented at the 4th IASTED International Conference on Advanced Technology for Education (CATE'01), Banff, Canada.

נספחים

לוח זמנים

1. אפיון המשתנים הרלוונטיים, הנאגרים בקבצי הלוג האינטרנטיים, לפיתוח המדדים החישוביים ובנייתם. 2. בניית הממשק לריכוז ולהצגת המדדים החישוביים על פי המישורים שתוארו.	ינואר - יוני 2010	שלב א' - פיתוח המדדים
בתום שלב זה יהיה ברשותנו כלי כמותי להערכת תהליכי הוראה ולמידה מקוונים למוסדות השכלה גבוהה, המשלבים בהוראתם את טכנולוגית האינטרנט. הכלי מתבסס על נתונים אמפיריים והמאפשר ניתוח של תהליכים רחבי היקף בקמפוס ולא רק ניתוח במקרים בודדים.		
בחינת הכלי בשתי אוניברסיטאות בארץ וכתובת הממצאים על פי שאלות המחקר. יוגש דו"ח למיט"ל אודות המחקר בהתאם לדרישותיהם.	יולי - דצמבר 2010	סיום ילכט שלב ב' - ילכט
בתום שלב זה נשיג הערכת תהליכים רחבי היקף של שילוב האינטרנט בהוראה ובלמידה בקמפוס.		