

למה התכוון המקוון? הערכת למידה בקורס מקוון בסטטיסטיקה

רגינה ישראלי

reginad@012.net.il

החוג לסטטיסטיקה

יהודית רם

judithr@post.tau.ac.il

Virtual Tau

אוניברסיטת תל אביב

יעל שטימברג

yaelste@post.tau.ac.il

Virtual Tau

באוניברסיטת תל אביב פותח קורס מקוון "מבוא לסטטיסטיקה לכלכנים ב" על ידי צוות מהחוג לסטטיסטיקה, בשיתוף מומחים להוראה מקוונת במסגרת Virtual Tau. המטרה המרכזית הייתה לגוון את אפשרויות ההוראה והלמידה בקמפוס תוך ניצול יעיל של הטכנולוגיה. קורס זה נבחר הן בשל הצורך בשינוי פדגוגי בהוראת סטטיסטיקה, והן משום שקורסים דומים נלמדים בקבוצות למידה רבות בפקולטות השונות. המחקר המוצג בהצעה זו בא לבחון את ייתכנות הלמידה המקוונת, על ידי השוואת הישגים ומידת שביעות רצון בין סטודנטים שלמדו את הקורס באופנים שונים. ובנוסף, לבדוק את מידת יעילותם של רכיבי הוראה ולמידה נתמכי טכנולוגיה שהינם ייחודיים לקורס המקוון.

במהלך הפיתוח הושם דגש על תפיסות פדגוגיות חדשניות בהוראת הסטטיסטיקה ועל שלוב מושכל של כלים טכנולוגיים לצורך תמיכה בלומד מרחוק. השימוש בכלים הטכנולוגיים תמך בארבעה רכיבי הוראה: רכיבים הנוגעים לאופן הצגת התכנים, רכיבי ניהול הלמידה, רכיבים להערכה עצמית וחיצונית, ורכיבים לאינטראקציה בין השותפים ללמידה.

נערך ניסוי מבוקר, בו השתתפו 122 סטודנטים מתנדבים שחולקו באקראי לשלוש קבוצות: האחת, למדה את הקורס באופן מקוון במלואו – שיעור ותרגיל מקוונים, השניה, למדה קורס מקוון בחלקו – בו התרגיל נלמד באופן מקוון והשיעור בהרצאה פנים אל פנים, השלישית שימשה כקבוצת ביקורת והשתתפה בקורס שנלמד בקורס פנים אל פנים. הניסוי לוה בהערכה מעצבת שמטרתה לבחון את יעילות רכיבי ההוראה והלמידה הייחודיים לקורס המקוון, ובהערכה מסכמת שמטרתה להשוות הישגים ושביעות רצון בין קבוצות הניסוי לבין קבוצת הביקורת.

נמצא שהישגיהם של הסטודנטים המקוונים אינם נופלים מאלו של הלומדים בכיתה הרגילה. שביעות הרצון מחומרי הקורס ומהתרגילים בקרב הקבוצה המקוונת זהה לזו של אלו בקבוצה מקוונת בחלקה ובקבוצת הביקורת. כמו כן נמצא שלמידה בקורס המקוון עונה על צורך קיים של כמחצית הסטודנטים הלומדים את הקורס, היא נתפסת כמרחיבה ומגוונת את אפשרויות הלמידה וההוראה, ומביאה לחסכון בזמן המושקע בלמוד החומר. בדיקת יעילות המרכיבים הייחודיים לקורס המקוון מעלה סוגיות הנוגעות לפער בין הרצון לחדשנות, לבין הצורך להוכיח את יעילותה בהערכה מסורתית. כמו כן עולות דילמות הקשורות לפתוח הקורס הוראתו והערכתו.

רקע תיאורטי

עם הדרישה ההולכת וגוברת לקורסים אקדמיים מקוונים במלואם, עולות סוגיות מהותיות באשר לתהליכי הפיתוח ושלביו, ובאשר לאופן ההוראה ולהערכה של קורסים כאלו. פיתוח קורס אקדמי מקוון במלואו מציב בפני מפתחי הקורס אתגרים פדגוגיים, טכנולוגיים, וארגוניים (Bonk & Zehang)

2006; Hiltz & Goldman, 2005). בשנים האחרונות נכנס לשימוש המונח "עיצוב מחדש" של קורסים אקדמיים רבי משתתפים (Course Redesign). מונח זה מתייחס לשינוי פדגוגי (הלומד במרכז, פעיל, מתנסה, נימצא באינטראקציה ושתופי פעולה עם תלמידים אחרים ועם מנחי הקורס), ולשינוי באיכות ובניצול רכיבי הוראה ולמידה נתמכי טכנולוגיה. מדובר ברכיבים תוכניים (להקניית הידע והבנייתו), רכיבים ניהוליים (לניהול וארגון הלמידה), רכיבים תקשורתיים (לתמיכה שוטפת, רפקלסיה, ולהבניית ידע משותף), ורכיבים להערכה עצמית של הלומד (לצורך מיקוד קשיים ותחושת שליטה בחומר הנלמד). השימוש בכל אלו בא ליצור סביבה התומכת בהבניית הידע אצל הלומד העצמאי המקוון, החל משלב רכישת המושגים הסטטיסטיים הבסיסיים ועד שלב היישום ופתרון הבעיות באופן עצמאי (De Lièvre, Depover & Dillenbourg, 2006). תהליך הסבת קורס מסורתי לקורס בו יש חדשנות פדגוגית וטכנולוגית מאופיין בשלבים ורמות שונות של הטמעת החדשנות (Law, Chow & Yuen, 2005).

הצורך בעיצוב מחדש של קורסים בסטטיסטיקה נובע מהתפיסה הרווחת כיום שיש לבצע מעבר מהוראת חישובים ופתרון בעיות על בסיס נוסחאות, להוראה לצורך הבנת מושגים סטטיסטיים (Deborah, 2002; Utts, 1996; Rumsey, 2002). הוראה השמה לעצמה למטרה פתוח אוריינות סטטיסטית, פתוח יכולת להנמקה סטטיסטית, ופתוח חשיבה סטטיסטית השמה דגש על יישום ובצוע מחקר סטטיסטי (delMas, 2002; Garfield, 1999; 2002; 2003; Johnson & Dasgupta, 2005). ממחקרים קודמים עולה שללמידה פעילה בקורסים בסטטיסטיקה השפעה חיובית על הישגים (Hinde & Kovac, 2001,) ועל מוטיבציה ללמידה בטחון עצמי ויחס לתחום הדעת (Chance, 1997; Johnson & Johnson, 1985).

במקביל לצורך בשינוי הפדגוגי, עולה הצורך לניצול כלים טכנולוגיים זמינים לשיפור הוראת הסטטיסטיקה (Mills, 2002). ברשת האינטרנט קיים מגוון קורסים מקוונים (בחלקם או במלואם) בסטטיסטיקה, השונים זה מזה בתכנים, בקהל היעד, בתפיסה הפדגוגית ובאופן ניצול הכלים הטכנולוגיים. מתוך מספר מחקרים אודות רמת ההישגים ושביעות רצון מקורסים אלו עולים ממצאים שאינם אחידים (Stephenson, 2001; Suanpang et al., 2004; Utts et al., 2003; Ward, 2004).

מטרת המחקר הנוכחי הינה לבחון באמצעות מערך ניסוי מבוקר, את הישגיהם ואת שביעות הרצון של הסטודנטים המקוונים בהשוואה לאלו הלומדים בכיתה הרגילה בקורס סטטיסטיקה לכלכלנים. בנוסף, מחקר זה בא לבחון את עמדותיהם של הסטודנטים המקוונים כלפי השימוש ברכיבי הוראה ולמידה שהינם ייחודיים לסביבה המקוונת.

שאלות המחקר

השוואה בין קורס מקוון במלואו, קורס מקוון בחלקו וקורס פנים אל פנים

- האם יש הבדלים בהישגים במבחן בין הסטודנטים הלומדים בקורס מקוון, לבין הלומדים בקורס מקוון בחלקו ולבין הלומדים בקורס פנים אל פנים?
- האם יש הבדלים בשביעות רצון מהקורס בין הסטודנטים הלומדים בקורס מקוון, לבין הלומדים בקורס מקוון בחלקו ולבין הלומדים בקורס פנים אל פנים?

עמדות כלפי רכיבי הוראה ולמידה נתמכי טכנולוגיה הייחודיים לקורס המקוון

- מהי עמדתם של הסטודנטים כלפי רכיבי ההוראה והלמידה נתמכי טכנולוגיה הייחודיים לקורסים המקוונים?

מהלך המחקר

אוכלוסיית המחקר

אוכלוסיית המחקר כללה 122 סטודנטים שהתנדבו ללמוד באופן מקוון (מתוך 270 סטודנטים שנרשמו לקורס). למתנדבים הובטח בונוס של חמש נקודות בציון הסופי, בתנאי ששיבו על סדרת שאלונים במהלך הקורס. המתנדבים חולקו אקראית לשלוש קבוצות:

1. קבוצת ניסוי בה לומדים שיעור ותרגיל באופן מקוון במלואו (N=43).
2. קבוצת ניסוי בה לומדים בקורס מקוון חלקית (רק תרגיל מקוון) (N=34).
3. קבוצת ביקורת בה לומדים בקורס פנים אל פנים (N=45).

מהלך ההוראה

הקורס נלמד על פי לוח זמנים קבוע מראש. לכל יחידה נפתחה קבוצת דיון. בנוסף התקיימה שעת קבלה וירטואלית ושעת קבלה פנים אל פנים. במהלך הקורסים המקוונים שיפר הצוות את החומרים באתר ועקב אחר ביצוע המשימות והכניסות, וניהל את קבוצת הדיון, ואת שעת הקבלה הוירטואלית.

כלי המחקר

מבחן מסכם – קבוצות הניסוי והביקורת ביצעו עם תום הסמסטר מבחן זהה בכיתה.

שאלוני שביעות רצון מקוונים – בסוף הקורס הועבר שאלון הבודק את עמדות הסטודנטים כלפי הקורס בכלל, התכנים באתר/הרצאות בכיתה, התרגול הממוחשב והידני, תחושת שליטה בחומר הלימוד ורמת הקושי של הקורס בהשוואה לקורסים אחרים. כמו כן ניתן להם מקום למלל חפשי.

מכתב רפלקטיבי – שאלון פתוח – במחצית ובתום הסמסטר נשלחו לסטודנטים בדוא"ל שני שאלונים פתוחים בהם התבקשו להעריך את רכיבי ההוראה והלמידה נתמכי טכנולוגיה המתייחסים להצגת התכנים, ניהול הלמידה, תקשורת בין השותפים וכלי הערכה עצמית וחיצונית. כמו כן נערך מעקב שבועי אחר שימוש הסטודנטים ברכיבים אלו באמצעות מערכת לכריית נתונים (Web log files).

ממצאים

הישגים: ניתוח שונות לבדיקת הבדלים בין הממוצעים בציוני המבחן בשלוש הקבוצות, לא נמצא הבדל מובהק בציונים של שלוש הקבוצות.

טבלה 1: ממוצעים וסטיות תקן של ציוני הסטודנטים שניגשו למבחן המסכם מועד א'

ממוצע (סטיית תקן)	מספר סטודנטים		
75.77 (22.91)	35	מקוון במלואו	מ ת נ ד ב י ם
75.70 (19.88)	23	מקוון בחלקו	
76.36 (20.31)	39	קבוצת ביקורת - פנים אל פנים	
71.28 (22.19)	122	סטודנטים שלמדו בקורס ולא השתתפו בניסוי	
74.77 (21.32)	219	כלל הניגשים למועד א	

שביעות רצון מהקורס: לא נמצא הבדל מובהק בין קבוצות הניסוי וקבוצת הביקורת במרבית ההיגדים המתייחסים למרכיבי האתר (או ההרצאות בקבוצת הניסוי), לקורס בכללותו, לתחושת שליטה בחומר ולרמת הקושי של הקורס בהשוואה לקורסים אחרים. עם זאת, נמצא הבדל מובהק במספר השעות השבועיות שהושקעו בלמידה עליהן דיווחו תלמידי הקבוצה המקוונת במלואה בהשוואה לקבוצת הביקורת (5.27 ו-7.60 שעות, בהתאמה).

טבלה 2: ממוצעי עמדות כלפי הלמידה והשקעת זמן בלמידה בקבוצות הקורס סטטיסטיקה לכלכלנים ב'

Sig.	F _{2,82}	קבוצת ניסוי		מספר סטודנטים	
		קבוצת ביקורת פנים אל פנים	מקוון בחלקו		
		37	19	31	
.19	1.69	3.43 (1.21)	4.00 (1.05)	3.82 (0.94)	באיזו מידה ההרצאות / החומרים המקוונים היו מאורגנים וברורים?
.85	0.16	3.70 (1.00)	3.58 (0.96)	3.79 (0.91)	באיזו מידה תרמו שיעורי התרגול/ הדוגמאות הפתורות באתר להבנת חומר הלימוד?
.06	2.82	3.84 (0.93)	3.26 (1.19)	3.38 (0.90)	באיזו מידה תרמו תרגילי הבית שהוגשו לבדיקה להבנת הנושאים בקורס?
.76	0.26	2.92 (0.92)	2.74 (1.15)	2.93 (0.96)	באיזו מידה הינך מרגיש שליטה בחומר הנלמד בקורס?
.80	0.21	3.39 (1.01)	3.37 (1.30)	3.21 (1.29)	באיזו מידה הנך מרוצה באופן כללי מהקורס?
.005	5.5	4.19 (0.62)	3.47 (0.96)	3.97 (0.78)	רמת הקושי בקורס זה לעומת קורסים אחרים
.00	5.5*	7.60 (1.91)	6.02 (2.77)	5.27 (2.62)	כמה שעות בשבוע השקעת בלימוד הקורס (כולל שעות הלימוד בכיתה במידה ויש?)

P < .10*

עמדות סטודנטים לגבי רכיבי ההוראה והלמידה בקורסים המקוונים: נמצא שמרבית הסטודנטים סבורים שהתכנים באתר מוצגים באופן ברור ונוח, והעלו מספר המלצות כגון: הוספת סרט וידאו של ההרצאה של הקורס, הוספת דוגמאות בחלק מהיחידות והוספת רכיבים אינטראקטיביים. מרבית הסטודנטים רואים בחיוב את השימוש בתרגול עצמי ממוחשב, בשאלות מחשבה אינטראקטיביות לרפלקסיה ולהערכה עצמית המופיעות תוך כדי קריאת החומר, והיו מעוניינים שיהיו שאלות נוספות מסוג זה. תגובת הסטודנטים לגבי תרומת היישומוניים ללמידה אינה אחידה, אולם מרביתם טוענים שאלו לא תרמו להבנת החומר בעיקר בגלל שלא השתמשו בהם. הסיבה לאי שימוש נובעת מכך שהסטודנטים ידעו שהיישומונים אינם נחוצים למבחן.

הסטודנטים שעשו שימוש בקבוצת הדיון חשו שתרומתו הייתה משמעותית להבנת החומר, בעוד האחרים שלא השתתפו בו באופן שוטף העלו סיבות שונות לאי השתתפות. הסיבה העיקרית נוגעת לכך שלא ראו את התועלת המיידית מהדיון, וסיבות נוספות נוגעות ללחץ זמן, חשש מחשיפת יתר, ותזמון המשובים.

סיכום והמלצות

מתוך הממצאים שבידנו עולה שאין הבדל משמעותי בין קבוצות הניסוי והביקורת בהישגיהם במבחן. ממצא זה מחזק את העולה ממספר מחקרים קודמים שהשוו בין סטודנטים שלמדו בקורסים מקוונים בחלקם ושיערו במערך ניסוי שאינו מבוקר (Uttis et al., 2003; Ward, 2004; Stephenson, 2001).

שביעות הרצון של הסטודנטים המקוונים מחומרי הלימוד, מההוראה, ומתרגילי הבית זהה לשביעות הרצון של הסטודנטים בקבוצת, כאשר בסך הכל שביעות הרצון היא סבירה עד רבה. הנושא היחיד בו נמצא הבדל מובהק בין קבוצות הלימוד נוגע לחסכון בזמן הלמידה, כאשר הסטודנטים בקבוצה המקוונת במלואה נקבו במספר קטן יותר של שעות לימוד שבועיות בקורס זה ביחס לעמיתיהם בקבוצת הביקורת. ראוי לציין מחקר אחר של Young and Norgad (2006) המדווח שסטודנטים מקוונים מעריכים כי הם משקיעים זמן רב יותר בלמידה מרחוק. בגלל חשיבותו הרבה של נושא הזמן עבור הסטודנטים, ראוי לחפש דרך לבדוק נושא זה באמצעות כלים אובייקטיביים. אינדיקציה נוספת לשביעות הרצון של הסטודנטים מהקורס המקוון במלואו באה לידי ביטוי באחוז נשירה נמוך שעמד על 7%, וזאת בהשוואה למדווח בספרות על נשירה מקורסים מקוונים הנעה בין 22-40% (Frankola, 2001; O'Connor et al., 2003).

מתוך המכתבים הרפלקטיביים ונתוני פעילות (web log files) שעקבו אחר השימוש ברכיבי הוראה ולמידה בקורסים המקוונים עולה שהסטודנטים עשו שימוש והיו מרוצים ממרבית רכיבי הוראה ולמידה נתמכי הטכנולוגיה. עם זאת, הם העלו מספר המלצות המצביעות על כך שהיו מצפים לניצול רב יותר של הטכנולוגיה לתמיכה בלומד מרחוק. במהלך פיתוח הקורס המקוון הושקעה מחשבה רבה באשר לאופן שילוב היישומונים – ככלי לניתוח אירועים ולהמחשת רעיונות, ובאשר לאופן שילוב קבוצות הדיון – ככלי לרפלקסיה ושימוש בשפה סטטיסטית. מתוך דיווחי הסטודנטים ונתוני פעילות עולה שלא נעשה שימוש משמעותי ביישומונים וקבוצות הדיון. כמוזכר, השימוש ביישומונים היה מצומצם בעיקר משום שהסטודנטים ידעו שלא יעשה בהם שימוש במבחן. השימוש בקבוצת הדיון היה בעיקר לצורך שאלות טכניות ולא לדיון מהותי, וזאת למרות מגוון הדרכים בהם המרצה עורר ועודד את הדיון ולמרות שזמינותו הייתה גבוהה מאוד. הסיבות לכך נוגעות הן להרגלי הלמידה של הסטודנט והן לאופי הלמידה הממוקד במטרה – המבחן, שבו הושם דגש על חישובים ונוסחאות.

הערכה בכלים זהים – מבחן אחיד, מאפשרת אומנם השוואה מבוקרת בין קבוצות למוד, אך באותה עת מצמצמת את האפשרות לביצוע שינוי פדגוגי מהותי בקורס מקוון. לקורס המקוון ישנן מטרות סותרות: המטרה האחת היא להביא לשינוי משמעותי בדרכי הוראה והלמידה בסביבה מקוונת, והמטרה השנייה היא לבחון את איכותה של אותה למידה בכלים ברי השוואה ללמידה בגישה מסורתית. במחקר המשך יש מקום למצוא דרכים להערכת הלמידה באופן שיהלמו את מטרות הקורס המקוון ואופי הלמידה בו.

מתוך התנסות זו בפיתוח קורס מקוון במלואו בסטטיסטיקה עולות, בנוסף לנתונים שהצגנו, גם דילמות במהלך הפיתוח. תהליך כזה דורש שיתוף פעולה בין צוותים מתחומי דעת שונים וגישור בין תפיסות פדגוגיות ובין עמדות באשר לדרכים לשלוב הכלים הטכנולוגיים. במהלך הרצאה יוצגו סוגיות מרכזיות הקשורות לנושאים אלו, ואוסף המלצות המבוססות על התנסות זו.

ביבליוגרפיה

- Bonk, C. & Zhang, J. (2006). Introducing the R2D2 Model: Online Learning for the Diverse Learners of This World. *Distance Education*, 27(2), 249-264.
- Chance, B. L. (1997). Experiences with Authentic Assessment Techniques in an Introductory Statistics Course. *Journal of Statistics Education*, 5(3). [Online] (www.amstat.org/publications/jse/v5n3/chance.html)
- De Lièvre, B., Depover, C. & Dillenbourg, P. (2006). The Relationship Between Tutoring Mode and Learners' use of Help Tools in Distance Education. *Instructional Science*, 34(2), 97-126.
- Deborah J. R. (2002). Statistical Literacy as a Goal for Introductory Statistics Courses. *Journal of Statistics Education*, 10 (3).[Online] www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html
- delMas, R.C., (2002). Statistical Literacy, Reasoning, and Learning: A Commentary *Journal of Statistics Education*, 10 (3). [Online] http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/demas_discussion.html
- Frankola, K. (2001). Why online learners dropout. *Workforce*, 10, 53-63.
- Garfield, J. (1999). Thinking about Statistical Reasoning, Thinking, and Literacy. Paper presented at First Annual Roundtable on Statistical Thinking, Reasoning, and Literacy (STRL-1).
- Garfield, J. (2002). The Challenge of Developing Statistical Reasoning," *Journal of Statistics Education*, 10(3). [Online] www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html
- Garfield, J. (2003). Assessing Statistical Reasoning," *Statistics Education Research Journal*, 2(1), 22-38. [Online] [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2\(1\).pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2(1).pdf)
- Hiltz, S. R. & Goldman, R. (eds.). (2005). Learning together online: Research on asynchronous learning networks. Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates
- Hinde, R. J. & Kovac, J. (2001). Student Active Learning Methods in Physical Chemistry," *Journal of Chemical Education*, 78(1), 93-99.

- Johnson, H.D & Dasgupta,N. (2005). Traditional versus Non-traditional Teaching: Perspectives of Students in Introductory Statistics Classes.*Journal of Statistics Education*,13(2). [Online] www.amstat.org/publications/jse/v13n2/johnson.html
- Johnson, R. T. & Johnson, D. W. (1985). Student-Student Interaction: Ignored but Powerful, *Journal of Teacher Education*, 34(36), 22-26. Johnson, R. T., and Johnson, D. W. (1986). Action Research: Cooperative Learning in the Science Classroom, *Science and Children*, 24(2), 31-32.
- Law, N., Chow, A. & Yuen, A.H.K. (2005). Methodological Approaches to Comparing Pedagogical Innovations Using Technology. *Journal Education and Information Technologies*, 10 (1).
- Mills, J. D. (2002). Using computer simulation methods to teach statistics: a review of the literature. *Journal of Statistics Education* , 10(1). [Online], www.amstat.org/publications/jse/v10n1/mills.html
- O'Connor, C., Sceiford, E., Wang, G., Foucar-Szocki, D. & Griffin, O. (2004). Departure, abandonment, and dropout of e-learning: Dilemma and solutions. [Online] http://www.masie.com/researchgrants/2003/JMU_Final_Report.pdf.
- Rumsey, D.J, (2002). Statistical Literacy as a Goal for Introductory Statistics Courses. *Journal of Statistics Education*, 10 (3). [Online] www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html
- Stephenson, W. R. (2001), Statistics at a Distance.*Journal of Statistics Education*, 9(3).
- Suanpang, P., Petocz. P. & Reid, A. (2004).Relationship between learning outcomes and online accesses. *Australasian Journal of Educational Technology*, 20(3), 371-387. [Online] <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet20/suanpang.html>
- Utts, J. (1996), *Seeing Through Statistics*, Belmont, CA: Duxbury Press [Online] www.amstat.org/publications/jse/v9n3/stephenson.html
- Utts, J., Sommer, B., Acredolo, C., Maher, M. W. & Matthews, H. R. (2003) A Study Comparing Traditional and Hybrid Internet-Based Instruction in Introductory Statistics Classes, *Journal of Statistics Education*, 11(3). [Online] www.amstat.org/publications/jse/v11n3/utts.html
- Ward, B. (2004). The Best of Both Worlds: A Hybrid Statistics Course. *Journal of Statistics Education*, 12(3). [Online] www.amstat.org/publications/jse/v12n3/ward.html
- Young, A. & Norgard, C.(2006). Assessing the quality of online courses from the students' perspective. *The Internet and Higher Education*, 9(2), 107-115.