

המאפיינים אשר תרמו להצלחת קורסים מסוג MOOC בתחומי התוכנה, המדעים והניהול על פי תפישת הלומדים

ענת כהן

אוניברסיטת תל-אביב

anatco@post.tau.ac.il

סימנה הולשטיין

אוניברסיטת תל-אביב

simonah@mail.tau.ac.il

The Characteristics of Successful MOOCs in Software, Science, and Management Fields According to Students' Perception

Simona Holstein

Tel-Aviv University

Anat Cohen

Tel-Aviv University

Abstract

This empiric work examines the characteristics that contributed to the success of MOOCs in the fields of Software, Science, and Management. More than 3,400 reviews about five different courses in the above mentioned fields that received a 5/5 grade were extracted from the Coursetalk.com (2015) site analyzed according to the COI (Community Of Inquiry) model by Garrison et al. (2000). This model represents distant learning experience using social, cognitive and teaching existence. It was found that the four leading characteristics that contributed to MOOCs success are: teacher, exercise, atmosphere and workload, and they are distributed between the teaching, cognitive and social presence elements according to the COI model. We have seen that the successful MOOCs that were investigated contain various presence elements that have significant weight (Teaching 56%, Social 40%, and Cognitive 38%). A distribution of the learners to groups by the same presence elements was found, in coordination to the characteristics they mentioned. It was found that they allow learners with different preferences to consume content according to their preference, as opposed to the perception that MOOCs mostly contain teaching presence elements. This finding is important to allow a match between learners' preferences and MOOCs characteristics.

Keywords: MOOC, distant learning, online learning; lifelong learning, Community of inquiry; Social presence; Cognitive presence; Teaching presence.

תקציר

בעבודה אמפירית זו נבחנו המאפיינים אשר תרמו להצלחת קורסים פתוחים מקוונים מרובי משתמשים (MOOC) בתחומי התוכנה, המדעים והניהול. יותר מ-3,400 משובים אודות חמישה קורסים בתחומים המוזכרים למעלה, אשר קבלו ציון 5/5, נשלפו מאתר Coursetalk.com (2015) ונתחו על פי מודל COI (Community Of Inquiry) של Garrison et al. (2000). מודל זה מייצג את חווית הלמידה מרחוק באמצעות שלושה מרכיבי נוכחות: חברתית, קוגניטיבית והוראתית. המאפיינים אשר תרמו להצלחה, דורגו וקוטלגו על פי מרכיבים אלו. נמצא שארבעת המאפיינים המובילים אשר תרמו להצלחת הקורסים הם: מורה, תרגול, אווירה ועומס עבודה כשהם נחלקים בין מרכיבי הנוכחות ונותנים משקל משמעותי לכל מרכיב: מרכיב הוראתי 56%, חברתי 40%, וקוגניטיבי 38% בהתאם למודל COI. בנוסף, אופיינו קבוצות של לומדים על פי המשובים

שנתנו: קבוצות המעדיפות נוכחות הוראתית, חברתית או קוגניטיבית. נמצא כי MOOCs מוצלחים מאפשרים ללומדים בעלי העדפות שונות לצרוך תוכן על פי העדפתם. זאת למרות התפיסה המקובלת ש-MOOCs מכילים בעיקר מרכיבים הוראתיים. ממצאים אלה חשובים לצורך התאמת תכני MOOCs להעדפות השונות של הלומדים, כמו גם להבנה מהם המרכיבים התורמים ל-MOOCs מוצלחים.

מילות מפתח: למידה מרחוק, MOOCs, למידה שיתופית, Community of inquiry, למידה מקוונת, למידה לאורך החיים.

מבוא

MOOC - Massive Open Online Course או בעברית קורס פתוח מקוון מרובה משתתפים הוא קורס אינטרנטי מקוון הפתוח לקהל הרחב (McAuley et al., 2010). בשנים האחרונות חוקרת הקהילה האקדמית את הדרכים למיצוי הפוטנציאל של ה-MOOC. נטען כבר על ידי Conole (2013) שהחלוקה המקובלת ל-xMOOC ו-cMOOC היא פשטנית מדי בכדי לתאר MOOCs, ויש עדיין לפתח מדדים טובים יותר בכדי להבין טוב יותר את הדרך בה לומדים מתקשרים עם MOOC וחווים אותו. תהליך של יצירה משמעותית ועמוקה (קולבורטיבית-קונסטרוקטיביסטית) של חווית הלמידה מרחוק דרך התפתחות של שלושה מרכיבים עצמאיים – נוכחות חברתית, קוגניטיבית והוראתית. Garrison et al. (2010) מצפים שמודל ה-COI ישמש כאמצעי חיזוי לתהליכי למידה ותוצרי למידה מנקודות מבט של קורסים בודדים ושל גישות למידה לאורך החיים.

במחקר זה נבחנו מאפייני MOOCs שהביאו להצלחתם של קורסים על פי מודל ה-COI. בעזרת מודל זה שוייכו כל אחד מהמאפיינים לאחת משלושה מרכיבים של נוכחות: חברתית, קוגניטיבית או הוראתית. בעבודה אמפירית זו נשלפו יותר מ-3,400 משוברים מאתר Coursetalk.com (2015). אלו נותחו על מנת לבחון את המאפיינים, אשר תרמו להצלחת קורסים פתוחים מקוונים מרובי משתמשים (MOOC) בתחומי התוכנה המדעים והנהול שקבלו ציון 5/5.

מחקר זה מאפשר לזהות מאפייני MOOC שתורמו להצלחתו בעיני הלומדים על פי סדר חשיבותם ומכאן חשיבותו. ממצאי מחקר זה עשויים לתרום לגוף הידע בתחום לשם שיפור קורסים מסוג MOOCs בתחום התוכנה, המדעים והנהול בפרט. זהו המאפיינים דרוגים ומיפויים על פי מודלים תאורטיים קיימים יאפשרו יישום של MOOCs טובים יותר והמשך מחקר ופיתוח לטובת שיפור MOOCs, זאת בהתבסס על מודלים בתחום הלמידה מרחוק. כמו כן, זהו מאפייני הלומדים יאפשר גם הוא התאמה של MOOCs בתוכנה, מדעים ונהול לצרכי הלומדים בתחום.

סקירת ספרות

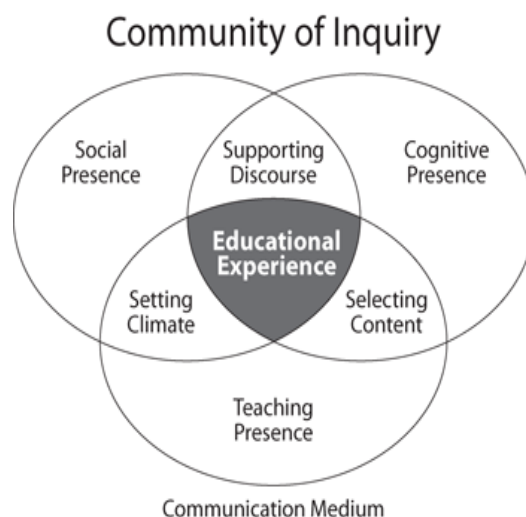
MOOC הוא קורס אונליין, המכוון לכמות בלתי מוגבלת של משתתפים ובעל גישה פתוחה המועבר דרך ה-Web. בנוסף לתכני הקורס המסורתיים: הרצאות מצולמות, חומר קריאה ואוסף שאלות, MOOCs רבים מספקים פורומים אינטראקטיביים ללומדים כדי לתמוך באינטראקציה קהילתית בין לומדים, פרופסורים ואסיסטנטים (McAuley et al., 2010). במהלך שנות התפתחות ה-MOOCs נוצרו שני סוגים של קורסים: cMOOC, הפועל על פי תאוריה קונקטיביסטית מלאה ו-xMOOC, הפועל על פי גישה בהיוריסטית (Siemens, 2012). במחקר זה נחקרו משוברים של סטודנטים על קורסים מסוג xMOOC.

על פי Pappano (2012) שנת 2012 היתה השנה בה פרצו ה-MOOCs. בשנה זו, edX, סטרטאפ ללא מטרת רווח של הרווארד ו-MIT, הגיע ל-370,000 לומדים. קורסרה שנוסדה בשנה זו הגיעה ל-1.7 מיליון לומדים (גדלה יותר מהר מפייסבוק) ויודסיטי סטרטאפ של פרופ' סבסטיאן טרן שיצא מסטנפורד הגיע ל-150,000 לומדים. האוכלוסיה ב-MOOCs מגוונת מאד, על-פי Weinzimmer (2012) ו-Konrad (2015) הגילאים נעים בין 11-85. על פי Christensena et al. (2013) נמצא כי יותר מ-40% מהלומדים הם מתחת לגיל 30 ופחות מ-10% מעל גיל 60. כמות הגברים גדולה משמעותית 56.9%. 34.3% הם מארצות הברית, 31% הם ממדינות OECD שאינן ארצות הברית, 14.8% ממדינות BRICS ו-19.9% ממדינות מתפתחות אחרות.

חוקרים ואנשי חינוך רבים עוסקים בסוגיית איכות ה-MOOCs. הערכת איכות של MOOC יכולה להתבסס על הערכת איכות של למידה מרחוק. Shelton (2011) סוקר 13 מחקרים בתחום איכות של למידה מרחוק על פי תפישת המוסד המלמד. במחקרו הוא ממיין את גורמי האיכות על פי ציונם במאמרים שנסקרו. הגורם המזוהה כבעל החשיבות הגבוהה ביותר (ב-10 מתוך 13 מחקרים) הוא

מחויבות המוסד, התמיכה והמנהיגות. הגורם השני בחשיבותו על פי סקירת המאמרים הוא הוראה ולמידה. כיוון שאנו עוסקים במחקר זה באיכות ה-MOOC בתפישת הלומדים נתמקד באיכות ההוראה והלמידה. בחינת איכות ההוראה והלמידה מנקודת הראות של הלומדים נתונה במחלוקת בקהילת החוקרים. Daniel (2012) חושש שמשווי הערכה של לומדים יהפכו לטבלת ליגה על חשבון האיכות. בעוד ש-Raban (2007) טוען שהתחרות בין אבטחת האיכות ושיפורה אינם משחק סכום אפס, ומציע פיתרון של הדילמה באמצעות מודרניזציה של מנגנון אבטחת האיכות. דבר שיאפשר למוסדות ההשכלה הגבוהה את הסיכון שבחידוש. אמירה זו חשובה במיוחד בהקשר של שימוש מוגבר בטכנולוגיה בלמידה בכלל וקורסי MOOC בפרט, מכיוון ש-MOOCs מציעים חדשנות, פוטנציאל לחוויה חינוכית מרתקת המקדמת לימוד חברתי אך יחד עם זאת יש בה את הסיכון להורדת רמת ההוראה. על פי Conole (2013) יש עדיין לפתח מדדים טובים יותר בכדי להבין טוב יותר את הדרך בה לומדים מתקשרים עם MOOC וחווים אותו. מסיבות אלה בחרנו לשלב במחקר זה בין המשובים של הלומדים כפי שניתנו באתר Coursetalk לבין התאוריות המוכרות בתחום.

תאוריית הלמידה מרחוק על פי Garrison et al. (2000) COI (Community Of Inquiry) היא מסגרת המייצגת תהליך של יצירת משמעותית ועמוקה (קולבורטיבית-קונסטרוקטיביסטית) של חווית לימוד דרך התפתחות של שלושה מרכיבים עצמאיים: נוכחות חברתית, קוגניטיבית והוראתית כפי שניתן לראות באיור 1.



איור 1. התאוריה של הלמידה מרחוק על פי Garrison et al. (2000)

קיימת חשיבות בבחינת התאמת הגישות הפדגוגיות השונות לסגנונות הלמידה של הלומדים. על פי Dewey (1897) למידה נתפשת בצורה מיטבית כתהליך, ולא במושגי תוצר. בכדי לשפר את הלמידה בהשכלה הגבוהה, המוקד המרכזי צריך להיות בגיוס הלומדים בתהליך המשפר באופן מיטבי את הדרך בה הם לומדים – תהליך הכולל פידבק על האפקטיביות של מאמצי הלמידה שלהם. על-פי Kolb (2005) ללומדים שונים יש סגנונות למידה שונים הממופים באמצעות אינדקס הקרוי LSI.

המחקר

מטרות המחקר

שתי מטרות מרכזיות למחקר זה: א) זהו ודרוג המאפיינים שתרמו להצלחת ה-MOOCs ושיוכם לאחת משלוש המרכיבים של מודל ה-COI – נוכחות הוראתית, חברתית או קוגניטיבית, תוך שימוש כמותי ואיכותני במשובי הלומדים ובמידע מהשתתפות בקורס; ב) חלוקת הלומדים לקבוצות בעלות מאפיינים דומים, אותם ציינו בשלב א', ובדיקת הלימתם למרכיבי הנוכחות של המאפיינים.

שאלות המחקר

1. מהם המאפיינים אשר תרמו להצלחת MOOCs בתחומי התוכנה, המדעים והניהול על-פי תפישת הלומדים בהתבסס על משובים של MOOCs שקבלו ציון 5/5 ביותר מ-3,000 משובים בסך הכל באתר coursetalk?

- 1.1 כיצד ניתן לדרג ולמיין את המאפיינים שמצאנו בין המרכיבים של נוכחות: הוראתית, קוגניטיבית וחברתית?
- 1.2 מהם ההבדלים בדרוג ובמיון המאפיינים שמצאנו בין הקורסים השונים?
- 1.3 כיצד מתארים הלומדים את המאפיינים שתרמו להצלחת MOOCs על-פי מרכיבי הנוכחות: הוראתי, קוגניטיבי וחברתי?
2. מה נוכל ללמוד על העדפות הלומדים מהמשובים ב-MOOCs על-פי תפישת הלומדים?
- 2.1 מה אופיין של קבוצות הלומדים בעלי העדפות דומות כפי שניתן ללמוד מהמשובים שאספנו, תוך התייחסות למרכיבי הנוכחות: הוראתי, קוגניטיבי וחברתי?

מתודולוגיה

בכדי ללמוד על איכות קורס מסוג MOOC על-פי תפישת הלומדים נעשה שימוש באתר coursetalk.com (2015). Coursetalk הוא המקור הגדול בעולם למשובים של לומדים של קורסים אונליין ו-MOOCs. באתר, המופעל על ידי AcademixDirect, מופיעים יותר מ-35,000 קורסים ו-70,000 משובים. טבלה 1 מציגה את שמות ה-MOOCs שנבחנו ואת כמות המשובים שקיבל כל MOOC. חמשת הקורסים נמצאו כבעלי כמות המשובים הגדולה ביותר בתחומי התכנה, המדעים והנהול וקבלו ציון 5/5 באתר Coursetalk. המידע המלא לגבי המאפיינים הדמוגרפיים של הלומדים ב-MOOCs אותם סקרנו לא זמין באפן מלא, אך ממידע רנדומלי שאספנו אודות אוכלוסיית כותבי המשובים, ניתן לראות כי הם נמצאים בהלימה למידע הניתן בספרות המחקרית אודות אוכלוסיית ה-MOOCs שנסקרו.

טבלה 1. רשימת הקורסים שנחקרו ומידע לגבי אוכלוסיית הלומדים בקורסים אלה

פרטים	מקור	אתר	כמות משובים	MOOC
54,000 לומדים נרשמו למחזור הראשון של הקורס, באוקטובר 2012 וגילאיהם בין 11 ל-72, הלומדים באים ממספר רב של ארצות, ניתן היה למצוא קבוצות לימוד ביבשות אסיה אירופה ואמריקה. תפוצה דומה ניתן היה לראות במחזור של הקורס בו השתתפה כותבת מאמר זה ביולי 2015.	Weinzimmer (2012)	Coursera	2580	Introduction to Interactive Programming in Python
28,000 לומדים השתתפו במופע הראשון של הקורס מתוכם 20% סיימו. המשתתפים היו מ-158 מדינות יותר מ-25% דיווחו שהם מועסקים.	Cohn (2014)	Coursera	330	Epidemics – the Dynamics of Infectious Diseases
השתתפו כ-2,000 לומדים.	Smith (2015)	Coursera	254	The Science of the Solar System
חסר	חסר	edX	230	Introduction to enviromental science
87,000 לומדים נרשמו למחזור הראשון של הקורס ו-7,000 לומדים סיימו אותו. לומדים מכל היבשות חוץ מאנטרטיקה השתתפו בו.	Barber (2013)	Coursera	109	An Introduction to Operations Management

מהלך המחקר

המחקר התנהל בשני שלבים :

שלב ראשון: איסוף המשובים ומיפוי מאפייני הקורסים אשר תרמו להצלחה. בשלב זה נאספו המשובים, שנכתבו אודות חמישה קורסים בתחומי התוכנה, המדעים והניהול, מאתר Coursetalk באמצעות כלי תוכנה שפותח בשפת פיתון לצורך מחקר זה. באמצעות הכלי התאפשרה קריאה אוטומטית של אלפי משובים, המפוצלים על פני מאות עמודי ווב. המשובים מויינו וקוטלגו לתוך טבלת אקסל. הטבלה הכילה את שם הקורס, הטקסט של המשוב, הציון, והאם הלומד סיים את הקורס. לצד איסוף הנתונים מהאתר, השתתפנו בהרצאות, תרגילים ופורומים של כל אחד מהקורסים אותם ניתחנו.

בהמשך בוצע ניתוח טקסט על אלפי המשובים בכדי לאתר מילים לצורך זהוי רשימת מאפיינים התורמים להצלחת MOOCs. באמצעות תכנת R: הוסרו מילות קישור, בוצע Stemming (הורדת רישא וסיפא ממילים בכדי לזהות מילים דומות כגון read, reading, readings וכו') לפי Lovins (1968), ונמצאו המילים בעלות התפוצה הגבוהה ביותר במשובים. מתוך המילים שזוהו כנפוצות ביותר, נבנתה רשימת המשתנים של המאפיינים תוך קיבוץ מילים דומות. המאפיינים שויכו לאחת משלושה מרכיבי נוכחות: חברתי, הוראתי או קוגניטיבי על-פי מודל COI. כמו כן, נבדק הקשר בין המאפיינים שהתקבלו בעזרת מטריצת קורלציה (טבלה 2). בטבלה 2 ניתן לראות כי הקורלציה הגבוהה ביותר היא בין התרגול לכמות העבודה והערך הוא 0.25. שאר ערכי הקורלציה נמוכים יותר דבר המעיד על חוסר תלות בין המאפיינים שזיהינו.

טבלה 2. מטריצת קורלציה המתארת את התלות בין המאפיינים, חלק 1

פורום	מורכבות	הערכת עמיתים	עבודה	אווירה	תרגול	מורה	
0.18	0.11	0.00	0.20	0.24	0.17	1.00	מורה
0.12	0.12	0.03	0.25	0.21	1.00	0.17	תרגול
0.10	0.10	0.02	0.11	1.00	0.21	0.24	אווירה
0.15	0.18	0.01	1.00	0.11	0.25	0.20	עבודה
-0.02	0.02	1.00	0.01	0.02	0.03	0.00	הערכת עמיתים
0.10	1.00	0.02	0.18	0.10	0.12	0.11	מורכבות
1.00	0.10	-0.02	0.15	0.10	0.12	0.18	פורום
0.10	0.12	0.04	0.18	0.03	0.18	0.16	מבחן
0.23	0.05	0.00	0.07	0.06	0.08	0.11	עזרה
0.02	0.02	0.05	0.05	0.02	0.01	0.09	תוכנית
0.09	0.04	0.12	0.10	0.05	0.13	0.08	כלים
0.09	0.04	0.00	0.06	0.08	0.04	0.13	פלטפורמה
0.10	0.07	0.02	0.08	0.04	0.03	0.07	חיצוני
0.06	-0.01	-0.02	0.01	0.03	-0.07	0.07	המחשה

טבלה 2. מטריצת קורלציה המתארת את התלות בין המאפיינים, חלק 2

המחשה	חיצוני	פלטפורמה	כלים	תוכנית	עזרה	מבחן	
0.07	0.07	0.13	0.08	0.09	0.11	0.16	מורה
-0.07	0.03	0.04	0.13	0.01	0.08	0.18	תרגול
0.03	0.04	0.08	0.05	0.02	0.06	0.03	אווירה
0.01	0.08	0.06	0.10	0.05	0.07	0.18	עבודה
-0.02	0.02	0.00	0.12	0.05	0.00	0.04	הערכת עמיתים
-0.01	0.07	0.04	0.04	0.02	0.05	0.12	מורכבות
0.06	0.10	0.09	0.09	0.02	0.23	0.10	פורום
0.02	0.07	0.06	0.12	0.04	0.06	1.00	מבחן
0.02	0.06	0.06	0.10	0.01	1.00	0.06	עזרה
0.02	0.00	0.01	-0.01	1.00	0.01	0.04	תוכנית
-0.03	0.06	0.02	1.00	-0.01	0.10	0.12	כלים
0.03	0.05	1.00	0.02	0.01	0.06	0.06	פלטפורמה
0.01	1.00	0.05	0.06	0.00	0.06	0.07	חיצוני
1.00	0.01	0.03	-0.03	0.02	0.02	0.02	המחשה

בנוסף, דרגו המאפיינים על-פי עוצמת תרומתם להצלחת MOOCs. כמו גם התבצעה השוואה של המאפיינים בין הקורסים השונים ובוצע מיון איכותני של חלק מהמשובים למרכיבי הנוכחות השונים.

שלב שני: חלוקת הלומדים לקבוצות דומות על-פי המאפיינים אותם הם ציינו. בשלב זה בוצע ניתוח Cluster analysis על-פי Kaufman & Rousseeuw (2009), אשר חילק את הלומדים לקבוצות על-פי המאפיינים אותם הם ציינו.

שיטת המחקר

במחקר בוצע ניתוח כמותי ואיכותני של המשובים בהתאם ל- Mixed methods research (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). ניתוח המשובים בוצע על בסיס ההנחה שהמאפיינים שנמצאו בניתוח המילולי הינם בעלי אופי חיובי, שהרי הציון הממוצע שניתן לקורס הוא 5.5. בדיקת הנתונים העלתה כי רק 1% מהלומדים נתנו ציון נמוך מארבע. באופן ידני נבדקו 10% מהמשובים עם ציון גבוה מארבע ונמצא שפחות מ-0.1% מהמאפיינים שצוינו, צוינו באופן שלילי.

מגבלות המחקר

מגבלתו העיקרית של המחקר היא בהתבססו על מספר קטן של קורסים גם אם הם מכילים מאות ואלפי משובים וציון כללי מאד גבוה (5/5). לכן, יש להרחיב את המחקר לקורסים נוספים. בנוסף, המשובים נאספו על מספר מופעים של אותו הקורס שהועבר בשלוש השנים האחרונות. בתקופה זו נעשו שינויים ותיקונים בקורס שאינם נחקרים. כמו כן, המחקר מבוסס על משובים של לומדים שבחרו לכתוב משוב באתר coursetalk ולא על משובי כלל הלומדים בקורס. לא פחות חשובה היא

העובדה שרובם המכריע של המשובים באתר הינם חיוביים. מידע נוסף ממשוברים שליליים בכמות דומה יוכל להטיל אור נוסף על המאפיינים החשובים ב-MOOCs.

ממצאים ודיון

המאפיינים אשר תרמו להצלחת MOOCs בתחומי התוכנה, המדעים והניהול

מניתוח הקורסים נמצא כי ארבעת המאפיינים, המובילים אשר תרמו להצלחת הקורסים הם: מורה, תרגול, אווירה ועומס עבודה (על-פי סדר הזה). בטבלה 3 ניתן גם לראות את התיוג של המאפיינים למרכיבי נוכחות. הממצאים האמפיריים מחזקים את תאוריית ה-COI של Garrison et al. (2000), כיוון שנמצא ששלשת המאפיינים הראשונים אכן נחלקים בין מרכיבי הנוכחות: הוראתיים, קוגניטיביים וחברתיים. נציין כי הממצאים מצביעים על כך שכל המרכיבים הם בעלי משקל משמעותי (הוראתי 56%, חברתי 40%, וקוגניטיבי 38% אחוז). ניתן גם לראות שהאלמנטים הטכנולוגיים כפי שמופיעים אצל Anderson & Dron (2010), נכללים אמנם במאפיינים שנמצאו, אולם חשיבותם נמוכה כאשר הם עומדים בפני עצמם. יחד עם זאת, יש לשים לב שמאפיינים טכנולוגיים באים לידי ביטוי באופן עקיף גם במאפיינים נוספים כגון תמיכה.

טבלה 3. המאפיינים אשר תרמו להצלחת הקורסים מדורגים ומתוייגים על-פי מרכיב נוכחות

מרכיב נוכחות	מאפיינים	דרוג באחוזים
הוראתי	מורה	56
חברתי	אווירה	40
קוגניטיבי	תרגול (פרוייקט)	38
קוגניטיבי	עומס עבודה	35
הוראתי	תכנון וחומר הקורס	20
קוגניטיבי	מורכבות (רמת קושי) הקורס	14
הוראתי	בחנים	12
חברתי	פורום	11
טכנולוגיה	כלים	6
טכנולוגיה	פלטפורמה	6
חברתי	תמיכה	5
קוגניטיבי	חומר לימוד חיצוני	4
חברתי	בדיקת עמיתים	4
הוראתי	אמצעי המחשה	3

בטבלה 4 ניתן לראות כי המאפיינים המובילים, אשר תרמו להצלחת הקורסים, כמעט זהים בכלל הקורסים הנבדקים. יוצא מכלל הוא מאפיין התרגול המוחלף על ידי מאפיין תכנון הקורס. מהשתתפות בקורסים אנו משערים כי לומדים שהשתתפו בקורסים בהם התרגול לא היה משמעותי ציינו את תכנון החומר כמאפיין מוביל כתחליף למאפיין התרגול.

טבלה 4. המאפיינים עם ההשפעה המירבית באחוזים, מפולחים על-פי קורס

קורס	מורה	תרגול	אווירה	עומס	מורכבות	פורום	מבחן	תכנון החמר	כלים	פלטפורמה
פיתון	52.9	45.8	42.1	36.9	14.1	9.8	10.3	17.7	7.9	5.1
אפידמיולוגיה	65.6	12.8	39.0	35.0	9.3	20.9	14.3	21.2	0.3	12.1
סביבה	65.6	7.8	30.0	20.8	11.3	17.3	11.7	32.1	0.8	0.0
מערכת השמש	65.6	20.8	41.2	32.0	26.4	8.4	18.0	29.6	0.4	7.2
נהול	65.0	39.0	28.0	38.0	16.0	6.0	26.0	26.0	6.0	15.0

טבלה 5 מציגה דוגמאות של ציטוטים המופיעים במשובים של התלמידים בקורסים באשר לכל אחד מן המאפיינים, כשהם ממוינים על-פי מרכיבי נוכחות הוראתיים, קוגניטיביים וחברתיים. מדוגמאות אלה ניתן לראות כיצד מרכיבי הנוכחות השונים תורמים להצלחת הקורס.

טבלה 5. תכנים המתארים את המאפיינים אשר תרמו להצלחת הקורסים בחלוקה למרכיבי נוכחות הוראתיים, קוגניטיביים וחברתיים

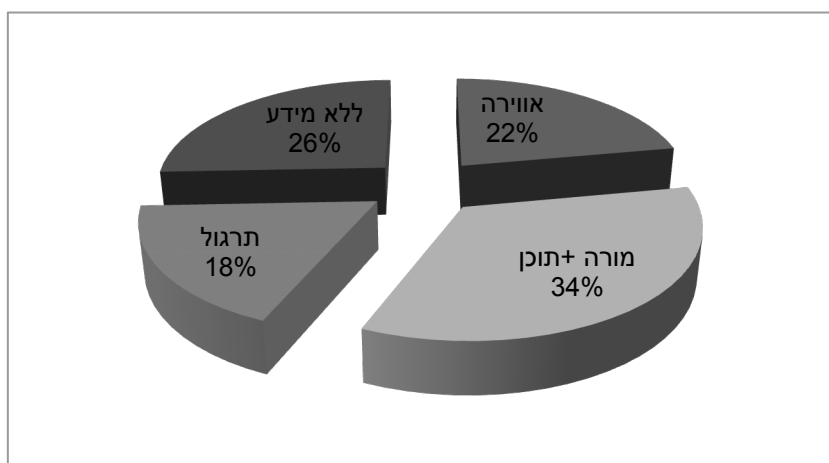
תכנים	מאפיינים	מרכיב נוכחות
The professors of the class do a great job of making things interesting and at times very funny, while at the same time walking you through learning to program with Python and teaching you the fundamentals of programming in general.	מורה	הוראתי
The format of the class is very well thought out; Lecture, quizzes, and mini-project guide you toward learning the material on a weekly basis.	תכנון הקורס	הוראתי
The quizzes and mini-projects are very interesting.	בחנים	הוראתי
The lessons and mini projects are perfectly calibrated to be challenging without being impossible	תרגול	קוגניטיבי
The content of the course was just right - not too difficult to give up, but challenging enough to be so happy to complete each mini-project.	מורכבות	קוגניטיבי
To me, the content and workload was thought provoking and well balanced.	עומס עבודה	קוגניטיבי
Still, while I was enjoying and having fun, I also learned a lot about the language which was new to me.	אווירה	חברתי
I liked the peer review process for evaluating them.	הערכת עמיתים	חברתי
Having done distance learning and selfstudy courses before I am most impressed with the student to student and student to instructor interaction this adds the missing dimension to distance learning bring it up to the level of being at there.	פורום	חברתי
and MOST IMPORTANTLY showing concern/engaging with the students (Joe Warren actually reviewed my final project in the Code Clinic	תמיכה	חברתי

חלוקת הלומדים לקבוצות על-פי המאפיינים שצינו

בטבלה 6 ניתן לראות חלוקה של הלומדים לקבוצות על-פי המאפיינים אותם ציינו. חלוקה זו בוצעה באמצעות Cluster analysis. על-פי מודל COI ציינו למצוא שלוש קבוצות של לומדים עם העדפה: הוראתית, חברתית וקוגניטיבית, וקבוצה רביעית של לומדים שלא סיפקה מידע. הנסיון לחלק לארבע קבוצות הניב מודל Cluster analysis בעל עצמה נמוכה (רק 27.5%). לעומת זאת הנסיון לחלק לחמש קבוצות הניב חלוקה טובה יותר בעצמה של 37%. בטבלה 6 אנו רואים את החלוקה לקבוצות. התקבלו שתי קבוצות עם מרכיב הוראתי דומיננטי אחת ציינה את המורה והשנייה את תכן הקורס, קבוצה שלישית עם מרכיב חברתי דומיננטי אשר ציינה את האווירה, קבוצה רביעית עם מרכיב קוגניטיבי דומיננטי, וקבוצה חמישית אשר לא סיפקה מידע. באיור 2 ניתן לראות כי הקבוצה הגדולה ביותר ציינה מאפיינים הוראתיים, אחר כך חברתיים ולבסוף קוגניטיביים.

טבלה 6. חלוקת הלומדים לקבוצות (Cluster Analysis) לפי המאפיינים שהעדיפו (ללא תצוגה של משתני פלטפורמה, חומר חיצוני והמחשה שהערכים בהם קטנים מ-0.1)

קבוצה	מורה	תרגול	אווירה	עומס	הערכת עמיתים	מורכבות	פורום	מבחן	עזרה	תוכן	כלים
אווירה	0.64	0.35	1.00	0.15	0.03	0.12	0.11	0.07	0.05	0.00	0.02
תוכן	0.60	0.30	0.37	0.30	0.03	0.13	0.09	0.11	0.05	1.00	0.02
תרגול	0.82	0.93	0.67	0.98	0.03	0.33	0.25	0.30	0.10	0.16	0.09
ללא מידע	0.00	0.19	0.00	0.16	0.01	0.06	0.03	0.03	0.02	0.00	0.01
מורה	1.00	0.23	0.00	0.29	0.01	0.13	0.12	0.13	0.05	0.00	0.02



איור 2. קבוצות לומדים לפי מאפיינים שהעדיפו

דיון וסיכום

הממצאים האמפיריים מראים שהמאפיינים אשר תרמו ל-MOOCs מוצלחים הם: מורה, תרגול, אווירה ועומס עבודה, והם משתייכים לכל שלושת סוגי הנוכחות הוראתית, חברתית וקוגניטיבית. באופן דומה, גם הלומדים נחלקים לשלוש קבוצות עם העדפה הוראתית, חברתית וקוגניטיבית. בקורסי ה-MOOC שנחקרו שלושת מרכיבי הנוכחות הם בעלי משקל משמעותי (הוראתי 56%, חברתי 40%, וקוגניטיבי 38% אחוז), ומאפשרים ללומדים בעלי העדפות שונות לצרוך תוכן על-פי העדפתם, זאת למרות התפיסה המקובלת ש-MOOCs מכילים בעיקר מרכיבים הוראתיים (Guo et al., 2014). תובנה זו נמצאת בהלימה ל-Ally (2004) החוזה כי חומרי למידה מקוונים יעוצבו במקטעים קוהרנטיים קטנים בכדי לאפשר עיצוב מחדש ללומדים שונים ולקונטקסט שונה ול-Ocepek (2013) הטוען שסגנון הלמידה הוא הפרמטר הכי חשוב בהחלטת הלומד על העדפת הלומד את סוג חומרי הלמידה המקוונים. לאור זאת אנו ממליצים לחוקרי ומיישמי MOOCs לקחת בחשבון את המאפיינים השונים של הלומדים בבואם לתכנן ולחקור MOOCs כך שחומרי הלמידה

יאפשרו ללומדים בחירה בין נוכחות הוראתית, קוגניטיבית וחברתית. בדרך זו יוכלו הלומדים להפיק את המירב מקורסים אלה.

מקורות

- Adamopoulos, P. (2013). What makes a great MOOC? An interdisciplinary analysis of student retention in online courses.
- Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. *Theory and practice of online learning*, 2, 15-44.
- Anderson, T., Liam, R., Garrison, D. R., & Archer, W. (2001). Assessing teacher presence in a computer conferencing context.
- Anderson, T., & Dron, J. (2010). Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 80-97.
- Annand, D. (1999). The problem of computer conferencing for distance-based universities. *Open Learning*, 14(3), 47-52.
- Baggaley, J. (2013). MOOC rampant. *Distance Education*, 34(3), 368-378.
- Brown, J. S. (2001). Learning in the digital age. *The Internet and the University: Forum*: 71-72.
- Barber, M. (2013). Comment posted on the Introduction to Operations Management page. Coursetalk.org: <http://coursetalk.org/course/an-introduction-to-operations-management>
- Castells, M. (1996). *The Information Age: Economy, society and culture: The rise of the networked society* (Vol. 1). Oxford, UK: Blackwell.
- Christensen, G., Steinmetz, A., Alcorn, B., Bennett, A., Woods, D., & Emanuel, E. J. (2013). The MOOC phenomenon: who takes massive open online courses and why?. Available at SSRN 2350964.
- Clow, D. (2013, April). MOOCs and the funnel of participation. In *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 185-189). ACM.
- Cohn E. (2014). Epidemics MOOC: Expanding Free Access to Education. Retrieved from <http://www.healthmap.org/site/diseasedaily/article/epidemics-mooc-expanding-free-access-education-92414>
- Conole, G. (2013). MOOCs as disruptive technologies: strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs. *Revista de Educación a Distancia*, 39, 1-17.
- Course description: An Introduction to Interactive Programming in Python (2015, July). Retrieved from <https://www.coursetalk.com/providers/course/an-introduction-to-interactive-programming-in-python>.
- Coursetalk.com . 2015. "Coursetalk.com." from <http://coursetalk.com/>
- Daniel, J. (1996). Mega-universities and knowledge media: Technology strategies for higher education. London: Kogan Page.
- Daniel, J. (2012). Making sense of MOOCs: Musings in a maze of myth, paradox and possibility. Seoul: Korean National Open University. Retrieved from <http://sirjohn.ca/wordpress/wp-content/uploads/2012/08/120925MOOCpaper2.pdf>
- Dewey, J. (1897) My pedagogic creed. *The school journal*. LIV 3: 77-80
- Dewey, J. (1916). *Experience and Nature*. New York, Dover.
- Dewey, J. (1959). My pedagogic creed. In *Dewey on education*, ed. J. Dewey, 19-32. New York: Teachers College, Columbia University. (Original work published 1897.)
- Downes, S. (2006). Learning networks and connective knowledge. *Collective intelligence and elearning*, 20, 1-26.

- Downes, S. (2007, June). *An introduction to connective knowledge*. Paper presented at the International Conference on Media, knowledge & education—exploring new spaces, relations and dynamics in digital media ecologies. Retrieved from <http://www.downes.ca/post/33034>
- Downes, S. (2008). Places to go: Connectivism & connective knowledge. *Innovate*, 5(1). Retrieved from http://www.innovateonline.info/pdf/vol5_issue1/Places_to_Go_-_Connectivism_&_Connective_Knowledge.pdf.
- Garrison, D. R. (1985). Three generations of technological innovations in distance education. *Distance Education*, 6(2), 235-241.
- Garrison, D. R. (1997). Computer conferencing: The post-industrial age of distance education. *Open Learning*, 12(2), 3-11.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical thinking in text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2), 87-105.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2001). Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. *American Journal of distance education*, 15(1), 7-23.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2010). The first decade of the community of inquiry framework: A retrospective. *The Internet and Higher Education*, 13(1), 5-9. Garrison, D. Randy, Terry Anderson, and Walter Archer. "A theory of critical inquiry in online distance education." *Handbook of distance education* 1 (2003): 113-127.
- Harman, H. H. (1960). Modern factor analysis.
- Hill, P. (2012). Four Barriers That MOOCs Must Overcome To Build a Sustainable Model. <http://mfeldstein.com/fourbarriers-that-moocs-must-overcome-to-become-sustainablemodel>
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come.
- Jordan, K. (2014). Initial trends in enrolment and completion of massive open online courses. *The International Review Of Research In Open And Distributed Learning*, 15(1).
- Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (2009). *Finding groups in data: an introduction to cluster analysis* (Vol. 344). John Wiley & Sons.
- Keller, F. S., & Sherman, J. (1974). PSI: The Keller plan handbook. Menlo Park: W. A. Benjamin.
- Kolb, A. Y. (2005). The Kolb learning style inventory—version 3.1 2005 technical specifications. *Boston, MA: Hay Resource Direct*, 200.
- Konrad W. (2015). Free Online Courses Keep Retirees in the Know. *The New York Times*, 2015. Retrieved from <http://nyti.ms/1C1WGse>.
- Lovins, J. B. (1968). *Development of a stemming algorithm*. MIT Information Processing Group, Electronic Systems Laboratory.
- Kouloumpis, E., Wilson, T., & Moore, J. (2011). Twitter sentiment analysis: The good the bad and the omg!. *Icwsn*, 11, 538-541.
- Mackness, J., Mak, S. F. J., & Williams, R. (2010). The ideals and reality of participating in a MOOC. Paper presented at the 7th International Conference on Networked Learning.
- Massive open online course, (2015, July 8), in Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 11:45, July 9, 2015, from https://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course
- McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G., & Cormier, D. (2010). The MOOC model for digital practice.
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. Toronto: McGraw-Hill. Nipper, S. (1989). Third generation distance learning and computer conferencing. In R. Mason & A. Kaye (Eds.), *Mindweave: Communication, computers and distance education* (pp. 63-73). Oxford, UK: Pergamon.

- Ocepek, U., Bosnić, Z., Šerbec, I. N., & Rugelj, J. (2013). Exploring the relation between learning style models and preferred multimedia types. *Computers & Education*, 69, 343-355.
- Pappano, L. (2012). The Year of the MOOC. *The New York Times*, 2(12), 2012.
- Pang, B., & Lee, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. *Foundations and trends in information retrieval*, 2(1-2), 1-135.
- Pang, B., Lee, L., & Vaithyanathan, S. (2002, July). Thumbs up?: sentiment classification using machine learning techniques. In *Proceedings of the ACL-02 conference on Empirical methods in natural language processing-Volume 10*(pp. 79-86). Association for Computational Linguistics.
- Raban, C. (2007). Assurance versus enhancement: less is more?. *Journal of Further and Higher Education*, 31(1), 77-85.
- Sawyer, R. K. (2006). *The Cambridge handbook of the learning sciences*, Cambridge University Press %@ 0521845548, 9780521845540.
- Sharples, M., Adams, A., Ferguson, R., Gaved, M., McAndrew, P., Rienties B. & Whitelock, D. (2014). *Innovating Pedagogy 2014*.
- Shelton, Kaye. (2011). A Review of Paradigms for Evaluating the Quality of Online Education Programs. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 14(1).
- Siemens, G. (2005a). A learning theory for the digital age. *Instructional Technology and Distance Education*, 2(1), 3-10. Retrieved from <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.
- Siemens, G. (2005b). Connectivism: Learning as network-creation. ElearnSpace. Retrieved from <http://www.elearnspace.org/Articles/networks.htm>.
- Siemens, G. (2007). Connectivism: Creating a learning ecology in distributed environments. In T. Hug (Ed.), *Didactics of microlearning: Concepts, discourses and examples*. Munster, Germany: Waxmann Verlag.
- Siemens, G. (2012, July 25). MOOCs are really a platform [Blog post]. elearnspace. Retrieved from <http://www.elearnspace.org/blog/2012/07/25/moocs-are-really-a-platform/>.
- Siemens, G. (2014). Connectivism: A learning theory for the digital age.
- Taylor, J. (2001). Automating e-learning: The higher education revolution. Retrieved from http://www.backingaustraliasfuture.gov.au/submissions/issues_sub/pdf/i43_3.pdf.
- Smith D. (2015). Mike Brown's "Living Textbook". Retrieved from <http://www.caltech.edu/news/mike-browns-living-textbook-46942>
- Vaill, P. (1996). *Learning as a way of being: Strategies for survival in a world of permanent white water*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Weinzimmer, S. (2012). Rice's first Coursera class enrolls 54,000. *The Rice Thresher*. Retrieved from http://www.ricethresher.org/rice-s-first-coursera-class-enrolls/article_674ea036-6aa6-59c9-99dd-08910d1fb68d.html
- Wen, M., Yang, D., & Rose, C. (2014, July). Sentiment Analysis in MOOC Discussion Forums: What does it tell us?. In *Educational Data Mining 2014*.
- Whitelaw, C., Garg, N., & Argamon, S. (2005, October). Using appraisal groups for sentiment analysis. In *Proceedings of the 14th ACM international conference on Information and knowledge management* (pp. 625-631). ACM.