

פריצת גבולות לשם הבנה בינתחומית

יעל קלי

אוניברסיטת חיפה

עדי קידרון

אוניברסיטת חיפה

תקציר

מחקר-עיצוב זה מבקש לתרום לגוף הידע המסביר את טבען של הבנה בינתחומית ולמידה בינתחומית, ואת יחסייהן לתהליכי אינטגרציית ידע. על מנת לענות לצורך בלמידה שכזו במסגרת קורסים אקדמיים, פותח מודל הוראה גנרי המנצל את ערכה המוסף של הטכנולוגיה לשם פריצת גבולות מסורתיים בין תחומי ידע, לומדים והיררכיות ארגוניות באקדמיה. עיצוב המודל הגנרי התבסס על פיתוח קוריקולום בינתחומי, אימוץ גישת קהילת למידה, וחניכות קוגניטיבית. המאמר מציג ממצאים מתוך קורס אשר יישם את המודל הגנרי במהלך האיטרציה הראשונה (תשע"ד) לפיהם נמצא שיפור מובהק ומשמעותי ביכולתם של סטודנטים לנתח ולהבין באופן בינתחומי את התמה המרכזית של הקורס - "למידה בחברה מקוונת".

מילות מפתח: הבנה בינתחומית, קהילת למידה, חניכות קוגניטיבית.

מבוא ורקע תיאורטי

המאה ה-21 ומהפכת הידע המלווה אותה מציבים אתגרים המצריכים פיתוח של דרכי חשיבה שונות ומיומנויות חדשות. אחת מהמיומנויות הללו היא היכולת לשלב ידע בין תחומי דעת שונים, ולהבין את היחסים ביניהם (Frodeman, 2010). פיתוח הבנה בינתחומית שכזו מצריך תהליך למידה באמצעותו מתאפשר ללומדים לשלב תובנות ודרכי חשיבה ממספר דיסציפלינות שונות, במטרה לקדם הבנה של נושא-על המצוי מעבר לתחומן של כל אחת מהדיסציפלינות הבודדות. בויקס-מנסילה (Boix-Mansilla, 2010) מתייחסת לתהליך למידה שכזה כאל למידה בינתחומית. למוסדות להשכלה גבוהה תפקיד מפתח בהכנת צעירים להתמודדות עם אתגרים שכאלו. ברם, בבואנו לבחון מוסדות אלו נמצא מבנים ארגוניים אופייניים המכוונים להוראה המפרידה בין הדיסציפלינות, במקום לספק לסטודנטים כלים לאינטגרציה של ידע (Salomon, 1991).

עבודה זו מבקשת לחקור הבנה בינתחומית, ומציעה אמצעים מוגברי-טכנולוגיה כדי לקדמה בהשכלה הגבוהה. השערת-העל ("high level conjecture", Sandoval, 2014) היא כי הבנה בינתחומית מצריכה הבנה מעמיקה הן של רעיונות דיסציפלינריים והן של הקשרים ביניהם, וכי יכולות אלו מתפתחות באמצעות דיאלוג משמעותי וחשיפה למגוון רעיונות ודרכי חשיבה.

על מנת לקדם הבנה בינתחומית, פיתחנו מודל "פריצת גבולות לשם הבנה בינתחומית" (Boundary Breaking for Interdisciplinary Learning - BBIL) הרוחם את הטכנולוגיה כדי לתת מענה לשלוש פרקטיקות הוראה מסורתיות בהשכלה הגבוהה: (א) מההיבט הקוריקולרי - ההפרדה המסורתית בין הדיסציפלינות; (ב) מההיבט הפדגוגי - ההתמקדות המסורתית בלומדים יחידניים; (ג) מההיבט הארגוני - ההיררכיה המסורתית המבוססת על רמות התמחות. להלן יפורטו המסגרות התיאורטיות המהוות בסיס לכל אחד מהיבטים אלו:

ההיבט הקוריקולרי

על פי המסגרת התיאורטית "למידה בינתחומית כגישה קונסטרוקציוניסטית פרגמטית" (Boix-Mansilla, 2010), למידה בינתחומית הינה תהליך באמצעותו לומדים משלבים מידע, נתונים, טכניקות, כלים,

פרספקטיבות, רעיונות, ותיאוריות משתי דיסציפלינות או יותר, כדי ליצור תוצרים, להסביר תופעות, או לפתור בעיות בדרכים שלא היו אפשריות בהתייחס לאמצעי דיסציפלינה אחת בלבד.

מסגרת תיאורטית נוספת לחקר אינטגרציה של רעיונות היא "Knowledge Integration" (Linn & Eylon, 2011) המציעה עדשה קונספטואלית כמו גם יישומית להבנה של תהליכי אינטגרציה ידע, להערכתם, ולתמיכה בקיומם באמצעות עקרונות עיצוב. המחקר הנוכחי משלב בין שתי מסגרות תיאורטיות אלו.

ההיבט הפדגוגי

הגישה החינוכית של קהילות למידה מדגישה את הפן החברתי-תרבותי של הלמידה ואת קידום הידע השיתופי כאמצעי ללמידת הפרט. אחד ממאפייני הליבה של קהילת למידה הוא מגוון ההתמחויות של חבריה, המוערכים על תרומותיהם לקהילה וזוכים לתמיכה בהתפתחותם האישית (Bielaczyc, Kapur, & Collins, 2013). תרבות הלמידה בקהילת למידה מעודדת את משתתפיה לבטא את קולותיהם הייחודיים, תוך שהם מביאים לשיח את עולמם האישי והתרבותי. מחקרים קודמים הדגימו כי לטכנולוגיה ערך מוסף בתמיכה בתהליכים שכאלו (Kali, Levin-Peled & Dori, 2009).

ההיבט הארגוני

הרעיון של חניכות קוגניטיבית (Collins, 2006) הופך לרלוונטי ביותר בבואנו לדון בקהילת למידה המחברת בין לומדים עם רמות מומחיות שונות. מטרתה של חניכות קוגניטיבית, כגישה פדגוגית, היא לסייע לטירונים לרכוש מומחיות במיומנות או קונספט מסוימים. הלמידה מתרחשת בהקשר טבעי המערב הן טירונים והן מומחים, והיא מתבססת על מספר תהליכי ליבה: הדגמה (modeling), תרגול (exercising), יישום (practicing), ושיקוף (reflecting).

עיצוב

המודל המוצע במחקר זה (Boundary Breaking for Interdisciplinary Learning - BBIL) הוא גנרי ומבוסס על שלשה עקרונות עיצוב פרגמטיים אותם הגדרנו בהתאמה לשלשת ההיבטים שנסקרו לעיל. עקרונות אלו, המהווים עקרונות ליבה לתמיכה בלמידה בינתחומית בחינוך הגבוה, הינם:

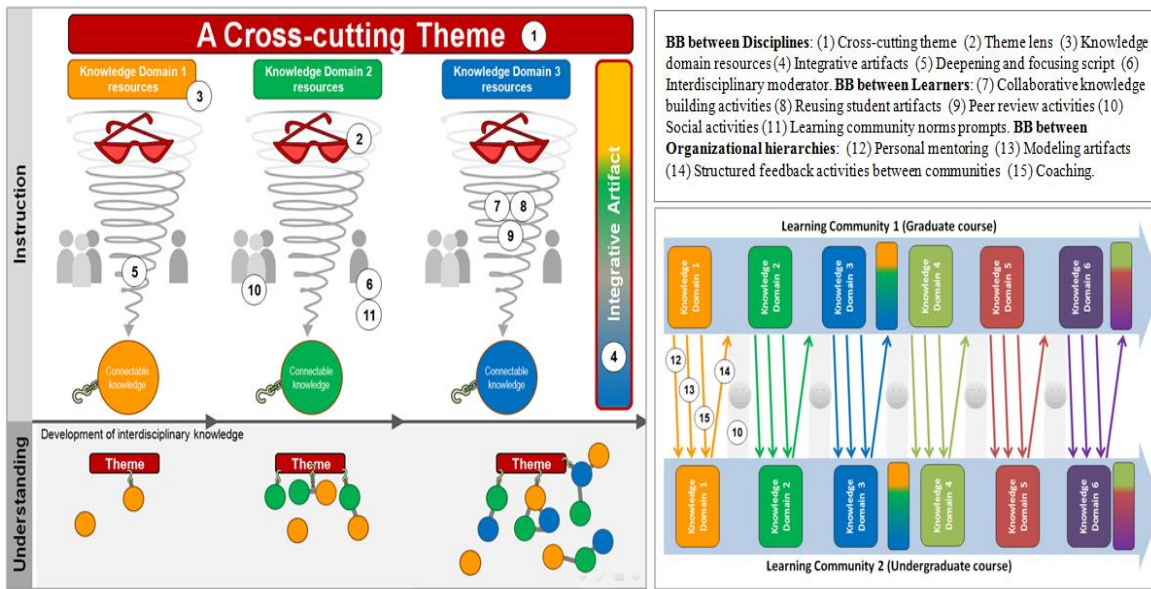
פריצת הגבולות שבין הדיסציפלינות: העיצוב צריך לתמוך ביכולת הלומדים לבחון רעיונות הן מפרספקטיבות דיסציפלינאריות והן מפרספקטיבות בינתחומיות. יש לפתח פעילויות שיסייעו ללומדים להעמיק את הבנת הרעיונות של כל אחד מתחומי הדעת בפני עצמו, כמו גם להשוות ולקשר בין רעיונות מתחומים שונים (Boix-Mansilla, 2010).

פריצת הגבולות שבין הלומדים: העיצוב צריך לקדם תרבות למידה המניעה את הלומדים לפתח את קולם האישי, לגבש דעה, להרגיש נוח לבטא את רעיונותיהם, לכבד דרכי חשיבה שונות, לנהל משא ומתן על רעיונות באופן חופשי עם לומדים ברמות מומחיות שונות, ולהעריך את הפוטנציאל של למידה שיתופית למנף ולהעצים את הבנתם האישית (Bielaczyc et al., 2013).

פריצת הגבולות שבין רמות היררכיה ארגונית: העיצוב צריך לתמוך באינטראקציות פרודוקטיביות בין לומדים מרמות מומחיות שונות, ובאופן ספציפי, להדגים את חשיבת המומחה ולהפכה ויזואלית ונראית לעין עבור הטירונים בעודם הולכים ורוכשים רמות מומחיות והבנה גבוהות יותר (Collins, 2006).

בהתאם לעקרונות אלו, מודל BBIL (תרשים 1) כולל רכיבי עיצוב שמטרתם לקדם קוריקולום בינתחומי הממוקד בתמה משותפת חוצת-תחומים, לטפח קהילת למידה, ולעודד אינטראקציות בין סטודנטים מתואר ראשון לבין סטודנטים מתארים מתקדמים, תוך יישום גישה של חניכות קוגניטיבית (Collins, 2006).

בהתבסס על מודל BBIL הגנרי, עיצבנו מערך של שני קורסים סמסטריאליים מוגברי-טכנולוגיה (לתואר ראשון ולתארים מתקדמים) בהם למדו הסטודנטים תכנים בינתחומיים זהים, אשר הותאמו לרמת מומחיותם. שני הקורסים, אשר התנהלו במקביל בכדי לאפשר אינטראקציות ביניהם, חלקו גם תמה מרכזית משותפת - למידה בחברה מקוונת - וערבו שישה תחומי דעת בכל אחד מהם: מדעי הלמידה, תקשורת המדע, מדעי הבריאות, מדעי הקוגניציה, מדיה ותקשורת, ומדעי המידע. הקורס לתואר ראשון הינו קורס מקוון במלואו, בעוד שהקורס לתארים מתקדמים הינו היברידי.

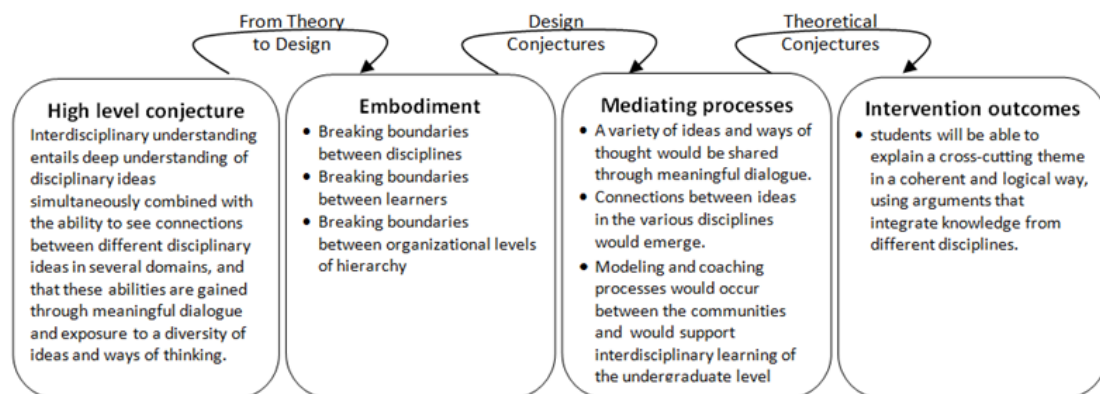


תרשים 1. המודל הגנרי BBIL: רכיבים המיישמים את שלשת עקרונות העיצוב לפריצת גבולות.

שאלות המחקר

המחקר הנוכחי מהווה שלב במחקר עיצוב רחב יותר, תלת-שנתי, המבקש לבחון התפתחותה של הבנה בינתחומית בקרב סטודנטים אשר משתתפים בקורסים אקדמיים שמיישמים את מודל BBIL הגנרי. לצורך מיפוי השערות המחקר נעזרנו בטכניקה של conjecture mapping (Sandoval, 2014) המאפשרת לייצג את השערת-העל אשר בבסיס המחקר (high level conjectures), ההשערות אשר השפיעו על העיצוב (design conjectures), וההשערות אשר תמכו בהגדרת שאלות המחקר ובמסקנות (theoretical conjectures). איור 2 מציג כיצד השערת-העל, אשר הוצגה לעיל, מגולמת בעיצוב באמצעות מערך רכיבים מוגברי-טכנולוגיה המיישמים את שלשת עקרונות-העיצוב הפרגמטיים.

השערת העיצוב הייתה כי רכיבים אלו יאפשרו ללומדים לקחת חלק בשיח משמעותי ולהיחשף למגוון רעיונות ודרכי חשיבה, אשר יתמכו ביצירת קשרים וחיבורים בין רעיונות מדיסציפלינות שונות. בנוסף לכך, ציפנו כי תהליכי חניכות-קוגניטיבית (הדגמה ואימון) המגולמים בעיצוב יקדמו העמקה ברעיונות הדיסציפלינאריים כמו גם פיתוח של חשיבה בינתחומית. **ההשערה התיאורטית** הייתה כי בשל התהליכים המתווכים הללו (mediating processes), הסטודנטים יפתחו יכולת לנתח את התמה חוצת-התחומים בדרך קוהרנטית ולוגית, תוך שימוש בטיעונים המייצגים אינטגרציה של רעיונות מדיסציפלינות שונות.



תרשים 2. מיפוי השערות מחקר-העיצוב באמצעות טכניקת Conjecture mapping (Sandoval, 2014).

המחקר הנוכחי התמקד בהשערה התיאורטית ובבחינת תוצאות ההתערבות (intervention outcomes): **האם ההבנה הבינתחומית של סטודנטים את התמה המרכזית (למידה בחברה מקוונת) השתפרה בעקבות השתתפותם בקורס מבוסס-מודל BBIL?** כאמור, הבנה בינתחומית הוגדרה אופרציונלית כיכולת לנתח את התמה המרכזית באופן קוהרנטי והגיויני באמצעות טיעונים המייצגים אינטגרציה של ידע מתחומי דעת שונים.

שיטות

לאור השילוב בין מטרות תיאורטיות למטרות עיצוב, נבחרה גישה מתודולוגית של מחקר עיצוב (Design-Based Research) אשר פותחה על מנת לאפשר בחינה שיטתית של תהליכי למידה בהקשר הטבעי (כדוגמת כיתות). תהליכי למידה אלו מתווכים באמצעות סביבות למידה (לרב מוגברות-טכנולוגיה) המעוצבות כך שיקדמו הן את הלמידה עצמה והן את יכולתנו לחקור ולהבין את התהליכים המתרחשים במהלכה (Collins, Joseph, & Bielaczyc, 2004; Kali, 2008). הגישה מתבססת על אטרציות של עיצוב-הפעלה-הערכה של חדשנות חינוכית.

המאמר הנוכחי מתמקד בתהליכי הלמידה וההבנה הבינתחומית של הסטודנטים בקורס המקוון לתואר הראשון במסגרת האיטרציה הראשונה (תשע"ד). בחרנו להתמקד בקורס זה תחילה מאחר וקורסים בגישת קהילת-למידה אינם שכיחים לתלמידי תואר ראשון באוניברסיטת חיפה. לפיכך הנחנו כי השפעת המודל המחקרי תהיה חזקה יותר, וכי תהליכי הלמידה של הסטודנטים יהיו בולטים יותר וקלים יותר לאפיון. הקורס הועבר ל-34 תלמידי תואר ראשון ותעודת הוראה בפקולטה לחינוך אשר השתתפו בו כחלק מדרישות לימודי הבחירה שלהם. הסטודנטים נבדלו ברקע האקדמי שלהם, בניסיון המקצועי, ובהתנסות קודמת עם קורסים מקוונים.

איסוף הנתונים נערך באמצעות שתי "משימות סינתיזה" אשר הועברו לסטודנטים באמצע הקורס ובסיומו. משימות אלו, אשר היו חלק אינטגרלי מהקורס, דרשו מהסטודנטים לבחור שאלה בינתחומית מתוך מבחר שהוצג להם (למשל, "האם וכיצד משתנים תפקידיהם של מורה ושל תלמיד בחברה מקוונת, לאור שלושת התחומים שנלמדו?"), ולענות עליה באופן יחידני על-ידי כתיבת מאמר בן 1000 מילים, תוך יצירת אינטגרציה בין שלושה מהתחומים שנלמדו בקורס. המשימות היו זהות בדרישותיהן, למעט תחומי התוכן אליהן התייחסו (המשימה שניתנה באמצע הקורס התייחסה לשלושת התחומים הראשונים שנלמדו, והשנייה לשלושת התחומים האחרונים).

ניתוח התוצרים נעשה באמצעות מסגרת "אינטגרציית-הידע" (KI). יתרונו של הפן המתודולוגי של מסגרת זו הוא בגרניות ובאפשרות ליישמה בהקשר של תחומי תוכן שונים, ובכך ליצור בסיס משותף להשוואה ולהכללה מעבר לתחום התוכן הבודד (Liu, Lee, Hofstetter & Linn, 2008). השיטה מבוססת על ניתוח טיעונים שמעלים תלמידים בתשובותיהם לשאלה מורכבת. תשובות אלה מוערכות בסולם של 1-5 המודד את סוג הטענות ואת עוצמת הקשר בין הרעיונות המוצגים בהם. במסגרת המחקר הנוכחי ערכנו התאמה לסולם המקורי.

עבודות הסטודנטים משני המועדים (אמצע וסוף הקורס) הוערכו על ידי שני שופטים בנפרד. לאחר שהושגה הסכמה בין השופטים לגבי הערכת כל אחת מהעבודות, נורמלו הציונים לסקלה של 0-100, וחושב ציון ממוצע למשימה בכל אחד משני המועדים. על מנת להשוות בין ציוני אמצע וסוף הקורס בוצע מבחן t למדגמים מזווגים (paired samples).

ממצאים

הניתוח מראה כי קיים הבדל מובהק ($t(31)=2.96, p<.01$) בציוני אינטגרציית הידע של הסטודנטים בין משימת אמצע הקורס ($M=67.2, SD=29.4$) למשימת סוף הקורס ($M=82.5, SD=22.0$).

סיכום ודין

מחקר זה ביקש לבחון תרומתו של מודל הוראה המבוסס על קהילות למידה מוגברות-טכנולוגיה לקידומה של הבנה בינתחומית. בשלב ראשון נבחנו ההשערה התיאורטית (conjecture theoretical) ותוצאות ההתערבות (intervention outcomes) כפי שהוגדרו במיפוי ההשערות (Sandoval, 2014): שיפור בהבנה הבינתחומית של סטודנטים אשר השתתפו בקורס מבוסס המודל המחקרי. ממצאי האיטרציה הראשונה מצביעים על שיפור מובהק ומשמעותי ביכולת אינטגרציית הידע של הסטודנטים אשר למדו באמצעות המודל בין אמצע הקורס לסופו. לאור ממצאים אלו ניתן לומר כי הסטודנטים שיפרו את יכולתם לנתח באופן בינתחומי את התמה המרכזית של הקורס, ולפיכך שיפרו את הבנתם הבינתחומית בנושא "למידה בחברת המידע".

לסיום, אנו מאמינים כי בכוחו של מחקר זה לתרום להבנה של מהות החשיבה הבינתחומית, ולאופן שבו ניתן לקדמה כמיומנות נדרשת במאה ה-21. ליישום המודל במסגרת קורס אקדמי, תוך פריצת הגבולות בין התחומים, הלומדים, וההיררכיות הארגוניות, פוטנציאל לתמוך בהתפתחותה של הבנה בינתחומית.

References

- Bielaczyc, K., Kapur, M., & Collins, A. (2013) 'Cultivating a community of learners in K-12 classrooms', *International Handbook of Collaborative Learning*, pp.233-249.
- Boix-Mansilla, V.(2010) 'Learning to synthesize: the development of interdisciplinary understanding', in *The Oxford handbook of interdisciplinarity*, eds R. Frodeman, J. Thompson-Klein, C. Mitcham & J.B. Holbrook, Oxford University Press, pp.288-306.
- Chi, M.T.H.(1997) 'Quantifying qualitative analyses of verbal data: a practical guide', *Journal of the Learning Sciences*, vol.6, no.3, pp.271-315.
- Collins, A.(2006) 'Cognitive Apprenticeship', in *The Cambridge handbook of the learning sciences*, ed R.K. Sawyer, Cambridge University Press, pp.47-60.
- Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K.(2004) 'Design Research: theoretical and methodological Issues', *Journal of the Learning Sciences*, vol.13, no.1, pp.15-42.
- Frodeman, R.(2010) 'Introduction', in *The Oxford handbook of interdisciplinarity*, eds R. Frodeman, J. Thompson-Klein, C. Mitcham & J.B. Holbrook, Oxford University Press, pp.xxix-xxxix.
- Linn, M.C., & Eylon, B.S. (2011) *Science learning and instruction: taking advantage of technology to promote knowledge integration*, Routledge, Taylor & Francis Group.
- Kali, Y. (2008). The Design Principles Database as means for promoting design-based research. In A. E. Kelly, R. A. Lesh & J. Y. Baek (Eds.), *Handbook of design research methods in education: innovations in science, technology, engineering, and mathematics learning and teaching* (pp. 423-438). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kali, Y., Levin-Peled, R., & Dori, Y. (2009). The role of design-principles in designing courses that promote collaborative learning in higher-education. *Computers in Human Behavior*, 5, 1067-1078.
- Salomon, G.(1991) 'From theory to practice: the international science classroom—a technology-intensive, exploratory, team-based and interdisciplinary high school project', *Educational Technology*, vol.31, no.3, pp.41-44.
- Sandoval, W.(2014) 'Conjecture mapping: An approach to systematic educational design research', *Journal of the Learning Sciences*, vol.23, no.1, pp.18-36.