

הערכת ייצוגי ידע דיגיטליים בקורס משולב תקשוב

דוד חן
המרכז ללימודים אקדמיים
davidc@mia.ac.il

חני גורן
המרכז ללימודים אקדמיים
hani.goren@gmail.com

גילה קורץ
המרכז ללימודים אקדמיים
kurtzgila@gmail.com

Evaluating Digital Knowledge Representations in a Blended Course

Gila Kurtz **Hani Goren** **David Chen**
The Center for Academic Studies The Center for Academic Studies The Center for Academic Studies

Abstract

The purpose of this study was to investigate the inter-relations between knowledge structure and digital knowledge representations in a Master blended course at the School of Education at the Center for Academic Studies, Israel. The data analysis was based on three leading models for evaluating knowledge quality: Bloom's taxonomy, Mayer's dynamic media model and Bruner's instructional model. Research findings enabled the distribution analysis of the different kinds of digital knowledge representations within the course content. The differentiation of kinds of knowledge can offer an adaptive based pedagogical decision making.

Keywords: digital knowledge representations, evaluating knowledge structure, blended courses.

תקציר

מטרת עבודה זו הייתה לחקור את היחסים בין מבנה ידע לבין דרכי ייצוגי הידע דיגיטלי בקורס לתואר שני, משולב תקשוב, במדעי החינוך במרכז ללימודים אקדמיים. איסוף הנתונים וסיווגם בוצע על בסיס שלושה מודלים לבחינת איכויות ידע: הטקסונומיה של בלום, יציבות התוכן של מאייר ומודל ההוראה של מאייר. ממצאי המחקר מצביעים על שימוש במגוון עשיר של ייצוגי ידע דיגיטליים. בנוסף, מעידים הממצאים שייצוגי הידע השונים אמנם אינם זהים בפוטנציאל תרומתם לתהליך הלימודי אך, עם זאת, מזמנים אפשרויות רבות להתנסות לימודית עמוקה ועשירה.

מילות מפתח: ייצוגי ידע דיגיטליים, הערכת מבנה ידע, קורס משולב תקשוב.

מבוא ומטרת העבודה

המאה העשרים הביאה עימה שינויים מהפכניים בטכנולוגיות הידע עם הופעתם של המחשבים. בראשיתה של המאה העשרים ואחת הפך הידע האנושי, בעקבות מהפכת הידע, לגורם המניע המרכזי בחברה, בתרבות ובמשק. חברת הידע היום עומדת בבסיס הצמיחה של המדינות המפותחות.

עם מהפכת הידע וחידושי הטכנולוגיה, העידן הדיגיטלי שינה את כללי הקריאה, הכתיבה והחשיבה. טכנולוגיית הדפוס הייתה טכנולוגיית הידע הדומיננטית מאז המצאתה על ידי גוטנברג במאה ה-15. כעיקרון, יצרה טכנולוגיית הדפוס גודש ידע ואפשרה הפצת ידע בין המונים. בשנים האחרונות, הידע הדיגיטלי תופס את מקומו של הידע המודפס, וכתוצאה משנה את התפיסה שלנו את הידע, ההבנה והקשרים בין חלקי הידע.

הידע המודפס הוא קווי, סטטי, מבודד ונוקשה. לעומתו, הידע הדיגיטלי הוא ידע רשתי ומקושר, מורכב, דינמי וגמיש. ההיפרטקסט וההיפר מדיה משרטטים מבני ידע מורכבים העומדים לרשות

הכול בזכות תשתיות התקשורת המהירות (חן, 1998). ייצוגי הידע הדיגיטלי הם מגוונים ורבי-פנים. הם מספקים ללומד אודיו ווידאו בד בבד, כמו גם אנלוגיות למציאות בצורת מפות אינטראקטיביות, סימולציות, אנימציות ועוד. הידע הדיגיטלי נבדל וייחודי בכך שהוא ניתן לעיבוד, לשינוע, לאחסון ולשיתוף באמצעים שלא היו קיימים טרם עידן האינטרנט.

ככלל, חדירתו של האינטרנט לחיינו ואיתו האפשרויות הגלומות בטכנולוגיות הידע בד בבד עם שילובה של למידה מבוססת תקשוב במערכות החינוך, יצרו צורך לבחון דרך למידה זו על היבטיה השונים. בעבודה הנוכחית נבחן שלושה מודלים מובילים להערכת ייצוגי ידע דיגיטליים והם: הטקסונומיה של בלום (2001), מודל יציבות התוכן על פי מאייר (2005) ומודל ההוראה של ברונר (1990) ההערכה בוצעה בקורס משולב תקשוב לתואר שני בבית ספר לחינוך, במרכז ללימודים אקדמיים.

מודלים להערכת ייצוגי ידע

בעבודה הנוכחית בחרנו בשלושה מודלים מובילים לבחינת איכויות ייצוגי ידע דיגיטלי. כל אחד מהמודלים מציע זווית שונה לבחינת איכות ייצוג הידע. עם זאת, מטרתם זהה והיא: סיווג ייצוגי ידע על פי מידת תרומתם להעמקת ולהשבחת התהליך הלימודי-הוראתי.

מודל 1 – הטקסונומיה של בלום

מודל הטקסונומיה של בלום (1978) היא שיטת מיון המסודרת בארגון מדרגי על פי שש רמות קוגניטיביות. במקור, נועדה שיטה זו לתכנון לימודים ולבדיקת הישגים. מאפיין מרכזי של הטקסונומיה של בלום הוא שהשגת רמה קוגניטיבית מותנית בהשגת הרמות הקוגניטיביות הקודמות לה. (ראו טבלה 1).

טבלה 1. הטקסונומיה של בלום

קטגוריה	הגדרה
1. ידע	תהליך זכירה וזיהוי של מרכיבים ספציפיים בעולם התוכן הנלמד. היכולת לשלוף מידע מהזיכרון.
2. הבנה	תהליך מחשבותי, שבו נקלט מסר לימודי והלומד עורך בו שינוי במחשבתו והוא יכול להציגו בצורה אחרת.
3. יישום	היכולת ליישם כללים, עקרונות, הנחות, תיאוריות למצבים חדשים. שימוש בידע שנרכש בהקשרים חדשים.
4. אנליזה	יכולת ניתוח של תוכן לימודי לשם תפיסת המבנה שלו, גילוי היסודות, הרעיונות, ההשקפות והשיטות שעליהן מבוסס תוכן זה. היכולת לפרק יחידה למרכיביה השונים ולהבין את הקשרים והיחסים ביניהם.
5. סינתזה	צירוף יחידות שונות למבנה שלם. יצירת יצירה שלמה חדשה ע"י צירופים של רעיונות ממקורות שונים.
6. הערכה	היכולת לבצע שיפוט המבוסס על קריטריונים וסטנדרטים.

מקור: בלום, 1978

מודל 2 – יציבות התוכן על פי מאייר

מאייר (2005), מהוגי התיאוריה הקוגניטיבית, פיתח מודל למידה באמצעות מולטימדיה הממייין תכנים באמצעות שני מושגים המתארים את יציבות התכנים (ראו טבלה 2). ממצאי מחקריו מעידים על כך שמילים לעומת תמונות מעוררים תהליכים שונים בחשיבה. בנוסף, נמצא יתרון משמעותי בשימוש בוידאו על תמונות סטטיות, בהיותו מספק יותר מידע ובהיותו מאפשר הבנה מעמיקה יותר של המידע. להערכתו, לתכני מולטימדיה השפעה משמעותית על המוטיבציה, העניין והמטה קוגניציה של הלומד.

טבלה 2. יציבות התוכן על פי מאייר

קטגוריה	הגדרה
1. תכנים סטטיים	תכנים המתארים מצב קיים או נקודת זמן אחת כמו למשל טבלת נתונים סטטיסטיים
2. תכנים דינמיים	תכנים המתארים תהליך. התהליך יכול להתרחש בנקודת זמן קצרה כמו למשל – סרטון קצר המתאר התרחשות, והם יכולים להתרחש בפרק זמן ארוך כמו דיאגרמות המתארות תהליך היסטורי.

מקור: מאייר, 2005.

מודל 3 – מודל ההוראה של ברונר

מודל ההוראה של ברונר (1990) מבוסס על תיאוריית הגשטלט, שלפיה לכל תופעה פסיכולוגית ובכללה למידה ותפיסה, צריך להתייחס כאל תבנית שלמה. על פיו, למידה מתרחשת כאשר הלומד מגיע לתובנה, בה נוצר הקשר בין חלקי הידע השונים. בתהליך של למידה, מתרחש במוח ארגון

נתונים תוך בחינת הקשרים ביניהם, ברגע שנוצר במוח הארגון המוביל לפתרון, מתרחשת תובנה. הבנה מעמיקה של הנושא כשלם, שהוא יותר מסכום חלקיו, מאפשרת יישום הידע הנרכש ומקשרת את הידע לנושאים אחרים. בעבודתו, מתמקד ברונר בתפיסת התוכן באמצעות החושים ומדגיש את הקשר בין מבנה הידע לבין דרך קליטתם על ידי הלומד (ראו טבלה 3).

טבלה 3. מודל ההוראה של ברונר

ערוץ למידה	הגדרה
1. תכנים סימבוליים	סמלים מיצגי שפה בטקסט הנקלט על ידי הראיה
2. תכנים אקוסטיים	תכנים שהלומד קולט באמצעות חוש השמיעה
3. תכנים חזותיים	תכנים שהלומד קולט באמצעות חוש הראיה, לדוגמא סרטים
4. תכנים מפעילים	תכנים הנקלטים באמצעות פעולה ועשייה

מקור: ברונר, 1990.

מתודולוגיה

תאור הקורס, שיטת הלמידה וארגון ייצוגי הידע הדיגיטליים

הקורס "התיאוריה של החינוך במאה ה-21" (חן, 2010) הוא קורס מתקדם בחינוך שמחד, בודק מבחינה ביקורתית את מדעי החינוך ומצבם כיום ומאידך, מבקש להציב מסגרת תיאורטית חדשה למדעי החינוך על בסיס מדעי. הקורס ניתן כקורס חובה לתלמידי תואר שני במרכז ללימודים אקדמיים במהלך שנת הלימודים 2009-2010.

הקורס הינו קורס אינטרדיסציפלינרי הדן בהיקף, במבנה ובתפקוד של מערכות חינוך עכשוויות, מנקודת מבט אנליטית ואוניברסאלית. בקורס נבחנים מושגים כגון: למידה, חשיבה, אינטליגנציה, הישגים, תכניות לימודים ועוד. כמו כן, נבחן בקורס מעמדם של מדעי החינוך בהשוואה לדיסציפלינות אחרות העוסקות באדם וידע כמו: רפואה ומדעי החיים. אחת השאלות המרכזיות העולות בקורס היא – מדוע פסחו מדעי המאה העשרים על החינוך. בהמשך, מציע הקורס ללומד מסגרת תיאורטית חדשה לחינוך המתבססת על היחסים בין האדם לידע. לכאן רתם מפתח הקורס ידע רב-תחומי ממדעי החיים, המדעים הקוגניטיביים, לינגוויסטיקה, מדעי המחשב, תורת האינפורמציה, הנדסת אנתרופולוגיה ואבולוציה של התרבות. בסופו של הקורס מוצעת תשתית תיאורטית למערכות הלמידה המגוונות של המאה העשרים ואחת.

שיטת הלמידה בקורס מוגדרת כמשולבת-Blended – המשלבת למידה פנים-אל-פנים עם למידה מתוקשבת. בסוג כזה של קורסים סביבת הלמידה באינטרנט מהווה חלק בלתי נפרד מסביבת הלמידה הכיתתית. וזאת, בהבחנה מקורס מתוקשב במלואו (ללא מפגשים כיתתיים) או אתר מלווה קורס (שבו סביבת הלמידה האינטרנטית משרתת את העשרת הלמידה בקורס) (Allen & Seaman, 2008).

המבנה של אתר הקורס, המהווה את המסגרת התקשורתית של הקורס, הוא מבנה היררכי בעל ערימה (עזרן ואחי, 2010). כלומר, האתר מורכב משש תיקיות גדולות ברמה ראשונה המסודרות האופן היררכי, מספר תיקיות משתנה ברמה שנייה, כמו כן יש גם תיקיות ברמה שלישית. באתר הקורס מוצגים נושאי הקורס ותכניו. כמו כן משולבים ייצוגי ידע דיגיטליים מגוונים המיועדים להבניית הידע הנלמד בקורס ולהעשרה. ייצוגי הידע כוללים: תרשימים, דיאגרמות, גרפים, טבלאות סטטיסטיות, מפות, איורים, מודלים ודגמים, צילומים, קבצי טקסט, מאמרים, סימולציות, תמונות, קטעי וידאו ועוד. הערכת ייצוגי ידע דיגיטליים אלו הינם במקד העבודה הנוכחית.

שיטת הניתוח ואיסוף הנתונים

לייצוגי הידע הדיגיטלי באתר הקורס בוצע ניתוח תוכן איכותי וכמותי. בנייתו תוכן משתמשים לניתוח תכנים היכולים להיות בקול, במוסיקה, בתמונה, בדיווח, אנימציה, טקסט ועוד בכדי להסיק מסקנות לגבי נושאי המחקר. כלומר, ניתוח תוכן פירושו איסוף נתונים על סמך חומר כתוב, מוקלט מוסרט וכד' באמצעות קטגוריות שנקבעו לצרכי מחקר (Bogdan & Biklen, 1998). שיטת ניתוח זו נחשבת כמתאימה לבחינת מגמות ותבניות בתכנים הנחקרים (Semler, 2001).

איסוף הנתונים וניתוח בוצע במהלך ינואר-מאי 2010 על ידי החוקרת הראשית בפיקוח ובסיוע חוקרי המשנה.

ממצאים

בחלקו הראשון של פרק הממצאים נציג ניתוח תוכן איכותי וכמותי של שבעים ותשעה ייצוגי הידע הדיגיטליים בקורס על פי כל מודל בנפרד. בחלקו האחרון של פרק הממצאים נציג ניתוח ממצאים השוואתי של המערכת כולה.

הטקסונומיה של בלום

בטבלה להלן, מפורטים ייצוגי הידע הדיגיטליים על פי הטקסונומיה של בלום.

טבלה 4. ניתוח ייצוגי הידע על פי הטקסונומיה של בלום (1978)

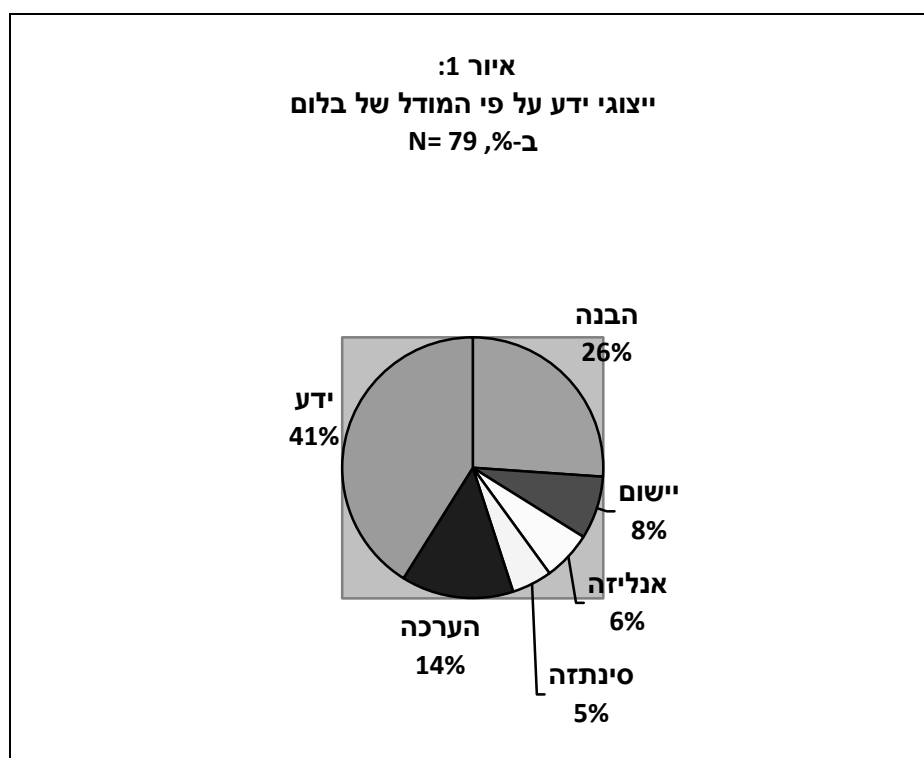
נושא	ייצוג ידע	קטגוריה
1. המפעל החינוכי א. גלובליזציה משתנים אוניברסאליים	סרטון "פתיחת האולימפיאדה בבייג'ין"	ידע, הערכה
	סרטון "מרכז הבקרה של נאס"א"	ידע, הערכה
	מפת אינטרנט	ידע, הבנה
	מפת העולם בין חושך לאור	ידע, הבנה, הערכה
	מאמר "בין חינוך לגלובליזציה"	ידע, הבנה, הערכה
	סרטון "גלובליזציה"	ידע, הבנה, הערכה
	מצגת "עולם הולך ומשתנה"	ידע, הבנה, הערכה, יישום
2. הצלחות ומשברים ב. מורים/פדגוגיה	סרטון "הלוח"	ידע
	מאמר "חזון מרוסק"	ידע, הבנה, אנליזה, סינתזה
	מאמר "IEA"	ידע, הבנה, אנליזה, סינתזה
	דיאגרמות – בגרות	ידע, יישום
	טבלאות וגרפים – מיצב	ידע, הבנה, יישום
	טבלאות סטטיסטיות – טימס	ידע, הבנה, יישום
	מפת אינטרנט גלובלית	ידע, הבנה, אנליזה
3. המדע הנעלם א. האבות המייסדים ב. תיאורטיקנים מרכזיים ג. מבקרים	מצגת	
	מצגת	ידע, הבנה, הערכה
	מצגת	ידע, הבנה, הערכה
4. טבע האדם א. אבולוציה תרבותית ב. השונות האנושית	סרטון "חיי שבט בהודו"	ידע, הערכה
	מפה	ידע
	תרשימים	ידע, הבנה, אנליזה, סינתזה
	איורים	ידע
	סרטון "החומה"	הבנה, הערכה
	דגם, מודל, איור, דיאגרמה	ידע, הבנה
	גרף	אנליזה
	סרטון "חלוקת התא"	ידע, הבנה
	מודלים	ידע
	טקסט	ידע, הבנה
ג. ידע אונטוגנטי (OK) ד. ידע פילוגנטי (PK) ה. הקשר בין OK ו-PK	סרטון "הלוח"	ידע
	דיאגרמה	ידע, הבנה
	טקסט – מודלים	ידע
	טקסט – מודלים	ידע
	דיאגרמה	ידע, הבנה
5. טבע הידע א. אבולוציה של הידע ב. יסודות תיאורטיים	צילום	ידע
	סרטון "Powers of 10"	ידע, הבנה, סינתזה
	טקסט	ידע
	סרטון "אודיסיאה 2000"	ידע, הבנה, יישום, הערכה
	תרשים	ידע, הבנה, הערכה
6. הפצה והטמעה	גרף – אבולוציה של הידע הפילוגנטי	ידע, הבנה
	מפה	ידע
	טבלאות	ידע, הבנה, יישום
	תרשימים	ידע, הבנה
	תרשימים	ידע, יישום

מהטבלה לעיל ניתן לראות כי יש ייצוג לכל רמות הקוגניציה. כמו כן, מרבית ייצוגי הידע הדיגיטלי מספקים מספר רמות קוגניציה בו זמנית. הסרטונים למשל, מספקים רמות קוגניטיביות שונות של חשיבה. סרטון "הלוח" דורש מהלומד רמת חשיבה בסיסית והוא למעשה מספק ידע בלבד ואילו הסרטון "Powers of 10", אשר מתאר את הפערים בין מימדי המקרו למימדי המיקרו שהשיג המדע ולעומתם – הידע הנתפס על ידי החושים אמור ליצור אצל הלומד רמות חשיבה של ידע, הבנה וסינתזה.

המפות אף הן, אמורות ליצור אצל הלומד רמות קוגניטיביות שונות. חלקן מהוות ידע בלבד ואחרות ידע והבנה, ידע ואחרות ברמת ידע והבנה ויש מפות שאיכות הידע שהן מספקות היא ברמה של אנליזה.

בדומה, הטבלאות, התרשימים, הדיאגרמות והמודלים מספקים אף הם רמות קוגניטיביות שונות.

על פי איור 1 להלן, ניתן לראות כי הרמה הקוגניטיבית הראשונה – ידע הינה השכיחה ביותר (41% מכלל ייצוגי הידע) ולאחריה, בסדר יורד, הבנה והערכה. ליתר שלוש רמות הקוגניציה נמצא ייצוג מופחת.



מודל יציבות התוכן

בטבלה להלן, מפורטים ייצוגי הידע הדיגיטליים על פי מודל יציבות התוכן של מאייר (2005):

טבלה 5. ניתוח ייצוגי הידע על פי מודל יציבות התוכן

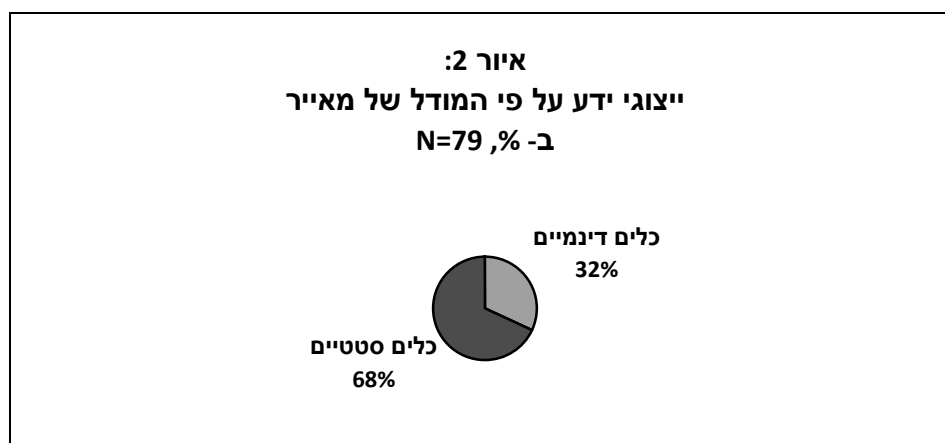
נושא	כלים סטטיים	כלים דינמיים
1. המפעל החינוכי א. גלובליזציה משתנים אוניברסאליים	מפה, מאמר, מצגת	סרטונים
ב. מורים/פדגוגיה		סרטון
2. הצלחות ומשברים	מאמרים, מודלים, דיאגרמות, טבלאות, גרפים, מפה	
3. המדע הנעלם א. האבות המייסדים	מצגת	
ב. תיאורטיקנים גדולים	מצגת	
ג. מבקרים	מצגת	
4. טבע האדם א. אבולוציה תרבותית	דיאגרמות, מודלים, תרשים, גרפים, טבלאות	סרטונים, דגמים
ב. השונות האנושית	דיאגרמות, מודלים, תרשים, גרפים, טבלאות	סרטונים, דגמים
ג. ידע אונטוגנטי (OK)	מודלים	דיאגרמה
ד. ידע פילוגנטי (PK)	מודלים, דיאגרמה, צילום	סרטון
ה. הקשר בין OK ו-PK	טקסט	סרטון
5. טבע הידע א. אבולוציה של הידע	גרף, מפה	סרטון, דיאגרמות
ב. יסודות תיאורטיים		טבלאות, תרשימים
6. הפצה והטמעה		תרשימים

מהטבלה עולה כי הייצוגים הדינמיים נחלקים לשני סוגים: האחד – סרטונים – היוצרים אצל הלומד חווית למידה רב-חושית והדינמיות באה לידי ביטוי בהתרחשות. לעומתם, הדיאגרמות והתרשימים מהווים דינמיות מסוג אחר בהיותם מתארים התפתחות תהליכים לאורך זמן. הם אינם חווייתיים כדוגמת הסרטונים, אולם הם מדגימים תהליכים.

המפות הן בחלקן סטטיות ובחלקן דינמיות. מפת התפשטות המין האנושי בפרספקטיבה היסטורית, למשל, היא דינמית ומתארת תהליך שעברה האנושות לאורך זמן. מפת האינטרנט, לעומתה, המתארת את פריסת קווי האינטרנט העולמיים היא סטטית. שתיהן מספקות מידע חשוב להבניית הידע הרלוונטי לתת התיקיה. הראשונה מתארת תהליך היסטורי ארוך ואילו השנייה מתארת מצב נתון.

גם המודלים שונים ומגוונים בתרומתם ללומד. המודל המכניסטי של המוח הוא סטטי ואילו המודל של האבולוציה של הידע הפילוגנטי הוא דינמי.

על פי איור 2 להלן ניתן לראות באופן ברור כי מרבית ייצוגי הידע הינם סטטיים (68%). עם זאת גם לייצוגי הידע הדינמי יש ייצוג ניכר (32%).



מודל ההוראה של ברונר

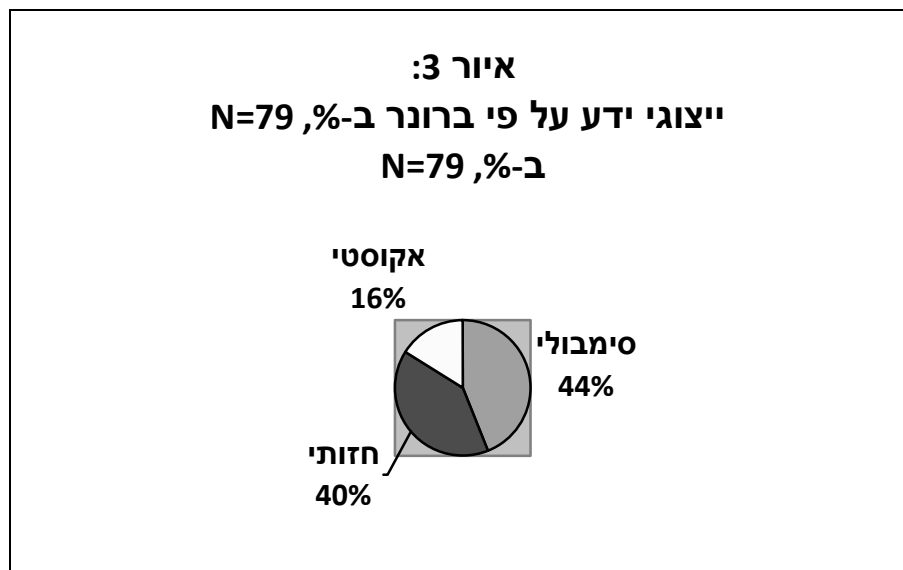
בטבלה להלן, מפורטים ייצוגי הידע הדיגיטליים על פי מודל ההוראה של ברונר.

טבלה 6. ניתוח ייצוגי הידע על פי ברונר (1990)

נושא	ייצוג ידע	ערוץ קליטה	
1. המפעל החינוכי א. גלובליזציה משתנים אוניברסאליים	סרטון "פתיחת האולימפיאדה בבייג'ין"	חזותי, אקוסטי	
	סרטון "מרכז הבקרה של נאס"א"	חזותי, אקוסטי	
	מפת אינטרנט	חזותי	
	מפת העולם בין חושך לאור	חזותי	
	מאמר "בין חינוך לגלובליזציה"	סימבולי	
	סרטון "גלובליזציה"	אקוסטי, חזותי	
	מצגת "עולם הולך ומשתנה"	סימבולי	
	סרטון "הלוח"	אקוסטי, חזותי	
	מאמר "חזון מרוסק"	סימבולי	
	מאמר "IEA"	סימבולי	
2. הצלחות ומשברים	דיאגרמות – בגרות	סימבולי	
	טבלאות וגרפים – מיצב	סימבולי, חזותי	
	טבלאות סטטיסטיות – טימס	סימבולי, חזותי	
	מפת אינטרנט גלובלית	חזותי	
	3. המדע הנעלם א. האבות המייסדים ב. תיאורטיקנים מרכזיים ג. מבקרים	מצגת	סימבולי
		מצגת	סימבולי
		מצגת	סימבולי
	4. טבע האדם א. אבולוציה תרבותית	סרטון "חיי שבט בהודו"	אקוסטי, חזותי
		מפה	חזותי
		תרשימים	סימבולי
איוורים		סימבולי	
סרטון "החומה"		אקוסטי, חזותי	
דגם, מודל, אזור, דיאגרמה		סימבולי	
גרף		סימבולי	
סרטון "חלוקת התא"		אקוסטי, חזותי	
מודלים		סימבולי	
טקסט		סימבולי	
ב. השונות האנושית	סרטון "הלוח"	אקוסטי, חזותי	
	דיאגרמה	חזותי	
	טקסט – מודלים	סימבולי	
	טקסט – מודלים	סימבולי	
	דיאגרמה	חזותי	
	צילום	חזותי	
	סרטון "Powers of 10"	אקוסטי, חזותי	
	טקסט	סימבולי	
	ג. ידע אונטוגנטי (OK)	טקסט – מודלים	סימבולי
		טקסט – מודלים	סימבולי
ד. ידע פילוגנטי (PK)	דיאגרמה	חזותי	
	צילום	חזותי	
ה. הקשר בין OK ו-PK	סרטון "Powers of 10"	אקוסטי, חזותי	
	טקסט	סימבולי	
5. טבע הידע א. אבולוציה של הידע	סרטון "אודיסיאה 2000"	אקוסטי, חזותי	
	תרשימים	חזותי	
	גרף – אבולוציה של הידע הפילוגנטי	חזותי	
	מפה	חזותי	
	טבלאות	סימבולי	
	תרשימים	סימבולי	
	ב. יסודות תיאורטיים	טבלאות	סימבולי
		תרשימים	סימבולי
	6. הפצה והטמעה	תרשימים	סימבולי
		תרשימים	סימבולי

מהטבלה עולה חלוקה מאד ברורה. הסרטונים הם כולם חזותיים ואקוסטיים מעצם טבעם. כל יתר הייצוגים, הם סימבוליים ו/או חזותיים. עוד עולה מהטבלה לעיל ומהאזור להלן כי לא נעשה שימוש בתכנים מפעילים.

על פי איור 3 להלן ייצוגי הידע הסימבולים והחזותיים מהווים את מירב ייצוגי הידע בקורס ומיעוטם מוגדרים כתכנים אקוסטיים.



בחינה השוואתית של ייצוגי הידע על פי שלושת המודלים:

הממצא הבולט העולה מניתוח שלושת המודלים הוא מגוון ייצוגי הידע הדיגיטליים המתקשבים ששולבו בקורס. עוד מתברר כי מגוון ייצוגי הידע, ואפילו מאותו סוג, מספקים מענה לרמות שונות של חשיבה.

הסרטונים כולם דינמיים וכן חזותיים ואקוסטיים. אולם, על פי הטקסונומיה של בלום (1978), ניתן לראות שהם מובחנים מבחינת מענה לרמות חשיבה שונות. סרטונים כדוגמת "הלוח" ממוקם ברמת החשיבה הבסיסית ביותר הידע, וסרטונים כמו "החומה", ממוקם ברמות קוגניטיביות גבוהות יותר – הבנה והערכה.

הטבלאות הסטטיסטיות המתארות איסוף נתונים אמפיריים והן נבדלות זו מזו בהתייחס לתרומתן בתהליך ההוראתי ובעקבותיו בתהליך הלמידה. בתיקית הנושא – הצלחות ומשברים, נבנית התמונה כולה באמצעות הנתונים המתוארים בטבלאות. הכרת הנתונים האמפיריים של מבחני הבגרות והמיצב, בד בבד עם נתוני הטימס, משלימים זה את זה. כלים אלו הם אמנם סטטיים, אך הם מספקים מידע רב וממוקמים ברמות חשיבה גבוהות כמו אנליזה וסינתזה.

המפות למיניהן, הן חזותיות וסימבוליות. חלקן סטטי וחלקן האחר דינמי. מפת התפשטות המין האנושי בפרספקטיבה היסטורית היא דינמית, ואילו מפת האינטרנט המתארת את פריסת קווי האינטרנט העולמיים, היא סטטית. הראשונה מתארת תהליך היסטורי ארוך ואילו השנייה מתארת מצב נתון. שתי המפות מספקות רמות חשיבה שונות על פי בלום. מפת האינטרנט הסטטית מספקת חשיבה ברמות של ידע והבנה ואילו מפת ההתפשטות המין האנושי מספקת חשיבה ברמות ידע בלבד. יצוין כי בקורס לא נעשה שימוש במפות אינטראקטיביות.

המודלים הם ברובם סימבוליים ומיעוטם חזותי. כמו כן חלקם סטטי כמו למשל המודל המכניסטי של המוח, ואילו המודל – האבולוציה של הידע הפילוגנטי הוא דינמי.

מהסקירה שהבאנו לעיל ניתן להסיק שייצוגי הידע השונים אינם אחידים בפוּטנציאל תרומתם ללומד. יותר מכך, למעט הבחנה על פי יציבות התוכן, אותו ייצוג ידע, יכול לספק מענה למספר רמות חשיבה להיקלט על ידי הלומד במספר ערוצי קליטה מובחנים בו-זמנית.

דיון

המחקר הנוכחי ביקש להעריך איכויות ייצוגי ידע דיגיטליים על פי שלושה מודלים: טקסונומיה של בלום, מודל יציבות התוכן ומודל ההוראה. כל אחד משלושת המודלים מציע זווית שונה ואחרת לבחינת איכות ייצוג הידע. עם זאת, מטרתם זהה והיא: סיווג ייצוגי ידע על פי מידת תרומתם להעמקת ולהשבחת התהליך הלימודי-הוראתי. הבחינה נעשה בקורס אקדמי אינטרדיסציפלינרי ששיטת ההוראה בו הינה משולבת תקשוב.

ממצאי ניתוח התוכן האיכותי והכמותי של ייצוגי הידע הדיגיטלי מצביעים על עושר ומגוון התכנים בניתוח על פי כל אחד משלושת המודלים. כלומר, בקורס הנחקר נעשה שימוש ניכר באפשרויות שייצוגי הידע הדיגיטליים מזמנים. עושר ומגוון ייצוגי ידע כאלה לא היה אפשרי לו התמקד הקורס בייצוגי תוכן מודפסים בלבד. ממצאי המחקר הנוכחי מדגישים את אפשרויות התרומה הפוטנציאלית של מגוון ייצוגי הידע הדיגיטליים להעשרת והעמקת תהליך הלמידה. הפעלת מגוון רמות חשיבה (בלום, 1978), ייצוגי ידע סטטיים ודינמיים (מאייר, 2005) וערוצי קליטה על ידי הלומד (ברונר, 1990) יכולים להעניק ללומדים חווית למידה רב-חשיבתית ורב-חושית עשירה ועמוקה.

שילוב ייצוגי התוכן באתר הקורס על פי תיקיות תורם לארגון הלמידה ולהעברת הידע הלימודי באופן מרוכז. למרות הארגון הנוח, ללומד לא ניתנת יכולת בחירה לימודית בין ייצוגי ידע, או לחילופין להציע ייצוגי ידע משלו/ה. הבחירה בייצוגי הידע נעשתה על ידי המנחה המלמד את הקורס. מאפיין זה מדגיש את שיטת ההוראה המסורתית מ"למעלה-למטה" המשמרת את מעמדו של המורה, כמומחה הידע וכמפיצו המנווט את הלומדים אל מקורות לימוד מתוקשבים ואחרים הנמצאים כמתאימים לדעתו המלומדה (קורץ, 2010; Mehlenbacher, 2010). יהיו כאלה שיטענו כנגד שילוב מסוג כזה שאין בו יישום תפיסת הלמידה השיתופית המאפיינת את מגמת ווב 2.0 לפיה המורה אינו המתווה הבלעדי של המסע אל הידע (Harris & Rea, 2009). כפי שצינו קודם לכן, הקורס הנחקר הינו קורס אינטרדיסציפלינרי, מורכב וקשה ללימוד לחלק ניכר מהסטודנטים. להערכתנו, בקורס כזה המורה חייב להיות המנהיג המוביל וההחלטה הפדגוגית הסופית בידו. הדגש בארגון ייצוגי הידע בקורס הנוכחי הוא על הלומד היחיד הנדרש להבנות ידע אישי בעולם תוכן מורכב ובחירת ייצוגי הידע עבורו מסייעת לתהליך הלימודי ולא פוגמת בו (Sanger, 2010).

אנחנו מבקשים להציע מסקנה נוספת הנוגעת ליחסי הגומלין שבין המורה לבין ייצוגי הידע המשולבים בקורס. ייצוגי הידע הדיגיטליים, אמנם מבטיחים תהליך למידה עשיר ומעמיק יותר. עם זאת, הבטחה זו תמומש במלואה אך ורק בתיווך ובהנחיית המורה. כלומר, למורה, המנווט את התהליך הוראתי, תפקיד קריטי בשילוב מיטבי של ייצוגי הידע.

מגוון ייצוגי הידע הדיגיטליים מעורר שאלה (או תהיה): האם ניתן להצביע על סוג ייצוג ידע מועדף מבחינת התרומה לתהליך הלימודי? האם, לדוגמה, סרטון המספק מענה למספר רמות חשיבה והנקלט במספר ערוצי קליטה עדיף על מפה המוגבלת מבחינת אפיקי חשיבה וערוצי קליטה? להערכתנו, בחירה בייצוג ידע מסוים חייבת לשרת את ההקשר הלימודי ללא התייחסות לעושר החשיבתי או מגוון ערוצי הקליטה ממנו מורכב ייצוג הידע כנימוק ראשוני.

תהיה נוספת העולה מעושר ייצוגי הידע הדיגיטליים נוגעת לשאלה: באיזו מידה ייצוגי הידע מהווים אמצעים ללמידה או בפועל מעצבים את תצורת דרך הלמידה ובסופו של דבר את תוצרי הלמידה? מצד אחד, ניתן לתפוס את ייצוגי הידע הדיגיטליים, בדומה ליתר יישומי האינטרנט, כאמצעים למימוש היעדים ההוראתיים-לימודיים; ומצד שני, ניתן להציבם כהבניות קוגניטיביות של הפעילויות העומדות במרכז התהליך הלימודי-הוראתי (Mehlenbacher, 2010). כלומר, בראייה מצומצמת-פרוצדורלית, שילוב ייצוגי הידע הדיגיטליים, שנועד לתהליך הלימודי שנותר בעינו עוד טרם שילוב ייצוגי הידע הדיגיטליים או, בראייה רחבה-מהותית, מעצב ומשנה את התהליך הלימודי. על פי Mehlenbacher (2010) עידן טכנולוגיות התקשוב משנות את התהליך הלימודי-הוראתי שינוי פרדיגמטי. שינוי פרדיגמטי זה נתמך על ידי קביעתו המפורסמת של מקלוהן (2003) כי "המדיום הוא המסר". להערכתנו שילוב מגוון ייצוגי הידע בתהליך הלימודי-הוראתי אכן משנה את המסר. באיזו מידה ועד כמה – זהו נושא למחקר עתידי.

מגבלות המחקר והמלצות למחקרי המשך

מחקר זה עסק בניתוח ייצוגי ידע דיגיטליים על פי שלושה מודלים. מן הממצאים עולה תמונה ברורה המצביעה על מגוון ייצוגי ידע המספקים צרכי חשיבה ולמידה שונים. עם זאת יש להתייחס לממצאי המחקר בזהירות משלושה טעמים מרכזיים:

הראשון, חלק מרכזי של הוראת הקורס התקיימה בהוראה פנים-אל-פנים אשר שילבה חלק מייצוגי הידע הדיגיטלי. העבודה התמקדה בחלק התוכני של הקורס ולא נחקרו יחסי הגומלין בין השניים והשלכותיהם על התהליך לימודי-הוראתי.

הסתיונות שנייה נובעת מהעובדה שניתן משקל שווה בתהליך הניתוח לכל ייצוגי הידע גם אם משקלם היחסי בתהליך הלמידה היה שונה (למשל, 10 דקות סרטון לעומת טבלה סטטיסטית). במחקרי המשך, מן הראוי, לבחון משמעויות היבט זה.

לבסוף, העבודה מבוססת על חקר מקרה אחד, בקורס אינטרדיסציפלינרי לתואר אקדמי. לא ניתן להכליל את ממצאיה ללא ביצוע מחקרים במתודולוגיית מחקר דומה בעולמות תוכן דומים, אחרים ולקבוצות גיל שונות. עם זאת, היא מבוססת על תשתית תיאורטית מוצקה המזמנת דרך מחקרית עתידית מבטיחה.

בעידן הדיגיטלי הנוכחי, התהליכים היומיומיים המניעים את גלגלי הארגונים השונים הם עתירי מחשוב. הפעילות המתרחשת בקרבם המלווה בבקרה, שליטה, משוב, והערכה, הם דיגיטליים והם חלק בלתי נפרד מהעשייה. מסגרת החינוך האקדמית, כארגון המהווה סוכן ידע וסוכן תרבות עדיין מייחלת לשינוי המערכתי אבל היא עוד לא שם. אנו מקווים כי העבודה הנוכחית תסייע בתהליך השינוי המיוחל.

מקורות

- בלום, ב"ס (1978). **תכונות אנוש ולמידה בביה"ס**. תל-אביב: צ'ריקובר.
- חן, ד' (1998) השפעת הטכנולוגיה על היחס בין ילדים לידע. **אאוריקה: כתב עת להוראת מדעים וטכנולוגיה** (6). נדלה בינואר 25, 2010. <http://www.matar.ac.il/eureka/news98/effect/effect2.asp>
- חן, ד' (2010). **התיאוריה של החינוך במאה ה-21. קורס ליבה, המרכז ללימודים אקדמיים** (מבוסס על ספר בכתיבה – בין בית ספר להנדסת ידע)
- עזרן, ר', הרדוף-יפה, ש', הרשקוביץ, א' ונחמיאס ר' (2010). מבנים של מאגרי ידע באתרי קורסים. מאמר שהוצג בכנס צי"ס למחקרי טכנולוגיות למידה. נדלה בספטמבר 9 2010 http://telem-pub.openu.ac.il/users/chais/2010/after_noon/1_2.pdf
- קורץ, ג' (2010). הטמעת טכנולוגיות תקשוב בישראל: מערכת חינוך, תכניות לימוד, למידה והוראה. מתוך: חן, ד' וקורץ, ג' (עורכים). **תקשוב, למידה וחינוך** (בדפוס)
- Allen, I. E. & Seaman, J. (2008). *Staying the course: Online education in the United States*. Sloan Consortium. Retrieved January 24, 2010. http://www.sloanconsortium.org/publications/survey/pdf/staying_the_course.pdf
- Bodan, R. C. & Biklen, S. K (1998). *Qualitative research for education*, Boston – Allyn & Bacon (3rd Edition).
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA; Harvard University.
- Harris A., & Rea, A. (2009). Web 2.0 and Virtual World Technologies: A Growing Impact on IS Education. *Journal of Information Systems Education*, 20(2), 137-144.
- Mayer, R. (2005). *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mehlenbacher, B. (2010). *Instruction and technology*. Cambridge, MA; MIT Press

- Sanger, L. (2010). Individual knowledge in the internet. *EDUCAUSE Review*, 45(2) Retrieved September 23, 2010
<http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Review/EDUCAUSEReviewMagazineVolume45/IndividualKnowledgeintheIntern/202336>
- Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(17). Retrieved August 14, 2010 <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=7&n=17>