

## ללמוד ב"אי פדגוגי" מנקודת מבט של תלמידים: המקרה של יחידת הבגרות המתוקשבת בביוולוגיה

יפעת בן-דוד קוליקנט

אלונה שבט

האוניברסיטה העברית בירושלים    האוניברסיטה העברית בירושלים

[yifat.kolikant@mail.huji.ac.il](mailto:yifat.kolikant@mail.huji.ac.il)

[Chwat40@gmail.com](mailto:Chwat40@gmail.com)

### Learning in a "Pedagogical Island" from Students' Perspective: The Case of an ICT-based Instructional Unit in Biology

Alona Chwat

Yifat Ben-David Kolikant

Hebrew University of Jerusalem

Hebrew University of Jerusalem

#### Abstract

Educational systems today emphasize developing and implementing innovative pedagogical programs, preparing students as learners in the knowledge age. Many programs have been introduced into schools as "Islands of Innovation", hoping that their success will serve as a model influencing the institution's learning culture. This study examines learning in one pedagogical "Island": An online instructional unit developed to teach Biology while promoting inquiry, information and critical thinking skills. The unit includes various online information sources, simulations and Excel sheets for data processing. We focused on students' perspective of their ICT-based learning, using quantitative and qualitative questionnaires collected from grade twelve students from 15 schools. Findings show that students became aware of the learning patterns established e.g. active learning and utilizing ICT for constructing knowledge, and their preference to learn this way increased. However, the learning experience on the "Island" was limited in influencing their perception regarding good and desirable learning. While perceiving advantages and relevance of ICT-based learning, the traditional learning culture apparently dominate students' interpretation of this type of learning as less serious and less appropriate to school. This study contributes to the understanding of potential changes in learning patterns and perceptions within a hybrid (innovative-traditional) pedagogical environment.

**Keywords:** Pedagogical Innovation, Island of Innovation, ICT-based learning, Biology education.

#### תקציר

תלמידים כיום חיים בעולם העובר שינויים מהירים בתחומי העיסוק, הלימוד והחיים האישיים, בכללם שימוש מרובה בטכנולוגיות. בהתאמה לכך מושם דגש במערכת החינוך על פיתוח ויישום פדגוגיות מתאימות להכנת התלמידים לאתגרי העתיד. תכניות רבות פועלות בבתי הספר כ"אי של חדשנות", תוך ציפייה שישמשו מודל לחיקוי ויהפכו לחדשנות כוללת. המחקר עוסק בלמידה ב"אי" אחד: יחידת בגרות מתוקשבת שפותחה בפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית במטרה ללמד ביוולוגיה תוך עיסוק במיומנויות חקר, טיפול במידע וחשיבה ביקורתית. הלמידה מבוססת על משימות הבנויות סביב בעיה מדעית וכוללות מקורות מידע מתוקשבים, סימולציות ועיבוד נתונים בגיליון אקסל. התכנית מלווה בבחינת בגרות מתוקשבת התואמת את מטרות ודרכי הלמידה. במחקר נבחנה נקודת מבטם של התלמידים על הלמידה

המתקשבת. כלי המחקר כללו שאלוני עמדות כמותיים ואיכותניים שהועברו לתלמידים מ-15 בתי ספר. הממצאים מראים כי התלמידים היו מודעים לדפוסי הלמידה שהתגבשו כמו למידה פעילה או שימוש במשאבי מידע וטכנולוגיה להבניית ידע ואף חלה עליה בהעדפתם ללמוד כך. יחד עם זאת, היכולת לבסס את תפיסת דפוסי הלמידה אצל התלמידים ככדאיים וטובים נמצאה מוגבלת במסגרת "אי פדגוגי". לצד תפיסת יתרונות ורלוונטיות עבורם בלמידה המתקשבת, תרבות הלמידה המסורתית נמצאה דומיננטית בפרשנות התלמידים ובגישתם אליה כפחות רצינית וכפחות מתאימה לבית הספר. המחקר תורם לידע בדבר פוטנציאל השינוי בדפוסי למידה ובתפיסות תלמידים על למידה, בסביבה פדגוגית היברידית.

**מילות מפתח:** חדשנות פדגוגית, "אי של חדשנות", למידה מתקשבת, בחינת בגרות בביולוגיה.

## מבוא

יחידת הבגרות המתקשבת (יב"מ) בביולוגיה היא אחת מבין תכניות הלימוד המפותחות במערכת החינוך במטרה לעצב ולבסס ידע, יכולות ונטיות אינטלקטואליות ההולמות לומד בעידן הידע (זוהר, 2007; 2009, p21.org). כרבות מהן, אף היא משלבת טכנולוגיה ככלי בעל פוטנציאל לשינוי בדרכי הלמידה כמו עיצוב למידה אקטיבית המונעת אישית ע"י התלמיד ופיתוח אוריינות מידע (Rikhye, 2009; Cook & Berge, 2009).

תכניות פדגוגיות חדשניות רבות, ובתוכן היב"מ, פועלות בבתי הספר כ"אי של חדשנות", מונח המדגיש כי הפדגוגיה מיושמת בתחום תוכן אחד ומערבת קבוצה מצומצמת של מורים ותלמידים, ללא שינוי מהותי בפרמטרים של כלל המערכת (Avidov-Ungar, 2010). על אף הפעולות הנעשות במערכת החינוך לשינוי דרכי הלמידה, כלל המערכת מאופיינת בדפוס הוראה בו המורה הוא מקור הידע המעריך את התלמיד שהוא צרכן מידע פאסיבי, במיוחד בבתי הספר התיכוניים שהם מכווני מידע לקראת בחינות הבגרות. יתרה מזאת, גם השימוש בטכנולוגיות בבתי הספר נמצא פעמים רבות כמשמר תפיסות ושיטות הוראה מסורתיות ולא מהווה שינוי פדגוגי משמעותי (Cuban, 2001; Selwyn, 2008).

חוקרים ואנשי חינוך עוסקים באפיונם של תלמידי בית הספר כיום, המשתמשים בטכנולוגיות כחלק בלתי נפרד מחייהם (למיש, ריב"ק ואלוני, 2009; OECD, 2010; Obliger & Obliger, 2005). הטענה כי החיים עם טכנולוגיה השפיעו על צורת החשיבה ועל דרכי הלמידה המועדפות על תלמידים כיום, עוררה חשש לנתק תרבותי בין מוסדות החינוך במתכונתם המסורתית ובין התלמידים (Collins & Halverson, 2009; Prensky, 2001; 2005). יש אף שמצאו כעס ותסכול בקרב התלמידים על שילוב מועט ולא משמעותי של טכנולוגיה בבית הספר (Conole, De Laat, Dillon & Darby, 2008; Levin & Arafah, 2002). מתאור זה ניתן לצפות כי תלמידים יהיו מרוצים וישתפו פעולה עם יוזמות פדגוגיות המשלבות טכנולוגיה. מנגד מצאו אחרים כמו סלווין (Selwyn, 2008) כי התלמידים, למרות חיבתם לאינטרנט ושימושם בו אינם להוטים להכניסו ללמידה בבית הספר ולשנות את הלמידה המסורתית. כך שניתן לראות את התלמידים בהם עסק המחקר כנתונים בשלוש תרבויות למידה במקביל: בחיים עם טכנולוגיה ביומיום, בלמידה הבית ספרית (על מגוון הפדגוגיות בה) וב"אי הפדגוגי" של היב"מ.

בספרות עולות שאלות לגבי ערכם והשפעתם של "איי חדשנות" כמעוררי שינוי כולל בבית הספר (Forkosh-Baruch, Nachmias, Miodusar & Tubin, 2005). שאלות מעין אלה נחקרו הן מהפן הארגוני (Avidov-Ungar, 2010) והן מהפן המקצועי והדידקטי הקשור למורים (שבט, 2008; Ertmer, 2005). במחקר זה נבחנה הסוגיה מפן שלישי והוא נקודת מבטם של התלמידים. מיודוסר, נחמיאס, טובין ופורקוש (2006) שחקרו השקפות של תלמידים על השימוש בתקשוב בהיבט הלימודי והאישי, התמקדו בעיקר בתכניות שפעלו מחוץ למערכת השיעורים הפורמלית. הם מצאו כי השינוי המשמעותי שהתרחש בתפקידי התלמידים במסגרת היוזמה החדשנית לא הביא לשינויים בפעילות הפורמלית, שם תפקדו התלמידים כלומדים באופן מסורתי. מחקר זה מוסיף על הספרות ובוחן תפיסות של תלמידים שלמדו ב"אי פדגוגי" המעוגן פורמלית במסגרת בית הספר והוא היב"מ בביולוגיה. התכנית מתמקדת בחלק מלימודי הביולוגיה וקשורה לקבוצת תלמידים ומורים מצומצמת, אך הינה בעלת חוזק פוטנציאלי ניכר מהסיבות הבאות:

א. הפדגוגיה פועלת בתוך מערכת השעות וכחלק מתכנית הלימודים הרשמית לבגרות בביולוגיה, הקשר המקנה משמעותיות והתייחסות רצינית ללמידה מצד מורים ותלמידים כאחד.

ב. הלמידה מלווה בבחינת בגרות התואמת את מטרות ודרכי הלמידה. תנאי חשוב להצלחת חדשנות הוא התאמה בין הלמידה ובין ההערכה (Bransford, Brown, & Cocking, 2000). יתר על כן, דרך הערכה היא כלי חזק להשפעה על דרכי הלמידה, והתאמה בין מבנה הבחינה לדרכי הלמידה מעודדת אימוץ אסטרטגיות למידה רלוונטיות (Broekkamp & Bernadette, 2007).

ג. ההשתתפות ביב"מ הינה אופציונאלית ונבחרה ע"י המורה המלמד. מוטיבציית המורה להשתתפות בחדשנות מהווה גורם חשוב בהצלחתה (מיודוסר וחובריו, 2006).

## שאלות המחקר

מטרת המחקר הייתה לבחון את מפגש התלמידים עם ה"אי" הפדגוגי ואת יכולתו לעצב תפיסות ההולמות למידה בעידן הידע. שאלות המחקר היו:

1. כיצד השתנו תפיסות התלמידים את הלמידה ביב"מ במהלך השנה, אם בכלל?
2. באיזה אופן נוכחות תרבויות למידה שונות (בערכי למידה, פרקטיקות וכדו') בתפיסות התלמידים?

## שדה המחקר

החל משנת הלימודים תשס"ט משמשת יחידת הברגרות המתוקשבת חלופה ליחידת לימוד אחת ברמה המוגברת בבילוגיה. יחידות הלימוד פותחו בפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בהובלת פרופ' עמוס דריפוס, מר בנימין פיינשטיין וד"ר ג'אנט טלמון.

מטרת היב"מ ללמד ידע ביולוגי תוך עיסוק רב במיומנויות חקר, טיפול במידע ודרכי חשיבה ביקורתית. הלמידה מתבססת על שימוש שוטף בטכנולוגיות ICT ומתבצעת בכיתת מחשבים כחלק מלימודי ביולוגיה בכיתה י"ב. התלמידים עוסקים במשימות מתוקשבות המתמקדות בבעיה מדעית-מחקרית מתחום הביולוגיה וכוללות משאבי ידע מגוונים כטקסט, תמונות, אנימציות וסימולציות. גיליון אקסל משולב במשימות לביצוע חישובים ושרטוט גרפים וככלי להבנת מושגים מדעיים (טלמון, גיל-רוט, נאמן-נעמן ודריפוס, 2007). הלמידה מלווה בבחינת בגרות מתוקשבת הבנויה בהתאם לדרכי הלמידה ולמטרותיה וכוללת אף היא שימוש במשאבי ידע ועיבוד נתונים (בשנתיים האחרונות שונתה מעט מתכונת בחינת הברגרות. המחקר עסק בתכנית המורחבת כפי שפעלה בשנת הלימודים תשע"ג).

## מתודולוגיה

### אוכלוסיית המחקר

במחקר השתתפו תלמידי מגמת ביולוגיה בכיתה י"ב מ-15 בתי ספר ברחבי הארץ, שמוריהם היו בעלי ותק של שנתיים ומעלה בהוראת היב"מ. התקבלו 208 שאלוני ציפיות ו-177 שאלונים מסכמים.

### שיטת המחקר

המחקר בוצע בשיטת מחקר מעורבת (Creswell, 2003) המשלבת שימוש במתודה כמותית ואיכותנית. כלי המחקר כללו שאלונים סגורים ופתוחים, תצפיות בשיעורים וראיונות עומק. במאמר זה יובאו ממצאי השאלונים בלבד שכללו שאלון ציפיות בתחילת הלמידה (pre) ושאלון מסכם (post) לאחר בחינת הברגרות. השאלונים פותחו עבור מחקר זה בהשראת דרמו (Dermo, 2009), שעסק בתפיסות סטודנטים לגבי למידה מתוקשבת. השאלונים תוקפו בתיקוף תוכן ע"י שני מומחים ומהימנותם הפנימית נמצאה גבוהה לפי מדד אלפא של קרוונבך (ציפיות) –  $\alpha = 0.73$ , מסכם –  $\alpha = 0.72$ .

### שיטת הניתוח

הנתונים הכמותיים נותחו סטטיסטית בתכנת SAS. הפער בין העמדות בשני מועדי השאלונים והקשרים בין משתני הפתיחה לעמדות נבדקו בשני אופנים: ניתוח שונות חד-כיווני למדגמים בלתי תלויים ומבחן פוסט-הוק בשיטת Tukey נערך על כלל השאלונים, ובנוסף בוצע מבחן t למדגמים מזווגים על השאלונים שזוהו וזווגו ( $N = 90$ ). קורלציות נוספות בין משתני הפתיחה לעמדות חושבו לפי מתאם פירסון.

הניתוח האיכותני היה ניתוח תוכן תמטי (שקדי, 2003) בו נבנו קטגוריות הניתוח באופן אינדוקטיבי מתוך הטקסט. התשובות קוטעו להיגדים ובכל קטגוריה חושבה שכיחות ההיגדים מתוך כלל ההיגדים שהתקבלו באותה שאלה. קידוד התשובות נעשה ע"י שני חוקרים ואי הסכמות נדונו עד למציאת הסכמה.

## ממצאים

### השימוש במחשב בבית ובבית הספר

נתונים אלו נאספו בשאלון הציפיות (השאלות התייחסו לשימוש במחשב ולא לאמצעים דיגיטליים אחרים). נמצא שימוש רב במחשב בבית לצרכים אישיים (25% כל יום – עד שעה ביום, 38% בין שעה לשלוש שעות ביום, 21% יותר משלוש שעות ביום) ולעומת זאת, שימוש מועט במחשב בבית לצרכים לימודיים (72% כל כמה ימים, 12% בכלל לא). המידה בה משולב המחשב בלמידה בבית הספר שלהם דורגה ע"י התלמידים כמעטה ( $S.D. = 0.77, M = 2.18$ ). הממצאים בהלימה למחקרים שמצאו כי תלמידים משתמשים בטכנולוגיה למטרות למידה במידה פחותה בהרבה מהשימוש שעושים בה למטרות אישיות (Corrin, Bennett & Lockyer, 2010).

### עמדות התלמידים כלפי הלמידה בי"מ

העמדות נבדקו בארבע שאלות חוזרות על סולם ליקהרט בן 4 דרגות (1 – "בכלל לא" ועד 4 – "במידה רבה מאוד") ומוצגות בטבלה 1.

טבלה 1. ממוצעי עמדות התלמידים בשני מועדי השאלונים

שאלה	שאלון ציפיות N = 208	שאלון מסכם N = 177
1. באיזו מידה, לדעתך, הלמידה ביחידה המתקשבת תהיה/היתה שונה מלמידת הביולוגיה עד כה?	2.94 (0.78)	2.94 (0.73)
2. באיזו מידה את/ה מרוצה מכך שתלמד/י/למדת השנה את היחידה המתקשבת בביולוגיה?	2.60 (0.93)	2.92 (0.98)
3. באיזו מידה היית מעדיף/ה ללמוד ולהיבחן ביחידת הבגרות המתקשבת במקום ביחידת הבגרות העיונית הרגילה בביולוגיה?	2.67 (1.03)	2.95 (1.12)
4. אם היית יכול/ה לבחור, האם היית בוחרת/ת ללמוד יחידות מתקשבות גם במקצועות אחרים?	2.61 (1.07)	2.47 (1.09)

שונוות הלמידה בי"מ נתפסה כרבה בשני מועדי השאלונים. הממצא מחזק את ההנחה על קיומה של היב"מ בביולוגיה כ"אי" פדגוגי בבית הספר, לפחות במסגרת לימודי הביולוגיה.

בניתוח שונוות חד-כיווני נמצאה עליה מובהקת בין שאלון הציפיות לשאלון המסכם בהעדפת הלמידה בי"מ ( $F(2,519) = 3.65, p = 0.026$ ) וכך גם במבחן t למדגמים מזווגים ( $p = 0.03, t\text{-ratio} = 0.87$ ). עליה מובהקת נוספת נמצאה עבור המידה בה מרוצה התלמיד מלמידת היב"מ ( $F(1,375) = 10.841, p = 0.0011$ ). לעומת זאת חלה ירידה בבחירה ללמוד יחידות מתקשבות גם במקצועות אחרים, שנמצאה מובהקת במבחן t למדגמים מזווגים ( $p = 0.03, t\text{-ratio} = -2.21$ ).

חוסר העקביות בשינויים שחלו בעמדות מעלה שאלה על תפיסת דרך הלמידה בי"מ כטובה באופן כללי או רק ספציפית לביולוגיה.

### קשר בין משתני הפתיחה ועמדות התלמידים

מספר קשרים חיוביים מובהקים נמצאו בין מידת השימוש במחשב בבית לצרכים אישיים או ללמידה ובין העמדות בשאלון הציפיות והם: הקשר בין מידת השימוש במחשב לצרכים אישיים

לבין ההעדפה ללמוד ולהיבחן ביב"מ ( $F(3,206) = 4.87456, p = 0.0047$ ) והקשר בין מידת השימוש במחשב לצרכים לימודיים בבית למידה בה התלמיד מרוצה מהלמידה המתוקשבת ( $F(3,207) = 4.126, p = 0.015$ ) ולרצונו ללמוד כך גם במקצועות אחרים ( $F(3,206) = 5.323, p = 0.0031$ ). קורלציה חיובית מובהקת נמצאה בין המידה בה משולב המחשב בלמידה בבית הספר, לפי תפיסת התלמיד, לבין מידת שביעות רצונו מלמידת היב"מ ( $p = 0.005, r = 0.192$ ). נראה מכך כי בקונטקסט בו היב"מ היוותה עבור התלמיד "איי" פדגוגי פחות מבודד, עמדותיו הראשוניות כלפיה היו גבוהות יותר.

### ניתוח תמטי של השאלות הפתוחות

בשאלות הפתוחות התבקשו התלמידים לנמק ולהדגים את עמדתם הכמותית. התשובות כללו היגדים אינפורמטיביים, כמו "היה שימוש באמצעי המחשה רבים", לצד היגדים שהביעו דעה, כמו "יש באינטרנט חומרי עזר שאפשר וצריך לנצל אך למידה לדעתי צריכה להתקיים בלי מחשבים".

### למידה שונה

שונוות הלמידה המתוקשבת מלמידת הבילוגיה עד כה נתפסה בתחומים שונים המוצגים בטבלה 2. מרבית השוני נמצא בהקשר לדרכי הלמידה ולחוויה החיובית ושכיחותם הדומה בשני השאלונים מעידה כי הציפיות בתחומים אלו מומשו ברובן. לעומת זאת, השוני בתכני הלמידה נצפה פחות ושכיחותו עלתה עם ההתנסות. שכיחות היגדי הקושי היתה קטנה יחסית אך עלתה במהלך השנה. עם זאת, הירידה המשמעותית בהיגדי הארגון הטכני יכולה להעיד על הסתגלות בתחום זה.

טבלה 2. התפלגות ההיגדים בשאלת שונוות הלמידה המתוקשבת מהלמידה עד כה

קטגוריה	פירוט הקטגוריה	שכיחות היגדים- ציפיות N = 173	שכיחות היגדים- מסכם N = 194	דוגמא להיגד
דרכי הלמידה	למידה אישית ועצמאית, למידה פעילה	34%	29%	"עבודה אינדיבידואלית יותר, זה הרבה יותר נח והלמידה אפקטיבית כי מרוכזים באמת בעבודה ובהצלחה".
חוויה חיובית	למידה מהנה, מעניינת ומגוונת, המחשב הוא כלי מוכר ונוח לתלמיד.	32%	29%	"מעניין, מסקרן, כיף ומהנה לעבוד עם מחשב שהוא מכשיר שאנחנו משתמשים בו בכל יום".
תכני הלמידה	עיסוק במיומנויות מחשב כלליות, במיומנויות אקסל ובהיבט ביולוגי-מחקרי.	11%	23%	"עד כה לא השתמשתי במחשב לצורך לימודים ועכשיו אני לומדת להשתמש בכלים במחשב שיעזרו לי".
עליה בקושי	למידה עם מחשב קשה, מתסכלת ומפריעה לריכוז.	9%	17%	"קשה לי במחשבים ולמרות שזה יכול לעזור לי, אני בחרתי ללמוד ביולוגיה אז למה להכניס מחשבים?!"
ארגון טכני	ישיבה בכיתה מול המחשב. ארגון חומרי הלמידה בקבצים במחשב.	14%	2%	"למידה מול המחשב שהיא פחות מסודרת".
סה"כ		100%	100%	

## שביעות רצון מהלמידה

המידה בה התלמיד מרוצה מלמידת היב"מ נומקה בשיקולים שונים לחיוב ולשלילה המוצגים בטבלה 3.

החוויה החיובית נמצאה דומיננטית ושכיחותה עלתה מעט בין מועדי השאלונים וכך גם בהקשרים החיוביים של נוחות המחשב ורלוונטיות הלמידה. לעומתם, נימוקי הקושי ובאופן משמעותי יותר נימוקי חוסר ההרגל בלמידה עם מחשב, פחתו בשאלון המסכם. יתכן כי בתחילה, ה"הליכה אל הלא נודע" הגבירה את תחושת החשש והקושי אצל התלמידים וההתנסות הביאה להיכרות והסתגלות מסוימת.

טבלה 3. התפלגות ההיגדים בשאלת שביעות הרצון מלמידת היב"מ

קטגוריה	פירוט הקטגוריה	שכיחות היגדים-ציפיות N = 155	שכיחות היגדים-מסכם N = 140	דוגמא להיגד
חווית למידה חיובית	למידה מהנה, מעניינת ומגוונת. למידה מעשית ומלווה באמצעי המחשה.	40%	45%	"סגנון למידה מעניין ומסקרן".
המחשב נוח ומוכר	תלמידים רגילים ומעדיפים לעבוד עם מחשב.	14%	16%	"אני ילדה שמעדיפה מחשבים, אני בבית עובדת המון על מחשב וחושבת שזה נוח".
קושי ללמוד עם מחשב	לא נוח, מפריע, מסיח מהלמידה.	23%	18%	"זה לא נוח לעבוד מול מחשב, לא תורם ללמידה, מציק ומפריע כי יש פיתויים אחרים".
לא רגילים ללמוד עם מחשב	חוסר ההרגל יוצר קשיים וגורם ללחץ בשיעור.	19%	5%	"אני מרגישה יותר מרוכזת ונינוחה בכיתה רגילה כשלומדים בצורה מוכרת ונורמלית".
רלוונטיות הלמידה לחיי התלמיד בהווה ובעתיד	רכישת מיומנויות המתאימות לעולם בתקופתנו ולצרכי התלמיד.	4%	11%	"המחשב היום הוא אמצעי לתקשורת בעולם כולו, מן הסתם עוד כמה שנים כולנו נשתמש במחשב בתוך הלימודים הרגילים".
תקלות טכניות		0%	5%	
סה"כ		100%	100%	

## עמדות התלמידים כלפי בחינת הבגרות

העמדות נבדקו בשאלון המסכם בשלוש השאלות המוצגות בטבלה 4.

**טבלה 4. התפלגות בחירת התלמידים בבחינה המתוקשבת או העיונית**

שאלה בשאלון המסכם (N = 177)	בחינה עיונית	בחינה מתוקשבת	אوتו דבר
באיזו בחינה אתה מעריך שתוכל לקבל ציון טוב יותר?	27.8%	38.1%	34.1%
איזו בחינה מעניינת יותר לדעתך?	19.4%	57.7%	22.9%
לפי דעתך, איזו בחינה תתאים יותר כדי לבדוק שהתלמיד טוב בבילוגיה?	38.9%	21.7%	39.4%

ההבדלים בין התשובות מציגים תפיסה דו-ערכית של הבחינות. היכולת לקבל ציון טוב הוערכה באופן דומה בשתי הבחינות, כך שניתן לנטרל את מרכיב הציון כמשפיע בשיפוט. אך למרות שהבחינה המתוקשבת נתפסה כמעניינת יותר מהבחינה העיונית, נחשבה כפחות מתאימה להערכת תלמיד בילוגיה. הסבר אפשרי לפער זה ניתן למצוא בנימוקי התלמידים להתאמת הבחינה המובאים בטבלה 5.

**טבלה 5. התפלגות הנימוקים לבחירה בבחינה המתאימה לבדוק שהתלמיד טוב בבילוגיה**

קטגוריה	שכיחות הנימוקים N = 110	בעד הבחינה העיונית-פירוט ודוגמה להיגד	בעד הבחינה המתוקשבת- פירוט ודוגמה להיגד
היבטים טכניים	19%	תקלות טכניות ורעש הקלדה במחשב מפריעים לריכוז.	יותר קל ונוח במחשב להקליד את התשובות ולארגן אותן.
היכרות והרגל	6%	דרך הבחינה העיונית מוכרת לתלמידים – "עדיף הסגנון הרגיל, הטוב, של הבחינות".	התאמה לדור התלמידים – "יש תלמידים שהרבה יותר קל להם לבטא את עצמם במחשב מאשר בכתב".
שיפוט מאפיינים פדגוגיים חדשניים של הבחינה המתוקשבת	40%	הערכה של זכירת מידע רב, ללא שימוש בחומרי עזר- "בבחינה העיונית צריך לדעת ולזכור יותר חומר אז היא תבדוק יותר טוב מהי הרמה של התלמיד בבילוגיה".	הערכה של יכולת השימוש במידע ויישומו – "בחינה מתוקשבת כוללת אנימציות ומידע שמעוררים חשיבה ולא רק שינון" ואז "אפשר לבדוק את איכות הידע לפי היכולת לנתח ניסוי או מחקר מדעי".
	25%	מיומנויות אלה אינן חלק מידע בילוגי ואף פוגעות בתלמידים שמתקשים בהן – "אם המטרה לבדוק ידע בבילוגיה לא צריך אקסל, צריך שאלות בבילוגיה".	השימוש במחשב הוא חלק מידעית בילוגיה ותורם ללמידה אותנטית ומשמעותית – "חלק מלימודי בילוגיה הוא השימוש במחשב, בגרפים, ביכולת הניתוח של הנתונים".
גישה מעורבת	10%	אמביוולנטיות ביחס ליב"מ לרוב בהצגת מאפיינים חדשניים תוך סיוג התמיכה בהם, כמו: "זהו לימוד והיבחות בדרך חדשה ושונה שאהבתי, אך רק כשיחידה אחת נלמדת כך ולא במקצועות רבים. כי כאידיאל אני לא מאמינה בלימוד בצורה הזאת שהוא פחות רציני, על כל יתרונותיו שהם רבים".	
סה"כ	100%		

מרבית הנימוקים עסקו בשיפוט מאפיינים פדגוגיים חדשניים ובהם בלטה התייחסות התלמידים למאפיינים זהים אך באופן שונה, כנראה בהתאם לגישתם ללמידה. כך המתנגדים להצגת המידע והאנימציות בבחינה שיקפו תפיסה של הלמידה ככיוון שמרני כזכירה ושינון של "הרבה חומר", לעומת המצדדים במאפיין שביטאו כיוון חדשני המדגיש יישום ושימוש במידע. כמו כן היחס לשילוב מיומנויות המחשב שיקפו את תפיסת לימוד הביולוגיה באופן דיסציפלינרי לעומת גישה רב-תחומית שהיא חדשנית יותר. בנימוקים האמביוולנטיים ניתן להבחין בהתלבטות בין ערכי תרבויות הלמידה אותן חוו התלמידים במקביל.

## דין

במחקר מצאנו תמונה מורכבת באשר להשפעת היב"מ על תפיסות התלמידים. לעמדות ותפיסות התלמידים ישנה חשיבות רבה כיוון שנמצאו משפיעות הן על הטמעתן של טכנולוגיות למידה והן על למידת התלמידים ושביעות רצונם (ודמני, 2012; Sahin & Shelly, 2008).

מחד, השימוש בטכנולוגיה נתפס ע"י התלמידים כמחייב לעשייה, מאפשר התקדמות בקצב אישי ומעודד למידה עצמאית. ריבוי מקורות המידע ואמצעי ההמחשה נזקף לזכות הטכנולוגיה ומיומנויות האקסל נתפסו כתורמות להבנה הביולוגית כיוון ש"אפשר לראות את התופעה דרך הטבלה והגרפים וזה מעביר את כל התיאורטי למבט בעיניים".

מנגד, הצורך ללמוד באופן רציף ומעמיק מול המחשב נתפס כקשה ומתסכל, אולי בשל חוסר הדמיון לשימוש הרווח ביומיום. ההרגל לשימוש במחשב לצרכי פנאי וחוסר ההרגל בשימוש בו בלימוד הבית-ספרי עמדו כנראה בבסיס החשש שנוכחותו תגרום להסחות דעת.

עם זאת, ההיכרות הקודמת עם המחשב הקלה על ההתמודדות עם פעולות טכניות ועל הטמעת הארגון הטכני של הלמידה. למידה עם מחשב נתפסה גם כרלוונטית לתלמיד בהווה ובעתיד ונמצאו תגובות תלמידים המודעים לשימוש המצומצם שעשו בטכנולוגיה ופתוחים להכיר כלים ללמידה "חוץ מלפתוח את האינטרנט ולהיכנס לפייסבוק". ממצאים אלו הולמים את טענת מיודוסר וחובריו (2006) כי הסיוע שתלמידים נזקקים לו אינו בתחום הטכנולוגי אלא בתחום הפדגוגי, בשינוי דפוסי למידה מסורתיים ובהבנת חשיבות התקשוב כאמצעי למידה.

דפוסי הלמידה ביב"מ נתפסו כשונים במידה רבה מהלמידה עד כה. אולם למרות שהלמידה נתפסה במידה רבה כמעניינת, מגוונת ומהנה, נראה כי תרבות הלמידה המסורתית פעפה לתוך ה"איי" הפדגוגי ומילאה תפקיד בפרשנות התלמיד לסיטואציות לימודיות ובגישתו ליב"מ. גם בסוף השנה, למרות שהתלמידים מצאו ערך מוסף בלמידה המתקשבת עבורם בהווה ובעתיד, הם נשארו מסויגים לגבי הרחבת דרך הלמידה למקצועות אחרים והרצון לכך אף ירד. למעשה, בהסתייגות זו שיקפו ושימרו התלמידים את בידודה של פדגוגית היב"מ כ"איי של חדשנות" במסגרת בית הספר. ממצאים אלה אינם תומכים בטענת ה"נתק הדיגיטלי" בין התלמידים ובין בית הספר בשל דרכי הלמידה, ומחזקים את ממצאיהם של מרגריאן וחובריו (Margaryan, Littlejohn & Vojt, 2011) בדבר הסתגלות ואף העדפה של תלמידים ללמידה מסורתית הדורשת פחות עצמאות ופעלתנות.

לסיכום, פיתוח היכרות ומודעות של התלמידים לדפוסי הלמידה השונים במסגרת "איי" פדגוגי נמצאו אפשריים, אך ממצאי המחקר מרמזים כי היכולת לבסס את תפיסת דפוסי למידה אלה אצל התלמידים ככדאיים וטובים, מוגבלת במסגרת זו. נראה כי כשהשינוי בפדגוגיה הופיע כ"איי", לא קיבלו התלמידים מסר של שינוי כולל אלא של אפיזודה חד פעמית והביעו עמדות מורכבות כלפי הלמידה. מאחר ואכן הסתמן שינוי במהלך השנה, נראה כי שינוי המסר הדומיננטי במערכת החינוך לגבי דרכי הלמידה וההערכה יוכל לעזור בביסוס התפיסות הרצויות. ממצאים אלה משמעותיים ביותר לאור הניסיונות במערכת החינוך לקדם פדגוגיות המכוונות למיומנויות הלומד במאה ה-21.

## מקורות

אתר הפרויקט לשילוב טכנולוגיות מידע בהוראת המדעים, הביולוגיה והחקלאות (<http://ict-agribioed.huji.ac.il/ictPortal/index.aspx>)

ודמני, ר' (2012). תפקיד התלמידים בתהליך שילוב טכנולוגיות חדישות בכיתה. **מעוף ומעשה: הוראה ולמידה בעידן האינטרנט**, 14, 190-221.

זוהר, ע' (2007). "האופק הפדגוגי" רפורמה או שינוי. **הד החינוך**, 8, 40-44.

טלמון, ג', גיל-רוט, ה', נאמן-נעמן, ר' ודרפוס, ע' (2007). מה בין תקשוב, יישומי מחשב, התמודדות עם בעיה רב-תחומית ומיומנויות חקר, לבין בחינת בגרות בביולוגיה? **עלון המורים לביולוגיה** 176, 42-43.



- למיש, ד', ריב"ק, ר' ואלוני, ר', (2009). ילדים ישראלים גולשים באינטרנט: מפאניקה מוסרית להורות אחראית. *מגמות מ"ו* (2-1), 163-137.
- מיודוסר ד', נחמיאס ר', טובין ד' ופורקוש א' (2006). *חדשנות פדגוגית משולבת טכנולוגיות מידע ותקשורת*, תל-אביב: רמות.
- שבט, א' (2008). לקראת בגרות מתוקשבת – תפיסות מורים לגבי היבטים שונים של יחידות הוראה מתוקשבות, המלוות בבחינת בגרות מתוקשבת בבילוגיה. עבודת גמר לתואר שני, האוני' העברית, ירושלים.
- שקדי, א' (2003). *מילים המנסות לגעת, מחקר איכותני – תיאוריה ויישום*, תל-אביב: רמות.
- Avidov-Ungar, O. (2010). "Islands of Innovation" or "Comprehensive Innovation". Assimilating Educational Technology in Teaching, Learning, and Management: A Case Study of School Networks in Israel. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects (IJELLO)*, 6, 259-280. <http://ijello.org/Volume6/IJELLOv6Contents.pdf>
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Broekkamp, H & Bernadette, H. (2007). Students' adaptation of study strategies when preparing for classroom tests. *Springer Netherlands* 19(4), 401-428.
- Collins, A. & Halverson, R. (2009). *Rethinking Education in the Age of Technology: The Digital Revolution and the Schools*. New York: Teachers College Press.
- Conole, G., De Laat, M., Dillon, T., & Darby, J. (2008). 'Disruptive technologies', 'pedagogical innovation': What's new? Findings from an in-depth study of students' use and perception of technology. *Computers & Education* 50(2), 511-524.
- Corrin, L., Bennett, S. & Lockyer, L. (2010). Digital natives: Everyday life versus academic study. *Proceedings of the Seventh International Conference on Networked Learning 2010*, 643-650. Lancaster: Lancaster University.
- Creswell, J. W. (2003). *Research Design: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE. Thousand Oaks. USA.
- Dermo, J. (2009). e-Assessment and the student learning experience: A survey of student perceptions of e-assessment. *British Journal of Educational Technology*, 40, 203-214.
- Ertmer, P.A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration?. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39
- Forkosh-Baruch, A., Nachmias, R., Miodusar, D., and Tubin, D. (2005). 'Islands of Innovation' and 'School-Wide Implementation': Two patterns of ICT-based pedagogical innovations in schools. *Human Technology: Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*, 1(2), 202-215.
- Levin, D., & Arafah, S. (2002). The digital disconnect: The widening gap between Internet-savvy students and their schools. PEW Internet and American Life Project. <http://pewrsr.ch/1OnNBkA>
- Margaryan, A., Littlejohn, A. & Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. *Computers & Education* 56(2), 429-440.
- Oblinger, D. & Oblinger, J. (Eds.) (2005). *Educating the Net Generation*, Boulder, Co: Educause.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2010). Are the new millennium learners making the grade?. <http://bit.ly/1OnNLsd>
- Partnership for 21st Century Skills (2009). Framework for 21st Century Learning. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework> .
- Prensky, M. (2001). Digital Natives Digital Immigrants. *On the Horizon, NCB University Press*, 9(5), 1-6.
- Prensky, M. (2005). Listen to the Natives. *Educational Leadership*, 63(4), 8-13.

- Rikhle, R., Cook, S. & Berge, Z.L. (2009). Digital Natives vs. Digital Immigrants: Myth or Reality?. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 6(2).
- Sahin, I., & Shelley, M. (2008). Considering Students' Perceptions: The Distance Education Student Satisfaction Model. *Educational Technology & Society*, 11(3), 216-223.
- Selwyn, N. (2008). Exploring the 'digital disconnect' between net-savvy students and their schools' Learning. *Media and Technology*, 31(1), 5-17.