

הפעלה והערכה של שילוב פעילויות ממוחשבות בסביבה אינטרנטית בנושא מבנה וקישור בלימודי הכימיה בכתה

י

חיבור לשם קבלת התואר
דוקטור לפילוסופיה

מאת
מרסל פרויליך

הוגש למועצה המדעית של מכון ויצמן למדע

2008 רחובות

תקציר

מחקר זה עסק בפיתוח, הפעלה והערכה של דרכים להוראת הנושא מבנה וקישור בכימיה באמצעות סביבה אינטרנטית בכתות י' תוך שימוש באתר הלימודי: "כימיה ותעשייה כימית בשירות האדם" שכתובתו: <http://stwww.weizmann.ac.il/g-chem/learnchem>. האתר פותח על ידי צוות מקבוצת הכימיה במחלקה להוראת מדעים במכון ויצמן למדע (Kesner, Frailich, & Hofstein, 2003).

מטרת העל של המחקר הייתה לבחון את האפקטיביות החינוכית של ההוראה והלמידה תוך שילוב פעילויות אינטרנטיות מבוססות ויזואליזציה בנושא מבנה וקישור אשר כוללות התייחסות לרלבנטיות לימודי הכימיה. המטרות האופרטיביות היו לבחון את מידת ההבנה של הנושא מבנה וקישור בכימיה, תפיסות (perceptions) התלמידים ביחס לסביבות למידה שונות (מעבדה, אינטרנט, כתה) ועמדות (attitudes) התלמידים כלפי מימדי למידה שונים (עניין והנאה, הבנה, רלבנטיות הכימיה בחיי היומיום). שתי קבוצות השתתפו במחקר, קבוצת ניסוי וקבוצת השוואה. כאשר קבוצת הניסוי שילבה בשיעורי הכימיה פעילויות מהאתר הלימודי בכימיה בנושא מבנה וקישור ואילו קבוצת ההשוואה למדה את הנושא בכתה "רגילה" ללא חשיפה לאתר הלימודי. שאלות המחקר היו:

1.

א. האם יש הבדל בין שתי קבוצות התלמידים בהבנת הנושא מבנה וקישור?
ב. כיצד ניתן להסביר את השפעת הפעילויות האינטרנטיות על הבנת הנושא מבנה וקישור אצל התלמידים?

2. כיצד ניתן להסביר את השפעת הפעילויות האינטרנטיות על הוראת הנושא מבנה וקישור?

3. האם יש הבדל בין שתי קבוצות התלמידים ביחס לאווירה הלימודית בכתה?

4. האם יש הבדל בין שתי קבוצות התלמידים ברמת העניין וההנאה שלהם מלימודי הכימיה?

5. האם יש הבדל בין שתי קבוצות התלמידים במודעות לרלבנטיות הכימיה בחיי היומיום?

המחקר בוצע בכתות י' של בית הספר העל יסודי. הנושא שנבחר לשילוב ההוראה מהאתר הלימודי הוא: מבנה וקישור, זה נושא מרכזי שנלמד בכתה י', כמו כן הוא נושא

תיאורטי ומופשט שקשה להמחשה באמצעים הקיימים והתלמידים מגלים קשיים בהבנת הנושא. לשם כך פותחו ארבע פעילויות בנושא מבנה וקישור: (1) מודלים למבנה האטום (2) מתכות – מבנה ותכונות (3) חומרים יוניים בחיי היומיום והתעשייה (4) חומרים מולקולריים – מבנה תכונות ושימושים. פעילויות אלו כוללות אמצעים ויזואליים להמחשת הקשרים הכימיים השונים והמבנה החלקיקי של החומר, כמו כן בפעילויות יש דגש על הקשר בין מבנה החומר לתכונותיו, שימושי החומרים והקשר שלהם לחיי היומיום (רלבנטיות).

המחקר נערך במשך שלוש שנות הלימוד תשס"ג-תשס"ה ואוכלוסיית המחקר כללה קבוצת ניסוי וקבוצת השוואה בכל אחת משנות המחקר מבתי ספר שונים ברחבי הארץ. קבוצות הניסוי וההשוואה דומות בהרכבן, בעלות רקע סוציו-אקונומי דומה, המורים בעלי חמש שנות ניסיון לפחות בהוראה וניסיון בהגשה לבחינות הבגרות, כמו כן בתי הספר בעלי ממוצעים גבוהים יותר מהממוצע הארצי בבחינות הבגרות. המורים הקדישו כ – 40 שיעורים להוראת הנושא מבנה וקישור בשתי הקבוצות. ההבדל היחידי בין הקבוצות היה שמורי הניסוי שילבו ארבע פעילויות בנושא מבנה וקישור מהאתר הלימודי, ולכל פעילות הוקדשו שני שיעורים (במסגרת 40 השיעורים) ואילו קבוצת ההשוואה לא נחשפה כלל לפעילויות אלה.

המחקר משלב כלים כמותיים ואיכותניים. במסגרת המחקר הכמותי תלמידי קבוצות הניסוי וההשוואה מילאו שאלונים שונים: שאלון עמדות בסגנון Semantic differential ושאלון איריה לימודית בכתה אשר בדקו את יחס התלמידים לסביבות הלמידה השונות ועמדותיהם כלפי מימדי הלמידה השונים. כמו כן התלמידים נבחנו על הנושא מבנה וקישור באמצעות מבחן הישגים כדי לבדוק את השפעת הפעילויות האינטרנטיות על הבנת הנושא מבנה וקישור. בנוסף תלמידי הניסוי מלאו שאלוני משוב לאחר ביצוע הפעילויות כדי לבחון את השפעתן על תהליך הלמידה והמודעות לרלבנטיות הכימיה.

במסגרת המחקר האיכותני, נערכו עשרים ושמונה תצפיות בעת ביצוע הפעילויות האינטרנטיות. כמו כן רואיינו שמונה עשר תלמידים ושבעה מורים בקבוצת הניסוי. בנוסף רואיינו גם שני מורים מקבוצת ההשוואה.

מהניתוח הסטטיסטי של שאלוני העמדות השונים עלה כי היחס של קבוצת הניסוי לסביבות הלמידה הכיתתית והאינטרנטית חיובי יותר, כמו גם עמדות התלמידים כלפי המימדים האפקטיבי-ריגושי והמודעות לרלבנטיות הכימיה היו טובות יותר בקבוצת הניסוי לעומת קבוצת ההשוואה. כמו כן ממצאי שאלוני המשוב מורים על כך שהפעילויות מהאתר הלימודי, תרמו לשיפור לימודי הכימיה ולהגברת המודעות לרלבנטיות הכימיה. בממצאי מבחן ההישגים נמצא כי ממוצע הציונים של קבוצת הניסוי גבוה יותר באופן מובהק מממוצע הציונים של קבוצת ההשוואה בכל אחד מתת המבחנים שנבדקו: מבנה האטום, מתכות, חומרים יוניים, חומרים מולקולריים ורלבנטיות לימודי הכימיה.

הממצאים האיכותניים מחזקים את הממצאים הכמותיים. הממצאים שעלו מניתוח השיח שניהלו תלמידים בעת ביצוע הפעילויות ומניתוח ראיונות מורים ותלמידים מצביעים על כך שהפעילויות האינטרנטיות תרמו לתהליך הלמידה והיוו תוספת משמעותית ללימוד הפרונטלי בכתה. האמצעים הויזואליים הממוחשבים והמגוונים סייעו להמחשה ולהבנת המבנה החלקיקי של החומר מחד, והעיסוק בפעילויות הוביל ללמידה פעילה ממוקדת תלמיד בגישה הקונסטרוקטיביסטית תוך קיומה של למידה שיתופית מאידך. בנוסף, שילוב הפעילויות האינטרנטיות הוביל להגברת רמת העניין וההנאה מלימודי הכימיה ולהעלאת המודעות של

רלבנטיות לימודי הכימיה. גם המורים נתרמו משילוב סביבה לימודית זו, אשר אפשרה להם לאתר קשיי הבנה אצל התלמידים ולסייע להם בהתאם לצורך, כמו כן האמצעים הויזואליים היוו כלי עזר נוספים למורים בהמחשת המושגים המופשטים במבנה החומר. בנוסף, התאפשר להם לעשות רפלקציה על דרכי ההוראה שלהם ולשפרן בהתאם.

הערך המוסף של מחקר זה הוא פיתוח וגיבוש גישת הוראה לשימוש יעיל בסביבת לימוד אינטרנטית בלימודי הכימיה, תוך ניצול יתרונותיה. כמו גם יישום גישה זו בהוראת המדעים ובמקצועות לימוד נוספים.