

כימיה בהקשר סביבתי - מחקר על הוראה בהקשר

חבור לשם קבלת התואר
דוקטור לפילוסופיה

מאת
דפנה מנדלר

מנחים
פרופ' אבי הופשטיין וד"ר רחל ממלוק-נעמן

מוגש למועצה המדעית
של מכון ויצמן למדע
רחובות, ישראל

ניסן תש"ע

תקציר עבודת הדוקטורט

כימיה סביבתית הוא מדע בין תחומי המשלב לא רק את ענפי הכימיה השונים (כימיה אנליטית, כימיה פיסיקלית ועוד) אלא תחומים נוספים כמו ביולוגיה ואף כאלה שאינם כלולים במדעי הטבע כמו כלכלה ואתיקה. אי לכך ההחלטה אילו דגשים יש לתת במסגרת תוכנית זו אינה פשוטה. מתוך מגוון התחומים פותחה המבנית החדשה בכימיה "יש לי כימיה עם הסביבה". זוהי מבנית חדשה במסגרת יחידה חמישית בתכנית הלימודים החדשה בכימיה. מאחר וכימיה סביבתית היא נושא המציע בתוכו מגוון רחב של היבטים מדעיים, חברתיים כלכליים ואחרים, מכאן, המטרה של "יש לי כימיה עם הסביבה" היא לתת לתלמידים בוגרי כימיה בתוכנית מורחבת יכולת לקשר בין כימיה, סביבה וחברה. מרכז ההתעניינות שלנו היא האם התלמיד לומד לקשר מושגים הקשורים לכימיה כמו גם לאיכות הסביבה לתהליכים המתרחשים בסביבה הקרובה שלו. שילוב בין הוראה עיונית והתנסות מעשית במעבדה, סיורים, הרצאות ופעילויות נוספות, מהווים תמונה כוללת יותר ושלמה של הסתכלות סביבתית. היכולת לקשר בין נושאים שלכאורה אינם קשורים באופן מידי נותנת בידי הלומדים כלים מעשיים להשפעה על סביבתם.

המטרות העיקריות של מחקר זה היו (1) לחקור מהי למידה משמעותית המבוססת על עקרון ה-Need-to-know-ה בכימיה, (2) ליצור רצף של פעילויות שבהם התלמידים לומדים עקרונות כימיים מתוך ההתנסויות עצמן, (3) לחקור את השינוי שחל בעמדות התלמידים ותפיסתם את הכימיה בעקבות ההתנסות למידה בהקשר סביבתי.

כדי להתמודד עם מטרות אלה, פותחה יחידת לימוד אנליטית. יחידה זו מתמקדת בנושאים בכימיה סביבתית וכוללת פעילויות מעבדה (4-6 שעות כל אחת) בהם העקרונות של הכימיה האנליטית נלמדים דרך בעיה סביבתית מחיי היום יום. שתי יחידות לימוד פותחו, האחת עוסקת באיכות מי השתייה והאחרת באפקט החממה. מגוון שיטות הוראה משמשות בהוראת היחידה וזו במטרה לעודד את ההשתתפות של התלמידים בתהליך קבלת החלטות וכן להעלות את המוטיבציה ללמידה.

שאלות המחקר מתמקדות בעמדות ובתפיסות התלמידים לכימיה בכלל ולכימיה בהקשר סביבתי בפרט. מחקר זה מתמקד גם בעמדות ובתפיסות המורים שלמדו את היחידה "יש לי כימיה עם הסביבה" לגבי ההוראה בהקשר ובמיוחד הוראת כימיה בהקשר סביבתי.

אוכלוסיית המחקר כללה תלמידי כיתה יב' (N~400) שלמדו כימיה בהרחבה בבית ספר התיכון. כמו כן אוכלוסיית המחקר כללה 18 מורים מ-16 בתי ספר שלמדו כימיה בהרחבה בבית ספר התיכון. בתי הספר מהם הגיעו התלמידים מאופיינים כבתי ספר עירוניים ממלכתיים ומרקע סוציו אקונומי ממוצע.

המחקר כלל הן כלים איכותיים הן כלים כמותיים וזאת במטרה לענות על שאלות המחקר. על ידי שימוש בסוגים שונים של כלי מחקר, צפינו לקבל תמונה מקיפה יותר אודות השינוי שהתלמידים עברו כתוצאה מלמידת היחידה "יש לי כימיה עם הסביבה".

התוצאות מורות שהתלמידים עברו שינוי משמעותי במודעות שלהם לגבי נושאים סביבתיים. כל התלמידים הזכירו שיחידת הלימוד השפיעה על תפיסתם את הנושאים הסביבתיים והקשרם לחיי היום יום. כמו כן הייתה עליה במודעות התלמידים לנושאים סביבתיים.

ממצא נוסף היה שיותר תלמידים מצאו שלמידת היחידה "יש לי כימיה עם הסביבה" עודדה אותם ללמוד כימיה. רב התלמידים דיווחו שהם העריכו יותר את היחידה לעומת שיעורי הכימיה הרגילים. התלמידים דיווחו שהם העריכו במיוחד את התחושה שהם יכלו לגלות דברים בעצמם. במיוחד התלמידים התייחסו לתחושה של מטרה: "עשינו ניסויים אמיתיים, עם מטרה אמיתית ומוגדרת". התלמידים התייחסו ללימוד היחידה כמשמעותי ובמילים שלהם האם הבינו "מדוע וכמה", דבר שהיה חסר בשיעורי הכימיה הרגילים. מהתוצאות ניתן לראות שהתלמידים מצאו שלמידת "יש לי כימיה עם הסביבה" היה רלבנטי לחיי היום יום ויצר קישור בלתי אמצעי בין הכימיה לבין חיי היום יום. רב התלמידים ציינו שהם רוצים ללמוד עוד על נושאים סביבתיים כדי לשפר את איכות החיים שלהם בעתיד.

לסיכום, התוצאות מורות שהוראת כימיה המבוססת על הקשר רלבנטי לחיי התלמידים, כלומר כימיה בהקשר סביבתי, היא דרך יעילה עדי לעודד תלמידים ללמוד כימיה וכן למצוא את הכימיה רלבנטית, חשובה ומעניינת.