

# פיתוח ותיקוף כלי אבחון של ידע מושגי בקישור כימי

מלכה יאיון

תקציר עבודת הדוקטורט, אוגוסט 2011

בהנחיית ד"ר דויד פורטס וד"ר רחל ממלוק-נעמן

## תקציר

ידע בקישור כימי הינו מהותי ובסיסי בהבנה של כמעט כל מושג בכימיה, אך הוא קשה מאוד ללמידה. מחקרים רבים אפיינו ואבחנו מושגים מרכזיים בנושא, אך מושגים אלה לא אורגנו בצורה שיטתית. המחקר הנוכחי מתאר פיתוח של כלי אוטומטי ומתקשב שמאבחן ידע מושגי בקישור כימי אצל תלמידי תיכון.

פתוח הכלי כלל שני שלבים עיקריים: (א) אפיון שיטתי באמצעות מטריצה של הידע המושגי בקישור כימי רלבנטי לתלמידי תיכון, (ב) פיתוח שאלות, מבחנים, גרסה מתוקשבת של המבחנים ומשוב אוטומטי בשני נושאים בקישור כימי. כל אלה פותחו בהתאמה למטריצה שפותחה בשלב הראשון של המחקר. המטריצה מסודרת בשלושה נושאים המהווים "מארגני על": מבנה החומר ברמה הננוסקופית, אינטראקציה חשמלית בין חלקיקים טעונים והיבטים של אנרגיה הרלבנטיים לקישור כימי. כל נושא "מארגן על" כולל מושגים בודדים המסודרים בתת נושאים.

המטריצה מייצגת את מה ש-Reif מכנה "Final performance ( $S_f$ )": מה שהתלמיד אמור לדעת לאחר הלימוד בתיכון. מבחנים שמבוססים על שאלות סגורות שבודקות מושג אחד או שניים, עוצבו במטרה להעריך את הידע המושגי של התלמיד בנקודות זמן שונות במהלך הלימוד. בצורה זו, ייצוג הידע של התלמיד באמצעות המטריצה יכול להראות שינויים תוך בניית הידע של הלומד מתחילת התהליך "Initial performance ( $S_i$ )".

כלי האבחון שפותח במסגרת מחקר זה יכול להצביע נקודתית על מושגים שהתלמיד משתמש בהם באופן נכון, לא נכון או לא משתמש בהם כלל. מידע זה חשוב כי, למרות שהבנת קישור כימי מורכבת הרבה יותר מאשר ידיעת המושגים המרכזיים בלבד, ללא הידע הזה בלתי אפשרי לבנות הבנה עמוקה. בנוסף, המיפוי על המטריצה שמאורגנת על פי נושאים, נותן מימד נוסף לניתוח הממצאים. לכן, על סמך מחקר זה ניתן להניח שהכלי הדיאגנוסטי שפותח יכול לשפר את ההוראה, הלימוד והמחקר.

הידע שנצבר ומתואר במחקר זה יחד עם ההערכה של הכלי, שמתארת את נקודות החולשה והחוזק של הכלי יכולים לסייע בפיתוח של כלים מסוג זה בעתיד. תהליך הפיתוח המתואר יכול להוות מודל לפתוח כלים דיאגנוסטיים שמאבחנים ידע בתחומים שונים.