

# הפעלת תוכניות לימודים בביולוגיה המבוססות על מאמרי מחקר מעובדים – אפיון ותמיכה

הדה פלק, תיזת PhD, ספטמבר 2009

## סיכום

מאמרי מחקר (ספרות ראשונית) מהווים סוגה אותנטית של כתיבה מדעית. מאמרי מחקר נכתבים על ידי מדענים, על מנת לפרסם את ממצאיהם לעמיתיהם בקהילה המדעית. מאמרי מחקר מעובדים (Adapted primary literature – APL) שייכים לסוגה שפותחה למטרות לימודיות. הם משמרים את המאפיינים של מאמרי המחקר, תוך התאמת התכנים לרמת ההבנה של תלמידים בחטיבה העליונה.

העבודה שלי חוקרת לראשונה הפעלת חומרי למידה המבוססים על APL בסביבה הטבעית של הכיתה, תוך התמקדות בתהליכי ההוראה והלמידה. פיתחתי תוכנית לימודים בביוטכנולוגיה המבוססת על APL ומדריך למורה התומך בהפעלת תוכנית לימודים בביולוגיה התפתחותית המבוססת על APL. מטרת המחקר הנוכחי היא לאפיין את הפעלת שתי תוכניות הלימודים הללו בכיתה, תוך התמקדות בגורמים המשפיעים על הפעלה זו ומושפעים ממנה. במסגרת בחינת הפעלת תוכניות הלימודים מבוססות ה-APL, התמקדתי הן באסטרטגיות ההוראה של המורים והן בתרומת ההפעלה לתלמידים ובקשׁי ההתמודדות שלהם. מטרה חשובה נוספת של המחקר הייתה לסייע לתהליך ההוראה והלמידה, באמצעות פיתוח חומרים קוריקולריים עבור מורים. החומרים כללו קטעי הוראה (case studies), המוצגים באופן מילולי וחזותי. פיתוח חומרי העזר הללו והבנת אופני השפעתם על המורים המפעילים את התוכנית, היוו פן יישומי נוסף של המחקר שלי.

איסוף הנתונים התבסס על תיעוד מצולם בווידאו של מורים (N=20) המפעילים את תוכנית הלימודים בביוטכנולוגיה בכיתותיהם. השיח הכיתתי שוקלט במלואו ונחת בכמה דרגות הפרדה. בנוסף, נערכו ראיונות עומק עם המורים לאחר הפעלת התוכנית בכיתותיהם, וראיונות קבוצתיים עם חלק מתלמידי מורים אלו (N=97). ניתוח הראיונות בוצע במתודולוגיית נרטיבית קונסטרוקטיביסטית לחקר מקרים מרובים. מיקדתי את הניתוח במדגמים שונים של מורים, הנבדלים זה מזה בתוכנית שהופעלה, ברמת הידע הפורמלי של המורים ובניסיונם במחקר.

הממצאים שקיבלתי מצביעים על כך שישנו מערך מורכב של גורמים המשפיעים על תוצאות ההפעלה. מערך זה כולל את הידע הפדגוגי-תוכני של המורים (Pedagogical content knowledge – PCK), מאפייניו הייחודיים של סוגת ה-APL והתוכן של המאמרים. מודל הדו-שיח שפותח במהלך המחקר נמצא מתאים להפעלת החומרים המבוססים על APL ולקידום למידה בדרך החקר. המורים השתמשו גם באסטרטגיות הוראה נוספות, באופן התלוי, בין היתר, בחלקים של הקוריקולום ושל המאמר שהם הפעילו באותו שלב. אחד המאפיינים העיקריים של מאמרי המחקר ושל ה-APL הוא ההבדל ביעד הנרטיבי ובסגנון הכתיבה של חלקי המאמר השונים. המורים התבססו על מאפיין זה והתאימו אליו את אסטרטגיות ההוראה שלהם, בדרכים שהבליטו את ההבדלים בין החלקים, וכפועל יוצא אף השיגו לעיתים אפקט סינרגיסטי. המורים השתמשו באסטרטגיות מרובות גם במסגרת חלקים ספציפיים של המאמר, וזאת על מנת לקדם תרומות מגוונות עבור התלמידים, ועל מנת למזער את המגבלות הכרוכות בכל אסטרטגיה מופעלת. בהסתמך על דיווחי המורים

והתלמידים ועל התצפיות שלנו, התרומה העיקרית של ה- APL לתלמידים הייתה גירוי קוגניטיבי (Cognitive engagement), יצירת מעורבות רגשית, למידה פעילה ופיתוח חשיבת חקר.

במהלך שיעורים שהופעלו על ידי מורים לדוגמא, תלמידים הפעילו היבטים שונים של חקר: הם תכננו ניסויים, ניבאו את התוצאות שלהם ודנו בהיבטים היישומיים של התוצאות. כמו כן, הם חקרו את התפקיד של שיטות העבודה השונות שהוצגו במאמר ושל המרכיבים שלהם ואף הציעו שיטות חלופיות. הם ניתחו את הבסיס התיאורטי של שיטות העבודה, ניתחו גרפים והסיקו מהם מסקנות. התלמידים הפעילו מספר רב ומגוון של קואורדינציות, בהן קישרו בין מרכיבים בעלי מעמד אפיסטמי שונה או ממוקמים בהקשרים שונים: תיאוריה, תוצאות הניסוי, שלבי המחקר והטקסט. לקואורדינציות שהופעלו על ידי התלמידים היה תפקיד חשוב בתהליך הבנת מאמרי ה-APL והקניית המשמעות לתוכנם. הן היו מקושרות עם הצגת היבטי חקר ועם ביטויים של הבעת קושי מצד התלמידים. הקשיים של התלמידים היו בעיקר קשורים להבנתם של שיטות ותהליכים מולקולריים רב-שלביים ובעלי מורכבות גבוהה. במאמרים מוצג מספר גבוה יחסית של שיטות מסוג זה ולשם הבנתם נדרש ישום של ידע קודם בהקשרים חדשים. הקואורדינציות הופעלו על ידי התלמידים הן כדרך לבטא את הקשיים שהתעוררו והן במהלך הדיונים שנועדו לפתור קשיים אלו.

באופן כללי, נראה שדווקא בזכות הקשיים שהם מעוררים, בחומרי למידה בעלי מורכבות גבוהה כמו ה-APL יכולות להיות תועלות רבות עבור התלמידים, כגון הפעלת קואורדינציות והפגנת היבטי חקר. אולם, על מנת שתרומות אלו יבואו לידי ביטוי, על המורים להשתמש באסטרטגיות הוראה מתאימות. תובנה זאת מדגישה את הצורך בפיתוח חומרים התומכים בתהליכי הלמידה וההוראה. הראנו את השימות של מדריך למורה עבור תוכנית הלימודים בביוכימיה התפתחותית המבוססת על APL, ואת התועלות המוקנות למורים בקטעי ההוראה המצולמים שנכללים במדריך.