



מכון ויצמן למדע
WEIZMANN INSTITUTE OF SCIENCE

Thesis for the degree
Doctor of Philosophy

Submitted to the Scientific Council of the
Weizmann Institute of Science
Rehovot, Israel

עבודת גמר (תזה) לתואר
דוקטור לפילוסופיה

מוגשת למועצה המדעית של
מכון ויצמן למדע
רחובות, ישראל

By
Moriah Ariely

מאת
מוריה אריאלי

שימוש בטקסטים מדעיים מסוגות שונות : פיתוח אוריינות מדעית-
דיסציפלינארית בקרב תלמידי ביולוגיה בתיכון

Using scientific texts as a means to promote disciplinary
scientific literacy among high-school biology students

Advisor:
Prof. Anat Yarden

מנחה:
פרופ' ענת ירדן

January 2018

טבת תשע"ח

על מנת ליצור, לתקשר ולהשתמש בידע בדיסציפלינה מסוימת חשוב להבין הבנה עמוקה את הידע והמיומנויות של אותה דיסציפלינה. על-מנת לקרוא טקסטים מדעיים, למשל, הקורא צריך להכיר את האסטרטגיות הייחודיות של קריאה וכתובה בדיסציפלינה המדעית. כלומר, כדי לקרוא ולהבין טקסטים בביוכימיה זקוקים הקוראים למיומנויות ולידע ייחודיים, ידע דיסציפלינארי שיתמוך בתהליך הקריאה של הטקסט. אוריינות דיסציפלינארית מוגדרת כיכולת להשתתף בפרקטיקות חברתיות, לשוניות וקוגניטיביות הייחודיות לאותה דיסציפלינה, ואשר מאפיינות את היכולות שיש למומחים בתחום התוכן הזה. לכן, להיות בעל אוריינות מדעית משמעותו אינה רק להיות בעל ידע על תופעות מדעיות, אלא גם לאמץ דרכי חשיבה ופרשנויות שונות של התופעות המדעיות. תלמידי תיכון מצופים לקרוא טקסטים דיסציפלינאריים שונים, אולם הם נתקלים בקשיים רבים לעמוד בדרישות האורייניות הנדרשות לשם קריאת טקסטים כאלה בתיכון. חוקרים רבים קוראים להוראה מפורשת של אסטרטגיות קוגניטיביות דיסציפלינאריות, מיומנויות שפה ופרקטיקות אורייניות ייחודיות לדיסציפלינה, אולם מטרות הלמידה ואסטרטגיות הקריאה המתאימות לקידום אוריינות דיסציפלינאריות בקרב תלמידי תיכון עדיין אינם ברורים.

מטרות המחקר הן: (1) לשפוך אור על האפשרויות הפדגוגיות הטמונות בשימוש במאמר ראשוני מעובד (Adapted Primary Literature, APL), כמודל לשימוש בשפה המדעית ובדרכי החשיבה והתקשורת המדעית, ו- (2) לפתח ולבחון אסטרטגיות הוראה מבוססות-טקסט שמטרתן לקדם אוריינות דיסציפלינארית בקרב מורי ותלמידי תיכון. במחקר זה מוצגים שלושה מחקרים שבכל אחד מהם נעשה שימוש במתודולוגיות שונות, ובכל אחד מהם קיימת התמקדות בשימוש בשפה המדעית מנקודת המבט של הטקסט עצמו, ומנקודת מבט של המורים והתלמידים העושים שימוש בטקסטים מדעיים מסוגים השונים.

במחקר הראשון נעשה שימוש ב-SFG (Systemic Functional Grammar) ככלי אנליטי. מספר מרכיבים לשוניים וקשרים סמנטיים נותחו במאמרים מעובדים (APL) והשוו למאמרי מחקר מדעיים (Primary Scientific Literature, PSL) ולמאמר מדעי פופולארי, העוסקים באותם נושאים. הממצאים מהניתוח הלשוני של הטקסט מעידים על כך שבתהליך העיבוד של המאמר הראשוני משולבים שינויים המורידים את רמת המורכבות ואת דרגת הקושי של הטקסט, כך שהוא ככל הנראה מותאם ככל האפשר לקריאה על ידי תלמידי תיכון. יחד עם זאת נמצא שנשמרים המרכיבים הלשוניים המאפיינים את השפה המדעית, ובכך נשמרת האותנטיות של הכתיבה המדעית.

במחקר השני מתואר קורס התפתחות מקצועית של מורי ביוכימיה בתיכון. בתיאור מוצג מודל חדש וייחודי להוראת ביוכימיה עם טקסטים, תוך שימת דגש רב על המאפיינים המבניים, הלשוניים והסמנטיים של טקסטים מדעיים בכלל, ושל מאמר מחקר מדעי ראשוני בפרט. עדויות מניתוח השיח במהלך הקורס מצביעות על כך שהמורים הרחיבו את השקפותיהם בנוגע לשימוש בטקסטים מדעיים בכיתה, וכן שעמדותיהם נעו לכיוון של הוראת המרכיבים הדיסציפלינאריים של הטקסט. בתום הקורס יכלו המורים לקשר בין השפה המדעית לאפיסטמולוגיה המדעית, ולהעריך באופן ביקורתי סוגות שונות של טקסטים מדעיים תוך שימוש בשפה המדעית ככלי לרפלקציה על הטקסטים המדעיים, ועל המאמר המעובד שהם עצמם עיבדו במהלך הקורס.

במחקר השלישי מוצגת התערבות שמטרתה לקדם הבנה אפיסטמית של תלמידים וחשיבה ביקורתית של תלמידים בנוגע לטקסטים פופולאריים. במהלך ההתערבות השתתפו תלמידי כיתה י' במערך שיעורים שבמהלכו למדו על כשלים של טיעונים מדעיים. לאחר מכן התחלקו התלמידים לשתי קבוצות שאחת מהן קראה שני מאמרים פופולאריים סותרים והשנייה קראה שני מאמרים מעובדים (APL) סותרים. התלמידים התבקשו לענות על שאלון הבוחן הבנה אפיסטמית וכן לתת ביקורת על מאמר פופולארי לפני ואחרי ההתערבות. נמצא שיפור משמעותי של הבנת הטבע הטיעוני של המדע בקרב תלמידי שתי הקבוצות, ובקרב הקבוצה שקראה את המאמרים המעובדים השתפרה גם הבנת הטבע הטנטטיבי של המדע. עוד נמצא כי חל שיפור משמעותי ביכולת התלמידים להעלות ביקורת על הטקסט הפופולארי בשתי הקבוצות. אולם השיפור בקרב תלמידי הקבוצה שקראה את המאמרים המעובדים היה גבוה משמעותית מהשיפור שחל בקרב תלמידי הקבוצה שקראה את פופולאריים. ממצאים אלה מצביעים על כך שפעילות עם טקסטים סותרים עשויה להשפיע על ההבנה האפיסטמית של תלמידי תיכון וכן על יכולת החשיבה הביקורתית שלהם. יחד עם זאת נראה שגם לסוגת המחקר השפעה על מרכיבים אלה.

בהסתמך על הממצאים משלושת המחקרים הנ"ל, אני טוענת שעל מנת לקדם אוריינות דיסציפלינארית בקרב תלמידי תיכון רצוי ללמד את התלמידים כיצד לקרוא טקסטים דיסציפלינאריים, ולהדגיש במהלך הלמידה את המרכיבים הלשוניים הייחודיים לדיסציפלינה שיש בטקסטים הללו, ואת האופן שבו מאפייני הטקסט משקפים את התפקידים שבעבורם התפתחה שפה זו. אני מציעה להשתמש במאמר המעובד (APL) כסוגה שוליינית על מנת ללמוד אודות דרכי החשיבה והתקשורת המדעית, ולקדם רכישת אוריינות דיסציפלינארית של מורים ותלמידים בתיכון.