

אוניברסיטת בר-אילן

**אפיון מסלולי ההתקדמות בין שלבי החקר בעבודת ה'ביוחקר' והגורמים
לדפוסי הקשר הלוגי במסלולים אלו.**

גלית כראדי

עבודה זו מוגשת כחלק מהדרישות לשם קבלת תואר מוסמך בבית-הספר לחינוך של
אוניברסיטת בר-אילן

תשע"ח

רמת גן

תקציר

בעידן שבו כמות וזמינות הידע גדלים בכל שנה, עידן בו הידע מתיישן ואף נגיש לכל, הקנייתו על ידי המורה חיונית פחות מזו שהייתה נהוגה לפני 30 שנה. התמורות בגופי הידע דחפו לשינויים בחינוך ולעידן קונסטרוקטיביסטי. במקום להקנות ידע, אנשי החינוך מתבקשים להקנות לתלמידים יכולות לאתר, לעבד ולבקר את הידע עד כדי יצירת ידע אישי חדש. כישורים ומיומנויות אלו שמים דגש על חשיבת התלמידים. השינויים הופנמו בהוראת המדעים באירופה, בארצות הברית ובישראל, והם מדגישים את חשיבות שיפור החשיבה המדעית אצל תלמידים. האמצעי לשיפור החשיבה המדעית הוא בלימוד מדע בשיטת החקר המדמה את תהליך המחקר המדעי. החקר הינו תהליך דינמי שמשתנה ומתפתח בהתאם לידע המדעי ומטרתו למצוא מידע או הבנה לגבי נושא נלמד או נחקר. למעשה החקר משמש הן כאמצעי, כאסטרטגיה פדגוגית להוראה, והן כתוצר-של תחום תוכן, בהוראת מדע.

בשנת הלימודים תשע"ד, נדרשו לראשונה כל תלמידי התיכון, הלומדים ביולוגיה בהיקף של 5 יח"ל, לבצע חקר פתוח, תוך התנסות ב'מסלולי התקדמות' בין שאלות חקר 'מתגלגלי' ולסכמו בכתובת עבודה הנקראת 'ביוחקר'. עד כה לא נבדקו בצורה שיטתית דפוסי הקשר הלוגי בין שאלות החקר אותן מנסח ומבצע התלמיד. למחקר זה היו שתי מטרות עיקריות: מיפוי ואפיון סוגי המעברים הלוגיים בין שאלות החקר בעבודת ה'ביוחקר' ואפיון הגורמים שתורמים לדפוסי הקשר הלוגי שבין שאלות החקר. אוכלוסיית המחקר מנתה 285 תלמידים מ 16 בתי ספר שונים בארץ שבצעו 116 עבודות חקר. ניתוח עבודות החקר נערך על פי מחוון שפותח ועבר תיקוף על ידי שתי שופטות. כל עבודת 'ביוחקר' קוטלגה למסלול ההתקדמות בין שאלות החקר שבה ונבדקו סוגי מיומנויות החקר וטיפוסי הידע ואיכותם שנדרשו למעבר בין שאלות החקר ולקשר הלוגי ביניהן.

בדגמי עבודות ה'ביוחקר' השונות נמצאו שלושה מסלולי התקדמות בין שאלות החקר: מעבר מניסוי מקדים או בדיקות מקדימות לשאלת חקר עיקרית כחלק מפרוצדורת החקר (מסלול א', מ"נ- מביצוע ניסוי מקדים לביצוע ניסוי של שאלת חקר). סוג שני של מסלול התקדמות בין שלבי החקר נמצא בין שתי שאלות חקר מעשיות (עוקבות או מקבילות) שבוצעו כדי להרחיב את הבנת נושא החקר שנבחר (מסלול ב', נ"נ- מביצוע ניסוי לשאלת חקר אחת, לביצוע ניסוי של שאלת חקר נוספת). מסלול שלישי התקיים מביצוע שאלת חקר לניסוח שאלת המשך תיאורטית (מסלול ג', נ"ת- מביצוע ניסוי של שאלת חקר, לתכונ תאורטי של שאלת חקר נוספת).

המסקנות העולות ממחקר זה מצביעות כי קיימת תלות מובהקת בין מסלולי ההתקדמות, שבין שאלות החקר, לבין המודלים של הקשר הלוגי בניהן. מודל הקשר הלוגי העוקב שבין שאלות חקר מוסבר בצורה טובה יותר במסלול התקדמות א' (מ"נ) ובאופן מובהק באמצעות יישום ידע פרוצדוראלי. ואילו, מודל הקשר הלוגי המקביל בין שאלות חקר מוסבר בצורה טובה יותר, באמצעות ידע מצבי, במסלול התקדמות ב' (נ"נ), בהשוואה לשני המסלולים הנוספים. מודל הקשר הלוגי המקביל למחצה בין שאלות חקר מוסבר בצורה מובהקת במסלולי ההתקדמות של שאלות חקר נוספות, מעשית או תאורטית (נ"נ, נ"ת), לאחר ביצוע ניסוי ובאופן מובהק באמצעות יישום ידע מצבי.

טענתם של Pedaste et al. (2015), כי המעבר בין חמשת שלבי החקירה בלמידה מבוססת חקר אינו תהליך פרוצדורלי לינארי אחיד אלא ניתן למעברים שונים ועל כן נקרא מחזור החקר, אוששה במחקר זה. זאת ועוד, בכל שלושת מסלולי ההתקדמות בין שאלות החקר ובמודלים השונים של הקשר הלוגי ביניהן, השימוש במיומנויות חקר הקשורות לניתוח, פירוש ושל יישום היה גבוה בהשוואה לשימוש במיומנויות הקשורות לתכנון חקר. לממצא זה תימוכין גם בגישת מושגי החקר של concepts of evidence, מחזוריות החקר במסלולים השונים של התקדמות בין שאלות החקר, הצריכה מיומנות חשיבה ייחודית של הבנת והמשגת ממצאי החקר ולא רק מיומנות של פרקטיקת חקר. הידע הנדרש לצורך 'חשיבה מאחורי העשייה' התבסס על ידע של מושגים שיש להבין ולא רק על תהליכים מעשיים או נוהליים שיש לשלוט בהם באופן שגרתי. ידיעה זו הדגישה את ההבדל בין האפיון המושגי של פרקטיקה מדעית הנחוצה ללמידה משמעותית ובין תיאור כללי של תהליכים.

במחקר נמצא גם כי שכיחות טיפוס הידע ואיכותם הייתה שונה בין מסלולי ההתקדמות של שאלות החקר ובקשרים הלוגיים השונים ביניהן. ידע פרוצדורלי וידע אסטרטגי יושמו בעיקר במסלול התקדמות א' (מ"נ) וכמעט ולא יושמו במסלול התקדמות ב' (נ"נ) ו ג' (נ"ת) בהם ידע מצבי היה שכיח יותר מאשר במסלול א'. בד בבד, ידע לוגי, המתייחס לסיבתיות- מה מוביל למה, סיבה ותוצאה, היה שכיח בכל מסלולי ההתקדמות בין שאלות החקר ובכל הקשרים הלוגיים ביניהן.

נראה, כי למרות גישת הוראת חקר המסתפקת בהכרה תאורטית של שלבי החקר, או בהתנסות בתכנון ניסוי תאורטי ממצאי המחקר מצביעים על גישה שונה ונתמכים במחקרים נוספים (Qing, Jing, Yazhuan, Ting, & Junping, 2010); תכנון חקר תאורטי אינו מעודד פיתוח מיומנויות חשיבה ביקורתית ויצירתית כמו זו המתפתחת במסלולי התקדמות המחייבים ביצוע ניסויים hands on.

לאור מגבלות המחקר הנוגעות להעדר הוראה מפורשת של קשר לוגי בין שאלות חקר בעבודת ה'ביוחקר', מתחדדים הממצאים שכן הוכחו כמובהקים. לפיכך ניתן לומר כי המלצת מחקר זו לעידוד ביצוע ניסויי hands on, חיונית לאור מרכזיותה של החשיבה הלוגית בתהליך חקר ובמיוחד בחקר פתוח, והאתגר הכרוך בלמידתה. ניתן להניח על פי ממצאים אלו ובהסתמך על ספרות המחקר (Pedaste et al., 2015) כי בעקבות התנסות חוזרת ונשנית של תלמידים במסלולי התקדמות מגוונים בין שאלות חקר יתכן גם שיפור בטיפוסי איכות הידע שונים ובמיומנויות חקר מגוונות אותם ירכשו, אולם הנחה זו לא הוכחה במחקר הנוכחי ונותרה כמטרה.