

אל תוך הקופסה השחורה: השפעת שיח מפורש של קופסאות שחורות על ההנמקה המנגנונית בכיתת הביולוגיה

חיבור לשם קבלת התואר
" דוקטור "

מאת

גור אריה לבני אלכסיד

מנחה:

ד"ר מיכל השכל איטח

מוגש למועצה המדעית של מכון ויצמן למדע
רחובות

שנה
2024

תקציר

עבודה זו בוחנת את שילובו של שיח המשלב את המונח 'קופסאות שחורות' באופן מפורש בכיתות ביולוגיה בחטיבה העליונה, ובפרט את האופן שבו שילוב זה משפיע על הפרקטיקות הפדגוגיות של מורים ועל ההנמקה המנגנונית של תלמידים. הסברים מנגנוניים מגלים פרטים מורכבים באמצעות חשיפה ושיום של של ישויות ופעילויות. עם זאת, כל הסבר מנגנוני כולל פערי מידע, אותם אנו מכנים "קופסאות שחורות הסברתיות". קופסאות שחורות אלו מקשרות בין סיבה לתוצאה מבלי לפרט את המנגנונים העומדים בבסיס הקשר הסיבתי. מחקר זה מתייחס לקופסאות שחורות הסברתיות כיחידות בלתי נמנעות ובעלות פוטנציאל פדגוגי בהסברים מנגנוניים, ובוחן את תפקידן בקידום ההנמקה המנגנונית של תלמידים.

המחקר המתואר בדיסרטציה זו כולל שלושה מחקרים מקושרים, אשר כולם נערכו במסגרת קורס ייעודי שפותח לצורך מחקר זה, ועסק בהוראת מנגנוני התפתחות הסרטן לתלמידי כיתה י' בביולוגיה. המחקר הראשון בוחן את תפיסותיהם של מורים לגבי שימוש בקופסאות שחורות ולגבי פירוק של מנגנונים מורכבים, ומראה כי אף שהסברים מנגנוניים נתפסים כתובעניים קוגניטיבית, הפיכת הקופסאות השחורות למפורשות נתפסת כאסטרטגיה המסייעת להכוונת תלמידים להבנה עמוקה יותר. המחקר השני בוחן את השפעת ההדגשה של עצם קיומן של קופסאות שחורות במידע מנגנוני בכיתה על קידום ההנמקה וההבנה של תלמידים ביחס למנגנונים מורכבים. ממצאי מחקר זה מצביעים על מעבר של תלמידים מהנמקה בסיסית של סיבה-תוצאה לחשיבה מתוחכמת יותר, הכוללת שרשרת של מספר אינטראקציות מנגנוניות. המחקר השלישי בוחן תוצרי תלמידים כאשר מוטלת עליהם המשימה לזהות מתי ראוי להשתמש בקופסה שחורה ומתי יש לפרט את התוכן של קופסה שחורה קיימת, ובכך מעודד דיון בקריטריונים אפיסטמיים כגון בהירות ומורכבות. לאורך שלושת המחקרים, פדגוגיה של קופסאות שחורות התגלתה ככלי מבטיח לטיפוח חקר וחשיבה ביקורתית, באמצעות סיוע לתלמידים בהתמודדות עם המורכבות של מנגנונים ביולוגיים. לגישה זו פוטנציאל יישומי גם מעבר לביולוגיה, והיא מציעה נתיב לחיזוק חינוך מדעי באמצעות התייחסות מפורשת לפערים בהבנה.