

אוניברסיטת בר-אילן

בית הספר לחינוך

דנה שקד

השפעת סגנון חקר מדעי:

מעשי, רעיוני ווירטואלי

על מיומנויות חקר, ידע מדעי, הכוונה קבוצתית משותפת,

ועמדות תלמידי תיכון כלפי ביצוע חקר מדעי

עבודה זו נעשתה כחלק מהדרישות לקבלת התואר מוסמך

מבית הספר לחינוך של אוניברסיטת בר-אילן.

תש"פ

רמת גן

תקציר

פיתוח מיומנויות חקר לצד הבנת מהות המדע הן מטרות מרכזיות בהוראת מדעים בארץ ובעולם. המטרה בלמידת חקר היא שהתלמידים יעסקו בפרקטיקות ולא רק ילמדו עליהם, כלומר יבצעו חקירה מדעית הלכה למעשה. עם זאת, ממצאי מחקרים מראים בעקביות כי תלמידים נתקלים בקשיים ניכרים בפיתוח מיומנויות חקר מדעי ובאופן עקבי בלמידה המבוססת חקירה. הקושי המרכזי נובע מהיכולת של התלמיד לבצע העברה בין תהליך מדעי ספציפי לחקר מדעי אחר ולגלות את מבנה וכלי החקר המדעי הבסיסי במצבים והקשרים שונים.

חוקרים בהוראת מדעים מבחינים בסגנונות חקר בהם נדרשים משאבים קוגניטיביים שונים לפיתוח מיומנויות חקר מדעי: א) ביצוע חקר מעשי במעבדת מדעים המכונה - Hands On: חקר מעשי דורש עבודה מעשית לצד תהליכי חשיבה ליצירת מידע חדש או גילוי, קרי, יצירת ידע פרוצדורלי לצד קונספטואלי. ידע פרוצדורלי מתגבש כתוצאה מביצוע תהליכים פרוצדוראליים- מעשיים אשר מופעלים בתהליך איסוף המידע. לעומת זאת, ידע קונספטואלי מתגבש באמצעות תהליכים קוגניטיביים המופעלים בתהליך בחינת התיאוריות בעקבות מידע שנאסף. ב) חקר רעיוני - תרגול חקר רעיוני בכיתה, המכונה - Minds on: חקר רעיוני הינו המשגת ידע באמצעות חקר טקסט מדעי המתאר פרוצדורות ותוצאות של ניסויים במעבדה. כלומר, רכישת ידע קונספטואלי על ידי הצגת עובדות, רעיונות, עקרונות ותיאוריות בתחום הדעת הספציפי. ג) עם התפתחות הטכנולוגיה ניתן לזהות שימוש במעבדת חקר וירטואלי המתבצעת במעבדה ממוחשבת המכונה - Virtual Lab. חקר וירטואלי הינו חקר המתוכנן בהדמיית מחשב אשר מאפשר לדמות ניסוי אמיתי המתרחש בתוך מעבדה. שימוש בהדמיית מחשב הפך לחלק משמעותי בהוראה ובפרט במקצועות מדעיים כמו פיסיקה, כימיה וביולוגיה. ההדמיה מאפשרת לתלמיד לקשר בין ההיבט התאורטי-קונספטואלי לבין המעשי, ללא ביצוע פיזי ופרוצדורלי בפועל בכלי מעבדה. כך מתאפשר למשתמש לקיים חקירה מדעית באופן בו הלומד יכול לעבד בצורה פשוטה וטובה יותר את המידע הרב.

דרך נוספת לקידום מיומנויות חקר הינה למידת חקר מדעי בקבוצות. למידת חקר מדעי בקבוצות, מקדמת מיומנויות חקר מדעי על ידי שיתוף תהליכי חשיבה וידע בין חברי הקבוצה. אולם, למרות חשיבות עבודת החקר המדעי בקבוצות, מחקרים רבים מעידים כי אין די לקבץ תלמידים בקבוצות לקבלת למידה שיתופית יעילה בקבוצה אלא נדרשת הכוונה קבוצתית משותפת (Socially -SSRL Shared Regulation of Learning) להצלחת המשימה. הכוונה משותפת קבוצתית בלמידה (SSRL) הינה יכולתה של קבוצה לנהל את הלמידה הקבוצתית. להכוונה קבוצתית משותפת (SSRL) יש

תפקיד בדינמיקה הקבוצתית ובהשפעה על תוצרי העבודה השיתופית. מחקרים נוספים מעידים כי קיים קשר בין רמה גבוהה של הכוונה קבוצתית משותפת לבין הישגים אקדמאיים גבוהים.

למרות שישנם מחקרים רבים הנוגעים לסגנונות חקר שונים ומחקרים העוסקים בהכוונה קבוצתית משותפת כלפי ביצוע חקר מדעי, טרם נבחן שילוב משתנים אלו בו זמנית. במחקר זה ביקשנו לבחון מהי ההשפעה של סגנון החקר: מעשי, רעיוני ווירטואלי בקבוצות על מיומנויות חקר מדעי, ידע מדעי, עמדות תלמידים כלפי ביצוע חקר מדעי והכוונה קבוצתית משותפת (SSRL). מתוך הנאמר לעיל נשאלת השאלה מהי הדרך האופטימלית לטיפול מיומנויות חקר. לאיזה סגנון חקר: מעשי, רעיוני או ווירטואלי, יש יתרון בפיתוח מיומנויות חקר, ידע מדעי, הכוונה משותפת קבוצתית בלמידה (SSRL) ועמדות תלמידים?

במחקר זה השתתפו תלמידים בכיתות יא-יב. התלמידים הינם תלמידי מגמת 5 יח"ל ביולוגיה, הנבחנים ברכישת מיומנויות חקר מדעי בבחינת הבגרות במעבדה. התלמידים חולקו באקראי לשלוש קבוצות מחקר, השוות בהרכבן, כל קבוצה מנתה 30 תלמידים. כל קבוצה התנסתה בביצוע חקר בסגנון שונה: חקר מעשי, חקר רעיוני וחקר ווירטואלי ובאותם תחומי תוכן: אנזימים, פוטוסינתזה ומערכת ההובלה. בכל קבוצת מחקר התלמידים עבדו בזוגות. מחקר זה נערך בגישה המשלבת בין שיטות כמותיות ואיכותיות, על מנת להרחיב את הפרשנויות השונות ולייצר תמונה רחבה יותר של תהליכי הכוונה קבוצתית בלמידה ושל קידום ההישגים בקרב התלמידים. תוצאות המחקר מעלות מספר מסקנות: בקרב נבדקים שלמדו בסגנון חקר רעיוני, נצפה שיפור במיומנויות החקר זאת בהשוואה לנבדקים שלמדו בסגנון חקר מעשי ווירטואלי. מאידך, בכל הנוגע למידת ההכוונה הקבוצתית המשותפת נמצא כי קבוצת החקר המעשי הציגה את הביצועים הטובים ביותר, לאחר מכן החקר הרעיוני ולבסוף החקר הוירטואלי. במחקר הנוכחי לא נמצאו הבדלים בין סגנונות החקר השונים בידע המדעי ושינוי עמדות התלמידים. כאשר נבדקו הקשרים בין עמדות התלמידים, הידע המדעי וסגנון החקר למיומנויות החקר נמצא כי ישנו קשר חיובי בין ידע מדעי למיומנויות חקר, כך שככל שהידע המדעי גבוה יותר כך מיומנויות החקר גבוהות יותר. בנוסף, נמצא כי סגנון חקר ווירטואלי בהשוואה לסגנון חקר מעשי ורעיוני, מנבא רמות נמוכות יותר של מיומנויות חקר מדעי.

למחקר זה חשיבות הן בהיבט התיאורטי והן בהיבט היישומי: בהיבט התיאורטי, הכוונה קבוצתית משותפת (SSRL) היא תחום חדש הנחקר בעשור האחרון. לאור השינויים המתרחשים במערכת החינוך בעידן הנוכחי, ניתן דגש על פיתוח מיומנויות ועיצוב הלומד. אחת המיומנויות העיקריות היא

למידה שיתופית. מידת הכוונה קבוצתית משותפת (SSRL) נמצאה גבוהה בקרב נבדקים שלמדו בסגנון חקר המסורתי קרי, חקר מעשי זאת בהשוואה לנבדקים שלמדו בסגנון חקר רעיוני ווירטואלי. בהיבט היישומי, נסיק כי שילוב בין סגנונות החקר המסורתיים קרי, חקר מעשי וחקר רעיוני, נמצא אפקטיבי הן בשיפור במיומנויות חקר וידע מדעי והן בהכוונה הקבוצתית המשותפת (SSRL). לחקר וירטואלי המותאם ללמידה במאה ה-21 יתרונות רבים כגון עלות נמוכה, בטיחות רבה וזמינות גבוהה. למרות זאת, בכל הנוגע למיומנויות חקר, ידע מדעי והכוונה הקבוצתית המשותפת (SSRL) לא נצפה יתרון של סגנון חקר זה בהשוואה לסגנונות החקר המסורתיים. המחקר הנוכחי מאפשר לקדם את הידע של העוסקים בהוראת חקר ובתהליכי ההכוונה המתרחשים בלמידת חקר בקבוצות כחלק בלתי נפרד מתוכנית הלימודים. בכך למעשה משלים המחקר משבצת נוספת במארג המורכב של הקניית מיומנויות המאה ה-21 לבוגר מערכת החינוך.