

# שילוב מחקר אותנטי בכיתת הביולוגיה: השפעת השימוש בסימולציה ממוחשבת של מחקר בביואינפורמטיקה על הבנת גנטיקה

הדס גלברט, תקציר עבודת הדוקטורט, דצמבר 2008

## תקציר

המסורת המבוססת של הוראה באמצעות חקר בתחומי הדעת המדעיים השונים מציעה לספק לתלמידים הזדמנויות להשתתף בפעילויות המייצגות את האופן בו הידע המדעי נרכש בקהילה המדעית. יחד עם זאת, בשנים האחרונות נשמעים קולות המצביעים על הבדלים עקרוניים המבדילים בין משימות חקר בית ספריות לבין מחקר מדעי אותנטי. הטענה היא כי משימות חקר בית-ספריות מפשטות את המורכבות של התהליכים הקוגניטיביים המאפיינים מחקר אותנטי ולא משקפות את האפיסטמולוגיה של מחקר זה. לפיכך, עולה ההצעה כי יש לפתח משימות בית-ספריות שישקפו את המחקר המדעי האותנטי עבור תלמידים.

המטרה העיקרית של מחקר זה היא לחקור אמצעים שיאפשרו להביא מחקר מדעי אותנטי בגנטיקה לכיתות הביולוגיה בתיכון. המחקר מערב שימוש בסימולציה ממוחשבת של מחקר בגנטיקה, העושה שימוש בכלים ביואינפורמטיים ובאסטרטגיות יוריסטיות המובילות לאיתור של גן בגנום ולזיהוי תפקידו. סימולציית המחקר, שנבנתה על פי מאמר מחקר בגנטיקה, מאפשרת לתלמידים להשתמש בידע קודם בגנטיקה כדי לעקוב באמצעות משימות עוקבות אחר עבודת המדענים. על ידי שימוש בדוגמה הלקוחה מתחום הגנטיקה, מחקר זה מתכוון להאיר את הפוטנציאל הגלום בשימוש באסטרטגיות יוריסטיות ובכלים אותנטיים של מחקר בגנטיקה ללמוד גנטיקה מודרנית בבית הספר התיכון. עם זאת, המחקר עשוי לספק תובנות שניתן להרחיבן גם לתחומי דעת מדעיים נוספים ובכך להרחיב את ההבנה לגבי תוצרי הלמידה של תלמידים המשתתפים בפעילויות מחקר אותנטיות מעובדות לרמה הקוגניטיבית שלהם.

במחקר זה בדקתי את ההשפעה של למידה באמצעות סימולציית מחקר בגנטיקה וביואינפורמטיקה על הבנה של גנטיקה מודרנית בקרב תלמידי תיכון, וכיצד גישת הלמידה של תלמידים ללימוד באמצעות סימולציית המחקר משפיעה על תוצרי הלמידה שלהם. כהשלמה לבחינת תהליכי הלמידה המאפיינים תלמידים הלומדים באמצעות סימולציית המחקר, בחנתי את אסטרטגיות ההוראה של מורה בכיתת ביולוגיה בתיכון, שנועדו לתמוך בהתקדמות התלמידים בלמידה באמצעות סימולציית המחקר.

תוצאות המחקר שהתקבלו תוך שימוש בשיטות מחקר כמותיות ואיכותניות, מצביעות על כך שלמידה באמצעות סימולציית המחקר מקדמת הרחבה של ידע בגנטיקה. התוצאות מצביעות על הבנה טובה יותר של גנטיקה בעקבות למידה באמצעות סימולציית המחקר בהשוואה לתלמידים שלמדו גנטיקה באמצעות חומרי למידה מסורתיים, ומציעות השפעה סינרגיסטית בין הרחבת הידע לבין זיהוי של פרקטיקות מחקר בגנטיקה.

שני סוגים של לומדים, בעלי גישה מחקרית ובעלי גישה משימתית ללמידה באמצעות סימולציית המחקר זוהו בתנאי מעבדה. זאת על פי ההבדלים בדרך בה ניצלו הזדמנויות לזהות את פרקטיקות המחקר, דבר שהשפיע על תוצרי הלמידה שלהם. התלמידים בעלי הגישה המחקרית הרחיבו את הידע בגנטיקה יותר מאשר התלמידים בעלי הגישה

המשימתית. בנוסף, גישת הלמידה המחקרית אפשרה לתלמידים לזהות את האפיסטמולוגיה המאפיינת מחקר אותנטי, בעוד שתלמידים בעלי גישה משימתית התייחסו לסימולציית המחקר כאוסף של משימות פרוצדוראליות פשוטות.

ההפעלה של הסימולציה נלמדה בכיתה אחת. המורה הכתיבה גישה מחקרית ללמידה על ידי יישום של גישה פדגוגית קונקרטית של דיון ב"מדוע" משתמשים באסטרטגיה יוריסטית מסוימת ו"כיצד" משתמשים בה, באופן סיסטמטי בכל אחת משלבי המחקר. בדרך זו המורה ליוותה את ההתנסות של התלמידים בכלי המחקר האותנטיים, כשהיא תומכת ברכישת ידע מטה-אסטרטגי לגבי אסטרטגיות תלויות-תוכן בגניטיקה, כאשר היא מתבססת על ידע מוקדם של התלמידים לגבי אסטרטגיות חקר כלליות. ממצאים אלו מצביעים על התפקיד החשוב של תמיכה ברכישה של ידע מטה-אסטרטגי תלוי-תוכן כמרכיב נחוץ בהפיכת מדע אותנטי נגיש עבור תלמידים בכיתה. בנוסף, ממצאים אלו מצביעים על קשר אפשרי בין רכישה של ידע מטה-אסטרטגי תלוי-תוכן לבין הרחבה של ידע בגניטיקה, כפי שהוצע לעיל. השלכות לגבי פיתוח של משימות בית ספריות שתכליתן לשתף תלמידים במחקר אותנטי, וכן לגבי התמיכה הנחוצה להשתתפות תלמידים בפעילויות מסוג זה בכיתה מוצעות בזאת.