

על סגנונות חקר

נושא החקר, מטרתו ותפוקותיו ליכולות הבוגר, עלה בשיחות רבות. זוהי גם הכותרת של כינוס הבא של מורי הפיסיקה, ותחתיה אני מוצא אוסף תבניות ותכניות – כולן תחת אותה כותרת "חקר" אך שונות במהותן ובתכליתן. כותרת ה"חקר" עלתה בצמידות לכותרת "למידה משמעותית", וזו עלתה בהקשר הפער בין כישורי בוגר תיכון לדרישות האקדמיה, הצבא, ויותר מכך דרישות רווחתו של הבוגר על ידי השתכרות נאותה והגשמת יכולות בחיים. עובדה היא כי מרבית המועמדים לאוניברסיטה חייבים לעבור בחינה פסיכומטרית וחלקם גם מכינה. עצם הבחינות אינן הבעיה, אלא הצורך של המועמד להקדיש לקורסי הכנה קרוב לשנת חיים והון כסף, וכל זאת בארץ בה בוגר תיכון משרת קודם כל 3 שנים את המדינה, ונמצא בפער בגרות מקצועית של 3 עד 5 שנים לעומת בוגר באירופה/ארה"ב.

הלמידה המשמעותית מצופה למלא חלל זה: היא נועדה להשלים יכולות אינטראקציה, חיפוש, סינון, דיון, חקירה וניתוח, והצגה – ויכולות ניתוח מצבים ובעיות. הדגש בלימוד ה"יסודות", כלומר: החוקים והתהליכים, עובר ממיומנות ותרגול פתרונות תרגילים מספריים, שהם בני פתרון במחשב – אל הבנה קונצפטואלית, הערכה פרמטרית ובקרת גבולות הישימות - רמה של הבנה כיצד לנתח תרחיש, לפתח מערכת מתוך רעיון, ולבדוק את סבירות התכנה והסימולציה של המחשב.

ה"חקר" מתקשר, אם כן ללמידה המשמעותית בהיותו ה"מוציא לפועל" והמתרגל של למידה כזו, תוך יצירת ענין בלמידה דרך נושא החקר והענין הצוותי/חברתי עם שותפיו ומנחהו. החקר צריך להיות רלוונטי, וביצועו נחוץ כדי למלא צורך של התלמיד, בין אם סקרני, חברתי או אחר בתחום הסביבה הקוגניטיבית שלו. המעבר מלמידת חוקים לחקר מערכת הוא מהותי: בעוד שלמידת החוקים צועדת במסלול סדור וצוברת מיומנות תפעולית - מערכת, בדומה לכל אתגר, שאלה או החלטה בחיי האזרח והחוקר, חושפת עצמה רק בהתנהגות חיצונית ובמבנה הגלוי לצפייה, ומותירה מרחב תהיה לא ידוע של חוקים המניעים אותה והמאזן העדין ביניהם. חקירת המערכת נוגעת לטבע הבסיסי שלנו – חיפוש תשובה לרלוונטיות ולצורך, טובה מספיק כדי לענות לצורך. תהליך זה הוא תהליך מיצוי תבניות קונצפטואליות דרך אסוציאציה, אומדן והיקש, ומחליף שיטות אינסופי בין כל החלופות האפשריות. תוצאתו המצטברת היא אינטואיציה, הנבנית דרך התנסויות מעשיות ומחשבתיות, ומביאה למומחיותו של החוקר. צרוף זה אינו מתקבל אצל מי שמובל בתהליך שלבי סדור המדגיש ומנחה את השלבים. היצמדות והדגשת המסגרות מותירה אחריה זכרון השלבים, לא את המהות.

כל עוד השיח הזה תחום עדיין בין כתלי בית הספר ומערכת החינוך, אשר מגדירה לעצמה יעדים, מגדירה דרכי מדידתם ומגדירה דרכי פעולה – נותר הפער המהותי בין התוצר לאתגר. הבוגר יוצא לעולם אחר - זר למרבית המורים.

- אין "פתרון בית ספר" לניתוח היסטורי, לניתוח ספרות ואמנות, ולניתוח תרחיש פיסיקלי, גיאוגרפי או כל תחום מדעי. אין "פתרון בית ספר" לפיתוח מערכת או קונצפט בתחום כלשהו. כל עיון הוא רב-פני ומתפתח סביב מטרה או נקודת עניין. חקירת החוקים/הכללים ששילובם מאפיין את התרחיש/המערכת – נעשית מהמכלול פנימה אל מרכיביו (Top-down). הבנייה מושגית של המכלול, אומדן פרמטרי והשוואתי של תפקודו/אפיונו – מובילים את המומחיות הנצברת.
- בחינה ומשוב הם חלק מהותי מתהליך היצירה. מדען מביא את תורתו לבחינת עמיתים, מהנדס – לבחינת תכן, יוצר ואמן – לבחינת התוצר. רפלקציה אינה התנסות שגרתית בצבור המורים, ובמיוחד לא בתחומי הידע. מומחיותם נצברת בשליטה בחומר של ספרי הלימוד ובאסטרטגית פתרון בעיות מהם, ואינם נוטים להיחשף על דרך התמודדות עם שאלות פתוחות, בפני עמיתים ובוודאי לא בפני תלמידים, ולכן יכולתם ליצור עם התלמידים אווירת סקרנות, אתגר והישגיות, מוגבלת

מכאן יובנו בוודאי השגותי לסגנונות חקר שאינם אלא עשייה מונחה. אין בכך נזק – זוהי תוספת ללמידה פרונטלית, אך יש בכך חסר של השגת התכלית. זו אינה "פיסיקה מחקרית". הנחית חקר דורשת מומחה, מנוסה בחשיפה אישית לתהיה, חקר, בקרת עמיתים – ושותפות בחקר, לא כידען אלא כשותף בוגר, בצוות עם תלמידים. זו מצריכה שינוי פרדיגמה של הוראה. תוצרי החקר במרכז "אחר" הם דוגמה לחקר איכותי ולבגרות חקר של התלמידים כפי שנבחנה על ידי הסגל האקדמי בטכניון על פני מחזור תלמידים.