

חוויות מסמינר מתוקשב (וובינר) JRMF - מפגשי חשיבה בצוותא לבני 9-99

אבי פולה



ד"ר אבי פולה

עד לאחרונה מנהל המכון למצוינות בהוראה במרכז הישראלי למצוינות בחינוך. עוסק שנים רבות בפיתוח תוכניות לימוד ובהכשרות מורים בתחומי המתמטיקה והמדעים, בדגש על פיתוח יכולות של למידה עצמאית, חשיבה ביקורתית, יצירתיות ומוטיבציה. בעבר שירת שנים לא מעטות במערכים הטכנולוגיים של צה"ל ומערכת הביטחון, כולל תקופה כמפקד תוכנית "תלפיות" להכשרת קציני מחקר ופיתוח מובילים.

על אי הזיקיות יש זיקיות באחד משלושה צבעים: אדום, כחול או צהוב. הן מסתובבות באי, וכאשר שתי זיקיות נפגשות, הן משנות צבע לפי הכללים האלה:

- שתי זיקיות בעלות שני צבעים שונים ישנו את צבען לצבע השלישי.
 - שתי זיקיות בעלות אותו צבע ישתנו לשתיים בעלות שני צבעים שונים, כל אחת תהיה בעלת אחד משני הצבעים האחרים.
- באחד הימים יש על האי 2 זיקיות כחולות, 3 אדומות, 5 צהובות. האם יכול לקרות לאחר זמן מה שכל הזיקיות יהיו בעלות אותו צבע? אם כן, כיצד? אם לא, מדוע לא?

כך נפתח מפגש אופייני של הסמינר המתוקשב השבועי (בגרסה הישראלית) של JRMF ([Julia Robinson Mathematics Festival](#)). מאז 2007 ארגון זה יוזם, תומך ומקיים אירועים מתמטיים לילדים ולבני נוער ברחבי העולם, והם כוללים פיצוח משימות חקר מתמטיות. המטרה היא לגרום לסקרנות ולעניין בתחומים הקשורים במתמטיקה בדרך שיתופית וחוויתית המערבת אף את הקהילה. עם היכנס העולם לעידן הקורונה, החל הארגון לפעול גם באמצעות מפגשים מתוקשבים.

ומה בארץ? "השלוחה הישראלית" של הארגון פועלת בניצוחה של פרופ' נצה מובשוביץ-הדר. במשך כמה חודשים, מדי יום חמישי בערב התכנסו יחדיו למפגש וירטואלי ברשת כמה עשרות שוהרי חשיבה מתמטית וחינוך מתמטי (ואני בהם), ובהנחייתה של נצה התמודדו עם בעיה מתמטית פתוחה. לא תמיד היא ממש פתוחה – לרוב אין מדובר בבעיות שהמחקר המתמטי לא פתר עדיין; ברם, גם אז היא פתוחה במובן המקומי – היא אינה ידועה מראש למרבית המשתתפים. וככזאת, היא מעוררת סקרנות ועניין, מגרה את החשיבה ומדרבנת לחיפוש אחר כיווני חשיבה ודרכי פתרון. לעיתים הבעיה פשוטה יחסית, לעיתים מורכבת יותר, ובכל מקרה עשויה לפתח ערוצי חקר מעניינים ומגוונים; לעיתים הנושא והשאלות

מגלמת בתוכה בזעיר אנפין לא מעט ציפיות ממערכת החינוך המודרנית, כפי שבאות לידי ביטוי למשל [במצפן הלמידה של ה-OECD](#). לפי האמור אין הגדרה או מגבלה על הגיל או הרקע של המשתתפים – הפעילויות יכולות להתאים לבני 9-99.

האם המפגשים מתאימים לתלמידים המתעניינים במתמטיקה או למבוגרים העוסקים בחינוך מתמטי? אין צורך להכריע בכך. במפגשים עצמם עוסקים במישרין רק בחשיבה מתמטית ולא בדרכי הוראה או למידה, אך ברור שבמהלך העיסוק חולפים בראש רעיונות ומחשבות כיצד אפשר ליישם את האתגרים המוצגים ודומים להם בעבודה עם תלמידים כדי לפתח את יכולותיהם, את סקרנותם ואת אהבתם למתמטיקה.

ספק אם מסגרת הפעולה שתוארה הייתה מגיעה לעולם לולא נחתה על כולנו הקורונה ששינתה את כללי המשחק הגלובליים. ברם, נראה שגם כאשר מגבלות הקורונה יתמעטו והעולם יחזור (פחות או יותר) לתפקוד חברתי כפי שהכרנו טרם המגפה, יהיו דברים טובים שיישאו עימנו. נקווה שסמינר מתקשב זה יהיה אחד מהם.

ומה באשר לזיקיות שפגשנו בתחילת הכתבה? ובכן, נוכל לרמוז לכם שלאחר זמן אכן ייתכן שהזיקיות תהיינה כולן באותו הצבע, ואולם... הדבר ייתכן רק עבור אחד הצבעים! סקרנים? מוזמנים לחקור ולנסות לגלות.

הראשוניות נשלחו למשתתפים ימים אחדים מראש, וכך התאפשר למעוניינים בכך לגבש כיווני חשיבה ראשוניים, ובפעמים אחרות הנושא לא הוצג מראש טרם המפגש וההתמודדות עימו נעשתה במלוואה בזמן אמת.

החשיבה מתנהלת בחלק מן הזמן בעת המליאה כולה, לעיתים בקבוצות קטנות יותר לאחר חלוקה לחדרים (בזום) ולעיתים לבד; לאחר מכן חוזרים למליאה ומשתתפים במסקנות ובתובנות שהושגו בחשיבה משותפת. ומה עם הפתרונות המלאים? נצה לא "מסגירה" אותם, אבל היא שולחת למשתתפים בשמחה את המצגת. כך המפגש מסתיים בשיתוף ובדיון בכלל התובנות שמעלים המשתתפים, ועדיין נשאר כר נרחב לחשיבה נוספת לאחר תום המפגש למעוניינים בכך כדי לעבד את התובנות ולהרחיבן.

חלק מהיופי בהצגת האתגרים הוא במסגרת שלהם ובפשטותם בעת הצגתם. המשימה אינה מוצגת כ"בעיה מתמטית", אלא כאתגר במעטפת סיפורית, בין מציאותית בין דמיונית. במשפטים קצרים אחדים, בליווי איורים וכללים בסיסיים אפשר להבין את מהות המשימה ולצאת לדרך. ומהי הדרך? היא אינה סלולה מראש. לצד השאלות הראשונות המתניעות את התהליך מוצגות שאלות רבות נוספות שאפשר לחקור, ולא אחת המשתתפים מעלים עוד רעיונות מעניינים שלא תוכננו או נצפו מראש, ואפשר לבחון ולנתח אותם. אין כל צורך בידע מתמטי עמוק, בנוסחאות או בשיטות מתמטיות מורכבות. תחת זאת נדרש הרבה היגיון בריא לצד יכולות חשיבה גבוהות, כגון התמודדות עם נושא חדש ללא הכוונה, חשיבה ביקורתית, איסוף נתונים, הסקה והכללה. למעשה התמודדות כזו

