



פורצת דרך

פרופ' יהודית גל-עזר קנתה לעצמה שם בעולם בתחום הוראת מדעי המחשב, בהיותה שותפה לפיתוח תכנית הלימודים במדעי המחשב לתיכון. כעת, לאחר יציאתה לגמלאות, היא נזכרת באתגרים הרבים שניצבו בדרכה ומספרת על הרגע שבו החליטה שהאו"פ הוא הבית האקדמי המתאים ביותר בעבורה



יקורת בגיל צעיר ועצירה של יוזמה ורצון להתקדם עלולות לדכא ולשתק, אך אצל פרופ' יהודית גל-עזר תופעות אלה דווקא הניעו להצלחה והתניעו גישה חיונית, שתלווה אותה לאורך חייה המקצועיים. הישגיה האקדמיים המרשימים והצלחתה בתחומי המדעים בכלל ומדעי המחשב בפרט, אינם תואמים בהכרח את הגישה שעל ברכיה חונכה. "לא גדלתי בבית פמיניסטי", היא מצהירה. "מצד אחד הייתי תלמידה מצטיינת, חרשנית שציפו ממנה למצוינות ולציונים מעולים תמיד. אני זוכרת שבכיתה א' חזרתי הביתה עם ההכתבה הראשונה ועם הציון 9. התגובה של אמא שלי הייתה 'מה פתאום 9, למה לא 10?'. כשהיא גילתה שאת המילה 'שגיא' כתבתי 'שגיעה' כעסה עוד יותר. זה נתן לי את הדחיפה קדימה ואת השאיפה להשתדל להיות טובה ולהצליח. אהבתי לעשות שיעורים, ללמוד, היה ברור לי שאני רוצה להתקדם, ללמוד מתמטיקה. ידעתי לאן אני הולכת."

הצעתי לחברים מהאקדמיה שהיו בוועדת המקצוע שנכתוב מאמר ובעקבות הפרסום זכינו להכרה רבה בתחום. התחילו לזהות אותי בכנסים כ"את זאת שכתבת את המאמר"

ומצד שני?

"גישתו של אבא הייתה שונה, כגישתם של הרבה מבני דורו. הוא אמר 'מה פתאום ללמוד מתמטיקה? את תהיי עקרת בית או פקידה, לא צריך תיכון'. חלק מזה נבע ממצב כלכלי בעייתי. שכר הלימוד בתיכון היה גבוה יחסית והיווה עול על המשפחה. שנים אחר כך הוא לא האמין כשהזכרתי לו שרצה למנוע ממני להמשיך בלימודים. בסופו של דבר, גם אבי וגם אמי היו גאים מאוד בדרך שבה בחרתי ובהישגיי."

כיום, רגע אחרי היציאה לגמלאות היא מחזיקה בתיקה האקדמי שורה מרשימה של הישגים תקדימיים. היא הייתה בין מפתחי התכנית ללימוד מדעי המחשב בתיכון; כיום היא חברה ב-ACM Europe Council Association for Computing Machinery, אחד משני האיגודים הבינלאומיים הגדולים שעוסק במחשוב. כמו כן היא חברה ב-Google Education Advisory council, שם היא משרטטת עם עמיתיה את הקווים המנחים ללימודי מדעי המחשב במוסדות אקדמיים בעולם, וחברה בוועדות בינלאומיות נוספות. בכולן היא החברה הישראלית היחידה: "אני רואה בכך ממד של 'מציון תצא

תורה", היא מציינת בחיוך. מאמריה בתחום, שנכתבו יחד עם עמיתים ושותפים לעשייה, השפיעו על תכניות לימוד דומות גם במדינות אחרות; היא זכתה בשני פרסים יוקרתיים: מטעם ACM ומטעם IEEE - Institute for Electrical and Electronics Engineering (אחד משני האיגודים הבינלאומיים, שעוסק בצד ההנדסי יותר של המחשוב) על תרומה משמעותית לתחום הוראת מדעי המחשב, מחקריה ויישומם. באוניברסיטה הפתוחה היא עבדה מ-1980, ושימשה במשך כעשור כסגנית הנשיא. לאחר פרישתה היא ממשיכה לכהן בתפקיד הממונה על מניעת הטרדה מינית, מלווה שני פרויקטים, ממשיכה לעסוק במחקר עם עמיתים ולהדריך סטודנטים לתארים מתקדמים.

שני הורייד ייקים, ובדרך כלל ייקים מחשיבים מאוד חינוך. מפתיע שהיית צריכה להיאבק כדי להמשיך בלימודיך.

"נכון אבל זה היה הדפוס המחשבתי באותה תקופה, לאותו דור. האישה לא צריכה לצאת לעבוד אם אפשר להסתדר כלכלית בלי עזרתה. אמא ברחה מגרמניה בגיל 13, ואבא בגיל 19, שניהם על סף פרוץ מלחמת העולם השנייה. שניהם היו תלמידים מצטיינים כל עוד למדו. אבא, החליט ללמוד נגרות בגרמניה כדי לעזור באופן מעשי בבניית הארץ, תכנן ושרטט בעצמו את כל מה שבנה ויכול היה להיות ארכיטקט מצליח. אף שהמצב הכלכלי לא היה מן הטובים, היה ברור לאבא שאמא תהיה עקרת בבית, כי זה היה הלך הרוח, כאילו זו זכותה של האישה."

"המילה 'עניים' לא הייתה בלקסיקון שלנו, אבל הייתה תקופה לא מבוטלת של מחסור. למשל הייתה אז גבינה לבנה טעימה שנקראה גבינת קרש, כי היא נמכרה במכולת על קרש, אז קנינו 100 גרם לארבע נפשות; כמתנת יום הולדת ביקשתי שקית שקדי מרק. ידעתי שיש מגבלות ושצריך לחסוך, ושאם אני רוצה עוד זוג מכנסיים אז מוטב שאצא להרוויח אותם בעצמי. לכן הבנתי את גישתו של אבא לעניין המשך הלימודים. מאוחר יותר רווח קצת בזכות הפיצויים מגרמניה."

איך בסוף הצלחת לשכנע אותם שיאפשרו לך ללמוד?

"האמת, ביקשתי ממורים בבית הספר היסודי לעזור בשכנוע, בעיקר עזר המורה למוזיקה שבאותה תקופה לימדתי את בתו מתמטיקה באופן פרטי. יחד הצלחנו לשכנע את הורי. אהבתי מתמטיקה מגיל צעיר, למדתי

במגמה ריאליט שבה למדו מתמטיקה, פיזיקה וכימיה ברמה של חמש יחידות. למדעי המחשב הגעתי רק מאוחר יותר."

למשוך יותר נשים למדעים

במגמה הריאליט למדו איתה רק עוד שלוש בנות מתוך כיתה שמנתה 25 תלמידים. "המצב היום טוב יותר", היא מעידה, "אבל עדיין פחות נשים בוחרות במקצועות המדעיים או ההנדסיים". למדעי המחשב, שבו גל-עזר עוסקת, נותרה עדיין תדמית של מקצוע גברי, בודד משהו. רק 30 אחוז מהנערות לומדות מדעים בתיכון, ובאוניברסיטאות אף פחות. בארצות הברית כ-18 אחוז נשים בוחרות ללמוד מדעי המחשב. אף על פי שיש שינוי לטובה, רב העיסוק בשאלה 'כיצד מביאים נשים לעסוק בתחומים הללו'. יש מאמץ משמעותי מצד גורמים רבים שמנסים להתמודד עם האתגר: איך משכנעים תלמידות כבר בחטיבת הביניים לבחור במסלול למדעים, ואיך מושכים תיכוניסטיות לשרת ביחידות מודיעין כמו 8200, כדי לחזק בהן את העניין והעיסוק במדעי המחשב. אחרי הדוקטורט שהשלימה בססמולוגיה, החלה פרופ' גל-עזר ללמד מתמטיקה באוניברסיטת תל אביב. "תוך כדי כך שמעתי הרצאה מפרופ' מקסים ברוקהיימר (לימים ראש המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן), שהגיע מהאוניברסיטה הפתוחה בבריטניה ונתן הרצאת קולוקוויום על האוניברסיטה הפתוחה. כשהגעתי הביתה בערב אמרתי לבעלי 'הלוואי והיה מוסד דומה בארץ, כי זה המקום שבו הייתי רוצה לעבוד. ואכן מיד עם סיום הדוקטורט התחלתי לכתוב קורס עבור האוניברסיטה הפתוחה, ובהמשך גם התקבלתי שם למשרה חלקית".

במקביל עסקה גל-עזר במחקר עם עמית - פרופ' גדעון צבס ז"ל - בנושא ניצול הפוטנציאל הגלום במחשב להוראת מתמטיקה. בהקשר זה גם החלה ללמוד לימודי תעודה במדעי המחשב. אחרי שנים אחדות הגיעה פנייה מנשיא האו"פ דאז, פרופ' אברהם גינזבורג, להקים את תחום לימודי מדעי המחשב באוניברסיטה הפתוחה. לא עבר זמן רב, וגל-עזר קיבלה פנייה ממשרד החינוך לכתוב את יחידת הלימוד הראשונה במדעי המחשב לבית הספר התיכון. "אמרתי 'מצוין, אבל מה אני אכין בעצם?' עבדתי על תכניות באוניברסיטה, אבל תיכון הוא סיפור נפרד. היה ספרון קטן שחיבר פרופ' דוד הראל על מדעי המחשב, שהתבסס על סדרת הרצאות שנתן בנושא באוניברסיטה המשודרת של גלי צה"ל. ביקשתי את אישורו להשתמש בספרון זה ועל בסיסו

הכנתי את יחידת הלימוד". התברר שיחידת הלימוד הייתה מוצלחת, וקיבלה את אישורו של פרופ' הראל ושל מדענים נוספים, ובעקבות זאת הוקמה ועדת מקצוע חדשה במשרד החינוך. פרופ' עמירם יהודאי עמד בראשה וגל-עזר הייתה חברה בה. הוועדה, המורכבת ממדענים, מורים למדעי המחשב ואנשי משרד החינוך, הכינה את תכנית הלימודים למדעי המחשב, שכונתה בזמנו "החדשה".

התכנית החדשה ללימוד מדעי המחשב בתיכונים נחשבת עד היום לפורצת דרך בתחום הוראת מדעי המחשב ברחבי העולם. "הגישה שלנו הייתה שמדובר באמת במדעי מחשב, לא רק בתכנות או בשימושים של מחשב. במובנים רבים זאת גישה תקדימית. כמו כן, עמדנו על כך כי המורים למדעי המחשב יהיו בעלי הכשרה דומה למורי המדעים האחרים, בעלי תואר בתחום ותעודת הוראה. גם זה היה חידוש. הצעתי לחברים מהאקדמיה שהיו בוועדת המקצוע שנכתוב מאמר ונפרסם אותו בכתב העת המדעי *Computer Ieee* ובעקבות הפרסום זכתה התכנית להכרה רבה בעולם, וכך גם אני. כאשר השתתפתי בכנסים המקצועיים ניגשו אליי ושאלו אם אני ממחברי המאמר. התהודה הייתה משמעותית וכך זה ממשיך עד היום וביתר שאת".

הגישה שלנו הייתה שמדובר ביסודות בתחום מדעי מחשב ולא רק בתכנות או בשימושי מחשב. ובמובנים רבים זאת גישה תקדימית

לפי דבריך גם היום עדיין מתעניינים בתכנית הזאת וביישום שלה, איך את מסבירה את ההתעניינות העצומה?

"בהרבה מדינות, כולל בארצות הברית ובאירופה, מדעי המחשב טרם נכנסו לתכניות הלימודים במערכת החינוך. אמנם בארצות הברית הקצה הנשיא לשעבר ברק אובמה סכום עתק כדי לשלב את מדעי המחשב כשאר המדעים במערכת החינוך, אבל לכל מדינה יש האג'נדה שלה. באירופה מתעוררים עכשיו, אמנם בצורה נמרצת בכמה מדינות, אך ברבות מהן המצב עדיין לא טוב. קיים בלבול גדול בין 'מדעי המחשב' לבין 'שימושי מחשב', שהם מושגים נפרדים. בשימושי מחשב הכוונה לתוכנות השונות כמו PowerPoint או WORD. השימוש בהן מובן מאליו כיום, אפילו לילדים בני חמש. שימושי מחשב כוללים גם את היכולת לנצל את הפוטנציאל של

המחשב כדי ללמד מקצועות אחרים טוב יותר, למשל היסטוריה בגלל מאגרי המידע, או גיאומטריה באמצעות שימוש במאגר של תיאורי צורות גיאומטריות. "אבל כשמדובר במדעי מחשב, הכוונה לתחום מדעי כמו המדעים האחרים הנלמדים במערכת החינוך: ביולוגיה, כימיה, פיזיקה. המומחים טוענים שמדעי המחשב יהיו חשובים לקידום הביולוגיה כשם שמתמטיקה הייתה משמעותית לפיזיקה. גם אחרי שנים של הצלחת התכנית שלנו, והרחבת התכנית במדעי המחשב לחטיבת הביניים וכניסה אטית יחסית לבית הספר היסודי, עדיין יש להיאבק שמדעי המחשב יקבלו מעמד זהה בהשוואה למדעים אחרים במערכת החינוך".

ומדוע לדעתך יש התנגדות?

"כי באוויר מרחפת השאלה אם מדובר במדע טהור. יש הסוברים שמתמטיקה היא מלכת המדעים וה'נסיכות' הן הביולוגיה, הכימיה והפיזיקה. התרגום לכך מתבטא במספר השעות המוקדשות לנושא או בתקציבים. גם היום יש חוקרים או מורים, אפילו מבין אנשי מדעי מחשב, שמודים שימליצו לילדיהם ללמוד פיזיקה ולא מדעי המחשב, 'כי פיזיקה, יותר בסיסי'. אני לא מתווכחת עם הטענה הזאת, זה בסדר גמור לחשוב כך ושכל אחד ימליץ לילד שלו מה שמתאים עבורו. אבל הייתי רוצה שתהיה אפשרות לבחור במדעי המחשב כמו במדעים אחרים. אם בחטיבת הביניים יש מבוא לפיזיקה ומבוא לביולוגיה חשוב שיהיה משהו דומה במדעי המחשב. אם המקצועות המדעיים האחרים הנלמדים ברמה של חמש יחידות מקבלים בונוס בהרשמה לאוניברסיטאות, גם מדעי המחשב צריכים להיות ביניהם ולקבל אותו בונוס בדיוק".

רואה בתפקיד ייעודי ושליחות

את הרומן עם האו"פ החלה גל-עזר כאמור לפני 36 שנה. "ברגע שהגעתי לכאן התחברתי אל השליחות החברתית והציונית שעומדת מאחורי הגישה של 'לפתוח את שערי האקדמיה לכל מי שמעוניין', גם אם מישהי ניגנה בגיטרה בזמן התיכון ולא הקדישה זמן ללימודים, או התאמנה בג'ודו, אבל יש לה יכולת ללימוד עצמי, זכותה לקבל את האפשרות הזאת. כן, יש שפע מכללות, אבל החוכמה היא לפתוח את השערים בפני קהלים רחבים תוך שמירה על הרמה האוניברסיטאית באמצעות חומר מתחדש שנכתב ונבדק מראש, תרגילים ובחינות שנכתבים על ידי סגל שלא בהכרח נפגש עם הסטודנטים, אלא קובע את סרגל"



גל-עזר ביחד עם נשיא המדינה שמעון פרס ז"ל בהשקת פרויקט "סיירת אקדמית"



גל-עזר ביחד עם רקטורים של אוניברסיטאות בכנס באקדמיה הלאומית למדעים בשיחה עם מדענים ישראלים שחוזרים ארצה



גל-עזר ביחד עם מתן וילנאי ביום עיון שנערך באוניברסיטה



גל-עזר ביחד עם פרופ' חגית מסר ירון וחיללים סטודנטים באו"פ, המשתתפים בפרויקט "סיירת אקדמית" בטקס בבית הנשיא

הדרישות מראש. עם השנים הקשר שלי עם המוסד הזה רק הלך והתהדק, ואני מאמינה בתפקיד הדואלי שלו, כמוסד מחקרי ולימודי."

הסכמת להמשיך בתפקיד הממונה על יישום החוק למניעת הטרדה מינית באו"פ גם אחרי פרישתך. את רואה בכך שליחות?

"בהחלט. אני חושבת שמדובר בתפקיד חשוב ביותר, ויש לפנינו הרבה מאוד עבודה. החוק מחייב אותנו להדריך את הסגל וליידע את הסטודנטים, ואנחנו מנסים יחד עם מנהל המחשוב להטמיע לומדה למניעת הטרדה מינית בקרב הסטודנטים והסגל."

בהשוואה למוסדות אקדמיים אחרים לא שמענו באו"פ על תלונות רבות בנושא הטרדה מינית.

"היו וישנם מקרים ספורים שטופלו. אנחנו לא מסתירים דבר ומיד כאשר מקרה נחשף אנחנו מטפלים בו. הנושא הזה מעסיק אותי ומטריד אותי מאוד. אני מודעת לכך שיש מי שחושבים שהחוק למניעת הטרדות מיניות קיצוני מדי, שכל אמירה מקפיצה את המערכת, אבל כנראה אין ברירה. צריך להציב את הנושא בראש סדר העדיפויות, ולהפגין יחס שלילי לכל מופע של הטרדה, אפילו פעוטה, רק כך נוכל לחזור לסוג של שפיות."

מה את אומרת למרצים שמספרים לך שמרוב פחד הם משאירים דלת פתוחה בפגישת ייעוץ עם סטודנטית?

"אני חושבת שזה רק מוכיח את נחיצות החוק וטוב שאנשים שבעבר ישבו עם דלת סגורה, ישאירו אותה פתוחה כדי למנוע היווצרות של סיטואציה בעייתית שעלולה לפגוע באחד הצדדים. כי בסוף אנחנו מדברים על יצירת נורמות ועל מעמדות והיררכיות שמביאים לסיטואציות כאלה. יש אנשים שמגיעים למקום מסוים וחושבים שהעולם שייך להם, ואולי החוק יגרום להם להסתכל על הדברים באופן הגיוני ושוויוני יותר. אני מודה שכיום אני שמה לב לדברים האלה יותר מאשר בעבר, בגלל התפקיד שלי. פתאום אני מבינה כמה פעלנו בחוסר רגישות.

"אספר לך קוריוז: ישבתי במסעדה לפני שבוע ומלצרית אחת פתאום נתקפה חולשה. אחראי המשמרת תפס אותה וחייב אותה. ואני התאפקתי שלא לקום ולהגיד לו 'אתה עושה טעות'. חיבוק כזה יש בו אינטימיות שלא בהכרח מתקבלת ברצון. בעבר כנראה לא הייתי שמה לב



גל-עזר בביקור בקמפוס האוניברסיטה הפתוחה בוואדי ערה שבגבעת חביבה ביחד עם פרופ' חגית מסר ירון, פרופ' מוסטפא כבהא, ואגדיר (איינה) גמיל אבו זרקא, מנהלת הקמפוס



יהודית גל-עזר, טקס הענקת תארים



לכך, ובוודאי שלא הייתי רואה בזה בעיה. אני קוראת עכשיו על הנושא הזה יותר מבעבר ומתבוננת על מצבים ביתר תשומת לב. ואני חושבת שזה חשוב".

היכן את רואה בעתיד את האו"פ? האם ריבוי המוסדות האקדמיים יחייב אותה להתמקד בהוראה על חשבון המחקר?

"האו"פ תשרוד גם כמוסד הוראה וגם כמוסד מחקר. יש בה קבוצה אדירה של עובדים, שרואים במקום הזה את ביתם ומשפחתם, ולמען השליחות והסטודנטים הם נותנים את נשמתם. השליחות הזאת שלובה יד ביד עם המחקר. המחקר חשוב לאנשי הסגל גם להוראה בכל הרמות, גם לתואר ראשון ובוודאי לתואר שני. חבר סגל לא יכול לפתח קורס או להדריך לעבודת גמר לתואר שני אם אינו עוסק במחקר. ומאז שהוקמה רשות מחקר באו"פ לפני יותר מעשר שנים, הפעילות המחקרית רק תלך ותגדל".

האו"פ תשרוד גם כמוסד הוראה וגם כמוסד מחקר. יש בה קבוצה אדירה של עובדים שרואים במקום הזה את ביתם ואת משפחתם

באוניברסיטאות אחרות לפעמים רצות בדיחות על ה"סטודנטים שרצים לנו, החוקרים, בין הרגליים".

"שמעתי את הבדיחות האלה, אבל מובן שאצלנו באו"פ אי אפשר לומר זאת. הסטודנטים פה הם הלב הפועם של המוסד. אחד התענוגות הגדולים שלי היה לייעץ לסטודנטים ולדבר איתם. הייתי יושבת במשך שעות ומייעצת להם. והם היו מגיעים ויוצרים תורים במסדרון. זאת ממש שליחות להראות להם את הדרך".

יש מי שחושבים שעד שלא יאשרו באו"פ לימודים לדוקטורט, הצד האקדמי ילקה בחסר.

"אני מאוד מאוד רוצה שהאו"פ תוכל להציע מסלול לדוקטורט. במדעי המחשב יצאנו ראשונים עם המאסטר. היה לי חשוב במיוחד שנוכל להציע מסלול לתואר השני, והיה לי קל לקדם זאת בתחום מדעי המחשב. תקוותי הייתה שזה יוביל לדוקטורט אבל לא הצלחנו בכך עדיין. מדובר בתהליך קשה וארוך. ניסינו להתקדם בדרך לדוקטורט אך בכל פעם כשעשינו צעד קדימה נאלצנו לקחת צעד אחורה ולהמתין. בינתיים הגדירו במל"ג קריטריונים קשיחים, ואנו מקווים כי בקרוב נוכל לעמוד בהם. צר לי שזה לא התרחש בימיי, אבל אני מאמינה שנגיע לשם בתוך זמן קצר". ■