

# הסביבה

## זקוקה לאקדמיה

אנשי אקדמיה מובילים בתחום איכות הסביבה טוענים שיש מקום להגדלת שיתוף הפעולה בין 'מגדל השן האקדמי' לבין אנשי המדיניות והעשייה הסביבתית, כפי שמקובל בעולם. על התפר שבין מדע למדיניות

אהוד רוזן

בחוץ לניהול משאבי טבע וסביבה באוניברסיטת חיפה, "המובילות המדעית של ישראל קנתה לה זה מכבר שם עולמי, הן בתחום ההיי טק, הן בתחום הביוטכנולוגיה ומסתבר שגם בתחומי איכות הסביבה. סה"כ הפרסומים המדעיים בתחום איכות הסביבה והאקולוגיה, שנוצרים בישראל מהווים כ-1% מכלל הפרסומים העולמיים בתחום. אירלנד, לדוגמה תורמת רק 0.3% לפרסומים בתחום.

"בנוסף, חשוב לזכור שהעולם העסקי עובר אף הוא מהפך, מודע יותר ומשקיע (הרבה) יותר בנושאים סביבתיים, וזאת על מנת לעמוד בתקנות בינלאומיות בכל הקשור לגזי חממה (ניהול וסחר בפחמן), התייעלות אנרגטית, מסחר בפסולת, מניעת השימוש בחומרים הגורמים לפגיעה בשכבת האוזון, יצירת שווקים חדשים ועוד. כל אלה מעידים שעידן חדש בפתח והוא כולו מחויב לסביבה. ועדיין זה לא מספיק, שכן קובעי המדיניות נוטים, לעיתים, לקבל החלטות שאינן מבוססות על ידע מדעי, אלא על רגשות או מיתוסים".

### מציאות בת-קיימא

לדברי פרופ' יוחאי כרמל, יו"ר האגודה הישראלית לאקולוגיה ומדעי הסביבה, מרצה בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון, "ברור, לפיכך כי לימודי הסביבה אינם יכולים להתבסס על נישה שולית של אוהבי הטבע. המדינה חייבת להעמיד דור חדש של מדענים ומנהלי משאבי טבע שיוכלו להתמודד עם האתגרים הסביבתיים של המאה ה-21. זהו כמושבן תפקיד האקדמיה. היא חייבת לייצר - מבעוד מועד - את המשאב האנושי שינהיג את הסביבה העסקית, הציבורית והפוליטית למציאות בת-קיימא".

"קיים מגוון רחב של תוכניות לימודים בתחום", אומרת ד"ר אילון, "במערכת ההשכלה הגבוהה

### «««« "האתגר הגדול ביותר העומד בפני

האנושות במאה ה-21 הינו הטיפול במשבר הסביבתי העולמי. בעיות האקלים, המים, המחסור באנרגיה, זמינות הקרקע ואבטחת המזון, דלדול מגוון המינים ועוד - מטרידים ממשלות, ארגונים ועסקים בכל העולם, והן רק חלק משלל הבעיות שהעולם מחפש להן פתרון. עם זאת, מציאת פתרונות לשלל הבעיות הסביבתיות מחייבת הישענות על ידע מקצועי רב-תחומי. התגייסות מיטב המוחות והיצירתיות הן לא עניין של מה בכך. הדבר כרוך בהתמקצעות והיערכות של שנים ברמה האקדמית.

בעולם מתקיימות יוזמות להובלת ידע מקצועי בתחומי סביבה, כמו למשל הפאנל הבין-ממשלתי לשינויי האקלים (IPCC), בו משתפים פעולה אלפי מדענים בכדי לספק תמונה מדעית בהירה לגבי שינויי האקלים והשלכותיהם הסביבתיות, הכלכליות והחברתיות, ועדיין אין די בכך. בישראל, המודעות למשבר הסביבתי הייתה עד לאחרונה נחלתם של בודדים, והחלה למעשה לצמוח רק בשנתיים האחרונות. היום היא תופסת מובילות עולמית.

לדברי ד"ר אופירה אילון, מנהלת תחום איכות הסביבה במוסד שמואל נאמן בטכניון ומרצה בכירה





מקובלת הדעה שמדענים רבים עסוקים במחקר תיאורטי, ואינם יודעים, או אינם רוצים, להעביר את הידע הדרוש באופן שימושי ונגיש. מצד שני, מדענים חיים בתחושה שקובעי המדיניות וגם אנשי השטח בתחומי הסביבה לא תמיד מעוניינים להישען על ידע מדעי, וחשים שהם עצמם יודעים הכול. אני חושש שיש אמת מסוימת בטענות שני הצדדים. אבל לשמחתי, אני חש לאחרונה שינוי גם בתחום זה, הן מבחינת נכונות מדענים לצאת ממגדל השן וללכלך את הידיים' ביישומי המדע לקבלת החלטות, והן מבחינת נכונותם של קובעי המדיניות להקשיב לנו".

**ד"ר אופירה אילון: המובילות המדעית של ישראל קנתה לה זה מכבר שם עולמי, הן בתחום ההיי טק, הן בתחום הביוטכנולוגיה ומסתבר שגם בתחומי איכות הסביבה. סה"כ הפרסומים המדעיים בתחום איכות הסביבה והאקולוגיה, שנוצרים בישראל מהווים כ-1% מכלל הפרסומים העולמיים בתחום. אירלנד, לדוגמה תורמת רק 0.3% לפרסומים בתחום**

#### איך ניתן לשפר את המצב בישראל?

ד"ר אילון: "על האקדמיה בישראל לפתח תוכניות לימוד המשלבות בין מדעי הסביבה, ניהול ומדיניות ציבורית; על הפקולטות למדעי הסביבה להפנות משאבים למחקר שימושי (להבדיל ממחקר בסיסי) מכוון-בעיות וכמובן יש צורך בהכשרת כוח אדם שיצבור ניסיון מעשי, יוכל לגשר בין מדעי הסביבה לבין עולם המדיניות הציבורית וקבלת החלטות. ידע רב הצטבר באקדמיה במגוון הנושאים שיכולים להביא לניהול בר קיימא של משק המים: תכנון לטווח ארוך, תוך הגדרת עדיפויות, מטרות ויעדים במשק המים כמו גם יחסי גומלין בין משק המים למטרות ומערכות לאומיות אחרות; הגנה על איכות המים הטבעיים: שימוש יעיל וחסכוני במים במגזר העירוני; הגדרת הקצאות מים לטבע ונוף (איכות וכמות), הפנמת עלויות חיצוניות במחירי המים (העמסת עלות הזיהום על המזהם, שיקוף המחסור במחיר המים ועוד); התפלה וטיפול בשפכים על ההיבטים השונים: טכנולוגיה, ניהול מערכות המים לשימוש במים מותפלים ובקולחים, ניהול כלכלי של משאבי המים ואפילו היבטים מדעיים של הסכמי מים עם השכנים. כך גם בנושאים סביבתיים אחרים".

פרופ' כרמל: "אחד הפרויקטים שהאגודה מתכוונת לקדם הוא יצירת תוכנית עמיתים לבוגרי תואר שני ושלישי במדעי הסביבה, במסגרתה יוכלו להתמחות בגופי ממשלה ומדיניות על מנת להעניק להם הזדמנויות לעבוד על סוגיות מעשיות וליצור קשרים עם בעלי עניין בתחום.

בנוסף, חשוב שידע מדעי עדכני בנושאי סביבה יוגש עבור הציבור הרחב בכדי לחזק את מעורבותו

בישראל יש כיום מעל ל-50 תוכניות לימודים לתואר ראשון ולתארים מתקדמים שעוסקות בתחומי האקולוגיה והסביבה, לימודי הסביבה יכולים להוות את ליבת תוכנית הלימודים, תוך חשיפה להיבטים בין תחומיים, או להתמחות במסגרת תחומי ידע משיקים, כגון הנדסה, כלכלת סביבה, חקלאות, ניהול משאבי טבע וסביבה, גיאוגרפיה, הוראה ואנרגיה. תוכניות לימודים בנושאי הסביבה מצויות בכל האוניברסיטאות בארץ ובחלק מהמכללות - סה"כ ב-15 מוסדות השכלה גבוהה שונים".

#### ובכל זאת איך מחברים בין האקדמיה לעשייה, הרי ידוע שהאקדמיה ספונה במגדל השן ולא תמיד ערה למציאות?

ד"ר אילון: "אכן, מדובר באתגר ולכן יש ליצור יוזמות משותפות לממשלה, לגופים הירוקים וגם לתעשייה. במוסד שמואל נאמן למשל, אנחנו משתפים פעולה עם המשרד להגנת הסביבה, התעשייה, האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה וכמובן עם חוקרים באוניברסיטת חיפה. הצבנו לעצמנו כאתגר לשפר את הקשרים בין המדע לבין קבלת החלטות בתחום המדיניות הסביבתית. ביחד עם האגודה הישראלית לאקולוגיה אנחנו מקדמים את הבאת הידע, המחקר והתובנות המדעיות לידי שימוש מושכל בקרב מעצבי המדיניות בסוגיות סביבתיות בוערות. ההתחלה לא הייתה פשוטה ולכן הובלנו כנס משותף בטכניון בשנת 2008, אשר המוטו שלו היה 'התפר שבין מדע למדיניות'. הכנס עורר עניין רב בקרב אנשי מדע, אך, לצערנו, עניין מועט יותר אצל מקבלי החלטות בממסד. עובדה זו אוששה אצלנו את התחושה שיש מקום להגדלת שיתוף הפעולה בין 'מגדל השן האקדמי' לבין אנשי המדיניות והעשייה הסביבתית כפי שמקובל בעולם".

#### האם תוכל להשוות את המצב בישראל למצב בעולם?

פרופ' כרמל: "לפני כשנה ביקרה בישראל ועדה בינלאומית, שהוזמנה ע"י האגודה הישראלית לאקולוגיה ומדעי הסביבה. הוועדה עסקה בקשר שבין הידע האקדמי ואנשי המדע, לבין מקבלי החלטות בנושאי סביבה בישראל. המסקנות שלה היו ברורות - הבסיס של מדעי הסביבה בישראל איתן. בין נקודות החוזק העיקריות שמנתה הוועדה: אוכלוסייה משכילה מאוד וארגוני סביבה ושמירת טבע לא ממשלתיים בעלי השפעה. לפי הוועדה, יש מדענים מצויינים בארץ ברוב תחומי הסביבה, חלקם בעלי מוניטין עולמי. עם זאת, החיבור שבין המדע ובין המדיניות הסביבתית חלש. הערוצים הקיימים לקשר בין מדענים לממשל בארצות אחרות אינם מתקיימים בישראל.

"נקודות חולשה נוספות שמצאה הוועדה: מיעוט הזדמנויות להכשרת אנשי מקצוע במדעי סביבה מכווני-בעיות, ומחסור כללי בהסדרים מוסדיים שמטרתם סינתזה של מידע מדעי וחיבור בין המדע ובין המדיניות הסביבתית. בין קובעי המדיניות

והבנתו בנושאים הסביבתיים שעל סדר היום. אנחנו מספקים שירות שנועד לגשר בין הידע המקצועי העדכני הקיים לבין מי שחפץ בו, באמצעות שאלות ותשובות".

#### האם אתם רואים היענות גדולה יותר שלסטודנטים ויותר רצון ללמוד לימודי סביבה?

ד"ר אילון: "חד משמעית. גם מנתוני ההרשמה וגם מעמיתים, אני למדה כי קיים רצון עז של סטודנטים לתארים מתקדמים להתמחות בנושא הסביבתי. הבעיה שלנו היא דווקא מחסור בתקנים להוראה ולהנחיה של הסטודנטים. אני ועמיתים באוניברסיטת חיפה מנחים תלמידים רבים, הן לתואר שני והן לדוקטוראט. להבנתי, במוסדות אחרים נתקלים סטודנטים בבעיה - אין מי שיכול להנחותם בגלל העומס הרב על המרצים".

פרופ' כרמל: "בשנה-שנתיים האחרונות מורגש שינוי גדול, במיוחד בלימודי תואר ראשון. בטכניון, גדל מספר הסטודנטים במסלול לתואר ראשון בהנדסה סביבתית פי שתיים (!), וזה למרות שהעלינו את רף ההישגים הנדרש כדי להתקבל. אני שומע על מגמה דומה גם במוסדות אחרים. סטודנטים רבים מגיעים אלינו עם ברק בעיניים ורצון ללמוד מקצוע שיאפשר להם להשפיע לטובה על סביבתם. זה מעורר תקווה לגבי העתיד".

#### כמה עובדים בתחום חסרים היום בישראל?

ד"ר אילון: "לשמחנתנו, הביקוש לעובדים גדל כל הזמן. די אם נראה את ההשלכות של יישום חוק אוויר נקי בישראל - מדובר בעובדים בתוך הארגונים עצמם (מפעלים, רשויות מקומיות, ארגוני תחבורה ועוד) ועובדי ממשל (במשרד להגנת הסביבה). הסטטיסטיקה אצלנו מצביעה על השמה של מעל ל-80% בתחום, לבוגרי תואר שני".

#### שיתוף ידע

מסקר שנערך לאחרונה עולה כי אחד הנושאים החשובים ביותר הוא קיום מפגשי עבודה שוטפים בין מדענים וחוקרים לבין מקבלי החלטות וקובעי מדיניות. בדרך זו עובדי ציבור יכולים להציף צרכים ובעיות, בהם הם נתקלים ולהביא מניסיונם המעשי. חוקרים יכולים לשתף בידע מצטבר מהאקדמיה בארץ ובעולם, ולתכנן מחקרים שימושיים יותר. לשם כך מתכוונת האגודה לקיים במהלך השנה מספר מפגשים שיהוו הזדמנות לעיסוק בסוגיות סביבתיות נבחרות הן ע"י בעלי עניין שונים מהאקדמיה והן ע"י בעלי עניין מעולם המדיניות. בתוך כך ניתן יהיה לקדם את יחסי העבודה בין הצדדים ולהפנים את התועלת שבשימוש בידע אקדמי. האקדמיה מצידה תמצא כיוונים נוספים ורלוונטיים לביצוע מחקר יישומי ■