

אנרגיה מתחדשת על הציר אקדמיה-תעשייה



פרופ' דורון אורבך



פרופ' אריה צבן

שניים מתוך שלושת פרויקטי הדגל הלאומיים בתחום האנרגיות המתחדשות מתבצעים כיום בהובלת חוקרים מאוניברסיטת בר-אילן. מפיתוח תאים פוטו-וולטאים מדור חדש ועד לסוללה שתגדיל את טווח הנסיעה ברכב החשמלי. כולם מיועדים ליישום תעשייתי ובתוך כך מעלים תרומה משמעותית להפיכת ישראל למוקד של ידע בתחום | אלון שפירא

לקראת מהפיכה פוטו-וולטאית

הפרויקט המרכזי כיום של בר-אילן בתחום הסולארי נועד, כאמור, לפתח טכנולוגיה חדשה של תאים סולאריים המבוססת על תחמוצות מתכתיות. היתרון של חומרים ממשפחת התחמוצות, כדוגמת החלודה, היא בהיותם זולים מאוד, יציבים ובעלי זמן חיים ארוך. תכונות אלו נעדרות מהחומרים בהם נעשה שימוש כיום לייצור תאים פוטו-וולטאים. תחמוצות של מתכות מצויות בשפע בטבע, לא נדרשת אנרגיה לייצורם, אך רובן אינן בעלות התכונות הנדרשות ליצירת תהליך פוטו-וולטאי יעיל. בבר-אילן מושקע מאמץ מחקרי רב לאתר וליצר תחמוצות מתכתיות חדשניות, שבנוסף ליתרונות הבסיסיים של משפחת חומרים זאת, הן תאופיינה בתכונות האופטמליות הנדרשות לתהליך הפוטו-וולטאי. "זהו מהלך מורכב ומסובך, שכן יש מיליוני אפשרויות ואי אפשר לנסות את כולן", מעיד פרופ' צבן. "לכן פיתחנו מערכת ניסיונית המייצרת מודל שיצמצם את מספר האפשרויות העצום. מערכת זו היא פרי מחקר משותף של אנשי מדע חומרים, מדעי המחשב, פיזיקאים וסטטיסטיקאים שחברו יחד למטרה זו. התוצאות הנאספות נאגרות בבסיס נתונים והידע שנצבר ממקד יותר ויותר את הנוטיב להשגת המטרה למציאת הרכב החומרים האופטימלי. אנו צופים הצלחה בטווח של מספר שנים מהיום".

צבן מעיד שמדובר בגישה חדשנית מאוד ופורצת דרך שאם תצליח - והוא אכן אופטימי באשר לסיכויי ההצלחה - פירושה המעשי יהיה מהפיכה של ממש בתחום האנרגיה המתחדשת. הדבר יביא להפחתה הדרגתית של עלויות הייצור של מערכות פוטו-וולטאיות עד לירידה דרמטית, אולי עד כמחצית.

הולכים על הנעה חשמלית

פרופ' דורון אורבך, חוקר מוביל בעל ותק וניסיון רב בתחום האנרגיה החלופית עם דגש על פיתוח סוללות מתקדמות, מוביל את הפרוייקט הלאומי לפיתוח מקורות כוח לרכב חשמלי. פרופ' אורבך עומד בראש הקבוצה לאלקטרוכימיה באוניברסיטה, הגדולה מסוגה בארץ, משמש כראש מרכז המחקר הלאומי להנעה אלקטרוכימית ומכהן גם כיו"ר הרשות הלאומית להסמכת מעבדות. פרופ' אורבך אומר, כי בעולם הבשילה ההבנה לגבי הבעיות של התלות בנפט וברור לחלוטין כי אנו ניצבים מעבר לשיאי התפוקה ולקראת מחסור גובר והולך. הדבר מחייב שחרור מהתלות בנפט ויצירת עצמאות אנרגטית.

"למעשה, קיימת החלטה אסטרטגית בעולם לעבור להנעה חשמלית, מלאה או חלקית, והדיון נסוב כיום על מקורות האנרגיה הטובים ביותר ליישום המהלך" אומר פרופ' אורבך ומדגיש, כי "כל יצרניות הרכב הגדולות בעולם נמצאות בתמונה, כאשר האתגר המרכזי הוא כיצד להבטיח שהמכונית החשמלית תיסע כמו מכונית המונעת בדלק מבלי לותר על הנוחות, האסתטיקה והבטיחות לנהג. כיום, המגבלה הגדולה ביותר היא הסוללה. בטכנולוגיות הקיימות סוללות מספקות טווח נסיעה של 100-150 ק"מ בין טעינה לטעינה ברכב חשמלי מלא. טווח זה קצר מכדי לענות על צרכי השוק והמטרה היא לפתח חומרים מתקדמים וטכנולוגיות חדשות שיגדילו את צפיפות האנרגיה בסוללות, ובכך את טווח הנסיעה, לערכים שיאפשרו חדירה משמעותית של רכבים חשמליים לשוק.

ישנן מספר אפשרויות לפיתוחים חדשים ושימוש בהם לצורך הגדלת צפיפות האנרגיה החשמלית ברכב. פרופ' אורבך מפרט כי יש מספר רשתות מחקר ופיתוח העובדות בקצב מואץ לפיתוח פתרונות מסוג זה באירופה ובארה"ב ובר-אילן שותפה בהתארגנויות אלו. לדוגמה, קבוצתו של פרופ' אורבך שותפה ברשת פיתוח ביוזמת BASF (גרמניה), חברת הכימיקלים הגדולה בעולם.

האפשרות המיידית מתייחסת לשיפור טכנולוגית ליתיום-יון, סוללה שנמצאת בשימוש נרחב במכשירי טלפון ניידים. שימוש בטכנולוגיה זו יאפשר להגיע לשיפור ב-60%-50% של טווח הנסיעה בתוך שנים ספורות. כלומר טווח של 200-250 ק"מ בין טעינה לטעינה. אפשר להוסיף מאריכי טווח אלקטרוכימיים שהן בתוספות מודולריות לרכב מאפשרות טווחי נסיעה גדולים אף יותר. מערכות מסוג זה, שעל פיתוחם שוקדים בבר-אילן, מבוססות על טכנולוגיות מתכת אוויר. ערוץ מחקר נוסף נוגע לפיתוח תאי דלק ליצירת חשמל, תוך שמוש במתנול או מימן. עיקר המאמץ בתחום זה הוא למצוא ולפתח זרזים בדמות תחמוצות של מתכות במקום פלטינום בו עושים שימוש היום שהוא חומר נדיר ויקר.

"אנו פועלים בחזית רחבה שתגדיל את טווחי הנסיעה של הרכב החשמלי ותזיל את עלות השימוש בו", מסכם פרופ' דורון אורבך. "מודל הרכב החשמלי הוא מודל נכון ואנו צופים כי בשנים הקרובות יתאפשר שימוש בו הלכה למעשה".

היכולת לחזות תהליכים עתידיים נחשבת לאחת משלוש אבני היסוד של המחקר האקדמי, בנוסף להסבר וניתוח של מצבים קיימים. במובן זה, אוניברסיטת בר-אילן היטיבה לקרוא את שדה הפעולה העתידי בתחום הטכנולוגי ופיתחה מאמץ מחקרי מקיף בתחום של אנרגיות מתחדשות, אחד התחומים החמים בעולם כיום. ריכוז המאמץ מבעוד מועד - חוקרים, מכוני מחקר, כספים ומשאבים אחרים - הניב תוצאות יפות וכיום יכולה בר-אילן להתגאות בהובלת שניים מתוך שלושת הפרוייקטים הלאומיים הגדולים בישראל בתחום האנרגיות המתחדשות.

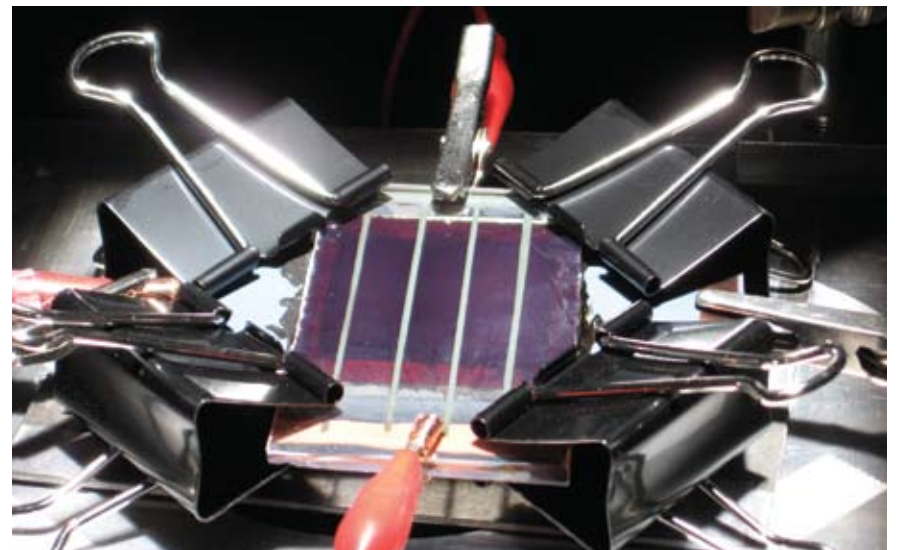
אחד הפרוייקטים המובילים עוסק בפיתוח סוללות לרכב חשמלי - פרויקט מחקרי רחב-היקף בתחום האלקטרוכימיה, אשר נעשה במימון הקרן הלאומית למדעים של האקדמיה הישראלית למדעים, כחלק מהתוכנית הממשלתית לפיתוח תחליפי נפט. פרויקט נוסף הוא פיתוח משפחה חדשה של תאים פוטו-וולטאים, בהשתתפות 11 קבוצות מחקר ישראליות מבר-אילן, מכון ויצמן ואוניברסיטאות ת"א וירושלים, במימון התוכנית הלאומית לננו-טכנולוגיה.

"פרוייקטים אלו מבטאים את העוצמה היחסית של בר-אילן בתחום האנרגיה המתחדשת", אומר **פרופ' אריה צבן**, ראש המכון לננו-טכנולוגיה ולחומרים מתקדמים וראש המרכז לאנרגיה חלופית באוניברסיטת בר-אילן. "בנוסף לפרוייקטים הלאומיים, הצלחנו לרתום בבר אילן 17 קבוצות מחקר שונות, מתחומי הכימיה, הפיזיקה, מדעי החיים, ההנדסה ומדעי המחשב. ריכוז מאמץ נרחב זה תורם תרומה משמעותית ביותר לפיתוח התחום בישראל".

פרופ' צבן, שהוא בדרך כלל אדם זהיר ומאופק, לא מסתיר את גאוותו. "לא מדובר בעניין של מה בכך לגייס חוקרים כה רבים, מדיסיפלינות שונות, למשימה אחת. היכולת לעניין חוקרים מוכשרים לפתח מחקרים חדשים הנושקים לתחום מחקרם העיקרי, הוא אתגר גדול המוביל ע"י חזון אמיתי".

המרכז לאנרגיה חלופית פעיל באופן נרחב בשני צירים במקביל. מחד, מתבצעת פעילות מחקרית משמעותית, הן בכיוונים בסיסיים והן בכיוונים יישומיים, שמתפרסמת בעיתונים מקצועיים כמקובל. במקביל, חוקרי המרכז נעים על הציר אקדמיה-תעשייה במספר דרכים. ראשית, מחקרים רבים בתחום נעשים בשיתוף פעולה עם תעשיות רלוונטיות בארץ ובעולם. בנוסף, כאשר טכנולוגיה מבשילה היא מועברת ע"י "בר-אילן חברה למחקר ופיתוח" (חברת היישום של האוניברסיטה) לתעשייה בדרכים שונות וביניהן הקמה של חברות הזנק. בשנים האחרונות הוקמו מספר חברות הזנק על בסיס פיתוחים מחקרניים בבר אילן בתחומי תאים פוטו-וולטאים, רכב חשמלי ורכיבים עתידיים להתקני אנרגיה סולארית.

מעבר לצד המחקרי והיישומי רואה פרופ' צבן חשיבות רבה גם בהכשרת דור שלם של סטודנטים וחוקרים בתחום האנרגיה המתחדשת. בכך תורמת האוניברסיטה, להערכתו, תרומה סגולית חשובה להפיכתה של ישראל למוקד עולמי של ידע וחדשנות בתחום האנרגיה.



תא סולארי במהלך מדידה