מאות אנשי היי-טק החליטו לעזוב הכל לטובת האתגר הכי גדול של האנושות

לא עוד סייבר, הימורים, פרסום וגיימינג – בפני ההיי־טק הישראלי עומדת הזדמנות לרדיפת הטוב, שבצדה כסף גדול: לפתח טכנולוגיות ללכידת פחמן, ולקנות לנו זמן במאבק במשבר האקלים. עשרות חברות חדשות כבר עלו על הגל

98 שמרו קריאת זן

איתי משיח
איור: נטעלי רון־רז
06 באוקטובר 2022

תקציר הכתבה ב-143 מילים

"החלום שלנו הוא להפוך את כל האזור הזה בחזרה לביצה", אומר יובל לביא, בן קיבוץ מעגן מיכאל, כשהוא מסתכל על בריכות הדגים שפרוסות טלאים־טלאים לאורך רצועת החוף עד האופק. זו שעת שקיעה, השמים נצבעים בצבעים עזים, ועופות מים ופרפרים ממלאים את האוויר. לביא מדבר בשקט. אולי כי לא נעים לו מהחלוצים מייבשי הביצות (וסבו ביניהם), שלבטח מתהפכים בקבריהם. אבל לביא לא עוסק בחלוציות של פעם ולא בקברים של מייבשי ביצות. הוא חלוץ בעצמו, והדבר היחיד שמעניין אותו הוא איך לקבור פחמן דו־חמצני בלי שיתהפך וישוב לאטמוספרה.

מאות אנשי היי-טק החליטו לעזוב הכל לטובת האתגר הכי גדול של האנושות

0:00 -- : --
1x

להרשמה לפודקאסט

בגיל 50, אחרי קריירת היי־טק עשירה בתחום הפרסום, לביא, נחי ברוט ורגב הרוש הקימו יחד את טֶרא (TERRRA) — מיזם שמטרתו ללכוד פחמן מהאוויר ולקבע אותו בקרקע על ידי המרת שטחי חקלאות לא רווחיים לביצות. על המצפור הישן מדרום למעגן מיכאל, לביא והרוש, שניהם קיבוצניקים יוצאי יחידה מובחרת, נראים קצת כמו דמויות הוליוודיות שנקראו לדגל כדי להציל את העולם. וזו בדיוק הכוונה שלהם.

יותר ויותר הייטקיסטים, יזמים, אנשי טכנולוגיה ומשקיעי הון סיכון בישראל עוזבים את המשרדים הקרירים והכיסאות המרופדים של הפינטק והסייבר, מפשילים שרוולים ונכנסים לביצה הטובענית והבלתי־צפויה של עולם האקלים. בחוד החנית של הקבוצה הזאת מתפתחת בימים אלה קהילה קטנה ונחושה שמתמקדת בגביע הקדוש, הפתרון שיזניק אותנו קדימה יותר מכל מירוץ להצלת כדור הארץ: היכולת ללכוד פחמן דו־חמצני, להרחיק אותו מהאטמוספרה — וכך לצמצם את ההתחממות הגלובלית.

- פרסומת -

במאבק במשבר האקלים אין קיצורי דרך ואין תחליף להפחתה דרמטית של פליטות הפחמן. אולם בקהילה המדעית מסכימים שעמידה ביעדי האקלים דורשת לא רק הפחתה של פליטות עתידיות, אלא גם תפיסה של פחמן דו־חמצני שכבר נפלט. מצד שני, כולם מסכימים שהטכנולוגיות שבידינו אינן בשלות. "היחס הגבוה ביותר בהיסטוריה של המדע", כתב מייקל סמבלסט, בכיר בג'יי.פי מורגן, "הוא מספר המאמרים האקדמיים שנכתבו על לכידה והטמנה של פחמן דו־חמצני, חלקי המימוש שלהם במציאות". העולם רעב לחדשנות בתחום, שעדיין נמצא בחיתוליו.

הכתבות שחייבים לקרוא כל סוף שבוע - ישירות אליכם למייל

דוא"ל *

yuval.lavi@gmail.com

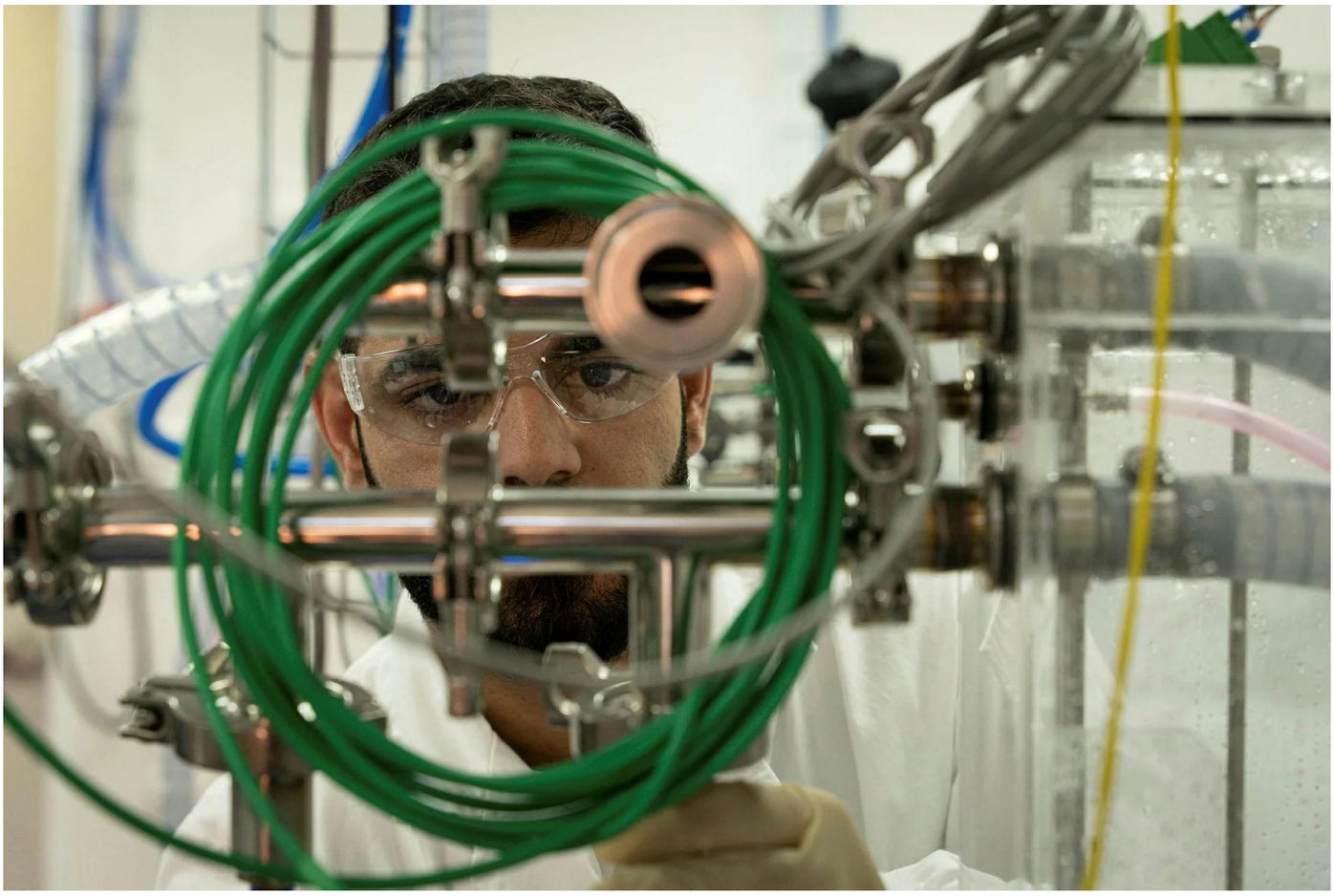
להרשמה

אנא הזינו כתובת אימייל

מי שהצלת האנושות פחות מדברת אליו, יכול אולי להתעניין בכסף שהתעשייה העתידית הזאת מבטיחה. על־פי תחזיות של הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה, הטכנולוגיות האלו יטפלו בעשרות מיליארדי טונות של פחמן דו־חמצני בעשורים הקרובים. כל טון כבר שווה עשרות עד מאות דולרים, והמחירים צפויים רק להמשיך לטפס. לא רק ממשל ביידן וממשלות באירופה מנסים לעורר את התעשייה הזאת בהקדם האפשרי, עם תמריצים חסרי תקדים. ענקית הסליקה סטרייפ חברה השנה לשורת תאגידים כמו גוגל ופייסבוק להקמת פרונטיר, יוזמה שמשלמת כבר עכשיו כמיליארד דולר עבור לכידת פחמן עתידית מסטארטאפים בשלבי פיתוח, כדי להמריץ את השוק. וזה רק קצה הקרחון. הכסף נמצא באוויר — עכשיו צריך רק לתפוס אותו.

***

"יש שתי משפחות של פתרונות — פתרונות הנדסיים ופתרונות ביולוגיים", מסביר לביא בין בריכות הדגים במעגן מיכאל. "אנחנו בחרנו בפתרון ביולוגי. הגישה שלנו היא, בואו ניתן לטבע לתקן. הבנאדם עד עכשיו בעיקר הרס. יש כאן מנגנון שעובד כבר מיליוני שנים, בואו ניתן לו לעבוד".



המעבדה של אירוויישן. פחמן מזהם הופך לחומר שמשמש את תעשיית הדשנים צילום: דוד בכר

טרא מסתמכת על המנגנון הטבעי של הצומח, שצורך פחמן דו־חמצני בתהליך הפוטוסינתזה. תקוות רבות נתלו במשך השנים בנטיעת עצים כאמצעי לאיזון שינויי האקלים, וממשלות וארגונים החלו לייער אזורים נרחבים. אלא שמחקרים חדשים מערערים על יכולתם של עצים לספק פתרון, ומזהירים דווקא מתופעות הלוואי של נטיעה באזורים לא מתאימים.

צמחיית ביצות טובה יותר מיער, אומר לביא, כי היא מתפתחת מהר יותר והקרקע משחקת תפקיד פעיל יותר באחסון הפחמן. לדבריו, "ביצה היא הhighway- של הטבע לקיבוע פחמן", ורוב האדמות האלו בעולם יובשו מאז המהפכה התעשייתית, בדרך כלל לטובת חקלאות. "ברוב האדמות האלה החקלאות לא יעילה, ואנחנו אומרים, בואו ניקח את השטח הזה ונעשה איתו משהו משמעותי. כרגע לשטחים האלה יש השפעה שלילית — כימיקלים, בזבוז חשמל, טרקטורים. אפשר לקחת שטח שפולט פחמן ולהפוך אותו לשטח שקולט".

חזון מקסים, אבל איך עושים מזה כסף? כאן נכנסות טרא ושאר החברות בתחום לעולם סבוך של תמריצים. ארה"ב, למשל, הקציבה כמעט 400 מיליארד דולר למאבק בשינויי האקלים, כולל תגמולים לתעשיית לכידת הפחמן. באירופה מטילים קנסות על מפעלים שעוברים את מכסות הפליטה, וכך נוצר תמריץ לחברות שמתמחות בתפיסת פחמן מהארובה. בישראל, למותר לציין, עדיין כלום ושום דבר.

בצד זה, ישנם תאגידים שמעוניינים להפחית את כמות הפליטות שלהם באופן וולונטרי, מרצון טוב או משיקולי תדמית. התאגידים הללו משלמים לחברות שלוכדות פחמן ומקבעות אותו, וכך מבקשים לקזז חלק מהפליטות שלהם. מי שמוכן לשלם מעט יותר עבור כרטיס טיסה בתמורה לקיזוז הפליטות — כפי שחברות תעופה רבות מציעות באתרים שלהן — משתתף למעשה בשוק הזה.

גיל תומר מעסיק 30 עובדים בחברה שהופכת פחמן למינרלים מוצקים. לדבריו, חל שינוי כיוון בעולם ההיי־טק. "אנשים התחילו לשאול את עצמם, בשביל מי אני עובד? למה זה מוביל? אנשים כותבים לי, 'לא אכפת לי לעבוד בחצי ממה שאני מרוויח היום, נמאס לי לכלות את הזמן בשביל משהו חסר תועלת'"

אלא שהתחום עדיין בתחילת דרכו, וסובל מפיקוח לוקה וקשיים במדידה. "תוכניות הקיזוזים הן גרינוושינג טהור", אמרה בשנה שעברה מנהלת גרינפיס, ג'ניפר מורגן. מבקרי השוק הוולונטרי טוענים שמדובר בטריק שנועד להסתיר את העובדה שבפועל החברות ממשיכות לזהם. לא פעם, מתברר שמדובר ממש בהונאה. אך עם כל הבעיות שבשוק הזה, עבור חברות שבאמת מנסות ללכוד פחמן בקנה מידה גדול, הוא כמו חמצן לנשימה.

טרא נשמעת אולי כמו יוזמה מקומית חביבה, אבל החזון שלה מרחיק לכת. "אנחנו רוצים להיות ה–Airbnb של לכידת הפחמן", אומר לביא. החברה שוקדת על פיתוח מכשירים קטנים שימדדו את כמות הפחמן שנתפסת בקרקע, ועל בינה מלאכותית שתספק הנחיות איך לתחזק את הביצה בצורה היעילה ביותר. המודל העסקי פשוט: מחפשים שטחים שבהם יש חקלאות מפסידה, ומציעים לחקלאים לעבור ללכידת פחמן. מי שמעוניין יקבל בדואר מכשירי מדידה ויתקע אותם באדמה על פי ההנחיות. בסוף השנה יגיע הכסף לחשבון. זה הכל.

בישראל טרא כבר עובדת בשיתוף עם החברה להגנת הטבע על 500 דונם במעגן מיכאל ובכפר רופין, שבהם קיבעה בשנה שעברה כ–1,000 טון פחמן, והיא גם מקיימת מגעים עם שותפים מעבר לים. "מה שאנחנו עושים זה חקלאות", אומר לביא. "חקלאות פחמן".

אז איך מתחילים?

"אנחנו לא מתחילים, אנחנו מפסיקים. אנחנו באים לבריכת דגים מלאה. כדי להפוך אותה לביצה כל מה שצריך זה להפסיק. הצמחייה תעלה, המים יישארו בגובה 30 סנטימטר ובתוך שמונה חודשים הכל מכוסה. תראה, התעשייה האנושית יצרה את הבעיה, ויש הרבה היבריס במחשבה שהתעשייה היא זו שתפתור אותה. אנחנו באים ממקום אחר. הבעיה כבר היתה פתורה במשך מיליוני שנים. הכל עבד פיקס עד שהגענו".

****

לא רחוק משם, במשרדי חברת ריפאייר (RepAir) שליד יקנעם, המטרה זהה אבל הגישה הפוכה. "הבעיה נגרמה כתוצאה מההתפתחות הטכנולוגית, אבל ההתפתחות הטכנולוגית גם תפתור אותה", אומר אמיר שיינר, המנכ"ל והמייסד. המוצר של ריפאייר הוא החלום הרטוב של האופטימיסטים הטכנולוגיים: מתקן ששואב את הפחמן סתם כך, מהאוויר.

רגב הרוש. הופך בריכות דגים לא רווחיות לביצות שקולטות פחמן צילום: גיל אליהו

רק לשלוש חברות בעולם יש מתקנים פעילים כאלו, והם ספורים. "אנחנו בחזית, ובחזית קשה", אומר שיינר. "אנשים אומרים לי, אתם מנסים לייבש את האוקיינוס בכפית. כן, זה מה שאנחנו הולכים לעשות".

ריפאייר פיתחה מתקן שמפריד את הפחמן הדו־חמצני מהאוויר באמצעות חשמל ותגובה כימית. לעומת המתחרים, שמתבססים על חימום לטמפרטורות גבוהות, המתקן שלה פועל בטמפרטורת הסביבה — מה שמאפשר לה לחסוך אנרגיה ועלויות. הצוות אמנם התחיל לעבוד רק בקיץ שעבר, אבל החברה כבר קיבלה תשלום מיוזמת פרונטיר עבור 200 טונות הפחמן הראשונות שהיא תלכוד. רק שש חברות ברחבי העולם נבחרו עד כה להשתתף ביוזמה הזאת.

"זה מאוד חשוב", אומר שיינר, "זו הבעת אמון, לקוח ראשון. עוד שנה יהיה כאן מתקן ראשון על הגג, בגודל השולחן הזה. כבר אמרתי לבעל הבית". עד 2025 הם מתכננים להקים את המתקן המסחרי הראשון באיסלנד, בשיתוף פעולה עם חברה שמתמחה בקיבוע הפחמן שנתפס בעומק האדמה.

ברשימת הפרטנרים של ריפאייר אפשר למצוא גם את חברת בתי הזיקוק לנפט (בז"ן). החיבור הזה די שכיח בעולם הפחמן, ולא מבוסס רק על יחסי ציבור: חברות הנפט והגז עוסקות כבר עשרות שנים באתגרים הטכנולוגיים שבהובלה ובקיבוע של פחמן.

איך מרגיש חיפאי חובב טבע כשהוא משתף פעולה עם אחד המפעלים הכי מזהמים בישראל?

"הרבה מאוד מהכסף שמגיע לתעשייה הזאת מגיע מתעשיית הנפט והגז. יש פה איזה דיסוננס שצריך לגשר עליו: מצד אחד החברות האלה הן סדין אדום, מצד שני הן מבינות שהן יצטרכו להיות חלק מהמעבר לעולם ללא דלקי מאובנים, ואולי אפילו להוביל אותו. להן יש את כל הידע, התשתיות, כוח האדם, האמצעים וההון לעשות את זה. יש חשדנות, אבל כשאנחנו מדברים עם ענקיות נפט שרוצות להשקיע אצלנו אנחנו מוודאים שזו באמת האסטרטגיה שלהן".

****

אחד ההיבטים המעניינים בתחום לכידת הפחמן בישראל הוא הניסיון להפוך את השחקנים השונים לקהילה מאוחדת. זו המטרה של ויקטור וייס, שעמד בעבר בראש מרכז השל לקיימות. וייס חבר באחרונה למאיה יעקבס, מנכ"לית עמותת צלול לשעבר, כדי להקים את "קליימט נט" — קהילת לוכדי הפחמן בישראל.

הארגון התחיל בתור חממה ליזמים. לדברי וייס, "תוך כדי עבודה התחלנו לעשות מיפוי, מי השחקנים האחרים שקיימים. גילינו שבארץ יש הרבה יזמים, וכל אחד כמונו חושב שהוא לבד. אמרנו וואו, קורה פה משהו".

מעבדת ריפאייר. מפתחים את החלום הרטוב של האופטימיסטים הטכנולוגיים: מתקן ששואב את הפחמן סתם כך, מהאוויר צילום: גיל אליהו

ביוני האחרון התאסף הכנס הישראלי הראשון ללכידת פחמן. "לא פירסמנו אותו", אומר וייס. "הזמנו רק אנשים שכבר ידענו שעוסקים בזה. תיכננו ל–80–100 אנשים, ונאלצנו לעצור את ההרשמה ב–250, האולם היה מפוצץ. כולם אמרו שזה היה כנס מכונן".

לקבע את וייס במשך שעה לכיסא בבית קפה תל־אביבי זה אתגר בפני עצמו. הוא מנהל עשרות פרויקטים והנייד שלו לא מפסיק לזמזם — אנשי קשר באו"ם ובממשלה, יזמים ומשקיעים, חקלאים ומדענים — כולם מעורבים ברשת היוזמות האינסופית שלו. בימים אלה הוא מניח את היסודות לשוק וולונטרי ישראלי לסחר בפחמן, מקדם את תוכנית "הכרישים" לחניכה של יזמי לכידת פחמן, מגבש הצעה לתוכנית לאומית לחקלאות מחדשת ועוד ועוד. בקרוב יעזוב את הארגון ויקים את מחלקת האקלים במועצה לביטחון לאומי.

לפי וייס, "כדי שהתעשייה הזאת תצמח צריך ליצור רגולציה שתומכת ולהסיר את זו שמפריעה, וכמובן כסף ותמיכה מקצועית של האקוסיסטם". מהכנס ביוני צמחו קבוצות עבודה שמשלבות יזמים, משקיעים, מדענים ונציגי ממשלה, וביחד הן עוסקות בנושאים משותפים כמו מיפוי חסמים, אתיקה ובניית מודלים כלכליים.

"לא ראיתי במקומות אחרים התארגנות ברמה הלאומית שמנסה לבנות את האקוסיסטם הזה", אומר וייס, "וזה מנוע צמיחה. זה יכול להאיץ תהליכים. ישראל יכולה להדביק פערים".

מה הדרייב שלך?

"להציל את העולם".

****

בנס ציונה, במשרדים של אירוויישן (Airovation Technologies), הכל נראה כבר ממש כמו היי־טק. החברה, שנכנסה לתחום לפני ארבע שנים, מעסיקה 30 עובדים, ובסבב האחרון גייסה 15 מיליון דולר. "אם יש מסר שאני רוצה להעביר מהזווית הקטנה שלי, זה שאנחנו צריכים להתחיל להתעורר", אומר גיל תומר, ממייסדי החברה. להבדיל משאר התחומים בסטארט־אפ ניישן, בתחום לכידת הפחמן אנחנו מאחור, הוא מלין, בעיקר כי לא הותוותה עדיין מדיניות שתלחץ על המפעלים המזהמים לתמוך במאמץ, וזה מעכב יזמות.

ד"ר אבנר גרוס, שחוקר דרכים ללכוד פחמן: "האקדמיה נמצאת בעולם של פעם. המחקר מעמיק, אבל הוא אטי, והוא לא מתמקד במציאת פתרון, כי אין דיבור בין האקדמיה לתעשייה. צריך לשחרר קצת מהקפיצות האקדמית הזאת. יש לנו שעון חול שמתקתק"

את מצב התחום הוא משווה לעולם הפאנלים הסולריים לפני 20–30 שנה, כשהם עדיין לא היו כלכליים. "הפעם אין לנו 20 שנה, במקרה הזה אנחנו צריכים לחולל שינוי בתוך חמש־שש שנים. אנחנו צריכים לחשוב על זה כמו על הנחיתה על הירח. לא מה יוצא לי מזה עכשיו, ואם שורת הרווח חיובית או שלילית. עם צורת החשיבה הזאת האדם לא היה מגיע לירח, וגם לא היה מפתח את הטכנולוגיה שנוצרה בדרך".

החידוש הטכנולוגי של אירוויישן מבוסס על מחקר מהאוניברסיטה העברית. במבט מהצד, נראה שמדובר בלא יותר ממכל מים עם קצת קצף. זו הפעם השלישית — ולא האחרונה — שאני מהרהר בבנאליות הוויזואלית של הצלת האנושות. אירוויישן מתמקדת בתעשיות שלא יכולות להפסיק לפלוט פחמן, כמו למשל תעשיית ייצור הזכוכית. הפתרון שלה אלגנטי להפליא: הפליטות של מפעל הזכוכית יוזרמו למתקן בגודל קונטיינר, שבו תתרחש תגובה כימית שתתפוס כ–90% מהפחמן ותהפוך אותו למינרלים מוצקים. את המינרלים אפשר למכור לתעשיות הדשנים או הקוסמטיקה למשל, ובמקרה של מפעל הזכוכית אחד

המינרלים דרוש במפעל עצמו. המעגל נסגר.

ב–2003 חזר תומר מטיול בעולם שבו חיפש את הגל המושלם (שלושה יזמים שהתראיינו לכתבה הזאת הם גולשים — תופעה שדורשת מחקר נפרד). הוא הזדעזע מהזיהום בחופי ישראל והצטרף כשותף פעיל להקמת מפלגת הירוקים, "מתוך איזושהי תמימות שמהמקום הזה אפשר לשנות. התמימות הזאת אולי עברה לי, אבל אני עדיין מאמין שקבוצת אנשים שמאמינה במשהו באמת יכולה לשנות את העולם".

אחר כך עסק ביזמות ובהשקעות בתחומים שונים, עד שהכיר את מרט מעיין, המייסד השותף, ואת הרעיון שהתגלגל להיות אירוויישן. "גדלתי בתל אביב ממש מתחת לרדינג, עם הפיח השחור שחיכה לנו כל בוקר והילדים חולי האסתמה. אל מול הדבר הזה אתה שואל את עצמך, איזה עולם אני רוצה להשאיר אחריי? יש לי שלושה ילדים. במה אני רוצה להשקיע את מיטב זמני?"

בתחילת הדרך תומר ומעיין התקשו לגייס כסף ועובדים. "לא חלמתי שאני אהיה במקום שבו אוכל להגיד למשקיעים גדולים 'תודה, בסיבוב הבא'", אומר תומר. "אז עוד דפקתי על כל דלת אפשרית, ותמיד הסתכלו עליי כעל מחבק עצים. נשכנו שפתיים ועבדנו בחצר של מעיין בשריגים. שרפנו שם יום אחרי יום כל מיני דברים שאספנו, רהיטים של איקאה. את החומרים הייתי מביא בבגאז' של הרכב".

הצוות שגייס לאורך השנים מייצג לדעתו שינוי כיוון רחב יותר בעולם ההיי־טק. "אלו אנשים שבכל מיני שלבים של הקריירה שלהם התחילו לשאול את עצמם בשנים האחרונות, בשביל מי אני עובד? מה עושים עם הזמן שלי? למה זה מוביל? אני מראיין עשרות אנשים, יש לי הרבה יותר פניות ממה שאני כרגע צריך, ואני רואה איזו תנועה יש לכיוון התחום שלנו. אנשים כותבים טקסטים מחממי לב שאומרים, לא אכפת לי לעבוד בחצי ממה שאני מרוויח היום. נמאס לי לכלות את הזמן שלי בשביל משהו שאני לא רואה בו תועלת או תכלית".

***

במעבר ממשרדי ההיי־טק המוארים למבני הבטון של אוניברסיטת בן־גוריון הקצב מאט, אבל הלהט וההתלהבות לא פוחתים. ד"ר אבנר גרוס מהמחלקה לגיאוגרפיה חזר לא מזמן מטיפוס על הר הגעש אתנה בסיציליה, שם אסף אפר עבור המחקר שלו, שבודק את האפשרויות לקבע פחמן על ידי גידול אצות מסיבי באוקיינוסים. אם נפזר בים אבק עשיר במינרלים, כמו זה שנפלט בהתפרצויות געשיות לאורך ההיסטוריה, הוא יפעל כמו דשן ויציף את האוקיינוסים באצות שיטרפו פחמן מהאוויר.

גם גרוס הגיע לכנס לוכדי הפחמן ביוני האחרון, והופתע מהקהילה שגילה שם. "לא ידעתי שזה כזה גדול, כזה חם", הוא אומר. "אני מתעסק בזה כבר כמה שנים ולא היה לי מושג שיש עולם כזה ענק בחוץ, והם לא יודעים שאני בתחום. וזה נכון כמעט לכל החוקרים בנושא הפחמן בישראל. אתה מבין? כל אחד בעולם שלו, בנישה שלו".

החוויה הראשונה שלו כאקדמאי בכנס של יזמים ומשקיעים חשפה את גרוס לפער בין העולמות. "אתה רואה אנשים מדברים בביטחון עצמי מאוד גדול, אבל לא באופן מעמיק כמו שהאקדמאי מחפש. מצד אחד אתה חושב, פה הם טועים, פה זה לא ככה, ומצד שני אתה אומר, אבל אולי הם צודקים, לא אני! למה צריך להיכנס לעומק של כל דבר ולהאט את כל התהליכים? צריך להתקדם, אולי צריך לשחרר פה קצת מהקפיצות האקדמית הזאת. יש לנו שעון חול שמתקתק".

ויקטור וייס. "גילינו שיש הרבה יזמים, וכל אחד כמונו חושב שהוא לבד. אמרנו וואו, קורה פה משהו" צילום: גיל אליהו

לדברי גרוס, "האקדמיה נמצאת בעולם של פעם. היא לא השכילה להבין שהקצב חייב לעלות. המחקר מעמיק, אבל הוא אטי. הוא לא מתמקד במציאת פתרון, כי אין דיבור בין

האקדמיה ליזמים ולתעשייה. יש איזשהו קיר".

התובנה הזאת הולידה יוזמה חדשנית. "אנחנו עכשיו בשלבי הקמה של פורום קיבוע פחמן אקדמי", מספר גרוס. "התאגדנו כמה חוקרים ממוסדות נבחרים בישראל מתחומי הפחמן באוקיינוס, ביבשה ובאוויר. המטרה שלנו היא קודם כל ליצור רשת של חוקרים, אבל עם הפנים החוצה. להביא את היזמים אלינו, לבוא אליהם, להתחיל להעביר ידע באופן מהיר, כי אין זמן. אנחנו חייבים להאיץ את הצורה שבה אנחנו עושים מדע בתחום האקלים. הרבה חוקרים מפתחים דברים מדהימים ואפילו לא יודעים שיש להם זהב ביד".

גרוס אופטימי. "אני רואה התגייסות מדהימה, מכל הכיוונים. זה משהו שמתחיל להאיץ. עולמות היזמות והטק מגיעים מפה, האקדמיה מגיעה משם, כל המוחות מתחילים להתחבר. וזה מדהים. התעוררנו מאוחר, אבל התעוררנו".

***

כדי לראות מקרוב את שלב הניסויים המלוכלכים והמגושמים אני נוסע לעתלית, לחצר האחורית של עידו צור, שיחד עם דן דבירי הקים השנה את הסטארט־אפ Carbon Blue. צור ודבירי מציגים בעיניים נוצצות מכל לבן בגובה חצי מטר, שאליו מחובר ברז שיונק מים מג'ריקן צהוב. הג'ריקן מלא במי־ים שעידו מילא באותו הבוקר. מוקדם לומר אם החצר המבולגנת בעתלית תעשה היסטוריה כמו הגראז' של ג'ף בזוס בבלוויו, וושינגטון, אבל אחרי שהם מסבירים על המיזם שלהם, זה כבר לא נשמע בלתי־סביר.

"עידו ואני למדנו יחד את כל הנושא של לכידת פחמן דו־חמצני", אומר דבירי. "מיפינו את הבעיות ואת הכשלים ואז לקחנו את הפיזיקה והכימיה וניסינו לראות באופן תיאורטי איך אפשר ליישם ולשפר את התהליכים האלה".

כשהם אומרים שהם "למדו את הנושא", אפשר להאמין להם. דבירי, בן 32, היה 17 שנים במצטבר באקדמיה — מגיל 14, כשהיה הסטודנט הצעיר ביותר בטכניון. הוא מחזיק בשלושה תארים ראשונים, תואר שני ודוקטורט, בכימיה, פיזיקה וביולוגיה, שבהם חקר בין השאר סרטן ומחלות ניווניות של המוח.

"בתחום הסרטן היה לי אפילו מחקר עם פוטנציאל להביא לאיזשהו טיפול קליני, וזה כמעט לא מעניין את האקדמיה. מפרסמים את המאמר ועוברים לפרויקט הבא. וזה משהו שהפריע לי מאוד. אז לקראת סוף הדוקטורט החלטתי שאני לא רוצה להמשיך במסלול האקדמי, לפחות לא עכשיו. אני רוצה לעשות מחקר אבל בסופו לעשות את הצעד הבא ולהשתמש בפירות שלו בשביל לעשות טוב בעולם".

צור, שלמד פיזיקה במסגרת תוכנית תלפיות, השתחרר בשנה שעברה, כשעולם האקלים "החל להתעורר", לדבריו. "הבנתי ששם צריך להיות. מעבר להזדמנויות העסקיות, זה משהו שאפשר לעבוד בו ולתרום תרומה משמעותית".

עבור משקיעים ישראלים אתה ארנק מהלך על שתיים.

"כן. הרבה משקיעים פונים אליי בלינקדאין, הרבה מאוד".

תהליך הלמידה ארך כמה חודשים של קריאת מאמרים ומיפוי הבעיות בתחום. התובנה הראשונה שלהם היתה שאין מספיק שטח לייעור, ולכן צריך פתרון הנדסי. התובנה השנייה: לכידת פחמן מהאוויר דורשת מתקנים עצומים, כי ריכוז הפחמן באוויר כל כך נמוך, שכדי להוציא כמות משמעותית צריך לעבד הרבה מאוד ממנו. "חברת Carbon Engineering בונה עכשיו בטקסס את המתקן הגדול ביותר בתחום, והוא ילכוד מיליון טון בשנה", הם אומרים. "השטח שלו הוא בגודל הוותיקן". לכן הם החליטו להניח לאוויר, ולפנות לים. הים נמצא תמיד בשיווי משקל וברוויה: אם מוציאים ממנו פחמן נוצר ואקום שמתמלא מיד מהאוויר.

בעיה נוספת שהם זיהו בתהליכים הקיימים היא שרשראות האספקה. "צריך להבין את הסקאלה. מדברים על הצורך ללכוד עשרה מיליארד טונות של פחמן בשנה. אם מייצרים בתהליך משהו שצריך לפנות, בסוף ניתקע. הצורה שבה בנינו את הפתרון שלנו בסביבה הימית אמורה לענות על כל הבעיות האלה — להיות על שטח מצומצם, ללא שרשראות אספקה, ללא תוצרי לוואי".

הפתרון המתוכנן הוא מתקן לא גדול שיוכל לשבת על אסדה, לשאוב מי־ים, להפריד מהם את הפחמן בתהליך כימי, להעביר אותו להטמנה בשכבות הגיאולוגיות, ולהחזיר את המים לים בלי נזקים אקולוגיים. באביב האחרון הוכיחו את הרעיון בתנאי מעבדה, גייסו עובדים

ראשונים ופנו לדבר עם משקיעים.

במקביל, שני התיאורטיקנים כיבו את המחשבים, הזמינו שיברים ומשאבות, והתחילו לבנות את המתקן בחצר. עידו התחיל לרדת כל בוקר לים, למלא את הג'ריקן. גם מסע של 1,000 מגהטון מתחיל בצינור גינה קטן אחד. "בסוף כדי להתמודד עם משבר האקלים צריך להפשיל שרוולים וללכלך את הידיים. אין ברירה. ואנחנו אוהבים את זה".

דן דבירי (מימין) ועידו צור צילום: אמיר לוי

עידו צור ודן דבירי החליטו לזנוח את עיסוקיהם הקודמים כדי ללכוד פחמן. צור הוא בוגר תוכנית תלפיות, בעוד דבירי חקר את מחלת הסרטן. הם למדו לעומק את התחום, והחליטו לנסות לשאוב מים מהים — ולהפריד מהם את הפחמן. באביב האחרון הצליחו להוכיח את הרעיון בתנאי מעבדה

המיזם אמנם בשלב מוקדם, אבל ב-Carbon Blue צועדים מהר. "נפגשנו עם קרנות מהעולם שמתמחות בלכידת פחמן, אנשים ששמעו המון פתרונות, והם מאוד־מאוד הופתעו לשמוע על הפתרון שלנו", אומר צור. בשנה הבאה הם מקווים כבר להתחבר עם מפעל ולהתחיל ללכוד פחמן. כאן, בארץ.

***

לא רק בחזיתות הטכנולוגיה והאקדמיה אפשר להרגיש תזוזה אלא גם אצל המשקיעים, אומר יאיר ראם, שהקים לפני שנתיים עם שותפים בברלין את אקסטנציה (Extantia), קרן הון סיכון שמתמחה באקלים.

אתם משקיעים פילנתרופיים או שיש פה באמת הזדמנות כלכלית?

"התשובה חד־משמעית: לא נצליח לשנות שום דבר בכדור הארץ אם זה לא יהיה ביזנס טוב. יהיה שינוי רק אם יהיה כסף. אנחנו לגמרי מוכווני רווח".

ואתם מזהים פה הזדמנות עסקית גדולה?

"אנחנו מזהים הזדמנות שהיא פי 10, אם לא פי 100, יותר גדולה מהמהפכה הדיגיטלית, שהביאו חברות כמו גוגל, אפל ואמזון. מה שאנחנו נראה במהפכת הדה־קרבוניזציה יהיה הרבה יותר גדול. תחשוב על השווי של אמזון, שהמציאו תעשייה חדשה פעמיים — פעם את חנות האונליין ופעם את מחשוב הענן. אנחנו צריכים להמציא תעשייה חדשה של לכידת פחמן וקיבוע שלו. ותסתכל על הכמות — 1,000 גיגהטון! ולכל טון יש מחיר של בערך 100 דולר. 100 דולר כפול טריליון שצריך ללכוד — זו תעשייה של מאה טריליון.

וואלה, הייתי אומר שזו הזדמנות עסקית".

רוב המרואיינים הישראלים, שמכירים מקרוב את טחנות הכסף המהיר של עולם ההיי־טק הישראלי, מיהרו להתלונן על הפיגור שלנו בתחום לכידת הפחמן. אבל השותף הגרמני של ראם באקסטנציה, טוֹרבֶּן שרַייטֶר, שמכיר היטב את השוק העולמי, דווקא מפרגן. בגרמניה ובהולנד למשל יש רק קומץ סטארטאפים שעוסקים בפחמן, הוא אומר, ו"לא קורה שם הרבה".

מעבדות ריפאייר צילום: גיל אליהו

על פי אוריאל קלר, מנכ"ל ארגון PLANETech שמקדם חדשנות בתחום האקלים, בישראל פועלים תריסר סטארטאפים בתחום לכידת הפחמן. זה אולי נשמע מעט, אבל מדובר בשיעור לא מבוטל ממספר החברות הדומות בעולם כולו, שמוערך בכ–400. ל–12 הסטארטאפים צריך להוסיף עוד כמה עשרות חברות ישראליות שמהוות מעגל תמיכה — פיתוח כלים למדידת כמות הפחמן שנלכד, למשל.

בינתיים, מספר היוזמות מתעדכן כל העת. כך למשל אסף ליכט ואור מירז, שמקימים סטארט־אפ בתחום ועדיין עובדים מתחת לרדאר. ליכט, בן 29 ("תגיד לפורבס שיש להם עוד שנה"), היה כבר בשנה החמישית בלימודי רפואה בטכניון, כשפרופסורית כריזמטית משכה אותו לפרויקט בתחום לכידת הפחמן. "היה לי ברור שזה זה. הלב שלי היה שם. הטכנולוגיה מדהימה, וגם כלכלית, אני לא יכול לוותר על זה. הייתי כבר בראש של פיתוח תרופות, אבל זו היתה שנה כל כך חמה, שאמרתי לעצמי שאולי יש דברים יותר דחופים".

***

גדעון בכר מייצג את ישראל בפורומים בינלאומיים בענייני אקלים, אבל לא פחות מכך, הוא מייצג את ענייני האקלים בתוך הממשלה. ביוני האחרון יזם יחד עם ויקטור וייס וקליימט נט את כנס לוכדי הפחמן. בכר הוא גם דרימר, ואם רק מקצת רעיונותיו יקרמו עור וגידים, אולי יש לנו סיכוי.

"יש לנו פה הזדמנות לעשות פריצת דרך", הוא אומר בתום הרצאה במוזיאון לטבע בתל אביב. "הדבר הכי מבטיח מבחינתי בתחום הזה הוא שיקום הטבע ככלי לשיקוע פחמן. בפעם הראשונה הטבע יכול להתחיל להרוויח כסף. כמו חווה חקלאית, כמו מפעל. זה אף פעם לא היה. עד היום הרווחנו כסף מהטבע רק באמצעות ניצול שלו. כרתנו עצים, הפקנו גומי, רוששנו את הים מהדגה. בפעם הראשונה נוצרת ההזדמנות שבה שיקום הטבע, גידול היער, שיקום המערכת הטבעית — יניב רווח. זו המהפכה. את זה אנחנו צריכים לקדם".

אתה אופטימי?

"אני תמיד אופטימי, בלי אופטימיות אין עתיד. אני גם רואה את המצב, אז אני גם ריאלי. אבל אופטימיות היא תמיד נגזרת של הפעולה שלך. אם אתה נוקט פעולה — אתה משנה את המציאות".

פרסומת: פארק העסקים החכם קיסריה משיק HR Center חדש

כתבות נוספות שעשויות לעניין אותך

Outbrain

מגזין / ויטגנשטיין לא היה יהודי

מגזין / יערה התאהבה בגבר הודי והתמסרה לחיי כפר מסורתיים. האם היא

ממומן
/ thedailysmartgoods.com מכשיר חדש זה ל'ניקוי ריאות' הופך לוויראלי

ממומן
בנקאות פרטית ד'יגיטלית / הישראלים עוזבים את הבנקים הישנים: עשרות

מגזין / "אני גבר מאוד נאה, אני חיובי, לא טמבל. אני צריך לעשות מלא קמפיינים"

מגזין / ניב רסקין

ממומן
Partner Fiber / נמאס לכם שהמשחק נתקע באמצע? תתקדמו ל - PARTNER

ממומן
מגזין שופרסל / קרם קרמבל טעים בטירוף ב3 מרכיבים בלבד!

מגזין / רק אל תגידו לי לחשוב חיובי

מגזין / משפט נתניהו מתחדש. אה, ממשיכים עם זה?

ממומן
Bunaline ™ / סוף סוף יש מיישר בוהן שעובד באמת!

ממומן
פרדס חנה - תוכנית לעתיד / פרדס חנה: עשרות ישראלים רוכשים מגרשים לקראת

תגובות

שם

לבחירת השם כינוי קבוע | להוספת תגובה מזוהה

הזינו שם שיוצג באתר

תגובה

משלוח תגובה מהווה הסכמה לתנאי השימוש של אתר הארץ

שלחו

על סדר היום

בראש החדשות: עדכונים שוטפים | תוצאות אמת | אחוז החסימה | יאיר לפיד | בנימין נתניהו | איתמר בן גביר | יום הקולנוע

מיכאלי: הקמפיין של לפיד חיסל את מרצ, הוא התנהל בחוסר אחריות

הסתיימה ספירת הקולות, גוש הימין עם 64 מנדטים; לפיד בירך את נתניהו

בת 13 מקרית ארבע נפגעה מירי בראשה; מצבה קשה מאוד

זה לא רק המחסור בחזון - לשמאל פשוט יותר נוח באופוזיציה

אורבן בירך את נתניהו: "זמנים קשים דורשים מנהיגים חזקים. ברוך שובך"

האם אתם באמת רוצים שכן ערבי? | האזינו

בשיתוף הקרן החדשה לישראל-שתיל

חדשות, ידיעות מהארץ והעולם - הידיעות והחדשות בעיתון הארץ. סקופים, מאמרים, פרשנויות ותחקירי עומק באתר האיכותי בישראל
© כל הזכויות שמורות להוצאת עיתון הארץ בע"מ