

פרופ' דוד מנדלוביץ', מדען, חוקר, ממציא, ויזם מצליח בתחום האופטיקה:

"השילוב בין הטכנולוגיה והמודל העסקי הנכון, זו הנוסחה הנכונה להצלחה"

"על-מנת להצליח עם סטארט-אפ חדשני, מעניין ככל שיהיה, יש צורך באורך רוח. אנו הישראלים, אומנם עובדים חרוצים ובעלי כשרון, אבל הסבלנות איננה תכונה אופיינית לנו"

ד"ר רמי פינקלר ומוטי רוזנבלום

עשה פוסט-דוקטורט באוניברסיטת "ארלנגן" בגרמניה. אחר כך חזר לאוניברסיטת תל אביב כמרצה בפקולטה להנדסה.

פרופ' מנדלוביץ' אינו מדען טיפוסי. הוא שופע חום, התלהבות, מחובר לסביבתו ומדבר בפתחות. ייחודו טמון בכך שהוא סקרן בחקר נושאים יישומיים ומרגיש נוח בסביבה עסקית לא פחות מאשר במעבדות המחקר. קל להבחין בכישרונו לא רק לשאול את השאלות הנכונות, אלא גם לשווק את הפתרונות המעשיים שפיתח להן. הודות לכישרון זה, הוא גם הצליח בעשור האחרון להפוך את יכולתו המדעית לרווחים כלכליים נאים מאוד.

"למזלי יש בי לא מעט מהסוחר. למדתי במהלך השנים את התחום השני בחשיבותו – הטכנולוגיה. התחום הראשון הוא הכרת השוק והמודל העסקי. מודל עסקי טוב יכול לחפות על טכנולוגיה ירודה ולא להיפך. גיליתי כי הכל מתחיל ונגמר בתכנית עסקית טובה. אם אני רוצה להיות מנכ"ל מוצלח, אני חייב להתמצא ולעסוק בנושאים הללו", הוא אומר.

ההצלחה לדעתו אפשרית אם התגליות המדעיות והפטנטים פותרים צורך אמיתי בשוק. השילוב בין הטכנולוגיה והמודל העסקי הנכון, זו לדעתו הנוסחה הנכונה להצלחה. "כאשר חושבים ומדברים על סטארט-אפ חדשני בכל תחום חייב לעסוק בשאלה – האם המוצר אכן מתאים לישראל ו/או ליזמים. על-מנת להצליח עם סטארט-אפ חדשני ומעניין ככל שיהיה, יש צורך באורך רוח. אנו הישראלים, אומנם עובדים חרוצים ובעלי כשרון לא מבוטל, אבל הסבלנות איננה תכונה אופיינית לנו", הוא קובע. "בעגה המקצועית קוראים לזה: ניהול מוצר. לדעת להגדיר נכון את המוצר ואת השוק הקולט. צוות טוב חייב לחשוב על השאלות



פרופ' דוד מנדלוביץ'

פרופ' דוד מנדלוביץ' הוא ממציא ונכון להיום רשומים על שמו 38 פטנטים הקשורים לתחום האופטיקה. הוא היה מעורב במספר יוזמות עסקיות במהלך חייו. בסוף שנות התשעים עזר לפתח מכשיר איכון

המסייע לרופאי שיניים להימנע מפגיעה בעצבים בתוך הפה. לאחר מכן הוא הקים את חברת "סיבוקום", אשר פיתחה מתקן משדר-מקלט לרשת תקשורת אופטית, המאפשר לאור לנוע בסיבים ולחסוך את התרגום לאות אלקטרוני. "סיבוקום" נמכרה בשנת 2008 לחברת "פדטק" הברזילאית ב-30-40 מיליון דולר. אחר כך היה שותף לפיתוח של אלומה סורקת בעלת טווח פעולה רחב לתחום הברקודים. המיזם החדש שהקים נקרא Coreohotonics בשנת 2004 פרסם יחד עם **זאב זלבסקי** את הספר Optical superresolution העוסק בשיפור רזולוציה. בשנת 2005 ייסד עם ד"ר גל שבתאי, סטודנט שלו לשעבר, את חברת טכנולוגיית הצילום "אייסקווד".

החברה עסקה בפיתוח של עדשה למצלמות דיגיטליות לטלפונים סלולריים בעלת יכולות גבוהות. החברה נמכרה ב-18 מיליון דולר לחברת האמריקאית Tessera.

דוד מנדלוביץ' (נולד בשנת 1962 בירושלים) הוא פרופסור להנדסת חשמל באוניברסיטת תל אביב, ממציא ויזם. שימש כמדען הראשי במשרד המדע בין השנים 2008 ל-2010. מחקריו עוסקים באלקטרואופטיקה, עיבוד מידע אופטי, עיבוד וזיהוי אותות והולוגרפיה.

סיים הנדסת אלקטרוניקה באוניברסיטת תל אביב, בשנת 1987. בשנתו השנייה ללימודים החל לעבוד במעבדה לאופטיקה באוניברסיטה שם נחשף לתחום האלטרואופטיקה. הוא המשיך במסלול ישיר לתואר שלישי בהנדסת אלקטרוניקה באוניברסיטת תל אביב, בהנחיית פרופסור **עמנואל מרום**, אותו סיים בשנת 1991.

לאחר שלושה מיזמים החליט לפנות לענף המתפתח מכולם – הסלולר, שמוכר מאות מיליונים מכשירים בשנה. לצורך זה ייסד לפני חמש שנים עם ד"ר גל שבתאי, לשעבר סטודנט שלו, את חברת טכנולוגיית הצילום "אייסקווד", ולאחר שישה חודשי עבודה מאומצת פיתחו השניים דמו של מיני מצלמה דיגיטלית איכותית.

עיקר החידוש שלהם: הסתמכות על עדשה ייחודית, שמעבירה את המידע מהעצם לגלאי תוך קידודו בקוד מורכב ועל גלאי בעל יכולת עיבוד של הקוד הזה. האפקט מנוצל להשגת פוקוס ללא חלקים נעים, לשיפור הביצועים באור חלש ואף לזום סטטי.

הצעד הבא של פרופ' מנדלוביץ' וד"ר שבתאי היה זה שמדענים רבים מתקשים ליישם בעצמם: היציאה ממעבדות הפיתוח אל העולם האמיתי, בניסיון לשווק את המצאתם. אבל לפרופ' מנדלוביץ' השלב הזה לא היווה בעיה, והשניים מיהרו לעלות על מטוס לצפון אירופה לפגישה עם אחת מחברות הסלולר המובילות בעולם.

"נכחו שם נציגים של ארבע חברות", הוא משחזר, "חברה צרפתית ושלוש ישראליות, וכולן התחרו על אותה טכנולוגיה. היה ברור שייקחו את הצרפתים, כי הם היו בשלים ופעילים מ-1999, אבל הם הודיעו שייקחו בנוסף גם את אחת החברות הישראליות והוחלט על תחרות בין שלושתנו".

חברה הסלולר הודיעה כי החברה הישראלית עם איכות התמונה הטובה ביותר תיבחר והעמידה לרשות החברות חדר גדוש באובייקטים שונים. נציג של כל חברה נדרש לצלם את החדר ולהשאיר לבוחנים את התמונה להתרשמות. למחרת התקבלה התשובה: "אייסקווד" ניצחה. "היו לנו הכי פחות פיקסלים פגומים. הצבעים היו נכונים יותר והאיכות הגבוהה ביותר", הוא קובע.

אחרי שנתיים, אגב, קנתה "אייסקווד" את אחת המתחרות הישראליות באותה עסקה, "דיבלר". "הערכנו אותם והשגנו ע"י כך עובדים מיומנים שהיו פוריים ומוכנים לפעולה בתוך כמה ימים".

ענקית הפלאפונים האירופית מיהרה לקשר בין "אייסקווד" ליצרני המכשירים הסלולריים שלה, ואלה התעניינו מיד ברכישת החברה. הם רצו פרה במקום כוס חלב, "אומר פרופ' מנדלוביץ'". "אחד המציעים הרציניים התכוון לנוון אותנו כדי להרוג את הפיתוח, אז חיפשתי חברה שתבטיח את המשך הפיתוח של המרכז הישראלי, ובמשך חצי שנה שיחקתי עם המציעים פוקר". לבסוף הגיעה הצעה אטרקטיבית מ Tesser - חברת ענק אמריקאית שמחזור מכירותיה הסתכם בשנה שעברה ב-300 מיליון דולר ומתמחה במזעור מוצרים טכנולוגיים המשולבים במכשירים דיגיטליים.

"Tesser פיתחה את טכנולוגיית אריות השבבים שפתחה את הדרך למזעור המשמעותי ובאמצע העשור שעבר היא כבר שלטה ב-70%-80% מהשוק הזה. לכן היא חיפשה מנועי צמיחה נוספים וכך גילתה את תחום האופטיקה", מסביר פרופ' מנדלוביץ'. נציגי החברה התרשמו מיכולות הצילום של המצלמה הזעירה שפיתח, וזיהו מיד את פוטנציאל הרווח. מנדלוביץ', מצדו, דאג להמשך מרכז הפיתוח שלו ברמת החייל בתל אביב.

"אחד מבכירי Tesser אמר לי: 'אתם מוקפים במניאקים שרוצים להרוג אתכם - איך נשים פה כסף?', אבל בסופו של דבר הם השתכנעו".

האלה לפני השקעת משאבים ושעות עבודה. קודם תכנית עסקית ראויה ואחר-כך תבוא העבודה וההשקעה, הוא מסביר ומוסיף: "לא לכל מדען יש את היכולת להציג מצגת עסקית ולכן כדאי מאוד לקחת שותף מתאים".

"אני יודע שישנם רבים שאינם בנויים לנטילת סיכונים מהסוג העסקי. אלה אכן צריכים לקחת שותף עסקי כדי שהעומס לא יגרום להם לקרוס. אני חסיד גדול של שתופי פעולה ועבודת צוות, כאשר לכל אחד יש את התפקיד המתאים לו. הדברים חשובים בעיקר בשלבי ההתחלה, כאשר ישנם כמה תחומים קריטיים, בהם כמובן נושא המימון. המוטו שלי הוא: עדיף להחזיק מעט מניות בחברה חזקה ועמידה, מאשר מניות רבות יותר בחברה מקרטעת...". יזם שרושם על שמו כישלון אחרי גייס מיליוני דולרים, יתקשה לגייס לחברה אחרת. הצלחה במיזם פותחת דלתות בסיבוב הבא. לניסיונו יזם ומנהל החברה אינו עובד קשה יותר משכיר בחברה אולם ישן פחות טוב בלילה. תקופת ניהול מיזם מעניינת ומאתגרת מאוד, ומלמדת רבות, בשום קורס אקדמי לא ניתן לקבל שיעור זהה.

כבר בבית הספר היסודי, מעיד פרופ' מנדלוביץ' על עצמו, הייתה לו תשוקה עזה לענפי המדעים. בתור נער הסתובב במעבדות מחקר, קרא ספרים מדעיים וחלם על המצאות. לכן היה זה אך טבעי שיבחר בתחום לימודים מדעי, ואכן בתום שירותו הצבאי נרשם ללימודי הנדסת אלקטרוניקה באוניברסיטת תל אביב. כאשר בשנת לימודיו השנייה חיפש דרך להתפרנס, החל לעבוד במשרה חלקית באחת ממעבדות האופטיקה באוניברסיטה - והתאהב.

"אופטיקה זה עולם עשיר בהרבה ממה שרואים מבחוץ", הוא אומר. "ברגע שמתחילים לעבוד בתחום מבינים כמה שהוא מעניין". כבר באותה שנה רשם מנדלוביץ' את הפטנט הראשון שלו, שאומץ מאז מסיבב לעולם: טיפול בפצעים פנימיים באמצעות החדרת צינורית, שמעבירה פולסים חזקים של לייזר שצורבים את הפצע או הדימום. גם יתר המצאותיו - יש היום 38 פטנטים הרשומים על שמו - קשורות לתחום האופטיקה.

"המסלול שאני עברתי הוא מסלול ראוי לבניית מדען בתחומי ההנדסה", אומר פרופ' מנדלוביץ', "אבל אכזבתי את האוניברסיטה מכיוון שיש לי גם נטיות עסקיות". מניסיוני האישי למדתי שהמקדם והממסחר הטוב ביותר של המצאה הוא הממציא - הוא מבין בתחום ורואים בעיניו את הניצוץ. לדעתי מחקר יישומי הוא גולת הכותרת של חוקר בפקולטה להנדסה, לחקור היבטים מדעיים ניתן בפקולטה לפיזיקה.

מדיניות חברות היישום באקדמיה בישראל, למרות הביקורת של פרופ' מנדלוביץ', בעלת מודל מוצלח יחסית למקומות אחרים בעולם. אין פגיעה בחופש האקדמי והמקצועיות של מנהלי חברות היישום משתפרת.

לדעת פרופ' מנדלוביץ' יש בניהול מיזם בישראל יתרונות רבים, המאמין שלו לפעול בישראל, יחד עם זאת מקום רישום החברה מוטה משיקולי מיסוי. יש לו השגות על הביורוקרטיה המסורבלת. לדעתו, יש יתרון עצום לעיר בה ריכוז חברות הזנק ולכן הרשות העירונית לעודדן ולהקל עליהן. המלצתו לראש עיר להקצות אחראי לתחום ולתת לו בונוס על כל חברה שישכנע לעבור לעיר.

בתום המשא ומתן רכשה Tessler את "אייסקווד" תמורת 30 מיליון דולר והבטחה להותיר את מרכז הפעילות בארץ על כנו.

לפני כחמש שנים קיבל הצעה **משר המדע, התרבות והספורט** **ראלב מג'אדלה** להצטרף למגזר הציבורי כמדען הראשי של משרד המדע – **פרופ' מנדלוביץ'** קפץ על המציאה לשרת את הציבור בתפקיד העוצמתי ביותר בעולם המדע הישראלי, שכולל עמידה בראש פורום המדענים הראשיים של משרדי הממשלה השונים, שליטה על מרכזי המחקר והפיתוח, מימון מחקרים וניהול קשרי החוץ המדעיים של ישראל עם העולם.

במקביל גם המשיך לנהל את Tessler ("נכחתי במשרד המדע יום בשבוע, אבל הקדשתי לתפקיד המדען הראשי כ-40% מזמני, באמצעות חדר וידיאו קונפרנס במשרד Tessler שממנו ניהלתי ישיבות עם עובדי משרד המדע"). ממשרתו באוניברסיטת תל אביב, לעומת זאת, נאלץ להשעות את עצמו זמנית.

פרופ' מנדלוביץ': "היועץ המשפטי של הממשלה ערך תחקיר קפדני לבדיקת ניגוד אינטרסים וקבע מגבלות להמשך עבודתי ב-Tessler, שעמדתי בהן. זה היה תהליך סביר. תחקיר מסובך הרבה יותר נגע לעבודתי באוניברסיטה, שהיא נהנית גדולה של הקצבות משרד המדע, וקיבלתי הנחיות מפורטות כיצד לנהוג כדי שלא יתקבלו חלילה החלטות מוטות. הממשלה עושה בשכל שבפונקציות מסוימות היא לוקחת אנשים מהשטח לתקופה קצובה. זה מפרה הדדית את כל הצדדים, והמנגנון הזה מגביר את הרלבנטיות של משרדי הממשלה לגבי מה שקורה בחוץ".

"כשהגעתי, המשרד לא היה במצב טוב", הוא מתנסח בעדינות, "הוא היה לא ממוקד. המדע, אף שהופיע ראשון בשם המשרד, היה במקום האחרון בסדר העדיפויות שלו - 55% מתקציב המשרד הוקדש לתרבות, כ-25% לספורט, ורק 20% למדע. כל המדענים הראשיים לדורותיהם עבדו בסביבה קשה לתפקוד. כולנו הגענו חדורי אמונה במטרות המשרד, וכולנו עזבנו בהרגשה שקצת פספסנו, אף שכל אחד תרם בדרכו שלו".

המצב השתפר מעט ב-2008, כשנה לאחר מינויו של פרופ' מנדלוביץ' לתפקיד, כאשר **בנימין נתניהו** נבחר לראשות הממשלה ופיצל את המשרדים משיקולים קואליציוניים. התוצאה הייתה משרד מדע נקי - עם השר **דניאל הרשקוביץ'** והמנכ"ל **מנחם גרינבלום**, שניהם עתירי ניסיון מדעי. יחד עם פרופ' מנדלוביץ' הצליחו השלושה לעבות את תקציב המשרד מ-80 מיליון ל-137 מיליון שקל - עלייה יפה, אבל עדיין סכום זניח לעומת משרדים אחרים.

פרופ' מנדלוביץ': התמקד בכהונתו בתוכנית התשתיות, שקובעת

אילו נושאי מחקר יזכו למימון. "זה בעייתי, כי כל פרופסור בישראל חושב שלמחקר שלו יש עדיפות לאומית, גם אם מדובר בחקר שלדים מהמאה השלישית לפני הספירה. הממשלה כיוונה אותנו לאנרגיות חלופיות, נושא חשוב אסטרטגית, ומלבד זה התמקדנו בהנדסת רקמות ובתחום ההגנה מפני טרור, מטעמים ברורים".

אבל הנושא הקרוב ביותר ללבו של מנדלוביץ' היה חיזוק מרכזי המחקר והפיתוח האזרחיים, שעשרה מהם פוזרים בישראל. כדי להמשיך ולסייע, הסכים מנדלוביץ' לכהן לאחר פרישתו מתפקיד המדען הראשי, כיועץ המדעי של מנכ"ל משרד המדע.

מדיניות לאומית בנושאי מדע וטכנולוגיה היא תהליך ארוך ופוליטיקאים שישקיעו בתהליך לא יראו את פירות ההשקעה בתקופת כהונתם, ולכן הנושא אינו מעניין את רובם. מיעוט הכלים לביצוע בידי המדען הראשי במשרד המדע גרמו למנדלוביץ', לאחר 3 שנים בתפקיד, להתפטר. הוא הגיע למסקנה שאינו יכול לבצע את מה שהוא מאמין שצריך לבצע.

תחום האופטיקה, לדעתו של **פרופ' מנדלוביץ'**, הוא תחום מוגדר היטב ויש מקום לפרוץ כמה שיותר רחוק בנושא זה. "אבל קשה היום להשיג בארץ מתכנן אופטי ברמה", הוא אומר ומוסיף: "לעומת זאת, יש בישראל ידע רב בפריפריה של האופטיקה. בתחום הננו פוטוניקה ועיבוד התמונה למשל. יש לישראלים יכולת גבוהה בכל הקשור לתכנון מערכות אופטיות. אך מה שדעך כאן זו התקשורת האופטית ודעיכה כללית בנושאי כימיה וחומרים אופטיים".

פרופ' מנדלוביץ' סבור כי יש בישראל פתיחות לשינופי פעולה באותם תחומים, אך לא בין התחומים השונים. הפוך למה שקורה בעולם. בעיה נוספת היא שהאופטיקה לא הוגדרה כפזיקה או כהנדסה ויהיה נכון לדבריו, לקבוע את האופטיקה כחלק מההנדסה. "גם במסגרת הלימודים, עדיף ללמוד את האופטיקה כמסלול בהנדסת חשמל, כמו בטכניון ובאוניברסיטת בן גוריון. כמסלול נפרד אין מספיק נפח ברמה גבוהה. באשר לתואר שני, יש היצע וקורסים לנושאים הללו", הוא מסביר.

נושא נוסף שמטריד - לימודי ההמשך. "זו שאלה שהתעשייה חייבת לתת את דעתה לכך. ניסינו באוניברסיטת תל אביב לקיים קורסים כאלה עבור התעשייה, אך לצערנו התעשייה לא שיתפה פעולה. אני מאמין שהתעשייה בישראל זקוקה לזה מאד. בחו"ל קיימים קורסים מהסוג הזה, הנעשים בשיתוף התעשייה והאקדמיה", כך **פרופ' מנדלוביץ'**.

לסיכום, אומר **פרופ' דוד מנדלוביץ':** "האופטיקה בארץ זוכה, שלא בצדק, לפחות אטרקטיביות, כיתות מצומצמות ופחות ממשיכים לתואר שני. אישית אינני מבין מדוע, הרי חלק גדול מההצלחות המדעיות של ישראל קשורות לאופטיקה..."