

משילות אנרגטית באמצעות חדשנות

צמצום התלות העולמית בנפט לצרכי תחבורה באמצעות חדשנות

צביה ברון

עמיתת קורת – מכון מילקן

תודות

רגשי הערכתי נתונים לאנשים שבעזרתם הגעתי לקו הסיום. אני אסירת תודה לד"ר ורד דוקטורי-בלאס על סבלנותה ועל המשוב המתמיד. תודה גם לקולגות ולחברים מתוכנית NewTech ומהמועצה הלאומית לכלכלה במשרד ראש הממשלה. ולבסוף, תודה למשפחתי שעזרה לי לעבור את השנה העמוסה האחרונה, ובעיקר לרפי שתמיד תמך בי ובחלומות שלי.

על אודות תוכנית עמיתי קורת – מכון מילקן

תוכנית עמיתי קורת – מכון מילקן מקדמת את הצמיחה הכלכלית בישראל באמצעות התמקדות בפתרונות חדשניים, מבוססי שוק, לבעיות מתמשכות בתחומים חברתיים, כלכליים וסביבתיים. התכנית מתמקדת באיתור פתרונות גלובליים והתאמתם למציאות הישראלית ובבניית ממשקים חיוניים המחברים בין משאבים ממשלתיים, פילנתרופיים ועסקיים, לטובת צמיחה ופיתוח לאומי בר-קיימא.

התוכנית מעניקה מלגות שנתיות לסטודנטים ישראלים מצטיינים, בוגרי מוסדות להשכלה גבוהה בארץ ובעולם, המתמחים במוקדי קבלת ההחלטות הלאומיים ומסייעים בפיתוח פתרונות באמצעות מחקר והתמחות. היקף הפעילות של עמיתי התוכנית הוא מקסימלי – התמחות, הכשרה ומחקר במשך חמישה ימים בשבוע.

במשך שנת התמחותם עוסקים עמיתי קורת – מכון מילקן במחקר המדיניות במשרדי הממשלה וברשויות שלטוניות אחרות, ומסייעים למקבלי ההחלטות ולמעצבי המדיניות בחקר ההיבטים השונים של סוגיות כלכליות, סביבתיות וחברתיות. בנוסף עורכים העמיתים מחקר מדיניות עצמאי, שמטרתו לזהות חסמים לתעסוקה ולצמיחה בישראל ולאתר פתרונות אפשריים. מחקרי העמיתים מתבצעים בהדרכת צוות אקדמאי ומקצועי מנוסה ותומכים במחוקקים וברגולטורים, המעצבים את המציאות הכלכלית, חברתית והסביבתית בישראל.

במהלך השנה מוענקת לעמיתים הכשרה אינטנסיבית במדיניות כלכלית, ממשל ושיטות מחקר. במסגרת מפגשי ההכשרה השבועיים, העמיתים רוכשים כלים מקצועיים לכתבת תזכירים, מצגות וניירות מדיניות, וכן כלי ניהול, שיווק ותקשורת. בנוסף, נפגשים העמיתים עם בכירים במשק ובממשל ועם אנשי אקדמיה מהשורה הראשונה בישראל ובעולם. בסמסטר הראשון, העמיתים משתתפים בקורס המתמקד בחידושים פיננסיים, במסגרת בית הספר למנהל עסקים באוניברסיטה העברית בירושלים. הקורס מקנה 3 נקודות זכות אקדמיות, ומלמד אותן פרופ' גלן יאגו, מנהל המרכז הישראלי של מכון מילקן ומנהל קבוצת המחקר במימון במכון מילקן בקליפורניה.

את בוגרי התוכנית ניתן למצוא בתפקידים בכירים במגזר הפרטי, כמרצים באקדמיה, במגזר הציבורי וכיועצים לשרים ולמשרדי הממשלה. ישנם בוגרים שנקלטו במשרדי הממשלה, ואחרים המשיכו ללימודים גבוהים באוניברסיטאות מובילות בישראל, ארצות הברית ובריטניה.

תוכנית עמיתי קורת – מכון מילקן היא לא פוליטית ובלתי מפלגתית, ואינה מקדמת קו פוליטי או אידאולוגי. התוכנית ממומנת על ידי קרן קורת וקרנות פילנתרופיות מובילות בארצות הברית ובישראל ומנוהלת על ידי מכון מילקן.

למידע נוסף על אודות התוכנית: www.kmifellows.org

תקציר מנהלים

הביקוש העולמי לאנרגיה עולה מדי שנה, והביקוש לנפט צפוי לעמוד על 88 מיליון חביות ליום בשנת 2015 (לעומת 85 מיליון ליום ב-2008) ו-105 מיליון חביות ביום בשנת 2030. ההאצה בדרישה לנפט כמקור אנרגיה, במיוחד בעולם המתפתח, מחייבת חיפוש פתרונות חדשניים למקורות אנרגיה חליפיים. זאת בשל שלושה מניעים עיקריים:

- **מניע ביטחוני:** רוב רזרבות הנפט נמצאות בידי משטרים רודניים שאינם אוהדים את המערב.
- **מניע סביבתי:** פליטת גזים רעילים לאוויר, במיוחד CO₂, שגורמים להתחממות גלובלית ולמחלות נשימה שונות.
- **מניע כלכלי:** דלקים פוסיליים הם יקרים, ויש להם עלות ישירה (מחיר חבית נפט והתנודות במחיר זה) ועלות עקיפה (עלות סביבתית).

מדינת ישראל החליטה בפברואר 2010 להתגייס למאמץ העולמי להפחתת התלות בנפט לתחבורה, על ידי רתימת יכולותיה בתחום החדשנות, המחקר והפיתוח (מור"פ). לשם כך הוגדרו ארבעה תחומים טכנולוגיים לתחליפי נפט לתחבורה: ביודלקים, דלקים סינטטיים, מערכות הנעה, רכבים חשמליים/ היברידיים.

ישראל ידועה בהצלחתה להפוך את תעשיית ההייטק, במיוחד תעשיית מערכות המידע, למנוע צמיחה כלכלי רב עוצמה. מהיקף של 5 אחוזים מהיצוא הישראלי בשנות השמונים, הפכה תעשיית ההייטק לאחראית על יותר מ-30 אחוזים מהיצוא הישראלי בשנת 2009 (בתוך כ-20 שנה בלבד).¹ התזמון של פריצת ההייטק הישראלי הוא משמעותי. ההצלחה הגדולה החלה עם המעבר משוק מפקח מאוד, הנשלט על ידי מונופול תקשורת בבעלות חלקית או מלאה של המדינה, לשוק תחרותי עם הפרטת שירותי התקשורת והכניסה המסיבית של מתחרות בתחום הסלולרי. נראה שהסיבות שחברו להצלחה זו היו רבות, ובחלקן קשות או בלתי ניתנות לשכפול בתעשיית האנרגיה בשל המאפיינים השונים של שתי התעשיות. תעשיית האנרגיה זקוקה למשאבים רבים של זמן ומימון כדי להגיע למימוש. תעשייה זאת מאופיינת גם בשמרנותה ואמורה לספק מוצר אמין במחיר קבוע (סחורה). שוק האנרגיה נסמך על רגולציה כבדה ונשלט על ידי מספר קטן יחסית של שחקנים דומיננטיים. כל זה יוצר שוק בעל סיכון מוגבר ועצבנות של משקיעים, המבינים שישנה אפשרות שהם יאלצו לממן חברות גם בשלבים מאוחרים ובסכומי כסף משמעותיים.

ההשקעות העולמיות באנרגיה, במיוחד באנרגיה המתחדשת, הולכות וגדלות. אמנם בשנתיים האחרונות הייתה צניחה בשל המצב הכלכלי, אך שנת 2010 מסתמנת כשנה מוצלחת מבחינת רמת ההשקעות.² יתרה מזו, מתוך סכום כולל של כ-177 מיליארד לתוכניות התמריצים שהגו מדינות רבות כחלק מחבילת הצעדים ליציאה מהמיתון, החלק של מחקר ופיתוח בתחום האנרגיה הוא כ-50 מיליארד דולר. בשנת 2009 היו השקעות הון סיכון של כ-129 מיליון דולר בחברות אנרגיה בארצות הברית (עדיין מעט מאוד בהשוואה ל-2 מיליארד דולר בתחומי מערכות המידע והבריאות). בעזרת תוכניות אלו יוצרות המדינות את ההיצע העתידי למקורות מתחדשים. באותו אופן יוצרות תוכניות התמריצים את הביקוש, אגב יצירת שוק מקומי על ידי שימוש ברגולציה מחמירה, הקובעת שיעורי שימוש הולכים וגוברים בדלקים ביולוגיים וכדומה.

¹ LAMAS. Israel's Trading Data -2009. 2009 December 13, 2009; Available from

http://www.cbs.gov.il/reader/newhodaot/hodaa_template.html?hodaa=201016003

² Cleantech, 1Q 2010 Investment Monitor- Summary Findings. (UK: Cleantech Group,2010). p. 8

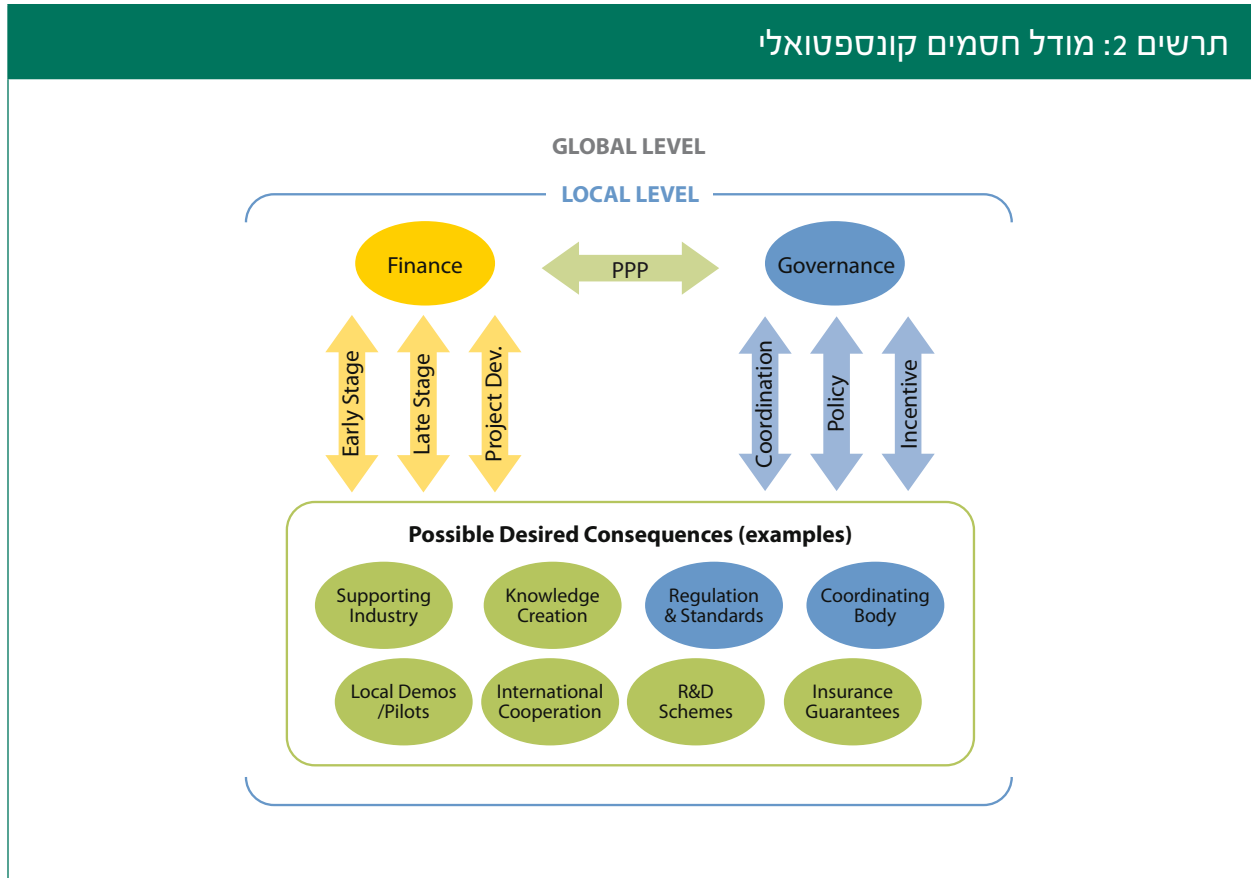
מכיוון שתעשיית האנרגיה שונה מתעשיית ההייטק, האסטרטגיות שעודדו את פיתוח ההייטק הישראלי חייבות לעבור התאמה לשוק האנרגיה. תחילה נדרש מיפוי החסמים המונעים את פיתוח השוק ויוצרים בו כשל. בשל מיעוט מקורות המידע, בוצעה סקירת ספרות ראשונית וזוהו החסמים המונעים פיתוח חדשנות בתעשיית האנרגיה המתחדשת והאנרגיה האלטרנטיבית. בעקבות הסקירה הוכן שאלון, שנשלח אל כל החברות בתחום תחליפי הדלקים בישראל, רובן חברות צעירות בשלבי פיתוח מוקדמים יחסית. בשלב ראשוני זוהו כ-90 חברות ומתוכן, לאחר מיפוי נוסף, נבחרו 50 מיזמים עובדים. התקבלו 17 תשובות לשאלונים, כ-33 אחוז מסך כל החברות הפעילות בתחום.

תרשים 1 מפרט את החסמים ואת חוזקם. המספרים נעים בין 1 (חלש) ל-4 (חזק ביותר). אפשר לחלק את החסמים לשתים קבוצות עיקריות: חסמים פיננסיים, וחסמי משילות/מדיניות.



על בסיס הממצאים יצרנו מודל קונספטואלי (ראו תרשים 2) שמתאר את המדיניות ואת המימון כשני "חסמי-על". חסמים אלו אחראים על המגבלות והקשיים בפיתוח תעשייה, אם לבדם ואם בשילוב ביניהם. בין שני חסמי-העל ישנם קשרי גומלין נוספים, שהחיבור ביניהם יוצר חסמים או תוצאות רצויות. פתרון עבור אחד מחסמי-העל בלבד לא יועיל, ופעולה משולבת לפתרון כשל השוק היא מחויבת המציאות.

תרשים 2: מודל חסמים קונספטואלי



בהמשך גובש סט של פתרונות לשני התחומים – מימון ומדיניות – לפי שלבי הפיתוח של המוצר, וגובשו חמש אסטרטגיות לפעולה:

אסטרטגיה 1: הקמת רשות מתאמת

מדיניות לטווח ארוך היא אבן יסוד להצלחת תוכנית כזאת, וחשוב להקים רשות שתתאם בין כל משרדי הממשלה למניעת כפילויות ולמקסום המשאבים. הרשות תהיה גוף חדש או קיים (כגון תוכנית הניוטק במשרד התמ"ת), והיא תהיה בעלת סמכויות מורחבות ותקציבים מוגדלים.

אסטרטגיה 2: התאמה ושינוי של תוכניות מימון קיימות

אסטרטגיה זו, שנכללים בה פתרונות רבים, מבוססת על ההנחה שהשקת תוכניות "אחיות" לתוכניות שהצלחתן הוכחה בעבר היא קלה יותר, ומפחיתה את ההתנגדות הארגונית. מובן שאין לשכוח את השינויים המתבקשים מאופיין השונה של התעשיות. הפתרונות יכללו "קרנות שלב מוקדם" (Early Stage), שיספקו תקציבים על פני תקופת זמן ארוכה יותר ויעזרו לחברות לדלג על פני "עמק המוות" הראשון, קרי המעבר בין המימון לבין השלב של פיתוח מתקדם יותר. כמו כן מוצע להקים קרן RD&D, שתשקיע במיזמים בשלבי פיתוח מאוחרים יותר ותעזור למיזמים לחלוק את הסיכון באמצעות השקעה מסוימת בביצוע הדמו או הפיילוט. קרן כזאת תאפשר למיזמים לעבור על פני עמק המוות השני – בין מימון בשלב ראשוני

לשלב מתקדם שדורש השקעה "ברזלים". פירוט נוסף קיים בדוח המעבדה לחדשנות פיננסית שנערך באפריל 2010 על ידי מכון מילקן. סוג אחר של פתרונות יכול להיות פטורים ממיסים מסוימים, במיוחד בשלב המו"פ.

אסטרטגיה 3: קידום שיתוף פעולה בינלאומי

מכיוון שבבסיסו שוק האנרגיה העולמי אינו אוהד את ישראל, חשוב לקדם שיתופי פעולה בינלאומיים עם מדינות, חברות או משקיעים זרים. תוכנית הניוטק מאתרת כבר היום הזדמנויות עסקיות ופועלת לחבר חברות ישראליות לאותן הזדמנויות. למרות זאת, בשל מחסור במשאבים אין היום עבודת מטה מסודרת המסייעת לחברות לנצל את הפוטנציאל שלהן.

אסטרטגיה 4: יצירת שוק מקומי שימש כאתר בדיקות ויקדם תעשייה ישראלית

יצירת ביקוש היא צעד חשוב במשוואה. כאמור, חברות אנרגיה חייבות לספק מוצר אמין במחיר שוק. יתרה מכך, כל שינוי בשרשרת האספקה מחייב השקעות רבות. לפיכך מנסות החברות להקטין סיכונים ואינן ממהרות להשקיע בטכנולוגיות חדשות. הממשלה יכולה לקדם את התעשייה על ידי הפיכת ישראל לשטח ניסוי אחד, שבו המדינה תסבסד בדרכים שונות (סבסוד חלקי בשלב ראשון) את השימוש בטכנולוגיות פורצות דרך בשוק האנרגיה. זאת על ידי כמה כלי מדיניות ומימון כגון:

- אימוץ טכנולוגיות חדשות בשלב מוקדם.
- עידוד (כלומר תגמול) תאגידים לאמץ טכנולוגיות חדשות.
- יצירת "ביטוח חובה" לטכנולוגיות חדשניות, שיפצה יצרנים שנפגעו.
- יצירת מנגנון ערבות לפרויקטים, שיאפשר מתן אשראי בנקאי לפרויקט המשתמש בטכנולוגיה ישראלית חדשנית.

אסטרטגיה 5: שיתוף פעולה עם צה"ל ועם התעשיות הביטחוניות

צה"ל וכוחות הביטחון מילאו תפקיד מכריע ביצירת תעשיית ההייטק הישראלית, בשני היבטים: מחד גיסא הם דרשו פתרונות לבעיות בתחום ביטחון המדינה, ומאידך גיסא הם סיפקו את אנשי המקצוע הדרושים לפיתוח התעשייה. זאת ועוד, לצבא יש אורך נשימה והוא יכול להגדיר משימות לטווח ארוך ולעמוד בהן. מדינת ישראל יכולה להגדיר את הגמילה מנפט ואת השימוש בתחליפי דלקים כמשימה לאומית, ולרתום את צה"ל, מפא"ת והתעשייה הביטחונית לביצוע המשימה.

לסיכום, במחקר זה בוצע מיפוי מקיף של החסמים המונעים את פיתוח תעשיית תחליפי הדלקים בישראל. התברר שקיימים שני חסמי-על, שיחסי הגומלין ביניהם מחייבים פתרון משולב. עוד התברר שבמדינות שונות קיימים פתרונות שכבר אומצו ויכולים לעבוד גם בישראל, תוך התאמות כאלה ואחרות, בהתחשב בגודלה של הכלכלה הישראלית וביתרונותיה היחסיים.

FELLOWS | KORET
PROGRAM | MILKEN INSTITUTE

תוכנית עמיתי קורת – מכון מילקן
בית מילקן, רחוב תל חי 13
ירושלים, 97102

info@kmifellows.org
www.kmifellows.org