



כלכלה

מדינת היי-טק וכלכלת שוק

פרופ' זאב תדמור

מדע
וטכנולוגיה

סביבה
ואנרגיה

תכנון
ארוך טווח

תעשייה
וחדשנות

תשתיות
פיזיות

בריאות

הון
אנושי

השכלה
גבוהה

חברה

חינוך

יולי
2020

מדינת היי-טק וכלכלת שוק

פרופ' זאב תדמור
יו"ר מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית, טכניון
נשיא הטכניון לשעבר

יולי, 2020

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב ממוסד שמואל נאמן מלבד לצורך ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.
הדעות והמסקנות המובאות בפרסום זה הן על דעת המחבר/ים ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן.

מדינת היי-טק וכלכלת שוק

מוסכמה בלתי מעורערת כביכול רווחת בארץ, לפיה ישראל הפכה למדינה מדעית-טכנולוגית מובילה בהיי-טק (מדינת סטרט-אפ) בזכות המעבר של הכלכלה הישראלית מכלכלה ריכוזית "סוציאליסטית" ולא יעילה לכלכלת שוק ליברלית ותחרותית. לפי אותה מוסכמה כלכלת השוק היא זאת ששחררה את כוחות החדשנות והיצירתיות הטבועים בישראלים. השאלה המתבקשת היא אם מוסכמה/טענה זו מחזיקה מים, או שמא היא פרי של תועמלנות פוליטית-אידיאולוגית מתמשכת, מתוך כוונה לנכס את ההצלחות?

התזה שברצוני להציג היא שאין זו טענה נכונה עובדתית. פריחת ההיי-טק הישראלי וההיי-טק בכלל נובעת מסיבות אחרות לגמרי, ובראשן: הבשלת תהליכים טקטוניים הנוצצים בעצם מהותם של הטכנולוגיה ושל המדע, שנמשכו מאות שנים. תהליכים אלה הגיעו לבשלות במהלך המאה ה-20, ובמיוחד ברבע האחרון שלה ואין להם נגיעה לכלכלת שוק או לכלכלה אחרת. תהליכים אלה הם אשר הצמיחו את עמק הסיליקון בקליפורניה ואת כל דומיו בכל העולם וגם אצלנו.

כדי להסביר את תהליכי העומק של התפתחות המדע והטכנולוגיה יש צורך להבין מהי טכנולוגיה ומהו מדע? ובכן, טכנולוגיה מוגדרת "כמכלול הידע האנושי לעשות את כל אשר האדם עושה" (ולא "אפליקציה של ידע מדעי לתעשייה ומוצריה" כפי שזה מוגדר בטעות במילונים); לעומת זאת, מדע הוא ענף של ידע "שעוסק במכלול עובדות או אמיתות שמראה את ההתנהגות של חוקי הטבע". טכנולוגיה היא המצאה של האדם התבוני, ההומו-ספייאן, והיא אפשרה לו לחצוב לעצמו נישא אבולוציונית ייחודית ולשלוט על הארץ. לכן אפשר לומר שאין דבר המאפיין יותר את האדם מאשר טכנולוגיה. מדע לעומת זאת הוא המצאה אנושית מאוחרת. מדע הוא תולדה של התפתחויות במאות ה-15 וה-16 בשולי הרנסנס, שמתחיל עם מחקריהם של קופרניקוס וגלילאו. המצאת השיטה המדעית השיקה **מהפכה מדעית** אדירה שנמשכת עד היום הזה, והיא שינתה את ההיסטוריה האנושית בלא אפשרות לחזרה ממנה. השיטה המדעית היא הכלי היחיד שיש בידי האדם להבין את היקום, את הטבע ואת עצמו. המדע עצמו מבוסס על עובדות ולא על אמונות.

בשלהי ימי הביניים, בסוף המאה ה-18, המצאת מכונת הקיטור, שהחליפה את בעלי החיים כמקור אנרגיה, ובתי החרושת שאפשרו ייצור המוני תוך שימוש בחומרי גלם לא מהחי, הציתו מהפכה טכנולוגית (תעשייתית), הנמשכת עד היום אף היא. שתי המהפכות, המדעית והתעשייתית, זרמו זו לצד זו בלא מגע ביניהן עד תחילת המאה ה-20. בתקופה זו החלו שתי המהפכות להתקרב זו לזו, עד שברבע האחרון של המאה ה-20 התמזגו באופן מוחלט והציתו מהפכה חדשה, גדולה משתייהן - הלא היא המהפכה המדעית-טכנולוגית שאנחנו נמצאים בעיצומה. מהפכה שמביאה את האנושות לעולם חדש שאנחנו עדיין לא מבינים את מהותו ואת הסכנות הטמונות בו.

כל ההיי-טק בעולם הוא תולדה של המהפכה המדעית-טכנולוגית הזאת - כמו גם הגלובליזציה - ועל כן, המשטר הכלכלי אינו הסיבה והמקור להיווצרותו.

ההיי-טק הוא דמוי פעילות חתרנית של בודדים ספורים, האוחזים ברעיונות חדשניים ונועזים, ונכונים לקחת על עצמם סיכונים. ההיי-טק לא נוצר בחיקן של חברות גדולות פרי כלכלות שוק. ודאי שהוא גם לא נוצר בארץ שהפריטה חברות ממשלתיות שנקנו בזול ע"י טייקונים, לרוב מכספי הציבור. ההפרטה החליפה למעשה את הריכוזיות הממשלתית וההסתדרותית בריכוזיות פירמידלית הנשלטת ע"י מעטים, שעבורם קרבה לשלטון ולרגולטורים חשובה יותר מחדשנות טכנולוגית-מדעית רוויית סיכונים.

חברות ההיי-טק והסטרטאפים הישראליים אדישים למדיניות כלכלית-לאומית בין אם תהיה ריכוזית או בין אם תהיה כלכלת שוק ליברלית. הם מצליחים כי הם תחרותיים - לא בשוק המקומי - אלא בשוקי ההיי-טק העולמיים. תעשיית ההיי-טק שלנו מצליחה, כי היא מעוגנת בידע מדעי-טכנולוגי אמיתי וחזיתי והיא נשענת על משאבי אנוש מעולים שהוכשרו בעיקר באוניברסיטאות. לעתים קרובות הם מצוידים בניסיון של שירות ביחידות עלית טכנולוגיות של הצבא.

אולם, יחד עם תהליכי העומק הטקטוניים הגלובליים, חברו בארץ עוד שני גורמים היסטוריים מרתקים, שאפשרו לישראל להצטיין במדע וטכנולוגיה, וגם אלה אינם תולדה של מדיניות כלכלית.

הגורם הראשון הוא ההכרח הביטחוני להבטחת הישרדותה של המדינה. בן גוריון, בנאומו הראשון בכנסת אמר: "הדבר השלישי (בנוסף לרוח החלוציות ותמיכת יהדות העולם ז.ת) שיחולל הפלא, זהו כוח המדע והטכניקה שנצמיד לעבודתנו".

בן גוריון גם פעל למימוש המדיניות שלו והקציב סכומים גדולים (לאותם ימים) למחקר מדעי והקים מכוני מחקר ביטחוניים עוד בטרם המדינה. בן גוריון גם פעל לקידום הקמת הפקולטה לאווירונאוטיקה בטכניון כיוון שראה בה צורך ביטחוני. מדינת ישראל השקיעה הון עתק במחקר ביטחוני, שיצר את התשתית המדעית-טכנולוגית להפיכת ישראל למובילה בטכנולוגיות מודרניות המעוגנות במדע.

גורם שני מכריע הוא הקמת אוניברסיטאות מחקר ברמה גבוהה, עוד בטרם הקמת המדינה, שהכשירו את כוח האדם הנחוץ לקידום היכולות הטכנולוגיות-מדעיות, תוך סימביוזה למערכת הביטחון.

אכן, ספציפית, המקורות ההיסטוריים האקדמיים של ההיי-טק הישראלי נעוצים בשלוש פקולטות: הפקולטה להנדסת חשמל בטכניון, שהייתה חלוצה עולמית בהנדסת אלקטרוניקה ותורת האינפורמציה, ושאלפי בוגריה הם ליבת כוח האדם בהיי-טק; הפקולטה לאווירונאוטיקה שבבלא בוגריה לא יכלה ישראל לפתח טילים ורקטות והפקולטה למתמטיקה באוניברסיטה העברית, חלוצה עולמית במדעי המחשב, שבוגריה התפזרו בשאר האוניברסיטאות והפכו את ישראל למעצמה במדעי המחשב.

לגורמים אלה מתווספים עוד שני אירועים היסטוריים, שאף הם לא תלויי מדיניות כלכלית, אלא מדיניות לאומית. אלה הם הסכמי אוסלו, שפתחו את העולם בפני היצוא הישראלי, והעלייה הרוסית, שהזרימה לישראל כוח אדם מדעי-טכנולוגי רב.

השאלות הפתוחות הן מה צריך לעשות עכשיו כדי שישראל תמשיך לפרוח מדעית-טכנולוגית? ושנית, איך ייראה עולם המחר לאור התפוצצות הידע המדעי-טכנולוגי?

באשר לשאלה הראשונה, אין ספק שלמערכת החינוך התיכונית יש תפקיד מרכזי להכשיר נוער מצויד - לא רק בכלים של ידע מתמטי ומדעי ובשפה האנגלית - אלא גם במדעי הרוח והחברה. בוגרים אלה יצטרכו לעבוד בעולם גלובלי ויש לצייד אותם בידע על העולם על מגוון תרבויותיו, ביכולת חשיבה ביקורתית וביכולת לימוד עצמי. בנוסף, עם הגידול של המגזר החרדי, חובה לצייד אותם מילדות בארגז כלים מתמטי-מדעי ובשליטה בשפה האנגלית. שלישית, חייבים לשמור על רמת המחקר המדעי. זו משימה קשה משתי סיבות: המחקר המדעי מתייקר והולך בעוד התרומות לאוניברסיטאות, בעיקר מיהדות ארה"ב, פוחתות והולכות. יש לזכור שרוב התשתית הפיזית והמחקרית באוניברסיטאות היא פרי תרומות נדיבות מחו"ל ולא הקצבות ממשלתיות.

באשר לעתיד, ברור שהמהפכה המדעית-טכנולוגית משנה באופן העמוק ביותר את החברה האנושית, ולא בהכרח לטובה. השינויים הקטקליסמיים האלה הם לא פחות מכריעים את גורל האנושות מהמצאת החקלאות, המצאת הכתב והמצאת השירה. לפנינו אתגרים שהאנושות טרם ראתה, כמו שינויי האקלים וטכנולוגיות ה-ICT המרשתת כל אדם על פני כדור הארץ. זוהי טכנולוגיה הטומנת בחובה איבוד הפרטיות, סכנה של הפצת שקרים, גזענות ולאומנות קיצונית, הרס הדמוקרטיה וכר פורה להשתלטות הפאשיזם בעולם.

קצת עידוד אפשר לשאוב משיתוף פעולה מרשים בינלאומי בהתמודדות מול הסכנה המשותפת של וירוס הקורונה הן בקהיליה המדעית והן בין הממשלות.

כלכלה



מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית

טל. 04-8292329 | פקס. 04-8231889
קרית הטכניון, חיפה 3200003
www.neaman.org.il