

ארי בראל

'עושה הנפלאות': חיל המדע וראשית המחקר הביטחוני הישראלי

אוריאל בכרך, בכוח הידע: פרקים בתולדות חיל המדע
(חמ"ד), תל-אביב: נד"ר מדיה, תשס"ט, 142 עמ'

במדינת ישראל, לפחות על פי חלק מן המדדים הכלכליים, נמצא כיום ריכוז החדשנות והיזמות הגדול ביותר בעולם כולו. המחקר הביטחוני הישראלי, אשר בשורשיו עוסק ספרו של פרופ' אוריאל בכרך, הוא גורם חשוב ביצירת מציאות זו. הספר עוסק בראשיתו של חיל המדע, שממנו צמחו המחקר והפיתוח הביטחוניים הענפים של ישראל. הוא מצליח להאיר את האופי היזמי של פרחי המדע הצעירים אשר היו הגרעין המייסד של הארגון ואת חלקם המכריע בכינונו ומבהיר את הצלחתו של חיל המדע ולמעשה את הצלחתו של המחקר הביטחוני הישראלי בכלל.

חיל המדע, חמ"ד כפי שכינהו בחיבה מקימיו, הוקם רשמית במרס 1948, זמן קצר לפני ההכרזה על הקמת מדינת ישראל ופרוץ הלחימה עם הצבאות הסדירים של ארצות ערב. מספר חודשים קודם לכן, באוקטובר 1947, הקים מחדש יושב ראש הנהלת הסוכנות היהודית, דוד בן-גוריון, את המחלקה המדעית של ה'הגנה', שאליה היה חמ"ד כפוף. בתוך שלוש שנים צמח חמ"ד והיה לאחד ממוסדות המחקר הגדולים במדינת ישראל. בשנת 1951 הוא העסיק בחמישה מכוני עמאיים 560 עובדים. על בסיס חמ"ד הוקם בשנת 1952 אגף מחקר ותיכון במשרד הביטחון (אמ"ת), ובשנת 1958 הוקמה רשות פיתוח אמצעי לחימה (רפא"ל).

ניסיונות שונים של פיתוח צבאי נעשו במסגרת ה'הגנה' כבר משנות השלושים של המאה העשרים, אולם אלו היו מועטים, ספורדיים, מפוזרים ברחבי הארגון ובלתי שיטתיים. החל מראשית שנות השלושים פעלה במסגרת ה'הגנה' גם התעשייה הצבאית (תע"ש), והיא עסקה בייצור נשק קל, מרגמות ותחמושת בעיקר על ידי חיקוי והעתקה של דגמים קיימים בעוד מרכיב הפיתוח המקורי היה משני. הקמת חמ"ד בראשית שנת 1948 הייתה כרוכה בהפניית משאבי כוח אדם וכספים בהיקף חסר תקדים למחקר ולפיתוח ביטחוניים ובריכוזו ומיסודו של מחקר זה, וסימנה מהפך בתפיסת ייצור הנשק המקומי.

הרקע ההיסטורי הרחב להקמתו של חמ"ד הוא מלחמת העולם השנייה ומלחמת העצמאות של ישראל. מלחמת העולם השנייה המחישה את חשיבותם של המדע והטכנולוגיה להכרעה בשדה הקרב, והביאה להכרה במעמדם ככוח



עם פעילים בחמ"ד ובמסמכים שהגיעו לידיו. אמנם אין בספר תיאור שיטתי ומסודר, אך הוא סוקר מגוון נושאים רחב ומביא סיפורים שונים ואנקדוטות רבות בעיקר כפי שהשתקפו בעיני המחבר וחבריו בני התקופה, אשר חשו כי הם שותפים לאירוע היסטורי חשוב ומסעיר. כך מתוארים בו שלבי ההתארגנות הראשונים של חמ"ד ובעיקר של קבוצת הסטודנטים שכינס קציר בירושלים. יש בו תיאור של בסיסי חמ"ד ושל העבודה שנעשתה בחלקם וכן של חלק מיחידות חמ"ד. הספר מפרט את סוגי הנשק והתחמושת ששוכללו, פותחו ויוצרו במסגרת חמ"ד ומתאר כמה מן הדמויות המרכזיות ופעילים רבים שהיו מעורבים בהקמת הארגון. כמו כן הספר מציג את מעורבותו ותרומתו של חמ"ד לחלק מן הקרבות במלחמת העצמאות. הספר נחתם בדיון קצר בתרומתו של חמ"ד במלחמה זו ובתרומתו לפיתוח העיתודי של המדע בישראל.

ספרו של בכרך, כפי שמעיד בצניעות המחבר, הוא ספר זיכרונות המערב זיכרונות אישיים, עדויות של אחרים, קטעי מסמכים, תמונות ומובאות מספרים אחרים. אשר על כן התיאור הוא לעתים ספורדי ואנקדוטלי. הוא נושא אמנם את האופי האינטימי והאותנטי של זיכרונות יוצרו וחבריו, ומציג מציאות כפי שחוו אותה השחקנים ההיסטוריים 'מלמטה', אך חסרים בו ריחוק וביקורתיות, ואולי חשוב מכך, חסרה בו זווית

מרכזי בחברה המודרנית ולהתגברות הנכונות להפנות משאבים ניכרים למחקר מדעי וטכנולוגי. ההיערכות היהודית לקראת המאבק הצבאי עם הערבים על גורלה של ארץ-ישראל לוותה בעיצוב תפיסת ביטחון חדשה, בשידוד מערכות ביטחוני מקיף ובשינוי מבנה הכוח של הממסד הביטחוני היהודי, ואלה סללו את הדרך להקמת מערך ביטחוני ממוסד ולפיתוח. הצלחתו של חמ"ד נבעה משיתוף פעולה שהתרקם בין מספר מדענים לבין מנהיגי הפוליטי של הקהילה היהודית בארץ-ישראל, בן-גוריון – לאנשי המדע ולבעלי המקצועות הטכניים הייתה השפעה מכרעת על הקמתו, על אופיו ועל הצלחתו של מערך המחקר הביטחוני; והמנהיג הפוליטי תרם תרומה חיונית להפיכת המחקר הביטחוני מפעילות מקוטעת וחלקית למאמץ מאורגן וממוסד הזוכה לתקציבים ולעידוד נמרץ.

חיל המדע ולמעשה המחקר הביטחוני הישראלי בכלל טרם זכו למחקר מדעי מקיף.¹ רוב הספרות בנושא זה, בדומה לספרו המעניין של בכרך, היא ספרות זיכרונות של מדענים ושל אנשי התעשייה הביטחונית אשר היו מעורבים בהקמת מערכת המחקר והפיתוח הביטחוניים הישראליים.² הציר המרכזי של הספר שלפנינו הוא ניסיונו האישי של המחבר כאחד הסטודנטים הצעירים שנקראו על ידי אהרן קציר לעסוק במחקר ביטחוני. בכרך נעזר לצורך הכתיבה בראיונות

בישראל: יום עיון במלאות מאה שנה להולדת דוד בן-גוריון, ירושלים תשמ"ט, עמ' 25-42; 'י' סלוצקי, ספר תולדות ההגנה, ג, חלק שני, תל-אביב תשל"ב; 'י' עברון, התעשייה הביטחונית בישראל, תל-אביב תש"ם; הנ"ל, מגן ורומח: סיפורה של התעשייה הצבאית בישראל, תל-אביב תשנ"ב. דוגמאות לספרות בסגנון דומה העוסקת בפיתוח הביטחוני בתקופות מאוחרות יותר ראו: ז' בונן וד' ארקין, רפא"ל: ממעבדה למערכה, תל-אביב תשס"ג; ע' עילם, קשת עילם: הטכנולוגיה המתקדמת – סוד העוצמה הישראלית, תל-אביב 2009.

1 קיימים ככל הנראה מחקרים בעניין זה במחלקות ההיסטוריה של משרד הביטחון ושל צה"ל אולם הם אינם פתוחים לעיון הציבור, ועל כן לצערי אין להם תרומה לדין המחקרי.
2 הרוגמה הכוללת היא מ"מ מרדור, רפא"ל: בנתיבי המחקר והפיתוח לביטחון ישראל, תל-אביב תשמ"א. ראו גם: 'י' רטנר, חיי ואני, תרגמה ר' קלינוב, ירושלים ותל-אביב תשל"ט; א' קציר, סיפור חיים, ירושלים תשס"ח; הנ"ל, 'ראשיתו של המחקר הביטחוני: בן-גוריון והחמ"ד', דוד בן-גוריון והתפתחות המדע

שהיו בעיניהם חשובים ואף נעלים. הספר מספק מבט פנימי על הפרסונה המדעית, על האופן שבו גרים בכפיפה אחת זהות מקצועית, ידע מדעי וטכני, אידאולוגיה לאומית וחוויה קיומית, על האופן שבו אידאולוגיות ככלל (לאומיות ואחרות) משתרגות ומתלכדות עם דימוי מקצועי ותפיסה פרופסיונלית. הוא שופך אור על שיתוף הפעולה המעניין שהתרקם בין אנשי המדע הצעירים ובעקבותיהם בין הממסד המדעי הארץ-ישראלי לבין המערכות הפוליטיות והביטחוניות, ומביא אותנו לתהות אם גייסה הצינונות את אנשי המדע הצעירים או שמא הם אלה אשר רתמו את הלאום לקידום סדר היום הטכני-המדעי שהאמינו בו. נראה כי מה שהתרחש בפועל במקרה של חמ"ד ניתן לתיאור כמעין סימביוזה בין המדעי לפוליטי.

דומה כי ההתלהבות של המדענים הצעירים הנושבת מדפי ספרו של בכרך, תחושת השליחות שפיעמה בהם, היזמות שגילו, רצונם העז להשתתף במיזם המרגש של אותם ימים, הדרכים החדשניות והלא קונוונציונליות שנקטו לעתים – כל אלה הם חלק מההסבר להצלחה של חמ"ד ושל המחקר הביטחוני הישראלי בכלל.

החיסרון שבנקודת המבט האישית בא לידי ביטוי בולט בהיעדר התייחסות לתפקידו המרכזי של פרופ' יוחנן רטנר בהקמת חמ"ד. רטנר, ארכיטקט במקצועו, איש הטכניון וממפקדיה הבכירים של ה'הגנה', כיהן בין השאר כראש המפקדה הארצית הראשון של הארגון בשנת 1938 ונמנה עם הראשונים שפעלו לרתימת המדע באופן ממוסד למאמץ הצבאי של היישוב. הוא היה האדם הראשון שאליו פנה בן-גוריון, ככל הנראה באמצע 1947, בנוגע לצורך להרחיב את הפעילות המדעית של ה'הגנה'. רטנר אמנם מוזכר פה ושם בספר, אך אין התייחסות ספציפית לתפקידו, והדבר בולט במיוחד לעומת הפירוט על

ראייה רחבה וכוללת. המחבר משתדל לעשות צדק עם הפעילים השונים (והרבים!) של חמ"ד, אשר חלקם שילמו על מעשיהם בכריאותם. זוהי מחווה יפה ומכובדת אך היא פוגמת בשטף הדברים ומפריעה להבהרת התמונה הכוללת. זו אולי גם הסיבה שהספר נראה לעתים גולמי ובלתי מעובד.

מנגד יש בספר שלל פרטים וחידושים אשר יתרמו למתעניינים בנושא ויעשירו את החוקר. כמו כן יש חשיבות לדיון של המחבר בתרומתו הקונקרטי של חמ"ד במהלך מלחמת העצמאות, בין השאר בסיוע להגנה על ירושלים ולכיבוש משטרת עיראק-סואידן ופיתוח חומרי נפץ, כלי נשק חודרי שריון ועוד. תרומה נוספת של הספר היא הבהרת חשיבותן של יחידות המבצעים של חמ"ד, אשר היו יחידות קישור בין הפיתוח הביטחוני לבין הכוחות הלוחמים. אנשי יחידות המבצעים הכירו את סוגי הנשק החדשים שפותחו בחמ"ד וידעו להפעילם בשדה הקרב בצורה מיטבית. כמו כן עסקו בהדרכה וסייעו רבות לשפר את התיאום ושיתוף הפעולה בין הלוחמים לחוקרים.

ספרו של בכרך הוא מסמך היסטורי ותרבותי מעניין המבטא את הלך הרוח של פרחי המדע הצעירים אשר חשו כי נקראו להגן על עמם ועל מולדתם בדרך שונה מעט מזו של חבריהם אך – כפי שהבהירו להם עמיתיהם, מפקדיהם ואף אישים בממסד הפוליטי הבכיר – חשובה לא פחות. אביב פלדברוכסקי, אחד מפעילי חמ"ד המצוטט בספרו של בכרך, תיאר זאת באופן קולע: 'חמד היה "עושה הנפלאות". כשלא ידעו מה לעשות בשיטות קונבנציונאליות אמרו: "בואו נלך אל הבחורים, אולי יש להם רעיון, יפתחו לנו את הפתח"' (עמ' 126). אנשי המדע התבקשו לעשות שימוש באהבתם, במקצועם, בתחום התמחותם, בידע שלהם ובמומחיותם לצרכים

באמצע דצמבר 1947, בין השאר בעקבות הלחצים של המדענים, הוקם 'תע"ש חוץ' (או 'היוצר'), שתפקידו היה לארגן את הייצור המלחמתי בתעשיות האזרחיות. 'תע"ש חוץ', שכראשו הועמד המהנדס יצחק וילנצ'וק, ייצר את פיתוחי המחלקה המדעית ושימש את המחלקה המדעית כמנגנון חלופי לייצור נשק ללא תלות בסלבין ובתע"ש. הקמת מנגנון עוקף סלבין הובילה לשבירת המונופול של תע"ש על ייצור הנשק, והיא אחת הסיבות להתבססותו של חמ"ד כגורם מרכזי בשדה ייצור הנשק המקומי. רטנר היה איש מפתח במהלכים אלו, ובלעדיו ספק אם היו מתרחשים.

נקודת המבט 'מלמטה' בספרו של בדרך מחמיצה התפתחות נוספת שהתרחשה באותם חודשים, ואשר הובילה להצלחת חמ"ד. באמצע פברואר 1948, בימים שבהם כינס קציר את קבוצת הסטודנטים בירושלים לתחילת פעילות המחקר הצבאי, הצטרף למעשה כל הממסד המדעי היהודי הארץ-ישראלי באופן רשמי למאמץ המלחמתי. בן-גוריון נפגש באותו חודש עם אנשי האוניברסיטה העברית ועם ארנסט דוד ברגמן, המנהל המדעי של מכון ויצמן שהיה מקורב לחיים ויצמן ולימים איש מפתח במחקר הביטחוני הישראלי, וראשי המוסדות המדעיים הביעו בפגישות אלה את נכונותם לרתום את הגופים שבהנהגתם לסייע למאמץ המלחמתי היהודי. מהלך זה היה תפנית של ממש בעמדת האוניברסיטה העברית כלפי ההנהגה הפוליטית של היישוב היהודי בארץ-ישראל, והוא אשר אפשר לקציר ולסטודנטים הצעירים לפעול בחופשיות במתחם האוניברסיטה, פעילות שנמנעה מהם קודם לכן.

הצטרפות התעשייה האזרחית (בדמות 'תע"ש חוץ') והממסד האקדמי למערך הפיתוח והייצור של הנשק בינואר-פברואר 1948 הייתה

אישים אחרים. חשוב לעמוד על תפקידו של רטנר לא רק על מנת לתקן עיוות היסטורי או לחלוק את הכבוד הראוי לעושים במלאכה – משימה שבכרך הצליח בה בדרך כלל – אלא משום שהוא מילא כאמור תפקיד מרכזי בשלבים המכוננים של הקמת חמ"ד. חוסר התייחסות לתפקיד זה פוגמת בהבנת הסיבות להצלחת התבססותו של חמ"ד.

הקמת גוף פיתוח ביטחוני בתקופת חירום ערב מלחמה אינה דבר טריוויאלי בהתחשב בהשקעה הרבה יחסית הכרוכה בתהליכי הפיתוח, במשכם הארוך יחסית ובחוסר הוודאות באשר להתממשות התוצר הסופי ואופיו. גם לאחר שהוקם חמ"ד הצלחתו להתבסס לא הייתה מובנת מאליה, במיוחד בשל התנגדותו הנחרצת של המנהל המיתולוגי של תע"ש, המהנדס חיים סלבין, שסירב לאבד את המונופול של תע"ש על ייצור הנשק המקומי, ושמשך אחריו חלק מן הממסד הביטחוני. סלבין כינה באחת ההודמנויות את המחלקה המדעית, אשר קדמה לחמ"ד, 'בית יוצר לאשליות' ונאבק בה בחריפות, אך לא הצליח בכך.

הזכרתי כבר את שיתוף הפעולה שהתקם בין בן-גוריון לקבוצת מדענים כאחד הגורמים העיקריים להצלחת חמ"ד, ולרטנר היה תפקיד מפתח בתהליך זה. מאוקטובר 1947 עד מרס 1948 התחוללו מספר תהליכים המסבירים במידה רבה את הצלחה של חמ"ד להתבסס ולקנות לו מעמד מרכזי. בראשית נובמבר 1947, זמן קצר לאחר הקמתה מחדש של המחלקה המדעית, החלו ראשיה, ובהם רטנר וקציר, לבשר על הצלחות ראשונות בפעולות הפיתוח. הם לא הסתפקו בשלב הפיתוח והחלו ללחוץ להעביר את פיתוחיהם לשלב הייצור, והטילו על מנהל תע"ש סלבין את האחריות לעיכובים בעניין זה, שכן תע"ש אמור היה לייצר את מה שפיתחו אנשי המחלקה המדעית ולא מיהר לעשות זאת.

למחקר ביטחוני ולמיסודו. סדר חדש זה היה לא רק ארגוני אלא גם סדר ידע חדש. הקמת חמ"ד חוללה שינוי בתהליכי הייצור ובאופי התוצרים הטכנולוגיים בשדה ייצור הנשק. בעידודה של המדינה הישראלית הצעירה עלתה והתבססה תרבות ייצור נשק חדשה, שעודדה לא רק חיקוי והעתקה של דגמים קיימים אלא גם שכלול ופיתוח עצמי של נשק, מחקר, עריכת ניסויים, הישענות על ידע טכנולוגי ומדעי מתקדם למדי וחדשנות טכנולוגית. הלגיטימציה והמיסוד של מחקר ופיתוח טכנולוגיים ושל חדשנות טכנולוגית והתמיכה בהם באו לידי ביטוי בהקמתו של חמ"ד והיו יסוד מכונן של המחקר הביטחוני הענף של מדינת ישראל ואף של החדשנות הטכנולוגית הישראלית בימינו.

ספרו של אוריאל בכרך תורם לתצרף של המחקר הביטחוני הישראלי, אולם תחום זה עדיין מחכה למחקר מדעי נרחב.

פריצת דרך למחקר הביטחוני. גופים אלו סיפקו את כוח האדם, את הידע הטכני והמדעי, את התשתית הטכנית והחומרית ואת מערכת הייצור האוטונומית שאפשרה לחמ"ד לפתח נשק בתנאים נוחים.

חשוב לשים לב כי חמ"ד הוקם בזיקה לא רק למלחמה, אלא גם לכינון המדינה ולהתבססותו של היגיון תרבותי מדינתי. למעשה באותה תקופה נוצרו סדר חברתי-פוליטי-לאומי, כלומר מדינה, וסדר טכנולוגי-מדעי, שהתממש בכינון גוף חדש למחקר ולפיתוח בתחום הביטחון. הסדר הטכנולוגי התבטא בשינויים משמעותיים בהרכב ובמבנה הכוח של שדה ייצור הנשק המקומי: בהתמזגות המדעי והפוליטי, האזרחי והצבאי, עם הצטרפותם של התעשייה האזרחית ושל הממסד האקדמי למערך הפיתוח והייצור של הנשק; בשבירת המונופול של תע"ש בראשות סלבין על ייצור הנשק המקומי ובהקמתו של גוף ייעודי