



# האם הלחימה מעצבת את הטכנולוגיה או שמא הטכנולוגיה מעצבת את הלחימה?

מאת סא"ל (מיל') מקסי בלום

מבט מבס"א מס' 2,142, 1 בספטמבר 2021

**תקציר: יחידות הטכנולוגיה למצוינות ולתגובה מהירה, הפועלות בסמוך ליחידות השדה, ערוכות ומוכשרות לפיתוחן של טכנולוגיות שוברות קונספציה במהירות. עם השנים הוכיחו יחידות אלה פעם אחר פעם את נחיצותן בדרך להשגת עליונות מכרעת הנחוצה להשגת יתרון שובר שוויון.**

היה מי ששאל פעם "האם פנס הכיס בא לעולם כתוצאה משיפור קו הייצור במפעל הנרות?" התשובה המובנת מאליה היא לא - פנס הכיס נולד כתוצאה מסינרגיה שהתגבשה בין טכנולוגיות חדשניות כמו חשמל זרם ישר, סוללות קטנות לאגירת אנרגיה חשמלית, מכניקת חומרים, עיצוב, בטיחות ואמינות. ואולם, המשיך אותו שואל אלמוני לחקור: "האם עלתה דרישה מדוקדקת בקרב משתמשי הנרות להמצאתו של פנס הכיס?" ובכן, סביר מאוד שלא. פשוטו של דבר, לציבור מדליקי הנרות, שהורגל בהם מזה שנים, לא היה כל מושג בנוגע ליכולות הטכנולוגיות שהתגבשו באותה העת. הן היו בגדר חלום רחוק, ועד למימוש המוצר אף בחזקת אבסורד. כאשר הוצג הפנס לציבור הוא שיקף קפיצה טכנולוגית מרחיקת לכת, שכן פרץ קדימה מעבר לכל שהיה מוכר וידוע בתחום התאורה. פנס הכיס גילם את מהותה של חשיבתם המהפכנית של אלה שחשבו ופיתחו "מחוץ לקופסה", והוכיחו כי השלם גדול מסך חלקיו.

בדומה לאופיו המהפכני של פנס הכיס בשעתו, אמצעי לחימה דומיננטיים ושוברי שוויון מגשימים במהותם את שזירתן של טכנולוגיות פורצות דרך. המפתחים האמונים על העניין הם "הטכנולוגים", הנמצאים בצמתי ידע קריטיים שאליהם מתנקזות דרישותיהם המהותיות של לוחמי השדה מחד גיסא, וטכנולוגיות חדישות ולרוב בתוליות (שטרם נבחנו), מאידך גיסא. איזה סוג של טכנולוגים עשוי לתרום לפיתוחו של אמל"ח שובר שוויון? יש מי שסבור שעליהם להתמחות בכתיבתן של דרישות טכניות למערכת עתידית בלבד. מנגד, יהיה מי שיטען שעליהם לעצב ולהתיך יחדיו טכנולוגיות חדישות לייצורם של אמצעי לחימה פורצי דרך. אחרים סבורים שעיקר תפקידם הוא בבניית התשתיות הנחוצות לטכנולוגיות החדשניות והזמן יעשה את שלו. כל אחת משלוש ההגדרות שלעיל עונה למושג "טכנולוגים", ואולם במעבר בין שלושתן, נראה כי גדלים באופן מאריכי (אקספוננציאלי) מהות התוצר, זמן הפיתוח, התשתיות ומגוון המשאבים הנחוצים.

## טכנולוגים כמושג

אם נבחן את סוגיית מושג הטכנולוגים מנקודת מבטה של הכרוניקה הלחימתית, נוכל להבחין בשני אירועים מובילים: יחידה מבצעית מבקשת להשיג יתרון קרבי על-פני יריב פוטנציאלי; יחידה מבצעית מבקשת לנטרל או להתגבר על יכולות חדשניות המצויות בידי היריב.

את דפוסי הפעולה המקובלים ניתן לחלק לשלושה נדבכים:

1. התאמת דוקטרינת ההפעלה על בסיס מערכות הלחימה הקיימות. לדוגמה, בעקבות איום טילי הסאגר בסיני ב-1973 פותחה טקטיקת לחימה, שהתבססה על מערכת תצפית וירי אקטיבי של נורים לסימון הכיוון שממנו שוגרו הטילים. במקביל, הוקמו אד-הוק יחידות לוחמים צלפים שביצעו מרדפים אחר יחידות וחוליות שיגור טילי הסאגר.

2. שיפור טכנולוגי מידי באמל"ח הקיים עוד בשלבי הלחימה או מיד בתום הקרבות. לדוגמה, התמודדות עם ירי טילי סאגר על-ידי פיזור עשן מכוון, שהפך לימים למתקן רימוני "עשן מידי" שהותקנו על הפלטפורמות. תרגולות של ירי ארטילריית פגזי עשן ליצירת "מסכי עשן" להסתרת הכוחות המתמרנים, וציוודן של היחידות הלוחמות בחליפות הסוואה כדי להנחית את החתימה.

3. הצטיידות בטכנולוגיות חדישות לדוגמה, הצטיידות במיגון ריאקטיבי לנטרול סילון הראש הקרבי של טילי הסאגר, הצטיידות במערכות ראיית לילה, ובשלבם מאוחרים יותר פיתוח מערכות הגנה אקטיבית ליירוט טילי הנ"ט שמסכנים את הפלטפורמה הלוחמת המתמרנת בשדה הקרב.

לנוכח מיפוי האפשרויות האלה, נהיר ששינוי דוקטרינת ההפעלה ועיצובה יתבצע באופן מידי על-ידי אנשי היחידות הלוחמות על בסיס האמל"ח העומד לרשותם. בה בעת, המשימה הקריטית והמסורבלת של הצטיידות בטכנולוגיות חדישות תבוצע באמצעות חברות ומפעלים ייעודיים. כמצופה, משך הזמן הנדרש להצטיידות שכזאת בהכרח צפוי להיות ארוך, אולם הוא יבטיח אמל"ח אמין ובטוח בכל תנאי הלחימה תוך מזעור תקלות וסיכונים לכוח המפעיל בכל מצבי ההפעלה האפשריים.

לצד האמור לעיל, שיפור טכנולוגי קצר-טווח, הנגזר במסגרת הנדבך השני, הוא תחום אחריותם הבלעדי של הטכנולוגים. מצד אחד הם מכירים בצורה אינטימית ובלתי אמצעית את הלוחמים ואת אופן פעילותם המבצעית, ומודעים למגבלות הביצוע של האמל"ח העומד לרשותם. מצד אחר הם מכירים היטב את הטכנולוגיות במרחב חברות הנשק, המעבדות המדעיות הלאומיות, האוניברסיטאות ומכוני המחקר. משכך הם מעודכנים וניזונים באופן שוטף בחדשנות הטכנולוגית העכשווית ובמגוון רחב של דיסציפלינות.

ואולם, כדי שהטכנולוגים יכולים יהיו לעמוד במשימתם, עליהם לשבת בצומת דרכים השוקקת בעשייה טכנולוגית. צומת קונספטואלית זו נדרשת להיות רחבה ועשירה דיה כדי שתוכל להפגיש בין טכנולוגים ממגוון דיסציפלינות, המפתחים בקנאות על בסיס הכרת החדש, ומוכשרים דיים בישומן של היכולות לבין הצרכים המיידים בשטח.

מעבר להון האנושי ההכרחי, הצלחת המשימה מסוג זה תלויה באופן ישיר בעושר הטכנולוגי: יכולת ייצור, אינטגרציה, בקרה ובדיקה, חישוב סימולציה, ניסויים ותרגולות. המפתח להצלחת הטכנולוגים טמון ביכולתם לאחוז בה בעת באורגן היחידות בלוחמות ובאורגן הטכנולוגי. בצומת, במעבדות של יחידת הטכנולוגים להפגיש את השניים כך שניתן יהיה לעצב אמצעים מוכוונים משימה לאמל"ח פורץ דרך. התגובה המיידית של יחידות הטכנולוגיה תפעפע מעצם זמינות הטכנולוגיות בגין קרבה למקורות הידע שעמן יחלקו את המידע העכשווי בלי שיחששו מתחרות, שהרי בתכליתו של דבר יקנו

יתרון עצום לפרויקטי פיתוח ארוכי־טווח שהן נחלת הנדבך השלישי. אלה עשויים "להתבשל" כתוצאה מפעילותם המוצלחת של הטכנולוגים, ובמקרים רבים עתידים להבשיל ולהתקדם במהירות לנוכח הניסיון המוצלח והלקחים שרכשו הטכנולוגים מיחידות השדה שמולן בחנו בצמידות את חווית המשתמש במהלך פעילותן השוטפת.

האם כך פועלים גם בצבאות זרים? האם יחידות מיוחדות ללחימת קומנדו בשטחי האויב או לחימה נגד טרור נשענות על יחידות טכנולוגיות אורגניות? מאמרים רבים מצביעים על חשיבותן של היחידות הטכנולוגיות הצמודות לכוח הלוחם המבצעי, וחלקן הפכו זה מכבר לנספח אורגני של יחידות השטח הלוחמות. לכל אחת מיחידות אלה היכולות הטכנולוגיות המיוחדות לה, הנגזרות מאופייה של היחידה הקרבית שאותה היא מלווה.

יחידות הטכנולוגיה למצוינות ולתגובה מהירה, הפועלות בסמוך ליחידות השדה, הן שערוכות ומוכשרות לפיתוחן של טכנולוגיות שוברות קונספציה במהירות והרלוונטיות הרצויה. עם השנים הוכיחו יחידות אלה פעם אחר פעם את נחיצותן בדרך להשגת עליונות מכרעת הנחוצה להשגת יתרון שובר שוויון.

---

המאמר פורסם במערכות 2.8.2021

\* סא"ל (מיל) 'מקסי י' מתמחה בתחום שרידות ומיגון פלטפורמות לחימה קרקעיות, מחלוצי מערכות ההגנה האקטיבית.