

ניסויים טקטיים ופיתוח אמצעי לחימה

ד"ר זאב בונן

בתורת לחימה. לפיכך, בתהליך הטורי ממקרים ניסויי הפיתוח (הן ניסויי המפתח והן ניסויי הקבלה) על פערי הידע הטכניים.

מתי יחטיא התהליך הטורי הרגיל את המטרה?

לעתים פותחת הזרמנות טכנולוגית תחומי ביצועים חדשים, ומאפשרת ביצוע משימות צבאיות חדשות ושונות. ניצול הזרמנות כזו באופן יעיל מחייב לרוב מעבר למערך חדשני (מבנה ותו"ל). במקרה כזה יגרסו ניתוב הפיתוח לתהליך הטורי (כולל שלב ו') לפיגור ממושך, ולעתים אף יוביל למבוי סתום ולמפלה בשדה הקרב.

התפתחות משולבת של מערך צבאי כאשר מסתמנת אפשרות של שינוי מהותי ביכולת הצבאית (לדוגמה, שילוב מסוקים לוחמים בקרב היבשה), יש צורך בהתפתחות משולבת, כלומר בפיתוח מתואם של אמצעי, תו"ל ומבנה המערך. יש להתחיל בחיפוש ובגיבוש תורת לחימה חדשה הרבה יותר מוקדם, לעתים אפילו לפני פיתוח הציוד. גישה זו נכונה כאשר האמצעי המוצע מאופיין ומבוסס על טכנולוגיות מוכרות, דהיינו הסיכון הטכנולוגי בפיתוח נמוך. האמריקנים, לדוגמה, מפתחים כבר מספר שנים את טיל ה-Hell-Fire עבור מסוקים. עד כמה שידוע לי, טרם נערכו ניסויים דו-צדדיים בשדה, על מנת לבחון את האפשרויות והבעיות הטקטיות הקשורות בהפעלת טיל זה ממסוקים. בניסויים כאלה אין כלל צורך בטיל הסופי, אפשר להסתפק בטיל דמה, שהרי בלאו הכי לא יורים אותו. הסינכרון הנכון של פיתוח הציוד ופיתוח המערך תלוי במיקום פערי הידע הקריטיים. תכנון טוב צריך להרגיש איתור וחיסול מוקדמים של פערי הידע הקריטיים, בין אם הם בציוד ובין אם הם במערך. נקודה זו מודגשת, מאחר ובתהליך הטורי הרגיל, כמתואר למעלה, פותרים קודם כל את בעיות פיתוח הציוד. לעומת זאת, כאשר מסתמן צורך או אפשרות לשינויים רציניים ומהותיים במערך, יש להקדים ולבדוק זאת בשלבים מוקדמים של פיתוח הציוד או אף קודם פיתוחו. (ראה תרשים מס' 1).

גישתו של גודריאן, אשר פיתח את תורת ה"בליצקריג" ובחן אותה בניסויי שדה טקטיים, שבוצעו עם משאיות מכוסות פח ברזל, הנה דוגמה מצוינת לפיתוח מערך חדשני בגישה זו.

ניסויי פיתוח של מערכים צבאיים דוגמה זו מלמדת, שלא ניתן לערוך בדיקת מערכת ולגבש צורך מבצעי למערך חדשני בעבורת נייר בלבד. רעיונות למערכים חדשניים יש לגבש על-ידי חקירתם ובחינתם במשחקי מלחמה וניסויי שדה טקטיים דו-צדדיים בכמה שלבים. בשלב מוקדם ניתן לבחון רעיונות למערכים

התהליך הטורי התהליך הרגיל, המקובל כמעט בכל נושאי הפיתוח, איננו תהליך משולב של התפתחות מערך (מבנה, תו"ל ואמצעי). אלא תהליך טורי כדלקמן:

- א. פיתוח אמצעי חדש.
 - ב. שילוב האמצעי במערך קיים ללא שינויים במבנה ובתו"ל.
 - ג. הטמעת האמצעי במערך קיים, לימוד תכונותיו והתרגלות אליו.
 - ד. שינויים קלים במבנה המערך ובתו"ל.
 - ה. פיתוח נוסף של האמצעי (שינויים או דור חדש).
- יש ומתהווה אף שלב נוסף, המתרחש לעתים (לדוגמה במטוס) עשרות שנים לאחר מכן:
- ו. שינוי מהותי במערך (מבנה ותו"ל) לצורך ניצול מלא של האמצעי ה"חדש", שעבר בינתיים עוד דור או אפילו מספר דורות פיתוח.

כדוגמה לתהליך הטורי נבחנו את התפתחות טילי אוויר-אוויר. כאשר פותח הדור הראשון של טילים אלה, דרש המפרט לבנותם באורח אשר יבטיח, שהירי שלהם לא "יפריע" לירי תותחים, כלומר, באותה טקטיקה של קרבות אוויר. יותר מאוחר התרגלו הטייסים לשגר טילים, השתחררו מהקשר לתותחים, רכשו ניסיון מבצעי, וגיבשו טקטיקות אפייניות ללוחמת טילים, אשר השפיעו על מפרטי הדורות הבאים של טילי אוויר-אוויר. אחד הגורמים העיקריים לשכיחות התהליך הטורי הינו הקושי בשינוי מהותי של תפיסת שדה הקרב. דור של לוחמים ומפקדים שהתחנך על תו"ל ואמי-ל"ח נתונים, יתקשה מאוד להשתחרר מהם ולראות את האפשרויות הגלומות בשינוי מהותי.

התהליך הטורי הרגיל (שלבים א-ה) איננו פסול, להיפך, כאשר מדובר על שכלולים ושיפורים באמצעי קיים, או על דור חדש של אמצעי קיים בעל ביצועים משופרים במקצת (בגון: פגז חדש לתותח טנק, פצצה אווירית יעילה יותר, תת-מקלע חדש וכדומה), יש אולי צורך בשינויים באימונים, ערכון לוחות טווחים וכיו"ב, אך אין כלל מקום לשינויים

עיון בהיסטוריה הצבאית מלמד, על קיומם של יחסי גומלין הדוקים בין התפתחות כלי הנשק לבין התפתחות תורת הלחימה ומבנה הכוחות. חידושים בכלי נשק ובטכנולוגיה גרמו בכל הזמנים לשינויים מהפכניים ברוקטרינה, בטקטיקה ובמבנה הכוחות. הקשת הארוכה הכריעה את האביר הרכוב המשוריין; והתותחים הראשונים מוטטו את מבצרי ימי הביניים. במלחמת העולם הראשונה התגבר הטנק על קיפאון מלחמת החפירות; ובמלחמת העולם השנייה בנה גודריאן סביב הטנק, הרדיו והמטוס כוח חדש ותורת לחימה חדשה — "מלחמת הבזק" הגרמנית ("בליצקריג").¹ שילוב מקורי של אמצעים, תורת לחימה ומבנה כוח חדשים עשויו אפוא ליצור מערך צבאי חדש בעל יכולת שונה מהותית.

מאמר זה מוקדש לבחינת התפקיד המיוחד העשוי להיוודע לניסויים טקטיים של אמצעי הלחימה (בתהליך המשולב של פיתוחם) בגיבוש תמורות בתורת הלחימה ושינויים במבנה הכוח.²

1. יש לציין, שהאנגלים והצרפתים לא הלכו בדרך זו. הם ביכרו להציב חלק גדול מהטנקים שלהם ככלי סיוע דיביזיות החי"ר, בחירה אשר גרמה באורח ישיר למפלחם ב-1940.

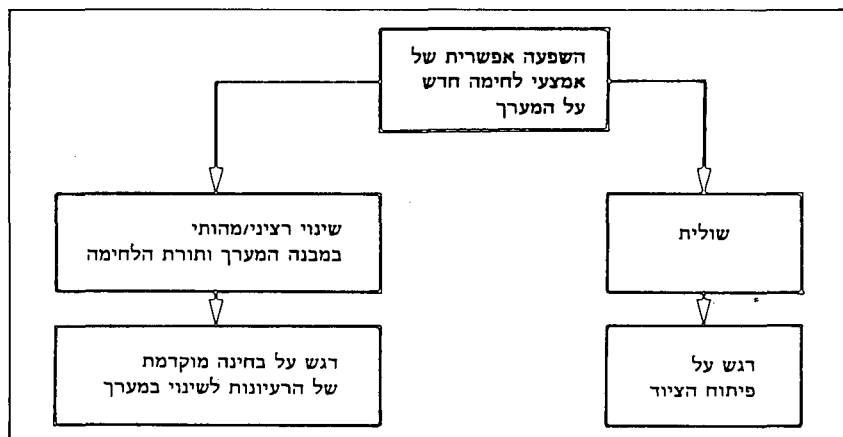
2. על תהליך התפתחות מערכים צבאיים — ראה מאמרי "מערכות" 245, יולי 1975 (עמ' 2-6) וב"מערכות" 255, אפריל 1977 (עמ' 22-25).

שפיתוחו הסתיים. זהו כמובן ניסוי חשוב מבחינת האמצעי, אך לא קיים בו כמעט הממד הטקטי. בניסויים המוצעים מושם דגש על תפקוד המערך, ולא על תפעול האמצעי.

התהליך המשולב

התהליך המשולב מקצר מאוד את המעבר למערך חדשני (ראה תרשים מס' 2). וזאת עקב הגורמים הבאים:

- המבנה ותורת הלחימה מתגבשים בשלב מוקדם.
- מרכיבים שונים במערך, שלא חשבו עליהם מראש, מוזהים ומוכנסים למערך.
- נמנעים שינויים יקרים בצויד במועד מאוחר (אחרי גמר הפיתוח) ודחיות באספקה.



תרשים מס' 1

בחירת היחידות לניסויים

במקרים מסוימים ניתן לנסות רעיון למערך חדש ביחידות קיימות. במקרים אחרים יש צורך בהקמת צוות משימה או יחידה מיוחדת למטרה זו. בחירה נכונה של הגורם המבצע חשובה ביותר, שכן בחירה לא נכונה עלולה להכשיל את הניסוי באיבו. ניתן לנסות רעיון של מערך על-ידי השתלחו ביחידה קיימת, כאשר השינוי אינו גדול מדי, כלומר, כאשר:

- השינויים בצויד הגם תוספתיים, ואין צורך להחליף חלק גדול מהצויד.
 - השינויים בדוקטרינה ובטקטיקה אינם גדולים.
 - השינויים בכישורים הנדרשים מהחיילים קטנים, ואין שינוי רציני במבנה היחידה, חלוקת תפקידים ודרישות תיאום.
 - אפשרי ונוח לביצוע ביחידה קיימת.
- דוגמה של השתלחה הנה הכנסת טילי אוויר-קרקע מדויקים למערך האווירי. הכנסת טילים אלה בשילוב שינויים בטקטיקה, במערך המודיעיני וביחידות סיוע אחרות, פותחת ממד חדש בסיוע אוויר-קרקע. כאשר השינויים במבנה המערך נ/או

השונים נבדקו בתנאי סביבה מבצעיים; ובסופו של דבר הוגדר מפרט הטיל בהקשר לתורת הלחימה שגובשה בניסויים.

ב. כאשר מופיעים דגמים ראשוניים של האמצעים החדשים במהלך הפיתוח (לא בסיומו) יש לשלב אותם ביחידות חלוץ להמשך הניסויים הטקטיים. שילוב זה יבחן מחדש הן את המערך והן את האמצעי, ויספק מידע חשוב להמשך הפיתוח.

ג. עם גמר הפיתוח יש לשלב בהקדם את הדגמים הראשונים מקדם-סדרה ביחידת חלוץ, לצורך גיבוש סופי של שיטות התפעול ותורת הלחימה ופיתוח שיטות הדרכה.

שלב אחרון זה מקובל לפעמים, לעומת שני השלבים הקודמים אשר אינם קיימים כלל, אך בלא שלבים אלה אין לדבר כלל על התפתחות משולבת של המערך ואמצעיו.

ניסויים אגמיים

הניסויים הטקטיים המוצעים שונים מניסויים אגמיים. ניסוי אגמי הינו ניסוי תפעולי דו-צדדי, שתפקידו לבחון, על-ידי חיילים בתנאי שדה, תפעול מבצעי של צויד

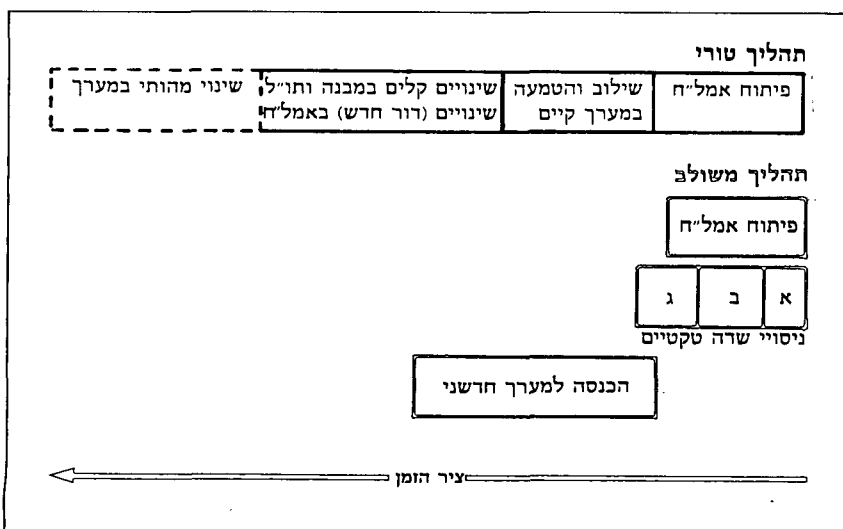
חדשים במשחקי מלחמה מאוישים. השימוש במשחקים כאלה נפוץ בבתי ספר צבאיים ככלי הדרכה ותכנון הקשורים באמצעים ומערכים קיימים. רצוי לנצל גם לבחינת האפשרויות הטקטיות שייפתחו עם הופעת אמצעים חדשים.

יש להדגיש, שאי אפשר להסתפק בסימור לציות אוטומטיות, שכן אלה אינן מסוגלות לטפל בשינויים מהותיים המתרחשים בתוך שדה קרב מסובך ומסורבל, המכיל גורמים רבים שאינם ניתנים לכימות. נוסף לזאת, המשחק בין צדדים יריבים, המתבטא בפסוק "כי בתחבולות תעשה לך מלחמה", נעלם לגמרי במשחק אוטומטי. מכאן שמשחקים ממוחשבים לא השתתפות אדם אינם תחליף למשחקים מאוישים. לצורך בחינת רעיונות חדשים ומחקר אפשרויות טקטיות הגלומות באמצעים חדשים. במחקרים אלה יש לשחק קצינים בעלי ניסיון מבצעי, אשר יטלו לאחר מכן חלק בניסויים הטקטיים בשדה. השתתפותם בגיבוש ראשוני של תורת הלחימה המתאימה לאמצעי החדש, תתרום לעצם העניין ותמנע אי-הבנות ושיבושים במעבר לניסויי שדה.

ניסויי שדה טקטיים

על ניסויי השדה הטקטיים להיערך בכמה שלבים:

- ניסוי דו-צדדי עם רמאים של אמצעים חדשים לפני פיתוח הצויד. בניסויים טקטיים מוקדמים אלה המטרה אינה לבחון גישה מוכתבת מראש, אלא לחפש ולחקור מגוון אפשרויות. במהלך הניסויים יתפתחו ויתגבשו הרעיונות לגבי המבנה, תורת הלחימה והדרישות המבצעיות של אמצעי הלחימה. שיטת הניסוי צריכה אפוא לאפשר חיפוש וניסוי, ולא להיצמד לתכנית בחינה קשוחה. דוגמה לניסויים בקנה מידה גדול מסוג זה הינם ניסויי AIMVAL/ACCVAL האמריקני-י, אשר בחנו בקרבות אוויר הצעות שונות לטילי אוויר-אוויר שטרם פותחו. במהלך ניסויים אלה היו הטייסים חופשיים לברר את הטקטיקה שלהם. הטקטיקות התפתחו והתגבשו במהלך הניסויים; מאפייני הטילים



תרשים מס' 2

היה (AIMVAL/ACEVAL) אין, ולא יכול היה להיות, ציור כזה. טילי אוויר-אוויר אינם טסים במסלול ישר. כל חישובי הפגיעה נעשים במחשב.

בסיכומי של דבר, ניתן להסתפק במערך איכון וחישוב, אשר בניסויים יבשתיים יכול להישען במידה מרובה על אנשים, ולא דווקא על מכשור יקר ומורכב. חשוב להקפיד על הוצאה מידית של הכלים "הנפגעים" מהניסוי.

לסיכום: נראה אפוא שלעתים עשויה הזדמנות טכנולוגית לפתח אפשרויות מבצ' עיות חדשות, אם זו אכן מנוצלת כיאות על-ידי שינוי מהותי במערך (מבנה ותורת לחימה). במקרים אלה יש להקדים ולחקור אפשרויות אלו בניסויי שדה טקטיים דר צדדיים, כבר בשלבים המוקדמים של פיתוח אמצעי הלחימה.

להיות גמישה ומשתנה תוך כדי הביצוע, בהתאם לתוצאות בשדה. תוצאות אלה ישמשו במשחקי מלחמה מאוישים נוספים, אשר ישפיעו אף הם על המשך התכנית.

בכוחות היבשה האמריקניים (TCATA, Ft. HOOD, CDEC, Ft Ord) נוטים לכרוך ניסויי שדה במערך מכשור מורכב ויקר הכולל:

א. מערך לאיכון בזמן אמיתי של כל כלי המשתתף בניסוי.

ב. ציוד לייזור על כל נשק ירי ישר בתוספת מקלט מתאים על כל כלי, המאשר אוטומי טית פגיעה והוצאה מהניסוי.

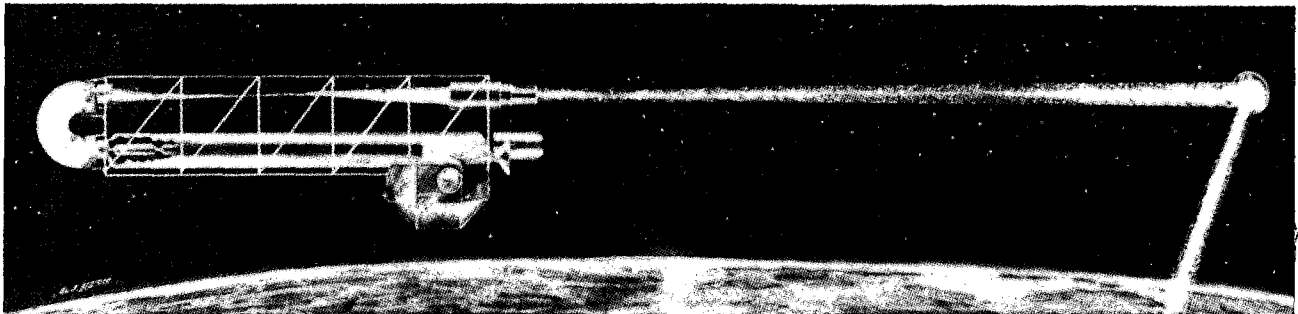
ג. מערך לרישום כל האירועים וביצוע כל החישובים הדרושים.

ציוד הלייזר אינו עונה על ירי עקיף והינו פגיע לכל מיני הפרעות (כגון: כיסוי עדשת המקלט על ידי הצוות שאינו מעוניין להיפגע). בניסויי קרבות אוויר בארה"ב

בציוד גדולים, רצוי לפתח את המערך החדש ולגבשו על-ידי הטלת הניסוי על צוות מיוחד המאויש בסגל נלהב בעל כישורים מתאימים. סגל כזה הכרחי לדחיפת רעיונות חדשים בייחוד בשלבים ראשוניים, כאשר רבים סימני השאלה והתקלות. יש מקום לשקול אפשרות, לפיה יוטלו הניסויים הטקטיים ובחינת אמל"ח חדיש בשלבי הראשונים על יחידה סדירה מבצעית שתעסוק בכך דרך קבע. במערב-גרמניה קיימת יחידה המכונה Panzerlehrbrigade, העוסקת בפעילות זו כחלק מעבודתה.

בעיות ביצוע ומכשור

מטרת הניסויים הטקטיים (בעיקר בשלבים א-ב) הינה, כאמור, לחפש ולחקור אפשרויות טקטיות שונות. לפיכך צריכה התכנית



נשק אלומת האנרגיה

מדע בדיוני או נשק המחר?

בעזרת מאיץ חלקיקים. האלומה נעה במהירות האור, ובפגיעה במטרה כלשהי (לדוגמה — טיל אויב) חודרים החלקיקים את מעטה החיצון ויוצרים בתוכה מעין חרוט-הלם. אפקט ההלם דומה לזה הנוצר בעקבות פיצוץ מוט חנ"ם הנתקע היישר לתוך דופן או קיר, ודי בו כדי להבקיע את דופן הטיל ולהסיטו ממסלולו, או להפעיל את ראש הנפץ של הטיל. יתר-על-כן, לחלקיקים האמורים השפעות פיסיקליות על מבנה החומר של המטרה, ובכוחם לשבש את פעולת כל המכשירים האלקטרוניים המותקנים בה.

היתרונות החשובים של נשק זה הם מהירות הלוע וקצב האש. מהירות הלוע היא למעשה מהירות האור, ומכאן, שמכל בחינה מעשית שהיא, נפגעת המטרה מיד עם "הלחיצה על ההדק", בלא יכולת לבצע כל

הערכנית לגבי פיתוח מערכת נשק חדישה זו בברה"מ. על-פי מאמרים אלה כבר פותחה הטכנולוגיה הדרושה לבניית מערכת הנשק, המערכת אף נוסתה במעבדה ובחלל, ואין ספק שהרוסים אכן עתידים להכניס לשימוש מערכות הגנה נגד טילים בליסטיים, אשר תתבססנה על "קרני מוות". מכאן — טוען מחבר המאמרים בשבועון — שגם על ארה"ב להיכנס במהירות למרוץ חימוש חדש וכמעט-דמיוני זה, שאם לא כן — עלולים הסובייטים להפר את מאזן האימה לחלוטין.

מהו נשק אלומת-האנרגיה? יש להבחין בינו לבין קרני הלייזר למיניהן, אם כי ייתכן שגם ללייזר יימצא שימוש כמקור-כוח אפשרי לאלומת האנרגיה. נשק חדיש זה משגר אלומת חלקיקים גרעיניים (אלקטרונים, פרוטונים ואחרים), שנטענו באנרגיה רבה

"לסובייטים יתרון בן 20 שנה על ארה"ב בפיתוח טכנולוגיה מיוחדת, שבקרוב תצליח לנטרל את איום הטילים הבליסטיים האמריקניים" — הכריז במרס 1977 גנרל ג'ורג' קיגאן, ששימש עד אז כראש המודיעין של חיל האוויר האמריקני. בעקבות הכרזה זו החלו כלי התקשורת במערב לעסוק ברצינות, במה שנחשב עד אז לתחום עניינם של חובבי המדע הבדיוני בלבד — "קרן המוות", המכונה בספרות "נשק אנרגיה מכונת", "נשק אלומת החלקיקים הטעונים" ו"נשק אלומת-האנרגיה".

"אויאיישן וויק", השבועון הנודע והמהימן בדרך-כלל, הקדיש לנושא סדרת מאמרים, אשר קיבלו בעיקרם את טיעוני גנרל קיגאן, ואף ידעו לפרט בדיוק רב את תמונת המצב