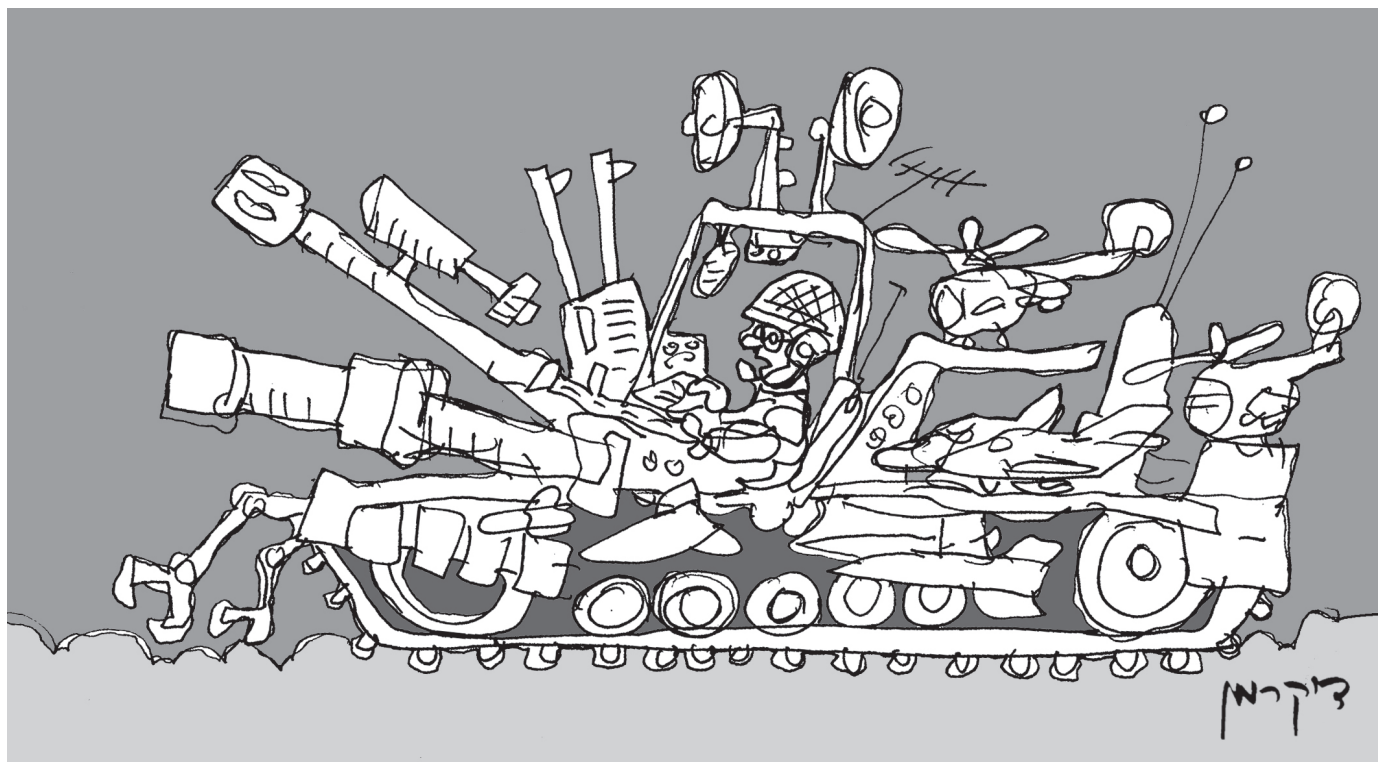


מהיררכיה לרשת: האתגר של צה"ל בעידן המידע

המודל הרשתי שאותו מאמץ צה"ל בהדרגה, ושבו כל חייל יהיה מחובר לכל מקורות המידע ויראה את התמונה הכוללת כמו מפקדיו, עשוי לחולל שינוי מהפכני בתפקידים המסורתיים של המפקדים ושל החיילים: המפקדים יוכלו לעסוק יותר בתכנון ופחות בניהול, ואילו החיילים עתידים להפוך במידה רבה למפקדים של עצמם



סא"ל עמיר סנדר
ראש תחום מד"ה באגף התקשוב



סרן איתי ברק
יועץ ארגוני במד"ה, אגף התקשוב



מבוא

התרבות הניהולית של הצבא היא הצורך להתמודד עם תהליך של מעבר פקודות רב-כיווני.

נראה שהשינוי העיקרי בשדה הקרב העתידי יהיה מיקוד לחימה במרחב הממוחשב-הרשתי. זוהי מלחמה מסוג חדש שעשויה להתמקד בשיבוש תפקודן של מערכות אזרחיות, כגון מערכת החשמל, בשיבוש מערכות שמבוססות על GPS ובפעילות לוויינים. בעידן המידע יהיה המרכיב הממוחשב של מערכת צבאית חיוני יותר לתקינות המערכת ופגיע יותר לתקיפה של האויב. הלב הפגיע של המערכת, שעליו יהיה צורך להגן, יכלול את תוכנת המחשב ברשת, את מסדי הנתונים ואת מרכזי הפיקוד הממוחשבים.⁹

ייעול הממשק הטכנולוגי וגידול מהפכני בכמות המידע בשדה הקרב עלולים ליצור מצב שבו רק מכונות יוכלו לנהל את התקשורת רחבת ההיקף. עקב כך עלולה להתעצם התלות (אשר לדעת רבים קיימת כבר כיום) במערכות שליטה ובקרה. פגיעה בהן או קריסתן בשל גודש של מידע עלולות לפגוע בניהול הלחימה.

המגמות הטכנולוגיות

ההתפתחויות הטכנולוגיות המרכזיות הצפויות לצבא בעידן המידע יתמקדו באיסוף מודיעין, חשיבות המידע המודיעיני ומרכזיותו במלחמה צפויות להתעצם בשדה הקרב העתידי. בפרק הזה נסקור את טכנולוגיית החיישנים הצבאית הנוכחית.¹⁰ בעזרת תיאור הטכנולוגיה הצבאית העתידית ואופי צריכת המידע שתנבע מהטכנולוגיה הזאת נתאר כיצד עתידה לפעול המערכת הצבאית בעת לחימה בעידן המידע.

בשל הימצאותם של חיישנים רבים יותר יהפוך שדה הקרב למקום שבו כל פעולה מאותרת מהר יותר והתגובה עליה היא זריזה יותר. אלברטס וחבריו מכנים את המציאות הזאת בשם "שדה הקרב הרגיש". בשדה קרב כזה לא ניתן יהיה לנוע לעבר יעד ללא חימוש כבד שמוגן באמצעי הסוואה מתקדמים. יש לציין שנוסף על ההתקדמות הגדולה במערכות החישה צפויה התקדמות גם בטכנולוגיית הבינה המלאכותית (AI - Artificial Intelligence). זו תאפשר למערכות אוטונומיות לנוע, לנווט ואף להילחם באופן עצמאי. שדה הקרב הרגיש יהיה אפוא גם שדה קרב שמגיב באופן אוטומטי בתנועה ובאש על זיהוי כוחות.¹¹

מזעור החומרה יסיר את המגבלות שיש כיום ללווייני ריגול.¹² עקב כך יהיה שדה הקרב מכוסה במידה רבה באמצעות חיישנים שנישאים על לוויינים. אלה ייצרו תמונה איכותית של פני השטח. אולם לוויינים יהיו גם מטרה איכותית ופגיעה מאוד לנשק לייזר. לכן ייתכן שלמשימות יישלחו קבוצות של לוויינים קטנים במבנה כדי להגדיל את שרידותם המבצעית. בגלל יכולתם להתקרב מאוד אל המטרות יתנו כלי טיס בלתי מאוישים (כטב"מים) את התמונה המדויקת ביותר במחיר של שיעור פגיעות גבוה מאוד. כטב"מים צפויים לשמש גם כוחות קטנים מאוד בפעילות מבצעית שוטפת.¹³ חיישנים מגנטיים יוכלו להצביע על מקומן של פלטרומות צבאיות ואף לזהות אותן לפי משקלן ולפי כמות המתכות שמהן הן עשויות. חיישני תקשורת, מערכות לאיכון לווייני ומערכות לעיבוד תמונות יאפשרו לשלב מידע מחיישנים בתקשורת בין הכוחות. שילוב בין

מלחמת לבנון השנייה זכתה לכינוי הגנאי "מלחמת הפלזמות" בשל המשקל הרב - רב מדי לדעת רבים - שניתן לטכנולוגיה על חשבון ערכים קלסיים כמו: "אחריות", דבקות במשימה, נחישות וכד'. לדעתנו, נובע הכינוי הזה מהפער שנפער בין היכולות הטכנולוגיות שהחלו להבשיל באותה המלחמה לבין התו"ל והחשיבה הצבאית. המאמר הזה עוסק במפגש בין מגמות טכנולוגיות ומבצעיות לבין הארגון הצבאי - מבנהו, תרבותו ותהליכי העבודה בו.¹ נטען בו שמתפתחת אי-הלימה הולכת וגוברת בין סדר היום שמכתיבים הטכנולוגיה והסביבה המבצעית - ביזור הידע, אובדן שליטה מסוים, צמצום מעורבותו של הדרג הבכיר, טשטוש גבולות בין עמית ל"טורף" ובין ארגון למדינה - לבין סדר היום הארגוני הצבאי במובן העמוק שלו, קרי במובנו התרבותי. הארגון הצבאי ממשיך לעסוק באופן ניכר בחיזוק המבנים הקיימים, בשליטה, בהדגשת "גבולות הגזרה" ובאופן כללי בחיפוש אחר בהירות וודאות במציאות שאין בה לא בהירות ולא ודאות. התיאור של מאפייני "העולם הלא מוכר" - שדה הקרב העתידי - מתבסס בעיקר על המאמרים של ה-CCRP (Command and Control Research Program) - התוכנית של משרד ההגנה האמריקני לחקר הפיקוד והשליטה).² CCRP נבחר עקב היותו מפתח ידע מוביל בתחום לוחמת העתיד - ידע שאותו מיישם צבא ארה"ב ושמשמש לצה"ל מקור להשראה ולחיקוי.³

קווים לאופי הלחימה בעידן המידע

ישנם כמה שינויים מרכזיים שיתחוללו באופי הלחימה כתוצאה ממהפכת המידע הצפויה. השינוי העיקרי שצפוי להבדיל בין שדה הקרב העתידי לשדה הקרב של היום הוא גידול מהפכני בכמותו ובאיכותו של המידע הרלוונטי.⁴ עושר המידע הצפוי הוא פן אחד של הגידול הגורף שצפוי באמצעי הלחימה.⁵

נוסף על כך, בשדה הקרב העתידי יגדלו טווחי הפעולה של הכוח הלוחם, והוא יוכל להתפזר על פני שטחים נרחבים יותר הודות ליכולת המשופרת לאכן את הכוחות, הודות למערכי תקשורת רבים יותר וארוכי טווח והודות לנשק ארוך טווח שניתן יהיה לשלוט עליו מרחוק.⁶ שינוי נוסף באופי הלחימה בעתיד יהיה גידול משמעותי במהירות הלחימה והגברת הקצב שבו תשנה תמונת המצב בזירה.⁷ ההשלכה המרכזית של האצת מהירות הלחימה עשויה להיות החלפת המודל הסדור והממוקד של הפעילות הצבאית במודל פיקוד מבוזר. בגלל המהירות הגבוהה שבה מתנהלת הלחימה מתעצם הקושי לתאם את הפעילות בזמן אמת דרך הצינורות הארגוניים המקובלים כיום. הלחימה עשויה ללוש אופי ספונטני ועצמאי יותר ולהתבצע ביוזמה מקומית של כוחות קטנים במקום במבצעים גדולים של פיקוד ממוקד.⁸

כדי למצות את היתרונות הגלומים ביכולות הטכנולוגיות יצטרכו המידע וכן משאבים אחרים לעבור ישירות בין תאים בתוך הכוח ובין הכוחות ללא ויסות ישיר של הפיקוד. לעומת פעילות העומק ההיררכית הנהוגה כיום, שבה המשאבים - ברובם - עוברים אנכית דרך שרשרת הפיקוד, בפעילות רוחב עוברים המשאבים בעיקר בין תאים בעלי דרגת סמכות דומה. מכיוון שהמשאבים אינם עוברים דרך דרג פיקודי, אחת ההשלכות המהותיות שעשויה להיות לכך על

מערכות איכון לווייני למערכות לעיבוד תמונות ייצור מערכת ניידת ברמת הפרט שמסוגלת להסיק את זהותו של כוח שבקו הראייה ולהעלות מידע לרשת המבצעית. כתוצאה מכך לכל לוחם יהיה תפקיד משני של אוסף מודיעין ושל מדווח מודיעין מעצם נוכחותו בשדה הקרב.

החיישנים ברמת הפרט רלוונטיים במיוחד לענייננו, משום שהם ממחישים יותר מסוגי חיישנים אחרים את המגמה של ניהול רוחבי של משאבי הלחימה. כאשר כל לוחם הוא גם מקור למידע מודיעיני רב יותר ואיכותי יותר, וכאשר המידע הזה מועבר בזמן אמת לכל הלוחמים האחרים בכוחות המעורבים בלחימה, מצטמצם הצורך במעורבותו של הדרג הפיקודי: אין צורך בולאיסוף, לעיבוד ולחלוקה של מידע, ותפקידו מצטמצם להתוויית קווי פעולה כלליים בלבד.

החיישנים ברמת הפרט ממחישים יותר מסוגי חיישנים אחרים את המגמה של ניהול רוחבי של משאבי הלחימה



צריכה מבוזרת - הצבא כרשת

נראה שהשיטות העתידיות לצריכת המידע יהיו פשוטות יותר מהשיטות הצבאיות המקובלות כיום וידמו מאוד לדרך שבה נצרך כיום מידע בעולם האזרחי. אף שתפקיד הפיקוד הממוכז¹⁴ (הדרג הפיקודי הבכיר) הוא משני במערך של צריכת המידע המוצג כאן, נדגיש את תפקידו במערך כדי להמחיש את השינוי הקיצוני מהשיטה הנוכחית של דחיפת המידע לשיטה העתידית של משיכת המידע.¹⁵ על פי אלברטס ועמיתיו, מסתמן שהפיקוד הממוכז יעסוק יותר ויותר במידור משאבים על דרך השלילה, כלומר, הפיקוד הממוכז יעסוק יותר במניעת גישה למשאבים לפי קריטריונים מסוימים מאשר בהפקדת משאבים בידי הכוחות. הפיקוד יקבע לאילו משאבים למנוע נגישות ופחות על מה יש "לחתום". לדוגמה, גישה למידע מודיעיני תמוכד לפי קריטריונים של ביטחון מידע, גישה למשאבי קשר תמוכד לפי רמת הכוונות וכדומה. הפיקוד המבוזר (הדרג הפיקודי הזוטר) יצרוך משאבים בהתאם לדרישותיו המבצעיות ובמסגרת ההגבלות של הפיקוד הממוכז.

צריכת משאבים במשיכה במקום בדחיפה מאצילה לדרגים הנמוכים את הכוח הדרוש לפעולה זריזה וספונטנית. הכוח של הפיקוד המבוזר לפעולה יזומה מרחיק מעליו את הפיקוד הממוכז ונותן לו עצמאות רבה יותר בקבלת החלטות מקומיות. לדוגמה, תהליך זיהוי ודאי ("הפללה") של מטרה טקטית וטיווח שלה כוללים כיום שיח מורכב בין כוחות רבים בעלי דרגים סמכותיים שונים ונמשך דקות ארוכות. בעתיד תאפשר הטכנולוגיה זיהוי ודאי של מטרה טקטית באופן מיידי בגלל נוכחות אמצעים לייצור מידע רב ואיכותי. גם העברת מידע רב ומדויק לכוחות רלוונטיים נוספים תהיה מיידי.

טיווח המטרה יהיה מיידי גם כן, בין היתר באמצעות עמדות ירי אוטומטיות או באמצעות עמדות שנשלטות מרחוק.¹⁶ הכללת מידע ומשאבי לחימה חומריים באותה הקטגוריה עלולה לבלבל, אך לא בכך נעוץ המכשול התפיסתי המרכזי הצפוי לצבא עתיר משאבים. מהפכה קשה יותר לעיכול בסביבה עתירת משאבים היא מהפכת הסמכות. סמכות צבאית היא משאב צבאי בדומה לדלק ולתחמושת, וכמו דלק ותחמושת ממדר הצבא נגישות לסמכות. כיום הפיקוד הצבאי "דוחף" סמכות אל כוחותיו. כלומר, הפיקוד הצבאי מחליט למי הסמכות לבצע פעולות צבאיות שונות. המעבר מצריכת משאבי לחימה בדחיפה לצריכת משאבי לחימה במשיכה צפוי לכלול גם צריכה של סמכות. אפשר לומר שכוחות צבאיים "ימשכו" סמכות כדי לבצע פעולות צבאיות שונות. אין הכוונה כאן לאנרכיה פרימיטיבית,¹⁷ אלא לחלוקת תפקידים רשתית ששונה מהתבניות ההיררכיות המוכרות לנו כיום. עולה אפוא השאלה באיזו מידה הדבר שונה מהותית מתהליך הפיקוד והשלטה (פו"ש) בקרב כפי שמוכר לנו כיום, שכן גם היום נדרשות הרמות הכפופות, לפחות בצה"ל, ליטול יוזמה וסמכות - כפי שעולה, למשל, מעקרון הרמ"ם (רואה, מעריך, ממליץ) בתהליך הפיקוד והשלטה.

מאפייני הסביבה המבצעית

הסביבה המבצעית עוברת שינויים משמעותיים, חלקם סותרים זה את זה. לצד מאפיינים פוסט־מודרניים,¹⁸ נע צה"ל כבתנועת מטוטלת לכיוון לחימה מסורתית יותר המתבסס על אש ועל תמרון. ניתן אומנם לייחס את התופעה הזאת לגורמים אישיים, אך נראה שהיא ממחישה תופעה רחבה יותר של קוטביות בין שתי תפיסות: מצד אחד הטענה שטבע המלחמה נצחי ואינו משתנה ("מה שהיה הוא שיהיה") לעומת תפיסה שלפיה עוברת המלחמה שינויים מהותיים.¹⁹

גנרל רופרט סמית²⁰ מצדד בגישה השנייה וטוען כי בניגוד לעבר, שבו נערכו המלחמות בין מדינות ובין צבאות סדירים, המלחמות הנוכחיות הן בין אזרחים ונגד אזרחים. המלחמות האלה מתאפיינות ביעדים פחות ברורים וחד־משמעיים, וההנחיות המדיניות נותרות בדרך כלל מעורפלות.²¹ נוסף על כך קיימות הגבלות רבות על הפעלת הכוח, וכדי לזכות בלגיטימציה פנימית וחיצונית לא מפעילים את כל הכוח לשם השגת היעדים. סמית מצוין שהמאבק אינו סימטרי: מדינות מסתמכות על הטכנולוגיה להכרעת מלחמות, לעומת ארגוני טרור שמשתמשים באמצעים מתוחכמים פחות.²²

ואן קרפלד²³ טוען שהסביבה המבצעית מאופיינת בעימותים "היברידיים" המשלבים לחימה של מדינות ושל ארגונים²⁴ ומציין כי "לאחר 1945 סוג זה של מלחמה (בין מדינות בעלות צבאות קונוונציונליים) הפך להיות זן נכחד... מתוך 100 עימותים מזוינים ברחבי העולם, יותר מ־75% נוהלו על ידי - או נגד - ישויות פוליטיות שאינן מדינות. הנשק שמצוי בידיהם של ארגונים צבאיים - שכלל לא ניתן לכנותם צבאות - הוא ברובו, אם לא כולו, מודרני".

הסביבה המבצעית במזרח התיכון ממחישה את טענותיו של ואן קרפלד: יש בה גורמי כוח לא מדינתיים שלא כפופים לדיני הלחימה. לחימתם מתאפיינת בתקיפת מטרות אזרחיות - לעיתים מתוך



תותחנים של צה"ל במלחמת לבנון השנייה | עימותים המשלבים לחימה בעצימות גבוהה ונמוכה הפכו להיות שכיחים, מלחמות כוללות הפכו להיות נדירות, ומתרכבים העימותים שאינם מלחמה

נפגע, הוא יוצא זמנית משימוש, אך רשת הטרור ממשיכה להתקיים. הפעילות זאת, שנעשית באמצעות יחידות קטנות, גמישות, זריזות ובעלות כושר למידה גבוה של היריב, מקשה על הצבא להבין את תמונת הקרב וליצור מענה מבצעי וארגוני הולם.

נוסף על מאפייני הסביבה המבצעית המורכבת קיימים לצבא קשיים נוספים כתוצאה מהתרחבות התחומים שבהם נדרשת כיום לעסוק הקצונה הבכירה בצה"ל - תחומים שחורגים הרבה מעבר לתחומים המסורתיים שבהם עסקו מפקדים בעבר. אירועי השנים האחרונות, כמו מלחמת לבנון השנייה ומבצע "עופרת יצוקה", מלמדים שהתקשורת היא שחקן מרכזי המשפיע באופן מיידי על דעת הקהל³⁰ ועל מקבלי ההחלטות וכתוצאה מכך גם על חופש הפעולה של הצבא. שיקולים "צבאיים נטו" הופכים להיות מורכבים יותר ומושפעים

מאוד גם מהאופן שבו הדברים ייראו וייתפסו בדעת הקהל.³¹ נוסף על הממשק המתהדק בין הסברה ותעמולה בתקשורת לבין לחימה צבאית קונוונציונלית³² מתבטא השינוי באופי העימותים גם בשימוש הגובר שעושה האויב במערכת המשפט הבינלאומית כדי לצמצם את חופש הפעולה של צה"ל ולפגוע בלגיטימיות הפוליטית של מדינת ישראל. סיבוני³³ מציין כי למרות התפתחות המענה הביטחוני טרם גובש מענה שיטתי לאיום המשפטי. לטענתו, תפיסת הלחימה של האויב מתאפיינת בניסיון לגרור את צה"ל ללחימה בתווך אזרחי צפוף ותוך כדי הלחימה (וביתר שאת אחריה) להפעיל אמצעים משפטיים כדי להאשים את לוחמי צה"ל בפשעי מלחמה. לדברי סיבוני, ההתמודדות בזירה המשפטית מובנית באופי העימות, ויש להביא אותה בחשבון במסגרת התכנון המבצעי של צה"ל.

אופי העימות ומורכבות הזירה משפיעים על יכולות הפיקוד, הניהול וההנהגה. העובדה שלוחמי גרילה וטרוריסטים פועלים באופן מוסווה בערים - דהיינו בקרב אוכלוסייה אזרחית - מקשה על גילויים ועל השגת פגיעה ודאית בהם, וגובר הצורך להישען על איתור סימנים ועל יצירת הזדמנויות חדשות בכל רגע נתון. שדה הקרב הוא דינמי וסבוכ, לפעולות בו יש השלכות בתחומי התקשורת, המשפט

ואוכלוסייה אזרחית שבקרבה הם פועלים. פעילותם של גורמי הכוח האלה - כמו החזבאללה והחמאס - היא בזירה הצבאית והאזרחית כאחד. הם מפעילים מערכות חברתיות ענפות הפועלות במקביל לזרוע הצבאית בתחומי התרבות, החינוך, הדת והשירותים הסוציאליים.²⁵

יתר על כן, מסתמנת מגמה שלפיה צבאות ומדינות שנכשלו במלחמות קונוונציונליות עברו ללוחמת טרור וגרילה. שוויצר²⁶ טוען שהמונח "ארגוני טרור" אשר טבוע בשיח הציבורי ומתאר את היריבים שישראל נלחמת בהם (חזבאללה בלבנון וחמאס בעזה) "לא זו בלבד שאינו מדויק ומטעה, אלא שהוא מערפל את אופי היריב ואת אופי העימות, מגמד את מורכבותו ויוצר ציפיות לא מציאותיות בקרב הציבור להכרעתו בניצחון ברור וחד-משמעי". שוויצר מציע פרשנות שלפיה הארגונים האלה ביססו את מעמדם הצבאי באמצעות פעילות טרור ולוחמת גרילה, אך ברבות הימים בנו כוח צבאי מסודר וממוסד ובו פלוגות, גדודים וחטיבות (אם כי בהיקפים קטנים מאשר בצבא קונוונציונלי).

בעשור האחרון התמודד צה"ל עם איומים שונים במהותם מאלה שעיינו התמודד ב-50 השנים הראשונות לקיום המדינה.²⁷ עימותים המשלבים לחימה בעצימות גבוהה ונמוכה הפכו להיות שכיחים, מלחמות כוללות הפכו להיות נדירות, ומתרכבים העימותים שאינם מלחמה.²⁸ שינוי בעצימות העימותים מקשה על זיהוי המצב ועל הגדרתו. כך, לדוגמה, מלחמת לבנון השנייה כונתה בתחילה מבצע "שינוי כיוון" ו"לחימה בצפון", ורק כחצי שנה לאחר שפרצה החליטה ועדת שרים שהמערכה בצפון בקיץ 2006 תכונה רשמית "מלחמת לבנון השנייה".²⁹

כדי להבטיח את שרידותם ואת יכולתם לפעול בזירות קרב שונות באמצעות הונאה, חשאיות והסוואה אימצו ארגוני הטרור (בעיקר ארגוני הג'יהאד העולמי) מבנה רשתי ונעזרים לשם כך בטכנולוגיות מתקדמות אשר מטבען הן נגישות לכול. לצד יכולת התאמה מהירה לסביבה המשתנה מעניק המבנה הרשתי ביטחון: אם תא ברשת

והתודעה - תחומים שאינם תחום מומחיותו של המצביא הבודד. כתוצאה מכך - טוענים סנדר, קופרשמידט, ברנט ובר יוחאי - ש"לא ניתן עוד להסתמך רק על היכולות הבדידות של כל מפקד - מצוינות ככל שהיו - אלא גם ובעיקר על יכולות 'רוחביות', שאותן יש לעודד, לפתח ולשכלל. לפיכך מתחזק הצורך במיצוי פוטנציאל שיתופי הפעולה בין מפקדים בסביבה המשתנה בקצב גובר".³⁴

רשת הפיקוד

למגמות הטכנולוגיות והמבצעיות שנסקרו לעיל יש השלכות על צורת הפיקוד והשליטה. אחת מהמגמות המובנות של הדוקטרינה הממוכנת היא מעורבות של הפיקוד הממוכנז במרב ההחלטות הבודדות שמתקבלות גם בפריפריה של הצבא. אפילו את ההחלטות שמתקבלות מחוץ למערך הפקודות הצבאי נוהגים להגדיר "החלטות שהתקבלו מתוך שיקול דעת", דהיינו הן בבחינת יוצא מן הכלל רשמי המעוגן בדוקטרינה.

יישום הפרדיגמה הפיקודית הממוכנת בעידן עתיר משאבים אפשרי מבחינה תיאורטית, אך בלתי סביר. הקצב המואץ שבו משתנה תמונת המצב בפריפריה לצד האפשרות ליצור באופן אוטומטי מידע רב ולעבדו יחייבו מעורבות אנושית מזערית (וכבר היום ניתן לראות ביטויים למגמה הזאת, למשל במערכת שזכתה לכינוי "רואה-יורה"). ממה שמסתמן עד כה נראה שהפיקוד המרכזי יקבל דין וחשבון מפורט מאוד על פעילות הכוחות בשטח, אך ספק אם יספיק להתערב בנעשה בזמן אמת.

אדאמס³⁵ סבור שהפיקוד הריכוזי הופך להיות משימה קשה עד כמעט בלתי אפשרית ומזהיר כי הניסיון לצבור את כל המידע ולתאם פעולות בזמן אמת - אפילו ברמת המחלקה - יכול להיות הרה אסון. לכן צריכות ההחלטות להתקבל ברמת הצוות (או אפילו ברמת החייל הבודד). ברוח הדברים האלה נציע מודל אפשרי לחלוקת תפקידים בין המפקד, מערכת הניהול והחייל.

המפקד

בעידן המידע מתערערת גישת המצביא הכל יכול, אשר מידע זורם אליו באופן חד-כיווני ומשמש בסיס להחלטות שהוא מקבל ושאותן הוא מוריד מטה במדרג ההיררכי המקובל. נראה שבעתיד ישנה עולם הפיקוד את מתכונתו הקשיחה ויהיה גמיש הרבה יותר. בדומה להיום, יהיה המפקד אחראי להצבת יעדים בהתאם להנחיות של המערכת הביטחונית-מדינית,³⁶ אך ייתכן שיידרש פחות לקבל החלטות טקטיות (אלה יתקבלו ברמות זוטרות יותר).

דרישה מרכזית מהמפקד בעידן המידע היא שייצור ויתחזק שיתופי פעולה בין כוחות מגוונים ושונים. היכולת להחזיק "קואליציית כוחות" ולהתמודד עם ההתנגדויות אליה חיונית בשל אופיה הרב-ממדי של הלחימה ובגלל הקשרים המורכבים, שאותם לא ניתן לצפות מראש, בין עולם הלחימה לעולמות תוכן אחרים כמו יחסים בינלאומיים, תקשורת, משפטים, פסיכולוגיית המונים ועוד. מורכבות הפיקוד והשליטה גדלה, ומשימתו של המפקד האפקטיבי אינה למצוא פתרון אופטימלי אלא לוודא שהמערכת מתפקדת.³⁷

מערכת ניהול המידע

בתוך כל אלה מסתמן שגוף הביניים המתווך בין החייל למפקד, ואשר יישא בנטל הניהול של המפקד ובנטל הדיווח של החייל, יהיה המערך הממוחשב לניהול המידע. מערכת ניהול המידע מנהלת למעשה את כל משאבי הלחימה. יש בה מידע על מצבו של כל משאב חומרי: מיקומו, ייעודו, ביצועיו האפשריים וכד'. נראה שמתפתחות כיום יכולות שיאפשרו למערך הניהול הממוחשב לבצע בעתיד אינטגרציה בין מרכיבים מבצעיים שונים ולהציע תחזיות ואפיקי פעולה אפשריים.³⁸

החייל (או הדרג הזוטר)

מהידוע לנו כיום מסתמן שבעתיד עשוי החייל למצוא את עצמו מצויד במשאבים החורגים במידה משמעותית מצרכיו ומיכולתו לנצלם. המידע שברשותו יכלול את מיקומם של כוחות עמיתים ושל כוחות עוינים והמלצות פעולה טקטיות ממערכות ממוחשבות לניהול מידע. המפקד יצרוך מידע מסוג אחר, כללי ורחב יותר, הנוגע ישירות למטרות העל שהוא מציב לכוחות הלוחמים.³⁹ כדי להשיג את היעדים שיקבע המפקד יצטרך החייל להציב לעצמו משימות ולבצע אותן. ניתן לומר שהחייל יבטא את פרשנותו האישית לתמונת המצב שבידיו בהתאם למטרות העל שהכתיבו לו מפקדיו.⁴⁰ במקביל לביצוע משימותיו ינהל החייל מערכת קשרים מסועפת עם חיילים אחרים ועם יחידות אחרות בשדה הקרב ולא יעסוק רק בהוצאה לפועל של הפקודות שקיבל. במושגים צבאיים בני זמננו ניתן לומר שהחייל בעתיד "יקודם" ויהפוך לסוג של מפקד. השינוי באופי השירות הצבאי עתיד להיות קיצוני, משום שהחייל יהפוך מבוגר סביל של מכונה גדולה לתא פעיל של אורגניזם. בלתי סביר ככל שהדבר יישמע, מבחינת החופש האישי המתרחב ומבחינת המעורבות ההולכת וקטנה של גורמי הסמכות בפעילות השוטפת ייתכן שהשירות הצבאי יהפוך דומה יותר לחיים האזרחיים בעולם הקפיטליסטי.

בפרק הזה הצגנו מודל אפשרי להתנהלות העתידית של בעלי התפקידים בסביבת הלחימה החדשה. ייתכן מאוד שאת המודל ההיררכי של הסמכות הצבאית, שבו הפקודות עוברות רק מלמעלה למטה, יחליף מודל רשת יותר שבו יחידות צבאיות פועלות בשיתוף פעולה מורכב עם יחידות אחרות בצבא. שרשרת הפיקוד המקובלת עשויה להימנע לכיוונים רוחביים יותר ולהפוך מרשת סמכותית לרשת שמתאפיינת במידה רבה יותר של שוויון זכויות.

היערכות הארגונית הנדרשת כתוצאה מהשינויים בסביבה הטכנולוגית והמבצעית

המגמות הטכנולוגיות ומאפייני הסביבה המבצעית שתוארו לעיל מצריכים התאמה של מבנה הארגון ושל שיטות פעולתו למציאות החדשה, שכן ניתן כבר להבחין באי-הלימה בין מבנה הצבא כיום ותהליכי העבודה שבו לבין האתגרים המסתמנים.⁴¹ באופן כללי עולה הצורך בארגון שטוח יותר שכולל פחות מחיצות (או שמחיצותיו יעילות יותר), המסתמך על עבודה רשתית (רוחבית), על יוזמה, על חדשנות ועל יצירתיות. הצרכים האלה מאתגרים את שיטת הפיקוד



אלוף (מיל') דורון רובין | דורון רובין, למשל, תיאר כבר בשנות ה־90 מציאות ארגונית־תרבותית שבה הפיקוד בצה"ל מתקשה לוותר על סיפוק צורכי השליטה שלו (בעיקר בבט"ש) ונשאב לניהול השוטף בעזרת הטכנולוגיה המודרנית שמאפשרת "לדעת הכול כל הזמן"

המסורתית, ההיררכית והדיסציפלינרית (חילית־פרופסיונלית) ואת תרבותו הארגונית של הצבא, שכן צבאות, מטבעם - וצה"ל אינו שונה בהקשר הזה - מדגישים בתרבותם ערכים כמו תחרות, היררכיה, סמכות וגבולות גזרה ברורים.⁴²

תפיסות: נוסף על בחינה של המבנים הארגוניים נדרשת בחינה של תפיסות. התפיסות מפעילות אותנו, ומכאן מרכזיותן. לדוגמה, המושג "סייבר", שמערב מבנים ארגוניים עם מושגים המתארים מציאות טכנולוגית, אנושית, מודיעינית וכו'. זהו מושג חדש - יחסית למושגים הצבאיים המסורתיים והוותיקים - וטיבו עדיין צריך להתברר: מהי משמעותם של מונחים צבאיים קלסיים כמו "עמית-טורף", "מאמץ", "ממד", "זמן ומרחב" בלוחמה מהסוג הזה? האם ישנו ארגון לסייבר? איך הוא צריך להיות מאורגן? האם בכלל ניתן לארגונו? מהם גבולות הרשת? (האם פגיעה פיזית קשה בתשתית של תקשורת מחשבים היא בגדר לוחמת סייבר, ואז המענה הוא אולי בכל זאת מ"העולם הישן" - בטון, בינוי וכו')? ואיך מגשרים על המתחים הנוצרים במפגש הזה שבין הבטון לביטים ולבייטים?

שינוי תרבותי: נוסף על ההיבטים המבניים הקשיחים ("החומרה" הארגונית) נדרשת הפעלה נכונה של המבנים האלה. התרבות היא הכוח המניע שבתוכו פועלים אנשי הארגון, ויש הממשילים אותה ל"תוכנת הפעלה".⁴³ מהבחינה הזאת, קושי באיתור "תוכנת ההפעלה" של האויב ובהבנתה של תמונת קרב מורכבת אינם שונים מהותית מהקושי הקיים באיתור הבעיות העמוקות והלא מדוברות בתרבות הארגון, בהבנתן וביצירת היכולת לטפל בהן ביעילות. היכולות הנדרשות בשני המקרים "יושבות" על אותה "חומרה". השינוי הנדרש נוגע ליכולת לאבחן את בעיות העומק במערכת - הן המקומית (של ה"עמית") והן החיצונית (של ה"טורף" של פעם שהופך באחרונה ל"יריב").

תרבות של אמון: את המורכבות ואת הכאוטיות של שדה הקרב

זיהה כבר קלאוזביץ בתחילת המאה ה־19. הפתרון שגיבשו הגרמנים בתחילת המאה ה־20 למצב הזה הוא תפיסת פו"ש המשמשת גם את צה"ל: פיקוד־משימה. התפיסה הזאת מושתתת, בין היתר, על משימה בהירה, על הכשרה אחידה ומקצועית מאוד ועל אמון בין המפקדים. השיטה הזאת מבוססת על ההבנה שבשדה הקרב נדרש ויתור מסוים על שליטה, וכי לא ניתן לצפות מהמפקדים לפעול ברציפות ולשלוט כל הזמן בכל הכוחות בכל הזירה.⁴⁴

כבר בראשית שנות ה־90 זוהו השפעות הטכנולוגיה החדשה והפיתויים שהיא הציבה בפני המפקדים. דורון רובין, למשל, תיאר כבר אז מציאות ארגונית־תרבותית שבה הפיקוד בצה"ל מתקשה לוותר על סיפוק צורכי השליטה שלו (בעיקר בבט"ש) ונשאב לניהול השוטף בעזרת הטכנולוגיה המודרנית שמאפשרת "לדעת הכול כל הזמן".⁴⁵ רובין מציין שההתערבות הפעילה הזאת של הפיקוד הבכיר אינה נדרשת: היא מצמצמת את עצמאותם של מפקדי המשנה (לעיתים ברמות של מג"ד ושל מח"ט) ועקב כך מאתגרת את שיטת הפו"ש מוכוון המשימה המבוסס על יוזמה ועל חשיבה יוצרת. הצעתו של רובין לפיקוד הבכיר היא להתגבר על דחף השליטה ולפתח אורך רוח המבוסס על ביטחון בכושרו של מפקד המשנה לבצע את משימתו. במילים אחרות, רובין מציע לצה"ל לדבוק בתרבות ארגונית המטפחת אווירת אמון וממעיתה באילוצים מגבילים.⁴⁶ התרבות הזאת עשויה לסייע לצה"ל לנצל ללא דיחוי את ההזדמנויות בשדה הקרב, בלי להמתין לפקודות.

גם מפקד חטיבת הנח"ל התייחס לסוגיית האמון. במחקרו "האומץ להביע דעה עצמאית" הוא טוען כי לקצינים רבים בצה"ל אין אומץ לחלוק על מפקדיהם.⁴⁷ מרבית מרואייניו (קצינים בדרגות תא"ל ואלוף) קבעו כי היעדר האומץ להביע דעה עצמאית הוא תופעה בצה"ל שממדיה חורגים מהמקובל במערכות היררכיות אחרות. סיבה עיקרית לכך היא התלות בין המשך הקריירה הצבאית לטיב היחסים עם המפקד הישיר. כאשר מפקדים רואים באי־קבלת עמדתם התקפה אישית עליהם, מתפתחת נורמה שבה הפקודים נמנעים מלנקוט עמדה ששונה מעמדת מפקדיהם.⁴⁸

מפקד חטיבת הנח"ל מציין שהיעדר אומץ להביע דעה עצמאית הוא תופעה הרסנית ש"מובילה לצבא פחות טוב ופחות יעיל המתקשה לבצע את משימותיו כראוי".⁴⁹ הוא קורא לצה"ל לפתח מנגנונים פורמליים ובלתי פורמליים שתומכים בעצמאות המחשבה ובחופש להביע דעה. חיזוק לדברים האלה יש בדברי הרמטכ"ל בני גנץ בפני הקצונה הבכירה בצה"ל כשנכנס לתפקידו: "על צה"ל להישען על שיח פתוח ומקצועי ועל ערכים של יושר, של אמינות ושל דוגמה אישית".⁵⁰

המענה: פיתוח תרבות שמותאמת לאתגרים בעידן הנוכחי. הנטייה הרווחת בצבאות בכלל - וצה"ל אינו שונה בכך - היא להקים מבנים ארגוניים. לצד המענה המבני החשוב אנו מציעים לפתח מבני חשיבה שכוללים מושגים, שפה ותרבות ארגונית הנמצאים בהלימה עם המגמות שהוצגו לעיל. בהקשר הזה יש לציין שהתרבות הארגונית בצה"ל אינה סוגיה שמטופלת כפי שראוי היה לטפל בסוגיה שיש לה חשיבות מבצעית כה גדולה. הדיון בה נעשה בעיקר בהקשרים של סדר ומשמעת, של נימוסים והליכות ופחות בהקשר - המתבקש

מהמאמר הזה - של היערכות ארגונית מבצעית ליום פקודה. אנו מציעים לפתח בעיתות שגרה את הנושאים הבאים כדי שישמשו תשתית נפשית לעיתות חירום:

1. מומלץ להפוך את מפגשי המפקדים, כלומר חלק ניכר מהדיונים הנערכים באופן שגרתי, ל"רוחביים" יותר. במילים אחרות: למפגשים האלה יהיה נושא, אך תהיה בהם הבניה מועטה בלבד (ללא סדר דוברים, ללא הכנות רבות וכו').
2. תרומה חשובה עשויה להיות לצמרת הארגון. מנהיגים מזינים בהתנהגותם את התרבות הארגונית עקב היותם מודל לחיקוי.⁵¹ על המפקדים הבכירים בצה"ל להציג מודל של עבודה רשתית, דהיינו להציג יכולת לשתף פעולה לפי העניין והצורך בצורה יעילה וחסכונית ו"בדיק בזמן" (JIT), בדומה לאופן שבו מתנהלים האויב והרשת.
3. יש להכניס אלמנטים של אי-ודאות בשגרה כמו תרגילים שמאתגרים גם את הפיקוד הבכיר והוספת מרכיבים לא ידועים מראש בדיונים של ימי שגרה ("נוהל קרב בשינוי משימה") וכו'.
4. יש למדוד את הנושאים האלה בכלים הצה"ליים המקובלים (קשב מפקדים, ביקורות, תרגילים, חוות דעת וכו').
5. ככל ערך ארגוני שאותו רוצים להטמיע מומלץ לתת ביטוי לערך הרשתיות גם באמצעות תהליכי הערכה. למשל, ניתן לקבוע שהיכולת לעבודה רוחבית בקבוצה (מעבר לגבולות הארגון שעליו מופקד הקצין) תהיה פרמטר בחוות הדעת התקופתית או בשאלונים הסוציומטריים.

סיכום

מכונת המלחמה המנוהלת והמפוקחת של העידן התעשייתי דומה כעת ליצור חי, חופשי ולא צפוי. הניסיון לנבא לאן פונה היצור הזה הוא יומרני אך הכרחי במסגרת התהליך של בניית האסטרטגיה הארגונית לקראת העידן החדש. אם לשפוט לפי הספרות האמריקנית, פנינו למלחמה מסוג חדש, שבה ללוחמת המודיעין, לרשת, לסייבר ולטכנולוגיה יהיה משקל רב יותר מאשר לתמרון המסורתי. במאמר הזה הצבענו על השינויים העיקריים שצפויים להבדיל בין שדה הקרב העתידי לזה הנוכחי. המרכזיים שבהם: גידול קיצוני בכמות המידע בשדה הקרב ובאיכותו, גידול משמעותי במהירות הלחימה ומעבר פקודות רב-כיווני. מאחר ששדה הקרב העתידי צפוי להיות רווי בחיישנים, המחשנו כיצד עשוי הלוחם להפוך מקור למידע מודיעיני וכיצד עשויים להשתנות מאפייני הפיקוד.

הצגנו כיצד יהיה על בעלי התפקידים להתנהל בשדה הקרב העתידי וטענו כי ייתכן שבצד המודל ההיררכי של סמכות צבאית צפוי להתפתח בצבא (ובמקומות מסוימים כבר מתפתח) מודל רשתית יותר, שבו יחידות צבא מקיימות קשרים מורכבים עם יחידות צבא אחרות ועם ארגונים אחרים. היכולת להתמודד עם השינוי באופי הלחימה מחייבת מהפרט ומהארגון גמישות וויתור מסוים על כמיהה לקוהרנטיות ולחד-משמעיות. אין ספק שלוויתור על הכמיהה הזאת (באמצעות הגמשת מערכות הפיקוח והשליטה) יש השלכות מרחיקות לכת על התרבות הארגונית של צה"ל. לחימה בעידן המידע מחייבת את גופי הצבא ואת הארגונים

המקבילים לשתף מידע כדי למקסם יכולות בשדה הקרב. לכן יש מקום לבחון את הסוגיה של שיתופי הפעולה. האם הפלטפורמה הטכנולוגית מנוצלת דיה לשם כך? אם התשובה היא שלילית, נשאלת השאלה מהם החסמים שמונעים או שמעכבים שיתופי פעולה וכיצד ניתן להפחית את החסמים האלה.

ההכרה בהיקף ובעומק של השינוי שבפנינו עומד הצבא בוודאי חשובה יותר מאשר ניסיון כזה או אחר לנבא את תוצאותיו. כמו כן אין ספק שהשלכות התרבותיות של מעבר הצבא לעידן המידע יהיו מרחיקות לכת, וכי יש לנסות להבין את הצפוי לצבא מבחינה ארגונית כדי למתן את תופעות הלוואי האפשריות⁵² ולהיערך לקראתן טוב יותר. להבנתנו, ההיבטים האלה - הן הארגוניים והן התרבותיים - אינם נחקרים במידה מספקת ואינם מטופלים כראוי בצה"ל. זהו תחום הנמצא בראשית התפתחותו, ונראה כי ככל שההתפתחויות הטכנולוגיות יהיו מואצות יותר, יהפוך התחום הזה למרכזי יותר ויותר בשיח הצבאי.

המאמר יתפרסם במסגרת ספר העוסק במפגש בין הטכנולוגיה לצה"ל בעריכת סא"ל עמיר סנדר, סרן איתי ברק, ד"ר ישראל כ"ץ ורס"ן אמיר קופרשמידט

הערות

1. העבודה הזאת היא אחד מתוצריי של צוות חשיבה העוסק בהשפעות הטכנולוגיה על צה"ל. היא הוצגה בכנס כללי-צה"לי שיום אגף התקשוב ביוני 2011 ושכותרתו הייתה "אדם, טכנולוגיה וארגון". אנו מודים לד"ר ישראל כ"ץ (מהאוניברסיטה העברית בירושלים), לרס"ן אמיר קופרשמידט (יועץ ארגוני ביחידה לתקשוב ולטכנולוגיות המידע - לוט"ם) לנתי ברנט ולאמיר בר יוחאי על סיועם ועל הארותיהם.
2. CCRP הוא גוף במשרדו של סגן שר ההגנה של ארה"ב שאמון על הבטחת המעבר המוצלח של כוחות הביטחון האמריקניים - בכל מישורי הפעולה שלהם (תיאוריה, דוקטרינה, תורת לחימה ויישום) - אל עידן המידע.
3. פינקל ושמיר טוענים שצה"ל מסתמך במידה מופרזת על הניסיון של צבא ארה"ב, בלי להתחשב בשוני בשרשרת הפיקוד, במבנה הזרועות, במטרות האסטרטגיות וברמה האופרטיבית. במאמרם הם מציעים לבחון את מודל הלמידה כדי להימנע מתהליך של חיקוי "לא מושכל". מאיר פינקל ואיתן שמיר, "ממי צריך צה"ל ללמוד?" **מערכות** 433, אוקטובר 2010, עמ' 28-35.
4. David S. Alberts, **Information Age Transformation**, CCRP, 2002, pp. 1-73.
5. David S. Alberts, John J. Garstka, Frederick P. Stein, **Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority**, CCRP, 1999.
6. **אלברטס**, 2002, עמ' 51.
7. **שם**, עמוד 40.
8. David S. Alberts, R. E. Hayes, **Power to the Edge: Command and Control in the Information Age**, CCRP, 2003; Thomas K. Adams, "The Real Military Revolution", **Parameters** 30(3), 2000, pp. 54-65.
9. **אלברטס**, 2002, עמ' 44.
10. Martin C. Libicki, "DBK and its Consequences", In: Martin C. Libicki, & Stuart E. Johnson, (Eds.), **Dominant Battle Space Knowledge**, NDU, 1995, pp. 5-19; Martin C. Libicki, "Seven Types of Information Warfare", In: Davis S. Alberts, & Daniel S. Papp, (Eds.), **Information Age Anthology: National Security Implications of the Information Age**, 2000, CCRP, pp. 77-114; Paul Bracken, "The Significance of DBK", In: Martin C. Libicki, & Stuart E. Johnson, (Eds.), **Dominant Battle Space Knowledge**, NDU, 1995, pp. 20-27.
11. Michael Soveriegn, "DBK with Autonomous Weapons", In: Martin C. Libicki, & Stuart E. Johnson, (Eds.),

Kevin Soo Hoo, Seymour Goodman, & Lawrence Greenberg, "Information, Technology and the Terrorist Threat", In: Davis S. Alberts, & Daniel S. Papp, (Eds.), **Information Age Anthology: National Security Implications of the Information Age**, CCRP, 2000, pp. 301-338

33. גבריאל סיבוני, "לקחי המערכות בלבנון ובעזה ויישומם האופרטיבי והמשפטי", **שם**

34. עמיר סנדר, אמיר קופרשמידט, נתי ברנט, אמיר בר יוחאי, "מתרבות צבאית לתרבות קרבית - כיצד נעצב צבא מנצח", **מערכות** 423, פברואר 2009, http://maarachot.idf.il/PDF/FILES/0/112350_5.pdf

35. אדאמס, **שם** (ראו הערה 8)

36. אלברטס והייס, **שם**, (ראו הערה 8)

37. **אלברטס**, 2003, עמ' 207

38. ניר סולומון ("כאשר הרובוט יחשוב במקומו", **מערכות** 433, אוקטובר 2010, עמ' 78) מציין שהכיוון המסתמן כמעט בכל פיתוח טכנולוגי חדש הוא המעבר מאוטומטיות (חזרה על דפוס פעולה קבוע) לאוטונומיות (קבלת החלטות באופן עצמאי). לדבריו, "אנחנו הולכים ומתקרבים ליום שבו נוכל לייצר מכונות לחימה אוטונומיות לחלוטין שיחליטו באופן עצמאי מתי לפתוח באש ונגד אילו מטרות".

39. אומנם ישנה אפשרות לחפיפה מסוימת בין המידע שצורך המפקד למידע שצורך החייל, אך מכיוון שכמות המידע עצומה, הסבירות לחפיפה מלאה היא זניחה.

40. אדאמס (ראו הערה 8) סבור שזמני התגובה קצרים מכדי להשתמש בצינורות הביורוקרטיים הקיימים. כדי לנצל את רוב היתרונות שמאפשרת טכנולוגיית המידע אסור לחייל לדבוק בצורה עיוורת בתכנון האופרטיבי, אלא עליו לנסות להפיק מיד יתרון שנוצר כתוצאה מהזדמנות חולפת (צעד מוטעה של האויב, הפוגה פתאומית וכו').

41. במפגש בין אויב שטוח, חמקני, חסר צורה וגבולות (בסיוע הטכנולוגיה שמאפשרת לו לפעול כך) לבין צבא שנסמך על שיטות העבודה הצבאיות הרגילות, נראה שידו של זה הראשון על העליונה - כפי שהומחש בעימותים רבים בעשורים האחרונים בעולם כולו. ראו למשל: איתי **מערכות** 432, אוגוסט 2010

42. ההיבטים האלה מושתתים על צרכים עמוקים ופונקציונליים לתפקוד הצבא.

43. Geert Hofstede, **Cultures and Organizations Software of the Mind: Intercultural Cooperation and its Importance for Survival**, McGraw-Hill, New York, 1996

44. להרחבה על אודות הפיקוד מוכוון המשימה ראו תזכיר שהגישו נציגי צבא גרמניה למטה צבא ארה"ב ופורסם ב**מערכות** 318, פברואר 1990

45. דורון רובין, "הפיקוד מוכוון המשימה בצבא הגרמני", **מערכות** 318, פברואר 1990, עמ' 6

46. תרבות ארגונית היא מכלול של ערכים, של אמונות ושל מוסכמות חברתיות שמשותפים לחברי הארגון. התרבות הארגונית היא התשתית הערכית שעליה נשען הארגון. היא קובעת דפוסי התנהגות נאותים במצבים שונים, מעניקה משמעות ומשפיעה על אופני ההתמודדות של הארגון עם בעיות קיומיות.

47. אמיר אבולעפיה, "האומץ להביע דעה עצמאית", **מערכות** 433, אוקטובר 2010

48. הימנעות מנקיטת עמדה עצמאית עשויה לנבוע גם מחוסר ידע: עומס עבודה, "הנחנות לו"ז" מגובה ועיסוק ב"דחוף" יוצרים קושי ללמוד את החומר. היעדר הכנה מוביל ל"צלילה" (דהיינו לא-השתתפות בדיון) או ליישור קו עם הזרם המרכזי. חשיבה קבוצתית (Group Thinking) היא תופעה שבה חברי הקבוצה אינם מביעים את התנגדותם אלא נוטים לאחידות דעים לטובת שמירה על הקונסנזוס החברתי. לתופעה הזאת מייחסים לא מעט אסונות, ובהם התרסקות המעבורת צ'לנג'ר ב-1986 וכישלון הפלישה שיום הסי-איי-אי למפרץ החזירים בקובה ב-1961.

49. אבולעפיה, **שם**, עמ' 27

50. דברי הרמטכ"ל, רב-אלוף בני גנץ, בפני הפורום של סגל הפיקוד הכללי www.dover.idf.il (15.03.11)

51. יצחק סמואל, **ארגונים, מאפיינים, מבנים, תהליכים**, אוניברסיטת חיפה, 2005, עמ' 250

52. Dana H. Born, "The 21st Century Military Psychologist: Transforming Challenges into Opportunities", **American Psychological Association**, 2006

Dominant Battle Space Knowledge, NDU, 1995, pp. 47-50

12. **Alberts et al.**, 1999, כיום מוגבלים לווייני הריגול בשדה הראייה, בתמונה מעל המטרה וברוחב הפס התקשורתי. נוסף על כך, עלותם גבוהה.

13. הד למממה הזאת ניתן לראות ב"רוכב שמייס" - מערכת חווי עילי ואוטונומי לאיסוף מודיעין ברמת הגדוד.

14. את המונח Command and Control Traditional תירגמו ל"פיקוד ממורכז". את המונח Self Synchronizing Command and Control תירגמו ל"פיקוד מבוזר".

15. ההבחנה בספרות היא בין push approach ל-pull approach. ראו: **Alberts**, 2003, pp. 82-84

16. כבר היום ניתן לזהות התקדמות הולכת וגוברת בתחום הזה. למשל, "רואה-יורה" היא מערכת נשק בלתי מאוישת הנשלטת מעמדת שליטה המצאת בחמ"ל.

17. **שם**, עמוד 27

18. אלה באים לידי ביטוי, בין היתר, באמצעות שפה: לוחמה מבוססת רשת, לוחמה מבוססת אפקטים, עימותים אסימטריים, אפקט מעצב תודעה וכו'.

19. מושגים הניצבים בבסיס העשייה הצבאית, כמו "הכרעה" ו"ניצחון" הופכים לאמורפיים יותר. בהקשר הזה אמר הרמטכ"ל גבי אשכנזי ב-2007 בוועדת החוץ והביטחון של הכנסת: "בתקופתי לא יחזור מה שהיה במלחמת לבנון השנייה, שלא היה ברור מי מנצח ומי מפסיד". <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3382384,00.html>

20. Rupert Smith, **The Utility of Force: The Art of War in the Modern World**, 2004, <http://www.scribd.com/doc/13064530/SDA-Utility-of-Force-General-Smith>

21. היעדים הכמותיים והחד-משמעיים של המלחמה המודרנית (השמדת כוחות וכיבוש שטח) התחלפו במעושים כמו "הרתעה", "פגיעה קשה", "שיפור המציאות הביטחונית" וכו'.

22. במשחק מלחמה שערבנו במרכז דדו במרס 2010 נתבקשו מפקדים לכתוב את סיפור "המלחמה העתידית" ולהתייחס בו לנקודות הבאות: כיצד תתחיל המלחמה, כיצד תתנהל וכיצד תסתיים ומה יהיה תפקיד הטכנולוגיה בה. דברי המפקדים ממחישים ביתר שאת את דבריו של גנרל סמית: "אין לאבד ולמקל (אשר מחבלים במערכות) תחליף; האויב מחפש כל הזמן איך לתקוע מקל בטכנולוגיה. חוסמי GPS הם דוגמה לה: מכשיר בגודל טלפון מונע ממטוס יכולות מבצעיות".

23. Martin Van Creveld, "Technology and War II: Postmodern War?" In: Charles Townshend, (ed.), **The Oxford Illustrated History of Modern War**, Oxford, University Press, 1997, pp. 298-314

24. המחשה לשילוב הזה באזורנו ניתן לראות ביחסי הגומלין בין החזבאללה לאיראן ולסוריה. החזבאללה הוקם בעידוד האיראנים ומקבל סיוע חומרי, ארגוני ואידיאולוגי מאיראן, שלה מעורבות עמוקה גם בתהליכי הפיקוד והשליטה בכוח הצבאי של חזבאללה. סוריה, שהייתה במשך שנים רבות בעלת הבית בלבנון ועד היום יש לה בה השפעה רבה, מאפשרת את פעילות הארגון באמצעות העברת אמצעי לחימה אליו דרך שטחה.

25. אלו מור, **חזבאללה: האידיאולוגיה בבסיס הארגון**, המכללה הבין-זוויתית לפיקוד ואמטה, 2005

26. יורם שוייצר, "מגבלות הלחימה נגד צבא טרוריה: לבנון ועזה כמקרה בוחן", **צבא ואסטרטגיה**, כרך 1, גיליון 1, אפריל 2009, עמ' 33

27. גבריאל סיבוני, "השתנות האיום - מבוא", מתוך "מענה ביטחוני לאיום משתנה - סיכום כנס", **צבא ואסטרטגיה**, כרך 2, גיליון 1, יוני 2010, עמ' 6-3; גבריאל סיבוני, "לקחי המערכות בלבנון ובעזה ויישומם האופרטיבי והמשפטי", בתוך: שלמה ברום וענת קורץ, (עורכים), **הערכה אסטרטגית לישראל 2010**, תל-אביב, המכון למחקרי ביטחון לאומי, 2010, עמ' 51-60

28. המונח עימות נמוך עצימות (LIC - Low Intensity Conflict) מבטא הכרה ביכולתם של העימותים האלה לחולל שינוי אסטרטגי כמו עימות בעצימות גבוהה (HIC - High Intensity Conflict). בשלה שנות ה-90 הוסיף צבא ארה"ב קטגוריה המתאימה למלחמות ולמבצעים שאינם מלחמה וכינה אותם OOTW - Operation Other Than War

29. לפי פרסומים בכלי התקשורת, יוצעים משפטיים הבינו תרועמת על השם שנבחר, שכן באופן רשמי לא התקיימה מלחמת לבנון הראשונה (אלא מבצע "שלום הגליל"). בתגובה טען שר שהיה חבר בוועדה: "כל ניסיון למצוא שם אחר לא יצלח, אנחנו עוסקים בתודעה ולא בכרונולוגיה היסטורית".

30. לפי גנרל סמית, תפקידה המרכזי של התקשורת הוא אחד המאפיינים המרכזיים של המלחמה המודרנית.

31. אמיר קופרשמידט, **מפיתוח מפקדים לפיתוח מנהיגות: הצעה לתפיסה של פיתוח מנהיגות בדרג הפיקוד הבכיר בצה"ל**, מסמך פנימי בצה"ל, 2007