

# חשיבה יצירתית שיטתית בצבא



הדרישות ממפקדים "להיות יצירתיים" ו"לחשוב מחוץ לקופסה" הן אמירות נדושות, חלולות ושטחיות



רס"ן עמרי פדהצור  
מהנדס מכונות בחיל הים  
המאמר זכה בפרס מפקד  
המכללות בתחרות המאמרים  
של פו"ם אפק, מחזור כ"ד

# מקובל לחשוב שחשיבה יצירתית היא מתת אלוהים - "או שיש לך את זה, או שאין לך את זה". אך האמת היא שמדובר במיומנות שאותה ניתן ללמוד ולתרגל. המאמר סוקר את הצורך בחשיבה יצירתית ומציע דרכים פשוטות ליישומה בצבא

## מבוא

אחת ההגדרות לחשיבה היא "פעילות מנטלית שמעבדת מידע ויוצרת משמעויות". כל אדם באשר הוא, ובוודאי שכל מפקד, נדרשים לחשוב. אבל עד כמה תוצרי החשיבה שלנו הם מקוריים, חדשניים ויצירתיים? עד כמה הפתרונות שאנחנו מציעים כעת דומים לסל הפתרונות המוכר לנו מהעבר ומהווה? עד כמה אנחנו חושבים בתבניות שגרתיות, ומה יכול לסייע לנו לחשוב "מחוץ לקופסה"?

חשיבה יצירתית מוגדרת "חשיבה שהתוצר שלה הוא רעיון מקורי ובעל ערך בהקשר נתון".<sup>1</sup> תוצר חשיבה ייחשב ליצירתית אם יש בו חידוש בהשוואה לתוצרי החשיבה הקיימים ואם הוא מועיל בהקשר נתון או מתאים לו.

הדרישות ממפקדים "להיות יצירתיים" ו"לחשוב מחוץ לקופסה" הן אמירות נדושות, חלולות ושטחיות: במרבית המקרים אין בידי המפקדים לא תהליך מוכר ולא כלי עבודה מוכחים כדי לגלות את הפתרונות היצירתיים לבעיה שניצבת בפניהם. רבים מכירים את המתודולוגיה המקובלת של סיעור מוחות בצוות כדי להציף רעיונות חדשים ומקוריים, אבל אם מעיין הרעיונות הפרטי של כל משתתף בסיעור המוחות יבש, אז גם צירוף של כמה מעיינות כאלה יחדיו לא יפיק נחל איתן.

מתאימה וחיונית לרעיונות יצירתיים, אבל חסר דבר מה מהותי בשלב ההנבטה: השלב הראשוני שבו המפקד מתמודד עם הבעיה עצמה ולא עם הסביבה הביקורתית שתקבל או תדחה את הפתרון שהוא מציע.

המאמר הזה סוקר את הצורך בחשיבה יצירתית בצבא ומציע מודל פשוט ליישום שבעזרתו יכולים מפקדים לפתח את החשיבה היצירתית בתחום אחריותם.

## הצורך בחשיבה יצירתית בצבא

השימוש בחשיבה יצירתית בצבא אינו נחלת העת החדשה. כבר במיתולוגיה היוונית מסופר על אודיסאוס שהשתמש בסוס עץ גדול וחלול כדי לחדור מבעד לחומות העיר טרויה. על פי הסיפור המפורסם, במשך עשר שנים ניסה אודיסאוס להביס את טרויה, אבל רק תכסיס הסוס הטרויאני הצליח להכניס אותו וקומץ מלוחמיו לתוך העיר המוקפת חומה.

תחבולה - לפי צה"ל - היא אחד מעשרת עקרונות המלחמה. אך חשיבה יצירתית בצבא היא הרבה מעבר לתחבולה, להונאה, להטעיה, להסחה או להפתעה.<sup>2</sup> חשיבה יצירתית יכולה להיות גם בפיתוח אמצעי לחימה לא שגרתיים, בהפעלה יצירתית של הכוחות בשדה הקרב ואפילו בתרגולות מקוריות של הלוחם הבודד. חשיבה יצירתית יכולה להיות גם בעבודות מטה ובמשימות אחרות שרחוקות משדה הקרב.

בספטמבר 2011 התקבצו עשרות פלסטינים סמוך למחסום קלנדיה וידו אבנים לעבר החיילים שניצבו שם. לכאורה, עוד אירוע מקומי של הפרת סדר שמטופל באמצעות גז מדמיע או כדורי גומי ועלול להידרדר לשימוש בנשק חם.

אולם בפעם ההיא השתמשו כוחות צה"ל באמצעי חדש לפיזור הפגנות - "צעקה" - שמשדר גלי קול בתדר בלתי נסבל לשמיעה. שניות בודדות לאחר הפעלת האמצעי התפזרו המפגינים לכל עבר והותירו את חיילי המחסום המומים מהאפקט המיידי של המערכת. במקרה הזה הייתה היצירתיות בפיתוח הטכנולוגי הייחודי, אבל היצירתיות יכולה להיות, כאמור, גם באופן שבו מופעל הכוח ובתרגולות שעושה הלוחם הבודד: ב־1956 פיתח יאק נבו את התרגיל "חלוף אותי", שבו מטוס שנמצא בעמדת נחיתות בקרב אוויר מאט את מהירותו באופן חד ועושה "גלגול חביתי". בעקבות זאת חולף המטוס הרודף על פני המטוס האיטי, והנרדף הופך לרודף: המטוס האיטי "מתיישב על זנבו" של המטוס המהיר בעמדה אידיאלית ליירוט. במשך השנים שעברו מאז הפיל חיל האוויר הישראלי עשרות מטוסי אויב בעזרת התמרון הזה שביסודו

חשיבה יצירתית בצבא היא הרבה מעבר לתחבולה, להונאה, להטעיה, להסחה או להפתעה

בתחומים רבים בצבא - כמו אימון גופני או יכולת קליעה - יש משנה סדורה ומוכחת כיצד מלמדים את כללי הבסיס, כיצד ניתן לתרגל ומהי הדרך להגיע להישגים הנדרשים. מובן שיש חשיבות רבה בתחומים האלה לנתוני המוצא ולכישרון האישי, אבל ישנה חשיבות לא פחותה מכך ללימוד, לאימון ולתרגול המתמיד.

בתחום החשיבה היצירתית דומה שאין דרך, אין כלי עבודה מסודרים, וזו נותרה רק שאיפה מופשטת ותכונה חיובית שראוי להתברך בה, אבל לא ניתן לפתח אותה. מפקדים נועזים, שפתוחים לרעיונות חדשים ומעודדים חדשנות, הם ללא ספק סביבת גידול



משתמש בחיסרון והופך אותו ליתרון.<sup>3</sup>

יש בכוחם של הפתרונות המקוריים והיצירתיים לשנות את תמונת הקרב מהקצה אל הקצה, אבל מהיכן באים הפתרונות האלה? איך ניתן לחפש אותם ולמצוא אותם בהליך קבוע וסדור? האם יש תורה למציאת פתרונות יצירתיים, או שהסוד טמון רק במוחם הסוער של פרועי הזקן ובורקי העיניים?

## חשיבה יצירתית שיטתית

המושגים "שיטה" ו"יצירתיות" נראים סותרים במבט ראשון. לפי הדעה הרווחת, לא ניתן ללמד יצירתיות, ולכן גם לא תיתכן שיטה ביצירתיות: "או שיש לך את זה או שאין לך את זה". עוד מקובל להאמין שסדר ושיטתיות הם ההיפך המוחלט מיצירתיות, ולכן לא ניתן למצוא פתרון מקורי ויצירתי באמצעות תהליך מסודר ושיטתי. כל ניסיון התערבות חיצוני בתהליך היצירתי יגרום יותר נזק מתועלת.

אנשים רבים מקשרים את היצירתיות לאמנויות כמו ציור, פיסול או כתיבת שירה. אחרים רואים ביצירתיות נגזרת של שיגעון ומדמיינים בראשיהם שהאדם היצירתי הוא פרוע, משוגע ותמהוני (דמות "המדען המשוגע" כפי שמופיעה בסרטים מצוירים או

שלנו חושב בתבניות, הנטייה הטבעית של כולנו היא לפתור בעיות על בסיס שיטת פתרון ידועה (לדוגמה: הפרות סדר פותרים באמצעות שימוש בגז מדמיע וכדורי גומי. כך קובעות הפקודות, וזוהי התרגולת הידועה והמוכרת. אצל כל מפקד זוטר בשטח קיימת תבנית החשיבה הזאת בראש, וכשהוא נדרש לתת פתרון להפרת סדר, הוא משתמש בתבנית הזאת).

חשיבה יצירתית שיטתית מנסה לנתק את החושב מתבניות החשיבה הידועות מראש ומנתבת אותו לתבניות חשיבה יצירתיות שכבר הוכח בעבר כי תרמו למציאת מאות אלפי פטנטים. באופן הזה כל אחד מסוגל להפוך למעין שופע של רעיונות. כאשר אנשים שמיומנים בחשיבה יצירתית נפגשים לסיעור מוחות בצוות, ניתן לצרף את כל המעיינות הבודדים לנהר שוצף וגועש של רעיונות.

מאז שפרופ' אלטשולר פירסם את מחקרו ניסו רבים לבדוק את ישימות החשיבה היצירתית השיטתית לא רק בתחום הטכני אלא גם בתחומים רבים אחרים ובהם פרסום, שיווק, פיתוח מוצרים חדשים, ניהול סיכונים, כלכלה, שוק ההון ופתרון בעיות ארגוניות שונות. התברר שחלקים גדולים מאותה המתודולוגיה, שיועדה בתחילה בעיקר ליזמות טכנולוגית ולמציאת פטנטים, יעילים לא פחות לתחומים רבים אחרים שבהם נדרשה חשיבה מקורית ופורצת דרך.

## פירוט של כלי החשיבה היצירתית השיטתית לצורכי הצבא

בפסקאות הבאות מוצגים כמה עקרונות בסיסים של חשיבה יצירתית שיטתית בצירוף תיאור של כמה דרכים ליישומם בשדה הקרב ובתהליכי מטה שונים בתחום של בניין הכוח (מדובר הן בדרכים שנוסו בעבר והיו חדשניות ויצירתיות מאוד בעת שהופעלו לראשונה והן בדרכים אחרות, שלמיטב ידיעתי טרם נוסו או טרם הבשילו מהבחינה הטכנולוגית).

יש לציין שאין בכוונת המאמר להעדיף באופן גורף את דרכי הפעולה המפורטות בהמשך על פני דרכי פעולה אחרות אלא רק להמחיש את אופן השימוש בכלים ובמתודולוגיה של חשיבה יצירתית שיטתית.

### עקרון החלוקה

על פי העיקרון הזה יש לחלק כל נושא, שבנוגע אליו מחפשים פתרון, לחלקים עצמאיים. במילים אחרות: הנושא הנידון צריך להיות בר חלוקה, ויש להגדיל ככל האפשר את מידת החלוקה שלו. בבסיס העיקרון הזה עומדת ההנחה שלעיתים סכום החלקים עולה על השלם או לפחות מגולמים בהם יתרונות מסוימים שאין לשלם. כך, למשל, אפשר לחלק פצצה גדולה לעשרות ולמאות פצצות מצרר קטנטנות (שיעילות יותר נגד כוחות חי"ר שפזורים בשטח), ואפשר לחלק את הכוח הצבאי הגדול למספר רב של כוחות קטנים שינועו בשטח בתמרון מבוזר (ראו, למשל, את ההצלחה המרשימה של צה"ל בלחימה בקסבה של שכם במבצע "חומת מגן" ב-2002).

דוגמה נוספת לעקרון החלוקה: ניתן לחלק את הראש הקרבי

חשיבה יצירתית שיטתית מנסה לנתק את החושב מתבניות החשיבה הידועות מראש ומנתבת אותו לתבניות חשיבה יצירתיות שכבר הוכח בעבר כי תרמו למציאת מאות אלפי פטנטים



בטרילוגיית הסרטים "בחזרה לעתיד" של סטיבן שפילברג). פרופ' היינריך אלטשולר, מדען יהודי-רוסי, ניסה במהלך המאה הקודמת לקרוא תיגר על ההנחות ועל האמונות האלה וחקר את הנושא לעומק. הוא ותלמידיו סרקו באופן יסודי ושיטתי יותר מ-200 אלף פטנטים והמצאות וניסו למצוא את הייחוד בכל פטנט, את המרכיב המיוחד שהפך את תוצר החשיבה ממשוה שגרתית שדומה למוצרים שכבר קיימים למשהו ייחודי, מקורי ופורץ דרך.

פרופ' אלטשולר הצליח לזקק מתוך מאות אלפי הפטנטים שסרק כ-40 עקרונות שהם, לדבריו, "הנוסחאות הסודיות ליצירתיות". כדי למצוא פתרונות מקוריים לבעיה נתונה - קובע אלטשולר - יש להפעיל את העקרונות האלה בזה אחר זה.

תורתו הראשונית של אלטשולר (שנקראת TRIZ) הייתה פריצת דרך משמעותית בחקר היצירתיות וזכתה למספר רב של גרסאות בעולם (כולל גרסה ישראלית - SIT). עם זאת, הבסיס לכל השיטות האלה הוא דומה: מוח האדם נדרש לעבד כמויות אדירות של מידע, ולכן הוא עובד לפי תבניות חשיבה ידועות מראש. מכיוון שהמוח



## לוחמי צה"ל בקסבה של שכם, "חומת מגן" 2002 | אפשר לחלק את הכוח הצבאי הגדול למספר רב של כוחות קטנים שינווטו כשטח בתמרון מבוזר

הנה כמה דוגמאות להחסרה בשדה הקרב: מטנק המרכבה החסירו את הצריח וקיבלו את הנמ"ר - נגמ"ש שמבוסס על טנק המרכבה וכולל יתרונות רבים - במיוחד בתחום השרידות של הכוח הלוחם. מרובה הסער הוותיק M-16 החסירו את כוונות הברזל המקוריות ואת ידית הנשיאה וקיבלו גרסה שמתאימה טוב יותר להתקנת אמצעים אופטיים מתקדמים.

המהנדס האוסטרי גסטון גלוק שבר את כל המוסכמות שהיו בתחום האקדחים עד לתקופתו: הוא תיכנן אקדח מחסנית שממנו הוא החסיר את הנצרה. לימים הפך האקדח המהפכני שיצר (גלוק 17) לנמכר ביותר בעולם בכל הזמנים.

דוגמה נוספת להחסרה מהפכנית - שעדיין אינה בשלה לחלוטין מהבחינה הטכנולוגית אבל טומנת בחובה יתרונות לא מעטים בשדה הקרב - היא הוויתור על אבק השריפה לירי פגזים מטנקים, מתותחים ומאוויות. את הפגזים יאיץ בקנה תותח אלקטרומגנטי. כתוצאה מכך יפחת משקל הפגזים באופן משמעותי (ולכן יהיה קל יותר לשנע אותם ולהטעינם), ואחסנתם בטנקים או באוויות תהיה בטוחה הרבה יותר. והעיקר: מספר הפגזים שניתן יהיה לאחסן על כל פלטפורמה יהיה גדול יותר, או, לחלופין, ניתן יהיה להפחית את גודלן ואת משקלן של הפלטפורמות. אפשרות נוספת היא שנפח האחסנה יוקצה בחלקו לשימושים אחרים.

ברור שאם מפרקים את המערכת השלמה לחלקים, בוחנים בשיטתיות חלק אחרי חלק ומנסים לראות מה יקרה אם נחסיר אותו, אז בהרבה מקרים נקבל מערכת שבמבט ראשון כלל לא עובדת

של טיל בליסטי לכמה חלקים כדי להקטין את יכולת היירוט של המתגונן. כמו כן ניתן לפזר את מאגרי התחמושת, הדלק והנשק של צה"ל למספר רב של אתרי משנה במקום להשקיע הון במיגון המחסנים המרכזיים מפני איומי האויב.

פיקוד העורף הציע לחלק את ההתרעה האזורית על נפילת רקטות, שנעשית באמצעות צפירה או כריזה, לאלפי התרעות אישיות באמצעות מסרונים לטלפונים הסלולריים. כך ניתן להגדיל את הסיכוי שהאזרח יקבל את ההתרעה בזמן וישמע להוראות של פיקוד העורף.

### עקרון ההחסרה

על פי העיקרון הזה, יש להפריד - או אף להסיר - מהמערכת את אחד החלקים (או את אחת התכונות) שלה. יש להבדיל בין העיקרון הקודם, שבו מחלקים את השלם לחלקים קטנים וזהים לעיקרון הזה שבו מפרידים את השלם לחלקים שונים ומוותרים מראש על אחד מהם כדי לקבל מערכת אחרת או מוצר אחר בעלי יתרונות שלא היו במוצר המקורי (לדוגמה: כשכל יצרני האלקטרוניקה הבידורית התחרו ביניהם למי יש נגן MP3 בעל מסך יותר גדול, צבעוני יותר ואיכותי יותר, הפתיעה חברת אפל והכתה את השוק באמצעות נגן MP3 קטן מאוד ללא מסך בכלל. הנגן הזה הפך ללהיט עולמי. המכירות של המוצר החדש הוכיחו שבמקרה הזה פחות זה בהחלט יותר, ושרבים מאוד מהלקוחות מעדיפים נגן בסיסי קטן וקל על פני נגן גדול, משוכלל ורווי בפונקציות.



ונראית חסרת שימוש. אולם אסור לפסול את התוצאה על הסף, וחובה לנסות לראות כיצד ניתן, למרות ההחסרה הפרועה, למצות מהמערכת החדשה שימושים ויתרונות שלא היו במערכת המקורית. טיבה של החשיבה היצירתית השיטתית שהיא מנתבת את החשיבה הכללית והרחבה למספר רב של תחומי חיפוש צרים יותר, שנראים במבט ראשון תלושים מהמציאות, אבל כבר הוכח בעבר שהפתרונות היצירתיים מסתתרים בהם, ולכן בדיוק שם צריך לחפשם.

## עקרון ההכפלה

על פי העיקרון הזה ניתן להכפיל חלקים או פונקציות במערכת כדי להגיע לפתרונות יצירתיים (לדוגמה: איך מודדים במדויק עובי של דף נייר בודד בעזרת סרגל? מצרפים אלף ניירות ביחד ומחלקים את הקריאה שהתקבלה בסרגל באלף).

שתי מאות לפני הספירה, במהלך מצור של ספינות הצי הרומי על העיר היוונית סירקוז, פנו תושבי העיר לארכימדס, איש מדע שהיה תושב העיר, וביקשו ממנו שימצא דרך לסלק את ספינות הצי הרומי. ארכימדס הורה לתושבי העיר להגיע לחוף עם מראות, ולפי פקודתו הם מיקדו את קרני השמש אל נקודה מסוימת באחת מספינות האויב ולאחר מכן לעבור אל הספינות האחרות. בתוך זמן לא רב עלה באש כל צי האויב. חישובים שנעשו בעת החדשה כדי

כדי לקבל פתרונות מקוריים ויצירתיים יש לחבר יחד אובייקטים שונים שיש טעם והיגיון להכליל אותם במערכת אחת



## עקרון החיבור

שכלל אינו מגיע למבדקים אינו בר גיוס. במקום להתמודד עם כל מועמד בנפרד החליטו באגף כוח אדם להתמודד עם כל המועמדים ביחד: בתהליך חדש שנקרא "צו בית ספרי" זימנו את כל תלמידי בית הספר למבדקים באותו היום וכך השיגו שיפור של עשרות אחוזים בהתייצבות בני הנוער למבדקים.

על פי העיקרון הזה, כדי לקבל פתרונות מקוריים ויצירתיים יש לחבר יחד אובייקטים שונים שיש טעם והיגיון להכליל אותם במערכת אחת (לדוגמה: ניתן ואף רצוי לחבר מחק קטן לקצה העיפרון, אבל אין שום סיבה הגיונית לחבר מחק לקצה המספריים. בתחום הצבאי ניתן ורצוי לחבר פנס לנשק, אבל אין שום טעם לחבר את הפנס לנעליים).

ועוד בתחום הצבאי: כבר לפני שנים רבות חיברו את מערכת הקשר לקסדה (במקום שיהיו לטייס או לטנקיסט אוזניות נפרדות מהקסדה), ושנים מאוחר יותר חיברו לקסדת הטייס גם את תצוגת הנתונים החיוניים ביותר ואת האפשרות לכוון באמצעותה את מערכות הנשק (המצאה מהפכנית ופורצת גבולות באותם הימים). בחיל הים חיברו את אפודי המגן המסורתיים לחגורות ההצלה כדי לקבל מוצר אחד שגם מציף את החייל במקרה של נפילה לים וגם מגן עליו מרסיסים במקרה של פיצוץ סמוך.

ניתן למנות עוד דוגמאות רבות ומגוונות לחיבורים שכבר נעשו בעבר, אבל הנה דוגמה לחיבור מקורי שטרם מומש: ניתן לחבר מידע רפואי חיוני, כמו סוג דם ורגישות לתרופות, למידע שרשום כעת על הדיסקית (שם ומספר אישי) כדי לקבל ערך מוסף אמיתי בעת טיפול רפואי בחייל פצוע ומחוסר הכרה.

הקו המנחה במימושו של עקרון החיבור הוא לאחד במסגרת מערכת אחת כמה חלקים שהיו קודם לכן בנפרד, אך השימוש בהם נעשה בדרך כלל באמצעות מפעיל אחד ובאותן הנסיבות.

## עקרון ההיפוך

על פי העיקרון הזה, יש להפוך את האובייקט פיזית או להפוך את יחסי הגומלין בתוך המערכת או לעשות את הפעולה ההפוכה במקום הפעולה המתבקשת על פי תנאי הבעיה (לדוגמה: בקבוק קטשופ שעומד על הראש, מושבי ילדים שמותקנים הפוך מכיוון הנסיעה או מקרר הפוך שבו המקפיא נמצא למטה והמקרר נמצא למעלה).

הנה שתי דוגמאות למימושו של עקרון ההיפוך בתחום הצבאי: היפוך מעיל הטייסים, שצבעו החיצוני ירוק־זית, לאחר נטישת מטוס כדי שהבטנה הכתומה תבלוט כלפי חוץ ותסייע לכוחות החילוץ לאתר את הטייס. היפוך - על פי הצורך - של רשת הסוואה דו־צדדית מכיוון שצד אחד שלה הוא בעל גוון ירוק כהה והצד האחר - בעל גוון חום־מדברי.

נצל את הדוגמה הזאת כדי להסביר רעיון נוסף, שהופך את הפתרון המוצע ליצירתי - רעיון "העולם הסגור". לפי הרעיון הזה, פתרון ייחשב ליצירתי ופשוט אם הגענו אליו באמצעות אותם המרכיבים המקוריים שהיו בבעיה הנתונה ולא הוספו מרכיבים חדשים.

להוכיח או לשלול את אמיתות הסיפור העלו כי אכן ניתן בעזרת 500 מראות בשטח של מטר רבוע להצית מפרשים ממרחק רב.<sup>4</sup> עקרון ההכפלה מבוסס על כך שהאפקט של הרבים שונה לעיתים באופן מהותי מהאפקט של היחיד. כך, למשל, מראה אחת רק תסנוור, אבל מאה מראות יציתו את המפרש (תוצאה שהיא שונה לחלוטין).

הכפלה יכולה לבוא לידי ביטוי לא רק בפיתוח אמצעי לחימה אלא גם באופן השימוש בהם: כדי לשפר את הסיכוי לפגוע במטרות באמצעות צלף ניתן לצרף כמה צלפים ביחד ולהורות להם לירות לעבר מטרה אחת בזמנית על פי פקודה אחת. דוגמה נוספת: ניתן להרוות את מערכת ההגנה המתוחכמת של ספינת קרב באמצעות שיגור בזמני של טילים מיושנים רבים ממספר רב של כיוונים - ובכך להקטין באופן משמעותי את יכולתה של הספינה להתמודד עם האיום.

באגף כוח אדם זיהו כמה בתי ספר בארץ שבהם שיעור ההתייצבות למבדקים לפני הגיוס היה נמוך במיוחד. מועמד לשירות ביטחון



## מנהרה להברחת אמל"ח שנחשפה על גבול רצועת עזה | העברת הלחימה לתווך התת-קרקעי היא יישום של אחד מעקרונות החשיבה היצירתית - המעבר מממד לממד

הקרקע (רכבות תחתיות). חלק ניכר מההתמודדות של צה"ל עם החמאס ועם החזבאללה מתקיים כיום בתווך התת-קרקעי (לוחמת המנהרות). אשר לתווך התת-ימי - ידוע שהאויב הגדול של הצוללות הוא המסוק, שכלל אינו מנסה להתמודד עימן במים, שבהם יש להן יתרון מובהק, אלא דווקא בממד האוויר - בעזרת סונאר שנגרר במים וטורפדו.

### העיקרון של הפיכת החיסרון ליתרון

על פי העיקרון הזה, יש לעשות שימוש בשורש הבעיה כדי שישמש מקור לפתרון יצירתי (לדוגמה: מנוע המכונית מרעיש מטבעו, וכל יצרני המכוניות משקיעים מאמץ רב כדי להשקיטו ככל האפשר. יצרני מכוניות הספורט, לעומת זאת, משתמשים בחיסרון ומתעלים את גזי הפליטה לתוך אגוזים מיוחדים כדי שיעניקו לרכב חתימת קול ייחודית. בכך הם הופכים את החיסרון ליתרון).

קודם לכן הוצג התמרון האווירי "חלוף אותי", שהוא דוגמה מובהקת להפיכת חיסרון ליתרון. בהחלט ניתן לחשוב על עוד חסרונות בתחום הצבאי שניתן להפוך ליתרונות. למשל, אם מודיעין האויב מסוגל להאזין לרשת הקשר של כוחותינו, הרי שניתן להשתמש בחיסרון הזה כדי ליצור מצג שווא והונאה.

באחרונה פורסם שאגף המודיעין - שלרוב מגייס בני נוער בעלי יכולת גבוהה בתחום הלימודים - מחפש לכמה תפקידים מיוחדים דווקא בני נוער שסובלים מהפרעות קשב וריכוז כדי "לחשוב אחרת" ולהגיע לפתרונות יצירתיים ומקוריים.<sup>5</sup> גם במקרה הזה משתמשים בבעיה כך שתהיה מקור לפתרון והופכים חיסרון ליתרון.

בדוגמה שניתנה לעיל - הוספת מעיל רוח דק בצבע כתום לציוד החילוץ של הטייס כדי שיהיה מענה לשעת חירום תיחשב לפתרון בלתי יצירתי בעליל. רעיון העולם הסגור מיועד לנווט את המחשבה למיצוי מלא ויעיל של המרכיבים הקיימים לפני שפונים להוספת מרכיבים חדשים למערכת - פעולה שבאופן אוטומטי מסבכת את הפתרון ומייקרת אותו.

היפוך אין פירושו רק לקחת את המערכת ולהפוך אותה אלא גם להפוך את יחסי הגומלין בתוך המערכת או לפעול הפוך מהנדרש. לדוגמה: במקום לעמוד בתוך המוצב ולחפש את נקודות התורפה בהגנה, יש לעמוד פיזית מחוץ למוצב ולחפש דרכים מוצלחות להתקפה. דוגמה נוספת: טייס שנחות על נושאת מטוסים נדרש בעת הנגיעה בסיפון דווקא להאיץ בכוח מלא ולא לבלום כדי להיות מוכן להמראה חוזרת אם וו העצירה לא נתפס באחד מכבלי העצירה המתוחים לרוחב המסלול.

### העיקרון של שינוי הממד

על פי העיקרון הזה, יש לעבור מממד לדו-ממד ומדו-ממד לתלת-ממד ולהיפך. לדוגמה: כתב ברייל שהופך טקסט דו-ממדי לתלת-ממדי ובכך מאפשר לעיוורים לקרוא באמצעות מישוש. דוגמה נוספת: הפיכת פסי השוליים הצהובים בכבישים המהירים מדו-ממדיים לתלת-ממדיים כדי לגרום לרכב שסוטה הצידה לרעוד ולהרעיש. הרעידות והרעשים האלה אמורים להעיר נהגים שנרדמו רגע לפני שהם מתהפכים בשולי הכביש. באמצעות העיקרון של שינוי הממד ניתן להתמודד עם בעיות התחבורה של מינו. למשל: להעביר את התנועה בערים הגדולות אל מתחת לפני



## עקרון הבכושקה

על פי העיקרון הזה יש להכניס חלק בתוך חלק - בדומה לבובות העץ המפורסמות מרוסיה או בדומה לאופן שבו נפרסת ומתקפלת אנטנה של סלסקופית. העיקרון הזה אינו נמנה עם העקרונות המובילים של החשיבה היצירתית, אבל בתחום הצבאי הוא דומיננטי מאוד משום שהוא מקור לאי-ספור תחבולות. וכבר הוזכר הסוס הטרויאני בהקשר הזה.

כמה מפיגועי הטרור הקשים ביותר שידעה ישראל בשנות ה-70, דוגמת מלון סבוי ואוטובוס הדמים, החלו מאוניות סוחר גדולות שהפליגו בקרבת החוף והוציאו מקרבן סירות גומי קטנות ובהן מחבלים ואמצעי לחימה.

בספר "סיירת מטכ"ל" מסופר על עמוד טלפון שגרתי שמוצג כעת

האם ההחסרה תהפוך את המוצר ללא שימושי לחלוטין, או שההחסרה רק תפתח לנו את הצוהר לאפשרויות חדשות ומקוריות?

- אילו חלקים, שמופיעים בשגרה בנפרד, ניתן לחבר למערכת אחת שכן אותו המפעיל משתמש בהם ובאותן הנסיבות?
- מה יקרה אם נחשוב לגובה ואם נעביר את הבעיה לתלת-ממד או למפלס אחר?
- מהם החסרונות של המערכת ואיך כל אחד מהם יכול לשמש אותי לצורך הפתרון?
- האם אני יכול להכניס דבר בתוך דבר כדי לקבל תוצאה יצירתית?

תורת החשיבה היצירתית השיטתית המקורית כוללת כ-40 עקרונות, וקצרה היריעה מלפרט את כולם ולהציג את השימושים של כל אחד ואחד מהם בשדה הקרב. המדגם החלקי שהוצג כאן נועד בעיקר כדי לגרות את הדמיון ולהציג את השימושים של חשיבה יצירתית שיטתית גם במישור הצבאי.

כמה מהכללים החשובים ביותר בסיעור המוחות - כפי שהגדיר אותם אלכס אוסבורן, מפתח הטכניקה הזאת של חשיבה קבוצתית - הם "זרימה חופשית של רעיונות", כולל הפרועים והאוויליים ביותר, והשעיית השיפוט, שכן השיפוט בולם את השטף וחמור מכך: הערכה מהירה מדי של רעיונות עלולה לפסול אפשרויות מוצלחות. מהטעמים האלה ראוי לתת לרעיונות לזרום ללא דברי ביקורת או שבח ולדחות את הניתוח ואת השיפוט למועד מאוחר יותר, כאשר יש בידינו מכלול מלא ועשיר של אפשרויות.

רצוי ונכון לאמץ את הכללים האלה גם כשעושים שימוש בכלי החשיבה היצירתית השיטתית שהוצגו לעיל, ובהם חילוק, הכפלה, חיבור, חיסור והיפוך. הכמות והמגוון מולידים איכות, שכן כל רעיון או צירוף של רעיונות עשויים לשמש קרש קפיצה לאפשרויות חדשות, אחרות.

אחד הממצאים החשובים ביותר של המחקר המדעי בתחום היצירתיות הוא שאין הבדל בין אנשים יצירתיים לאנשים רגילים בכל הנוגע לשיעור הרעיונות הטובים מתוך סך כל הרעיונות שהם הוגים. ההבדל הוא שאנשים יצירתיים עובדים קשה יותר ולכן מעלים יותר רעיונות.<sup>7</sup> המחקר המדעי בתחום הזה ניפץ מיתוס ותיק נוסף: מתברר שבניגוד לסיפורים המפורסמים על ארכימדס ועל ניוטון, שגילו את תגליותיהם בהבזק אחד של הארה, בדרך כלל הרעיונות היצירתיים אינם תולדה של מקריות אלא של עבודה קשה במשך זמן רב.

## ניתוח מקרה של חשיבה יצירתית בשדה הקרב: תרגיל מילניום צ'לנג' 2002

עדות יוצאת דופן ליעילות החשיבה היצירתית בשדה הקרב התקבלה בתרגיל מילניום צ'לנג' 2002 - התרגיל הצבאי הגדול ביותר בהיסטוריה. התרגיל הזה עלה 250 מיליון דולר וכלל תמרון ימי ואווירי נרחב בהשתתפות 13,500 חיילים ב-17 זירות לחימה שונות וכן סימולציות ממוחשבות.<sup>8</sup> התרגיל דימה לחימה של "הצי הכחול",

אחד הממצאים החשובים ביותר של המחקר המדעי בתחום היצירתיות הוא שאין הבדל בין אנשים יצירתיים לאנשים רגילים בכל הנוגע לשיעור הרעיונות הטובים מתוך סך כל הרעיונות שהם הוגים

במוזיאון המלחמה המצרי בקהיר. עמוד הטלפון הזה, שהוא קורת עץ מסיבית באורך שישה מטרים, דומה חיצונית לכל עמוד אחר, אלא שהוא חלול ונשא בתוכו - לטענת המצרים - ציוד תקשורת והאזנה שאותו התקינה לכאורה ישראל כדי לצותת לתקשורת המצרית לפני מלחמת יום הכיפורים.

## כך נעזרים בעקרונות החשיבה היצירתית

ארבעת העקרונות הראשונים שפורטו לעיל הם בעצם ארבע הפעולות החשבון הבסיסיות - חיבור (+), חיסור (-), כפל (\*) וחילוק (/) - ואף שהם נראים במבט ראשון מאוד טריוויאליים, הרי שכבר הוכח שניתן למצוא באמצעותם צירופים לא שגרתיים ופתרונות יצירתיים. ארבעת העקרונות שלאחר מכן הם סוג של מניפולציה מאולצת בנתוני הבעיה: להפוך את המערכת בכוח ולהתבונן בתוצאות, לקחת את המערכת מממד אחד לממד אחר, לבחון את היתרונות ואת החסרונות המובנים במערכת ולנסות להפיק מהם את הפתרון לבעיה.

כדי להפיק את המרב מהשימוש בעקרונות האלה ולמצוא מספר רב של פתרונות יצירתיים יש לנתב את החשיבה ממרחב איך-סופי של אפיקי מחשבה אקראיים למענה על כמה שאלות ממוקדות:

- מה יקרה אם נחלק את המערכת הגדולה לכמה חלקים קטנים וזהים?
- מה אפשר להכפיל במערכת? האם התוצאה תהיה טובה יותר רק בשיעור ההכפלה, או שמתקבל שינוי מהפכני שהופך את הקערה על פיה?
- מה יקרה אם ניקח את אחד החלקים במערכת ונסיר אותו?

האמריקני, נגד "הצי האדום" המזרח תיכוני (שדמה במאפייניו, פחות או יותר, לצי של עיראק באותה העת ולצי של איראן).

בראש הכוח האדום הוצב גנרל פול ואן-ריפר, קצין מרינס ותיק שפרש משירות סדיר ב-1997 אחרי 41 שנות שירות. הכוח האדום היה קטן פי כמה מהכוח הכחול ונוסף על כך סבל מנחיתות טכנולוגית יוצאת דופן בהשוואה לפאר הטכנולוגיה המתקדמת שהציבו האמריקנים בספינות הכוח הכחול.

גנרל ואן-ריפר הפך את החיסרון הטכנולוגי ליתרון ונמנע מלהשתמש במערכות הקשר המיושנות שהיו ברשותו. במקומן הוא השתמש בשליחים על אופנועים כדי להעביר את פקודות התקיפה ללוחמי הקו הראשון והשתמש באיתות אור, טכנולוגיה של מלחמת העולם הראשונה, כדי להזניק מטוסים לאוויר ללא שימוש במערכות קשר (עקרון ההחסרה).

הכוח האדום, שכלל ספינות ומטוסי קרב מיושנים מאוד, השתמש בטכניקה של שיגור בורזמני של כמה טילים מהדורות הקודמים כדי להטביע כבר במכת הפתיחה של התרגיל את מרבית הצי הכחול: עשר משחתות, חמש מתוך שש ספינות אמפיביות ונושאת מטוסים על כל הכוח האווירי שהיא נשאה על סיפונה!

כדי להשלים את המהלומה המוחצת שלח גנרל ואן-ריפר מספר רב של סירות מהירות, חלקן במסווה אזרחי תמים וחלקן סירות נפץ עם מתאבדים, והטביע חלק ניכר מכלי השיט ששרדו את מכת הפתיחה.

הצלחה כזאת בקרב אמיתי הייתה מביאה למותם של 20 אלף חיילים אמריקנים והופכת לאסון גדול הרבה יותר מהמתקפה של היפנים על פרל הרבור. מיד אחרי התבוסה הווירטואלית הוחזרו לתרגיל הספינות הטבועות של הכוח הכחול, ולגנרל ואן-ריפר הוכתבו כללי משחק חדשים שנועדו לרסן את "היצירתיות המופרזת" שלו. בתגובה הוא עזב את התרגיל בטריקת דלת ויצר שערורייה תקשורתית בצי ומחוצה לו.

הצייר והפסל המפורסם אנרי מאטיס אמר ש"אין דבר קשה יותר לצייר יצירתי מאשר לצייר ורד, כי כדי לעשות זאת הוא חייב לשכוח את כל הוורדים שצוירו מעולם". זה בדיוק מה שעשה גנרל ואן-ריפר כשעמד בראש הכוח האדום: הוא שכח לחלוטין את המתכונת המוכרת של הקרב המודרני והשתמש בעיקר בכלים של חשיבה יצירתית כדי להביס את הכוח הכחול. הרקע האישי שלו - הוא היה קצין מרינס ולא מפקד של כלי שיט - מנע ממנו להתקבע בתוך תבניות חשיבה מוכרות בתחום הלוחמה הימית. מכך ניתן להסיק שרצוי להוסיף לקבוצות חשיבה מרכיבים שונים כדי להשיג פריצת הדרך בתחום המבצעי.

גנרל ואן-ריפר התעקש להפוך את נקודת המוצא הנמוכה מבחינה טכנולוגית ליתרון מבצעי, ובפועל, למרות טכנולוגיית העילית האמריקנית בתחום המודיעין האלקטרוני, כל הקשר שלו היה חסין לחלוטין מפני שיבושים ולא נקלט כלל אצל הצד האחר (במבחן התוצאה זה עדיף על פני כל טכנולוגיה מודרנית של הצפנה). נוסף על כך, הכוח האדום הרווה לחלוטין את מערכות ההגנה של האויב גם במכת הפתיחה וגם בתקיפה השנייה על פי עקרון ההכפלה

והשאיר אותו חסר מענה. ההשוואה לסיפור דוד וגוליית מתבקשת, אבל בתרגיל מילניום צ'לנג' 2002 לא מדובר היה בהצלחה חד-פעמית עתירת מזל אלא במאמץ שיטתי, מחושב ומתוכנן עד הפרט האחרון (מאמץ שעלותו - במונחי כסף וזמן - זניחה לעומת התועלת הרבה שהביא). למי שחושב שתוצאה כזאת אינה אפשרית כיום יש להזכיר שהתרגיל הזה נערך בעידן הנוכחי, לפני 10 שנים, עם פחות או יותר אותם כלי שיט, כלי טיס ואמצעי לחימה שנמצאים כעת בשימוש.

כלל ידוע הוא שאם רוצים להציף במהלך סיעור מוחות רעיונות מקוריים, חדשניים ופורצי גבולות, יש לשבור את האחידות ולצרף לקבוצה אנשים בעלי רקע שונה, השכלה שונה וניסיון שונה בצבא או מחוצה לו, שכן השונות תורמת רבות ליצירתיות של הקבוצה כולה. בהקשר הזה ראוי להדגיש שוב שגנרל פול ואן-ריפר כלל לא היה מנוסה בפיקוד על כלי שיט אלא היה קצין מרינס. ככל הנראה, אילו היה משרת במשך עשרות שנים על ספינות השטח של צי ארה"ב, הוא היה מיישם בתרגיל את צורת הקרב הקלסית שלמד ותירגל ולא פורץ דרך כפי שעשה בפועל.

## סיכום

צה"ל משקיע משאבים אדירים כדי ליצור לעצמו יתרון כמותי ואיכותי. המשאבים האלה משמשים בעיקר למחקר ולפיתוח, להצטיידות במיטב אמצעי הלחימה ולאיימונים. אם רק קמצוץ מכל המשאבים האלה - בעיקר של זמן ולא של כסף - יושקע כהלכה בפיתוח חשיבה יצירתית שיטתית, יהיה זה מכפיל כוח לטכנולוגיה ומנוף לניצחון בשדה בקרב.

כלי העבודה הרבים של החשיבה היצירתית השיטתית סוללים למפקדים שמעוניינים בכך דרך ברורה למציאת פתרונות יצירתיים. השימוש בכלי העבודה האלה יעיל הרבה יותר מלחזור על המנטרה "יש לחשוב מחוץ לקופסה" שעוד לא הולידה שום רעיון יצירתי בצבא או מחוצה לו.

## הערות

1. אדוארד דה בונו, **יצירתיות רצינית**, מכון ברנקו וייס, ירושלים, 1996
2. הונאה היא פעולה להחדרת מידע או רושם מגמתיים שתכליתם להשפיע על מושיג האויב ועל תפיסתו ולהביאו לידי הערכה מוטעית של המצב ולגרום לכך שיפעל באופן שגוי; הטעיה (או הסחה) הן פעולות אמיתיות שתכליתן להסתיר פעולות אחרות, להסיח את תשומת ליבו של האויב מגזרת המאמץ העיקרי ולהוליכו שולל; הפתעה היא פעולה שנוגדת את ציפיות האויב בנוגע לדרך הפעולה, לעיתויה, למקומה, לעוצמתה או לאמצעים שמופעלים בה; תכסיס הוא פעולה שמנצלת את נקודות התורפה של האויב או יוצרת אותן.
3. אהוד יונאי, **עליונות אווירית - סיפורו של חיל האוויר הישראלי**, כתר, 1995
4. אלכסנדר צ'רנובלסקי, **חשיבה המצאתית שיטתית ופתרון בעיות טכנולוגיות**, קרוננברג, תל-אביב, 1997
5. אחיקם משה דוד, "לאגף המודיעין דרושים: נוטלי ריטלין", אתר מעריב NRG, 20 ביוני 2011
6. משה זונדר, **סיירת מטכ"ל**, כתר, ירושלים, 2000
7. י' גולדנברג, ד' מאורסקי, וס' סולומון, **למה לא חשבת על זה קודם? אנטומיה של מוצרים מצליחים**, הוצאת SIT - חשיבה המצאתית שיטתית, 1999
8. Julian Borgor, "War Game was Fixed to Ensure American Victory, Claims General", The Guardian, 21.8.2002

