

השפעת צה"ל על פיתוח טכנולוגיות ההיי-טק



אלוף אודי שני
ראש אגף תקשוב,
צה"ל

במערך הייעודי, על בסיס תכנית שירות מוגדרת התואמת את הכישורים הנדרשים ממנו. התכנית כוללת הכשרות צבאיות (שלבים מקצועיים) והכשרות טכניות – אשר להיקפן בזמן ובתקציב אין אח ורע במגזרים אחרים. ההכשרה והטיפול של התשתית האנושית, ושימור הידע, הנם חיוניים לבנייתו של הצבא.

הטבלה להלן ממחישה את רמות המיומנות התחומית ואת תקופת הזמן הנדרשת להשגתן:

| שנים | רמה |
|------|--------------------------|
| 1.0 | מתחיל (NOVICE) |
| 2.5 | משתלם (ADVANCED LEARNER) |
| 4.5 | מנוסה (COMPETENT) |
| +7 | בקיא (PROLICIENT) |
| +10 | אופן / מומחה (EXPERT) |

בעידן הידע, צה"ל משקיע באנשים ובקידומו של החייל לרמת אופן (עד עשר שנות ניסיון) בתהליך ממושך אשר קשור גם ב"עדכניות מקצועית". השקעה זו, כמותית ואיכותית, הנה חיונית לנוכח השתלבות התקשוב בכל תחומי החיים, לנוכח הדרישות למידע אינטגרטיבי ברמה הכלל צה"לית, לנוכח ההזדקקות לרמה גבוהה של קישוריות, לנוכח התחום הגובר של היישומים הנדרשים ולנוכח הצורך בממשקי אדם-מכונה ידידותיים ואינטואיטיביים.

גיל – מאפיין בולט הנו גילם הצעיר של המשרתים, גם בתפקידי ניהול בדרג ביניים, רש"ץ (ראש צוות), רמ"ד (ראש מדור), קפי"ט (קצין פרויקט) ועוד. למאפיין זה השלכות חיוביות על נושאים כמו: מוטיבציה, גמישות מחשבתית, יצירתיות, יכולת למידה, טכנולוגיה ועוד.

תרבות ומוסר עבודה – למרות התחושה הרווחת בנושא זה, בכל הקשור להיבט המקצועי (ניהול פרויקטים ותשתיות) בצה"ל, בקרב הארגונים הטכנולוגיים, קיימת תרבות ניהול איכותית ומסודרת:

- נוהל מפתח לניהול פרויקטים
 - פורומים לאיכות
 - נוהלי עבודה
 - תחקורים
 - מדדים
 - בניית תכנית עבודה ועוד.
- תודעת השירות וההזדהות עם המערכת והמשתמש מובילות למוסר עבודה גבוה.

היקפים – צה"ל הוא הארגון הגדול במדינה, ומכאן גם בתחום ה-ICT. הסיבוכן והמורכבות בתחום הם מן הגדולים שיש – גם בקנה מידה עולמי. מדובר בהיקפים עצומים של חומרה, כוח אדם, תוכנה ותקציב. כוח האדם נחשף בשירותו לתהליכי עבודה דמויי מודל

תרומת צה"ל לחברה ולמדינה מתפרסת על פני תחומים רבים ולאורך שנים רבות. אחד התחומים הבולטים הנו תחום ההיי-טק. תחום זה מתפתח באופן אינטנסיבי בצה"ל, בכלל הזרועות, בין השאר על מנת להוות "מכפיל כוח" להשגת עליונות בלחימה ועל מנת לאפשר לנהל את ה"קונצרט" הענק הנקרא צה"ל. עם התרחבות הצלע הטכנולוגית בעולם כולו, התעצמה פעילות המערך הטכנולוגי של צה"ל, לעיסוק ליבה, לצד המערך הלוחם. הטכנולוגיה הנה רכיב בעל תוספת ערך בלתי רגילה בביטחון הלאומי, והיא מהווה בטווח הארוך "מכפיל כוח" שמאפשר להשיג יותר ביטחון בעלות (בעיקר חיי אדם) נמוכה יותר. מאז שנות ה-80 צמח ענף טכנולוגיות המידע (ICT) בצורה מרשימה במדינת ישראל, והוא הפך לאחד מענפי ההיי-טק, בהם קנתה לה ישראל שם עולמי. על-פי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2001) בעשור 1990-2000, חלה התפתחות רבה בענפי טכנולוגיות המידע בישראל. תמ"ג ענפים אלו במשק הישראלי גדל בשנים אלו פי 4.5. צה"ל הנו אחד הארגונים הראשונים בעולם, אשר רכש, התקין והפעיל את המחשב הראשון מהדור השני (דור הטרנזיסטורים), בנה מראשיתו תשתית ידע והכשרה בתחום טכנולוגיית המידע ברמה בינלאומית והציב את מדינת ישראל מראשיתה ועד ימינו אלה כמדינה מובילה בשימוש במחשבים. הגופים הטכנולוגיים בצה"ל כוללים אלפי אנשי טכנולוגיה מכלל המגזרים: מהנדסים במגוון המקצועות (חשמל, מחשבים, תעשייה וניהול), מתמטיקה ומדעי המחשב, הנדסאים וטכנאים (אלקטרוניקה, תעשייה וניהול), תוכניותנים, מפעילי מחשב, מנחי יישומים ומדריכי יישומים. אנשי התקשוב בכלל המקצועות ובפרט בתחומי ההנדסה ומדעי המחשב, רוכשים במהלך שירותם ידע ייחודי וניסיון מעשי עשיר. בזרועות צה"ל השונות קיימים מזה שנים רבות מוקדי ידע רבים, חלקם מוקדי ידע לאומיים ייחודיים. חלקם של המשרתים במוקדים אלה משתחרר משירות בצה"ל לאחר מספר שנים מועט, וחלקם פורש מצה"ל לאחר שנות התפתחות והתנסות בתחומים רבים ומגוונים. בוגרי צה"ל מתחום זה מביאים איתם מטען עשיר של ידע, ניסיון ויכולות ייחודיות המעשירים, תורמים ומשתלבים בתעשיית ההיי-טק במדינת ישראל.

כיצד מתפתח כוח האדם האיכותי הטכנולוגי בצה"ל?

איכות – נפלה בזכות המערכים הטכנולוגיים בצה"ל האפשרות לבחור את הטובים והמתאימים ביותר מבין המגויסים. ניתן בהליך זה לבחור את חוד החנית של הנוער הטכנולוגי ליחידות האיכות, וכל זאת כמעט ללא תחרות. האוכלוסייה הזו הנה צעירה, איכותית ומשכילה, היא ניחנה בשאיפה עזה להתקדמות מקצועית וניהולית, תרה כל העת אחר אתגרים מקצועיים ומכירה היטב בערך עצמה.

פוטיבציה – הנוער הטכנולוגי המתגייס כיום, הנו בעל מוטיבציה גבוהה יותר מקודמיו. הניסיון מלמד, כי הנוער הצעיר מוכן להשקיע מעצמו רבות למען המערכות אותן הוא משרת. כך באים לידי ביטוי הרצון והצימאון ללמוד, הטיפול בכל עת באיתור התקלות והשקעה של שעות עבודה רבות.

הכשרה – באופן כללי ניתן לומר, כי נער צעיר בן 18-20 המתגייס לצה"ל, בין אם הוא בוגר י"ב, י"ג, י"ד שנות לימוד, מוכשר בצה"ל,

ה-ICT הבינלאומית.

• תחומים טכנולוגיים רבים קודמו בצה"ל, בהם: תחום תשתיות התקשורת, התקשורת הטקסטית, מערכות המידע, השליטה והבקרה, הגנת המידע והשירותים הטכנולוגיים. חלק מבוגרי צה"ל משתחררים עם ניסיון בנייהול H.T., וחלקם הופכים להיות מנהלים מובילים בשוק האזרחי (הואיל וצה"ל הם נחשפו לניסיון ניהולי אשר בני גילם בחיים האזרחיים אינם נחשפים אליו). רעיונות רבים שעלו במהלך השירות הצבאי, מנחילים תשתית רעיונית למערכת הביטחון ולתעשיות הביטחוניות ומביאים "ערך מוסף" רב. רעיונות אלו עולים כתוצאה מאילוצים מבצעיים חריפים, ובדרך-כלל הם חדשניים ואינם יקרים במיוחד. זאת ועוד: היצוא הביטחוני של ישראל בשנים האחרונות עלה וגדל במאות אחוזים, ולא בכדי. תוצרת המדינה שצה"ל משתמש בה, מהווה קטליזטור להעלאת החוסן המדיני, רמת החיים והתפוקה החברתית והכלכלית.

בוגרי תחום התקשוב בצה"ל נמצאים כמובילים בחברות המובילות בארץ, בחברות תקשורת כדוגמת: סלקום, פלאפון, פרטנר, הוט, בחברות ביטחוניות מרכזיות כדוגמת: אלביט, תדיראן, רפאל, התעשייה האווירית, ובחברות כמו: אמדוקס, מרקורי, אלוריון, סרגון, אורנית ועוד.

הכשרתן ופיתוחן של תשתיות אנושיות בצה"ל, שימור הידע והניסיון המושרשים בצה"ל – חיוניים לבנייתה של המדינה והחברה.

ארשה לעצמי לציין מספר בכירים במשק, אשר יסודותיהם נוצקו בעת השירות הצבאי בתחום התקשוב:

פרופ' גדי אריאב, פרופ' עלי שקד, פרופ' רוני עופר, פרופ' דני דולב ואחרים.

איציק מלאך (משנה למנכ"ל בל"ל), צבי גליקמן (מנמ"ר מקורות), מוטי גוטמן (מנכ"ל מטריקס), מנחם שלגי (מנכ"ל אמדוקס) ואחרים.

יאיר פרנק, משה ניסן, יורם מיכאליס, גלעד רבינוביץ, שלמה יריב, דורון קורץ

ואחרים.

יהושע מאור, משה חורב, שמואל בן טוב, אבישי חרמש, יאיר פרנק ואחרים.

לסיכום ניתן לומר, כי למערך התקשוב בצה"ל תפקיד היסטורי בהתפתחות משק ההיי-טק בישראל. מתפקיד של מייסד וחלוץ וממעמד של מוביל ומפתח טכנולוגיות הופך המערך פלטפורמה לשיווק מוצרים במשק הבינלאומי, צרכן מוביל קלאסי ושחקן מרכזי באימוץ, ביישום ובשדרוג של טכנולוגיות, כלים וסטנדרטים עולמיים ושיווק הון אנושי, המהווה את תשתית המשק הטכנולוגי בישראל.

אמר בן-גוריון:

"אנחנו מועטים ואויבנו מרובים... במה אפוא עמדנו עד עכשיו ובמה נעמוד בעתיד? אך ורק ביתרוננו האיכותי וביתרוננו המוסרי והאינטלקטואלי"

ועל כך אומר: נמשיך ואף נעצים יכולותינו.

עסקי, עבודה עם חברות אזרחיות בארץ ובחו"ל, כתיבת מפרטי רכש, התנסות במו"מ ותכנון תקציבי ארוך זמן, לרבות LCC. נוכח הפרמטרים שלעיל, להלן מספר דוגמאות קונקרטיות להצלחה ולתרומה בהקשר הרחב:

• בוגרי ממר"ם (מרכז מחשבים ומערכות מידע), חיל האוויר ויחידות המודיעין – מייצרים "זן מיוחד" שהוא מותג, בדומה למוניטין לו זוכים אנשי צוות האוויר – "הטובים לטייס". אלה יחידות המהוות בית אולפנא, המובילות ללימודי מקצועות המחשב בישראל.

• יחידת ממט"ל (מרכז מחשוב טכנולוגי לוגיסטי) – בית התוכנה לאט"ל (אגף טכנולוגי לוגיסטי) וממכ"א (מרכז מיכון כוח אדם) - בית התוכנה לאכ"א (אגף כוח אדם) – משקיעים בהכשרה שנתית ב"תלמיד" קרוב ל-2 מיליון ש"ח.

• יחידות מחשוב אחדות מעסיקות נוער שגילו הממוצע 24 – כבר לאחר 6 שנות ניסיון בחומרים מורכבים ובהיקפים שאין להם אח ורע במגזר האזרחי.

• יחידות האחראיות לנושא הצופן – קולטות כוח אדם לאחר איתור, סינון ומיון. כוח אדם זה עובר תהליכי הכשרה פנימיים, מקצועיים ברמה גבוהה, לעיתים במשך שנה, היינו שליש מתקופת שירותו.

• הממד החדש / BMC – הפיתוח המסחרי הראשון של מוצר שפותח בצה"ל ונמכר כמוצר דגל של חברה עולמית.

• במחקרו של אל"מ שי בסון (אחד ממפקדי בתי התוכנה באגף התקשוב) הוצג כי ההוצאה כיום על פיתוח ההון האנושי הטכנולוגי של צה"ל בתחום התוכנה, הנחשבת בחשבונאות כלכלית רגילה כצריכה שוטפת, שיעודה ייצור ביטחון, מהווה, כתוצר לוואי, גם השקעה המניבה החזר כלכלי למשק.

ההחזר הנו ביחס משוער של 1:29 לאורך תקופה קלנדרית מצטברת של כעשר שנים. משמעות הדברים במודל שפיתח,

היא, כי כל הוצאה של מיליון ש, באמצעות תקציב הביטחון, על פיתוח וטיפוח ההון האנושי הטכנולוגי של צה"ל, בתחום התוכנה, היא גם השקעה המניבה בטווח הרחוק, תוספת של כ-29 מיליון ש לתוצר הלאומי הגולמי, לאורך תקופה של כעשר שנים, תוספת המושגת באמצעות אותו הון אנושי, המשתלב במשק עם שחרורו. ניתן לומר מכאן, כי ההוצאה של מחזור שנתי אחד, כ-400 אנשי תוכנה, היא כ-31.6 מיליון ש, לאורך כל שש שנות השירות בצה"ל, ואילו התשומה הכלכלית שהם מניבים למשק, במונחי תוספת תמ"ג, הנה מעל 901 מיליון ש, במהלך כ-10 שנים ממועד שחרורם.

ומכאן התוצאה – העשייה הרבה והמנוונת בתחום התקשוב בצה"ל תורמת רבות להתפתחות הטכנולוגית בתעשייה. עיקר התשומה הנו הן בתחום הפיתוח, היישום וההפעלה המבצעית של מערכות בהן שולבו טכנולוגיות צבאיות ייחודיות, והן בתחום היישום וההפעלה של טכנולוגיות אזרחיות לשימושים צבאיים. זאת ועוד: כל תעשייה בישראל – עובדת הימצאותה בקשר כזה או אחר עם צה"ל, או היותה מושקעת בפרויקט כזה או אחר עם המערכת הביטחונית הישראלית – זוכה למעמד מועדף בקהיליית