



היא לא דבר פרקטי או נכון, אבל לייצר דרמה חובקת עולם במו ידיו זו שגיאיה. נכון היה לשלוח צוות דיפלומטי בפרופיל נמוך, ולהיפטר מהציפיות שניתן "להשתמש בפלטפורמה" או שאם רק נשלח את מלומדי המשפט הידוענים הצדק יישף.

על מדינת ישראל לנווט כמעצמה אזורית המשתמשת בכלי המשפט הבינלאומי למינוף האינטרסים הלאומיים שלה במקום, בזמן ובאופן שמתאים לה. את הנאיביות ניתן להותיר לחיי המשפחה. במדינאות נדרש ארגו כלים אחר.

הקוסמופוליטי שכולם ידעו שהוא יהודי ושהוא היחיד שמשחק את המשחק שהוא גם ההוגה את כלליו. גם דוקטרינת "נשלח את ידועני המשפט" קרסה.

בריטניה חטפה בעבר החלטה מבית הדין הנוגעת להחזקתה באיי צ'אגוס, ארה"ב ספגה החלטה הנוגעת לסנקציות על איראן, רוסיה התמודדה עם צווים הנוגעים לאוקראינה. כל אלו מצאו דרכים דיפלומטיות בדרגות שונות של בוטות להשתתף בדיון אך להתעלם מקביעות בית הדין. היה נכון לישראל להתייחס לבית הדין כפי שהיא מתייחסת להכרעות במוסדות האו"ם. אי-השתתפות

עו"ד דוד פטר הוא חוקר משפט ציבורי בפורום קהלת

<https://www.icj-cij.org/node/203452> 2
https://x.com/Yoni_Roten/status/1755571080218005519?s=20 3

<https://www.icj-cij.org/sites/default/files/case-related/192/192-20240126-ord-01-00-en.pdf> 1

אלון ארביץ

בינה מלאכותית בשדה הקרב

לצד הטיפול בכשל המודיעיני של 7.10, חשוב להיות ערים לעוצמה הטכנולוגית שישראל וצה"ל מגלים כבר כיום במערכה. החזית הבאה קשורה מאוד בבינה המלאכותית

מכל בחינה כמותית, עתיד ישראל נראה עגום. מסקנתו הייתה פשוטה: דרוש לנו יתרון איכותי. יתרון באיכות כוח האדם בצבא ובדרג מקבלי ההחלטות, ויתרון טכנולוגי באמצעי הלחימה. ואכן, ישראל הצעירה והענייה השקיעה משאבים רבים בתחום,

בשנת 1953 כתב דוד בן-גוריון את "מסמך 18 הנקודות", שהוא עד היום המסמך הישראלי הרשמי היחיד של תפיסת הביטחון הלאומי. הוא ניתח בו את הנחיתות האסטרטגית של ישראל לעומת מדינות ערב, בחוברן אלו לאלו: נחיתות גאוגרפית, דמוגרפית וצבאית.

והקימה את "חיל המדע" שתפקידו היחיד היה פיתוח כלי נשק.

בן-גוריון חזה נכונה את השפעתה האסטרטגית של ההשקעה בטכנולוגיה, אך לא חזה את השפעתה העקיפה החיובית לא פחות: דחיפה עצומה של כלכלת ישראל דרך המגזר הפרטי. נכון לשנות 2021, 25 אחוז מכלל חברות ה"חד-קרן" של אבטחת המידע במרחב הסייבר (cybersecurity) הן ישראליות; 19 אחוזים מהחברות הציבוריות ששוויין נאמד במיליארד דולר ומעלה נוסדו בידי ישראלים; ו-10 אחוזים מכלל החברות בתחום זה בעולם הן ישראליות.

כדי להבין איך הגיעה ישראל לידי כך, עלינו להבין תחילה למה החל צה"ל להתמקד בתעשיית הגנת הסייבר.

מהפכת המחשוב והאינטרנט בשנות התשעים חוללה תמורה בנוף המודיעין. סוכנויות הביון נשענו עד אז על שידורים אנלוגיים; מעתה היה עליהן להסתגל לקליטה ולפענוח של תקשורת דיגיטלית המשתמשת בקוד מחשב בינארי. צה"ל נדרש להסתגל למציאות התקשורתית החדשה, ולהבטיח את שידורו המתמשך של מידע באיכות גבוהה ובזמן אמת. האיום האסטרטגי מצד איראן נעשה באותה תקופה ברור וקרוב, וצמיחתה של מערכת-הגומלין הקיברנטית יצרה הזדמנות: בשל ריחוקה הגאוגרפי של איראן, יירוט של אותות טלפון לא בא בחשבון – אבל גישה למחשבי האויב תאפשר לישראל להניח את ידיה על מידע שהאויב שולח ומקבל דרך האינטרנט. המרחב הקיברנטי היה בביורר הדרך הטובה ביותר להגיע לדברים הנמצאים בכל קצווי תבל. יחידות 8200 ו-81, שייעודן היה ליירט ולפענח תקשורת אויב, החלו לטפח

במרץ יכולות בתקשורת סייבר לשם איסוף מודיעין. אחת ההצלחות של יחידות אלה הוא פיתוחו של תהליך הכשרה נמרץ ויעיל, שבו בתוך שבע שנים (הרבה פחות ממה שמקובל בסוכנויות מקבילות, כגון NSA האמריקנית ו-GCHQ הבריטית) רוכשים החיילים ניסיון שלא יוכלו לרכוש בשום מקום אחר, ויוצאים עם הניסיון הזה למגזר העסקי. את המוחות שהצבא 'מפסיד', בסופו של דבר, מרוויח ענף אבטחת המידע של ישראל.

המלחמה בעזה כמנוע הייטק

כמו אתגרי הביטחון הקודמים של ישראל, גם למלחמה הנוכחית בעזה יש תוצר-לוואי בדמות הזדמנות לפיתוח טכנולוגי ואף לצבירת יתרון כלכלי.

ברמה הבסיסית ביותר, התמרון סיפוק הזדמנויות-אמת לניסוי מערכות נשק שפיתחה התעשייה הצבאית. אנשי הרכש הצבאי של מדינות רבות תולים עיניים סקרניות בנעשה. ונראה שהם מתרשמים לטובה.

בכתבה ב'כלכליסט' מ-10 בנובמבר 23 פירט יובל אזולאי כיצד ביצועיה הטובים של מערכת חץ 3 של התעשייה האווירית במלחמה הנוכחית צפויים להעלות את הביקוש לה ולהאיץ את שיווקן של מערכות ישראליות להגנה מפני טילים. שיגור הטילים מתימן בידי החות'ים היה מבחנה המעשי הראשון של המערכת. ב-9 בנובמבר היא יירטה בהצלחה טיל קרקע קרקע ששוגר מתימן לעבר אילת. שבוע קודם לכן יירטו טילי חץ 2, הוותיקים יותר, טיל בליסטי ששוגר מתימן ורקטה ארוכת טווח שחמאס שיגר מעזה לעבר הערבה.



בפיתוח טכנולוגיות חדשות שייסעו לזהות סוג כזה של אירועים במהירות ולספק התרעה בזמן אמת – וכך להגן על הכוחות בשטח ולחסוך מהם מתקפה ולחימה.

הדבר אינו סותר את הצורך בהכשרה מעולה ליחידות הלוחמות בשטח. להפך. התקדמות בתחום הבינה המלאכותית תתרום לשיפור הפעילות המבצעית ולמיטוב ויעול של כלל יחידות צה"ל.

הזינוק ביכולות הבינה המלאכותית בשבע השנים האחרונות הפחית עד מאוד את משך הזמן הדרוש לעיבוד חומר גלם מודיעיני לכדי מידע בר-יישום. התפתחות מרכזית בתחום זה היא טכנולוגיית התמלול. היכולת להפיק טקסט כתוב מדיבור התעצמה בזכות פיתוח אלגוריתמים של למידת-עומק, בייחוד כאלה המבוססים על רשתות נוירונים. דוגמה טובה לכך היא אלגוריתם BERT של גוגל, שהוצג בשנת 2018. הוא מפענח טקסטים על פי ההקשר ולא רק על יסוד זיהוי המילים כבודדות. האלגוריתמים המובילים כיום בתחום זה מגיעים ל-85 אחוזי דיוק. לא מושלמים – אבל מסוגלים לתמלל את רוב השיחות שהמודיעין מירט, וכך יכולים לחסוך זמן רב של האזנה אנושית לכל שיחה בשלמותה.

התקדמות חשובה נוספת היא הופעת של אלגוריתמי עיבוד שפה טבעית (NLP) – הבולט בהם הוא צ'אט GPT. אפשר ליישם אלגוריתמים אלה לניתוח הודעות דוא"ל ותמלילי שיחות טלפון שיורטו, תוך אספקת תשובה אוטומטית לשאלות קריטיות כגון "האם מתוכנן פיגוע". שילוב טכנולוגיות תמלול עם אלגוריתמים אלה עשוי להפוך לאוטומטי את תהליך המרת חומר הגלם המודיעיני למידע בר-יישום. נכון לעכשיו,

לנוכח ההצלחות הללו חשפה התעשייה האווירית עסקה בשווי כ-1.2 מיליארד דולר למכירת מערכת הגנה אווירית ללקוח זר (שזהותו לא נמסרה), וציינה כי המערכת כבר שימשה שימוש מבצעי. בתעשייה הצבאית צופים כי המשך ההצלחה יגדיל את הביקוש במהלך המלחמה ואחריה.

וכך, בשעה שאויבי ישראל מנסים לערער את ביטחונה, הם תורמים שלא-בטובתם לצמיחתה הכלכלית, שעתידה בתורה להאיץ עוד את טיפוח עליונותה הצבאית. למלחמה מחירים יקרים, אך באופן בלתי נמנע יש לה גם תוצאות המחזקות את ישראל בטווח הארוך: המערכה מכריחה לשכלל את הטכנולוגיה הצבאית, שכלול המוליד רווחים כלכליים ומשפר בסופו של דבר את ההרתעה.

הבינה המלאכותית והמלחמה

גם ההייטק הישראלי צפוי לצמוח, ובפרט תחום הבינה המלאכותית. יצא הגורל והמלחמה פרצה בתקופת הפריצה הגדולה של הבינה המלאכותית; הצלחתם של מודלי השפה כגון צ'אט GPT הוכיחה את הפוטנציאל הטמון בתחום. צפוי עתה פרץ גדול של חברות הזנק העוסקות בבינה מלאכותית. צה"ל כבר החל להשקיע בתחום, אך האתגרים המיוחדים למלחמה זו כמו משוועים להכפלת המאמץ.

מאז מתקפת 7 באוקטובר, כל ישראלי שואל את עצמו איך קרה שהמודיעין לא התריע על מתקפה בהיקף כה גדול. כשולן המודיעין מוביל למסקנה שגויה, אך נפוצה מדי, שיש להסיט את התקציבים מיחידות המודיעין לחילות היבשה כדי למנוע את המתקפה הבאה. אך הפתרון הנכון הוא אחר: להשקיע

כאמור, מערכות אלו אינן מושלמות, ודרושה מעורבות אנושית בהפעלתן, אך הן משתכללות במהירות ומפחיתות כבר כעת את נטל העבודה הידנית.

המלחמה הנוכחית חשפה תחום נוסף, חיוני לא פחות, להפעלת בינה מלאכותית. למרבה האימה, מאות ישראלים נחשבו לאחר טבח 7.10 נעדרים, בשל חטיפת מתים וחיים ובשל ההשחתה החמורה של הגופות – ויוזמות אזרחיות נוצרו כדי למפות את השטח ולהתחקות אחר כל נעדר. תחילה נאספו תמונות של כל הנעדרים, מצד אחד, וחומרים מצולמים מן הטבח, כגון אלה שצילמו המחבלים והעלו לרשתות, מצד אחר. טכנולוגיות זיהוי פנים מונפו כדי לקשור בין השניים: לזהות בחומרים מן הטבח את פניהם של נעדרים. טכנולוגיות זיהוי הפנים התפתחו מאוד בשנים האחרונות, והגיעו ליותר מ-90 אחוזי דיוק. בלי התפתחות זו, לא היה מיזם זיהוי הנעדרים מניב פירות רבים.

אפשר למנף את עיבוד תמונה לשימושי מודיעין נוספים. זיהוי מטרות אויב לצורך הפצצה אווירית הוא צורך קריטי בכל מלחמה שישראל משתתפת בה. ישראל, המצייתת לחוק הבין-לאומי, יכולה לתקוף רק אתרים לא מאוכלסים או כאלה שידוע כי יש בהם חיילים או תשתיות של האויב. במלחמה בעצימות גבוהה, המטרות הידועות אוזלות במהירות, ויש צורך מתמיד לחדש את בנק המטרות. מקור עיקרי לכך הוא תצלומי לוויין. עיבוד אוטומטי מהיר של צילומי לוויין יכול לאפשר זיהוי מזורז, וחיסול מזורז, של מטרות אויב.

*

יש לקוות שהלך הרוח התובע הסטת תקציבים מהמודיעין ליחידות השדה לא יסחף את מנהיגינו. המודיעין כשל הפעם, אך היו לו הצלחות רבות בעבר, ובשינויים הנכונים – תוך רתימת הניסיון האנושי והטכנולוגי שרכשנו במלחמה – הוא ימנע את מתקפות הטרור הבאות. אומנם, השינוי הנדרש הוא בראש ובראשונה שינוי תרבותי: יחס רציני יותר להבנת הפסיכולוגיה של האויב ולסימנים-מעידים להתקפות פוטנציאליות.

אבל אין לזלזל בתפקיד הטכנולוגיה בחיזוי מתקפות ובסיכולן. סביר להניח שצה"ל כבר החל להשתמש בטכנולוגיות הבינה המלאכותית שהוזכרו. אך המצב הנוכחי מבליט את חשיבות ההשקעה הנוספת בהן. במגזר הפרטי, הן כבר פורחות. בישראל יש כיום, על פי המדווח, 850 חברות בינה מלאכותית; נתון זה מציב אותה במקום השישי בעולם במספר המוחלט של חברות. בשקלול גודל האוכלוסייה, אנחנו במקום השני בעולם, עם 91 חברות למיליון נפש, ולפנינו נמצאת רק בריטניה עם 132. מבחינה כמותית, השפעתה של ישראל בתעשיית הבינה המלאכותית קטנה מהשפעתה בתחום אבטחת מרחב הסייבר. יש בארץ חברות בינה מלאכותית אחדות שהשפעתן מרובה, כגון 21AI ומוביליי; אך עדיין איננו מעצמה עולמית בתחום.

המלחמה הזאת, עם כל בלהותיה, מספקת לישראל הזדמנות כבירה. מילואימניקים מיחידות כ-8200 ו-81, כמוהם כעמיתיהם בחילות הים, האוויר והיבשה, וחיילים העושים כעת את שירותם הסדיר תוך שימוש בבינה מלאכותית, יחזרו לבסוף למקומות העבודה האזרחיים שלהם במגזר ההייטק.



הם יביאו איתם תובנות שלא יסולאו בפז על מידת הצלחתן של טכנולוגיות שונות בשטח. אותם כדור הבא של החדשנות העולמית. לתרומתם יש פוטנציאל להרקיע את ישראל המטען החווייתי הקשה מהשטח יצטרף לעמדת הובלה בעולם הבינה המלאכותית – אצלם לדחף היזמי, למומחיות מדעית, ולגישה להון. גורמים אלה, בהשתלבם בהלך-רוח פטריוטי ובתחושת דחיפות, יעמידו

אלון ארביץ הוא מייסד ומנכ"ל PointFive המתעסקת בניהול משאבי ענן. בעברו ייסד את חברת ההגנה בסייבר Insights. ספרו 'ההגנה הטובה ביותר' על תעשיית הסייבר הישראלית ראה אור בשנה שעברה