



UNIDIR

השפעת הבינה המלאכותית על הביטחון האזורי, תפיסות איום ופירוז המזרח התיכון מנשק להשמדה המונית

נאסר בין נאסר

סדרת פרסומים בנושא אזור חופשי מנשק להשמדה המונית במזרח התיכון



במימון האיחוד האירופאי

אודות מכון האו"ם לחקר פירוק נשק (UNIDIR)

מכון האו"ם לחקר פירוק נשק (UNIDIR) הוא מוסד אוטונומי, הפועל בתוך האו"ם בכספי תרומות. זהו אחד ממוסדות המחקר הבוודיים בעולם שמתמקד בפירוק נשק, והוא מהווה מקור מידע ואמצעי לקידום דו-שיח ופעולות לפירוק נשק ושמירה על הביטחון. מכון האו"ם לחקר פירוק נשק, שבסיסו בג'נבה, מסייע לקהילה הבינלאומית לפתח רעיונות מעשיים וחדשניים הנדרשים למציאת פתרונות לבעיות ביטחון קריטיות.

אודות הכותב

נאסר בין נאסר מכהן כיועץ בכיר לפרויקט פירוז המזרח התיכון מנשק להשמדה המונית של UNIDIR. הוא מייסד חברת הייעוץ Ambit Advisory, ארגון לא ממשלתי אשר מתמקד בנושאי ביטחון ופיתוח במזרח התיכון וכן המייסד של Infosynth, חברת ייעוץ אסטרטגי גיאופוליטי. קודם לכן, עמד בראש המכון המדעי לביטחון המזרח התיכון (MESIS), שמטרתו לתת מענה לסיכונים כימיים, ביולוגיים, רדיולוגיים וגרעיניים ברחבי המזרח התיכון. בנוסף, עמד נאסר בראש המזכירות האזורית של המזרח התיכון, הראשונה מבין שמונה שהחלו, לפעול תחת מיזם "מרכזי מצוינות" של האיחוד האירופי. בעברו, נאסר שימש כאנליסט בכיר במנהלת קשרי החוץ במשרד של הוד מלכותו המלך עבדאללה השני בירדן. מחזיק בתואר שני בלימודי המזרח הקרוב מאוניברסיטת פרינסטון ותואר ראשון במדעי הסביבה, מדיניות וניהול עסקים מאוניברסיטת קלארק.



תודות

פרסום זה נכתב בסיוע כספי של האיחוד האירופי. אין להתייחס לדעות המובעות בו כמשקפות, בכל דרך שהיא, את הדעה הרשמית של האיחוד האירופי. העורכים מבקשים להודות למבקרים, שסיפקו משוב על המאמרים, ולפאטמה פאזל, על הסיוע בהפקת הפרסום ועדן כדורי על הסיוע בתרגום.

הערות

המונחים והחומרים המוצגים במאמר זה אינם מהווים ביטוי של כל דעה שהיא מטעם מזכירות האו"ם בכל הקשור למצב המשפטי של מדינה, טריטוריה, עיר או אזור כלשהם, או קביעת גבולותיהם או שטחם. הדעות המובעות בפרסום זה הנן הדעות הפרטיות של הכותב. הן אינן משקפות בהכרח את הדעות או נקודות המבט של האו"ם, מכון האו"ם לחקר פירוק נשק, חברי הסגל, מעניקי החסות או חברי קבוצת פרויקט פרוז המזרח התיכון מנשק להשמדה המונית.

שם הפרסום

נאסר בין נאסר, "השפעת הבינה המלאכותית על הביטחון האזורי, תפיסות איום ופירוז המזרח התיכון מנשק להשמדה המונית" (ג'נבה: UNIDIR, 2025)

<https://www.doi.org/10.37559/MEWMDFZ/2025/ZoneAI>



תוכן עניינים

רחפן צבאי מעל אזור מלחמה. קרדיט: Adobe Stock (נוצר על ידי בינה מלאכותית).

מבוא	4
1. ההקשר העולמי והאזורי	7
1.1 ההקשר העולמי	7
1.2 ההקשר האזורי	11
2. השפעה על תפיסות האיום באזור	16
2.1 העצמת חוסר הביטחון והאצת מרוץ החימוש שמוסיפים לחוסר איזון אזור	16
2.2 האצת מרוץ היכולות הסמוי	20
2.3 השפעה על תהליכי תפוצה של נשק להשמדה המונית ובקרת התחמשות באזור	24
2.4 השפעה על פירוז המזרח התיכון מנשק להשמדה המונית	26
3. המלצות ומסקנות	29



נחיל של רחפנים צבאיים טסים במבנה. קרדיט: Adobe Stock (התמונה נוצרה על ידי בינה מלאכותית).

יש הסכמה רחבה כי החד-הקוטביות שאפיינה את התקופה שלאחר המלחמה הקרה חלפה. יש המאמינים כי העולם נכנס למצב של רב-קוטביות, שבו כוחות מרובים נמצאים בתחרות האחד עם השני בזירה הבינלאומית. אחרים סוברים שהעולם חזר למצב של דו-קוטביות, אותו מובילות כיום ארצות הברית וסין. כך או כך, תחרות גאו-אסטרטגית הולכת ומתעצמת מאפיינת כיום את היחסים הבינלאומיים.

אחד מהביטויים המרכזיים לאותה תחרות הוא טכנולוגי ולפיו, טכנולוגיות חדשות באופן כללי ובינה מלאכותית (AI) באופן ספציפי מתבלטות בעיקר עקב הפוטנציאל שלהן להכפיל את כוחן בעולם, שהולך והופך דיגיטלי יותר ויותר. לדוגמה, האיום הקיים מנשק להשמדה המונית כבר מזמן אינו בעיה פיזית בלבד נפרדת מעולם הסייבר והדיגיטציה, אלא מאופיינת יותר ויותר באלמנטים דיגיטליים.¹ למרות שאין זה ברור האם הטכנולוגיות הללו היו המניע או התוצאה של התחרות הגאו-אסטרטגית, אין ספק שהיא מובילה לחוסר ביטחון ומורכבויות גדולות פי כמה. לדוגמה, אם צבאות ישתמשו שימוש הולך וגובר בבינה המלאכותית ונשק אוטונומי, במיוחד בכל הקשור

¹ Natasha E. Bajema, *WMD in the Digital Age: Understanding the Impact of Emerging Technologies* (Center for the Study of Weapons of Mass Destruction, 2018), 6, <https://wmdcenter.ndu.edu/Publications/Publication-View/Article/1672667/wmd-in-the-digital-age-understanding-the-impact-of-emerging-technologies/>.

בנשק גרעיני וטילי הגנה, יהיה לכך השפעה מסוכנת על היציבות הבינלאומית.² בדומה לכך, בעוד שהבינה המלאכותית בפני עצמה אינה מפתחת כלי נשק חדשים, יישומים ותפיסות חדשות, השימוש בטכנולוגיות אלו מסייע לכך – האצת והעצמת המחקר והפיתוח יכולות להביא ליצירה של סוגי נשק חדשים שלא עלו על הדעת קודם לכן, לדוגמא נשק ביולוגי. חששות אלו מתעצמים עקב היכולת ההולכת ופוחתת של מדינות העולם להגיע לנורמות והסכמים דו-ורב-צדדיים הדרושים להסדרת טכנולוגיות אלו.

כאשר מדובר על ההשפעה של טכנולוגיות חדשות ומשבשות, כגון בינה מלאכותית, יש נטייה להתרכז בניתוח של הטכנולוגיות עם הערכה מועטה על השפעתם על הביטחון העולמי. בכל הקשור במזרח התיכון (מזה"ת), הבעיה חמורה פי כמה, כיוון שיש ניתוח מועט, אם בכלל, של השפעתן על הביטחון האזורי. זאת למרות שלאחרונה היו מספר מקרים בהם סביר להניח שנעשה שימוש בטכנולוגיות אלו במבצעים צבאיים ופעולות חשאיות, ולמרות הצהרות שנשאו חלק מהמדינות באזור על כך שכבר יש ברשותן או שכוונתן לפתח יכולות אלו למטרות צבאיות. למרות העדר עמדות פומביות ברורות אודות סיכונים מסוימים וסוגי נשק, הניתוח וההבנה של ההשפעה האפשרית שיכולה להיות לטכנולוגיות חדשות על הביטחון הלאומי והאזורי עדיין בחיתוליהם. אף על פי כן, ככל שיישומים צבאיים של הטכנולוגיות הללו הופכים ברורים ונפוצים יותר, ייתכן כי מדינות יהיו מחויבות לנקוט בעמדות פומביות וברורות יותר.

עקב המאפיינים, ההשפעות והמורכבויות הברורים בניתוח ההשפעות של טכנולוגיות חדשות, לא ניתן לדון באופן מקיף בכל סוגי הטכנולוגיות במאמר אחד. לכן, במאמר זה נבחן את פוטנציאל ההשפעה שיכולה להיות לבינה המלאכותית על ביטחון אזורי במזרח התיכון במונחים של תפיסות איום אזוריות, נשק להשמדה המונית, וסיכונים הקשורים בתפוצה, כולל היוזמה לפירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית.

המאמר מתחלק לשלושה פרקים. הפרק הראשון סוקר את העידן הנוכחי של תחרות אסטרטגית, וממחיש כיצד בינה מלאכותית משפיעה על הביטחון והיציבות העולמיים ביצירת חוסר וודאות ומורכבות. בפרק זה גם ייבחן ההקשר האזורי, ויינתן רקע שבאמצעותו תבחן ההשפעה של הבינה המלאכותית לאורך המאמר כולו.

בפרק השני, הנניר מנתח את ההשפעות האפשריות של בינה מלאכותית על הביטחון האזורי. נכללים בו שינויים אפשריים בתפיסת האיום של מדינות האזור ותגובתן לאימוץ ההולך וגובר של בינה

² לאור זיהוי הסיכונים, מדינות משקיעות מאמצים להפחית את הסיכונים שבבינה המלאכותית בתחום הצבאי. לדוגמה, הדו-שיח בין ארה"ב לסין אודות בינה מלאכותית וחקיקה במדינות מסוימות, הצהרות של פוליטיקאים ואימוץ קווים מנחים ואימוץ לשיפור סטנדרטים אתיים והפחתת סיכונים.

Asma Khalid, "Biden and Xi Take a First Step to Limit AI and Nuclear Decisions at Their Last Meeting," *NPR*, 16 November 2024, <https://www.npr.org/2024/11/16/nx-s1-5193893/xi-trump-biden-ai-export-controls-tariffs>; Vice President Kamala Harris, "Political Declaration on Responsible Military Use of Artificial Intelligence and Autonomy," U.S. Department of State, <https://www.state.gov/wp-content/uploads/2023/10/Latest-Version-Political-Declaration-on-Responsible-Military-Use-of-AI-and-Autonomy.pdf>; European Commission, "Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence," 21 April 2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>, and "Japan Defense Ministry Rolls out 1st Policy to Promote AI Use," *Kyodo News*, 2 July 2024, <https://english.kyodonews.net/news/2024/07/ac20dc12fb98-japan-defense-ministry-rolls-out-1st-policy-to-promote-ai-use.html>.

מלאכותית, בין היתר ביישומים צבאיים. בנוסף, הפרק דן בהשפעות הבינה המלאכותית על תהליכי תפוצת נשק להשמדה המונית, בקרת נשק ופירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית. לאור העובדה שמרבית מדינות המזה"ת אינן מחזיקות בעמדה ברורה או פומבית בנושא זה או עדיין מגבשות דעה, הנייר מקיש לוגית, מסיק ומכליל. בעוד שבפרק זה נבחנות תופעות הלוואי האפשריות של הבינה המלאכותית על הביטחון האזורי והפוטנציאל שלה לצמצם את התועלת שבנשק להשמדה המונית, נבחנת בו גם האפשרות שהבינה המלאכותית יכולה להוביל לפיתוח של כלים חדשים למניעת תפוצה ופירוק נשק.

הפרק האחרון כולל תובנות והמלצות כיצד יש להתייחס להשפעתה של הבינה המלאכותית על הביטחון האזורי, ביניהן הזדמנויות לקדם הבנה של השפעה זו. חלק מההזדמנויות הן בתחומי העלאת המודעות ובניית יכולות.

מטרת הנייר לשפר את ההבנה אודות ההשפעה האפשרית של בינה מלאכותית ותפקידה העתידי בביטחון האזורי, סיכונים הקשורים בנשק להשמדה המונית ופירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית. מטרתו לתרום למאמצים להעלאת המודעות בקרב מומחים בתחום המדיניות והאזור, מתוך שאיפה לעורר דיונים ברמה הלאומית והאזורית, על אודות הסיכונים, המאמצים האפשריים להפחתתם וההזדמנויות שבבינה מלאכותית.

יש להודות כי מאמר זה נכתב תוך רמה מסוימת של דטרמיניזם טכנולוגי. עם זאת, תפקידם של מוסדות, מדינות מרכזיות, כלכלה ופוליטיקה יהיה שווה ברמתו להשפעתה של בינה מלאכותית על הביטחון האזורי. הדיון על אודות ההשפעה של טכנולוגיה על חברות ועל האנושות אינו חדש; גם הטכנו-אופטימיים והטכנו-פסימיים יכולים להציג טיעונים משכנעים אודות היתרונות והחסרונות של בינה מלאכותית. מאמר זה מנסה לדלג מעל קביעה מוסרית כלשהי, מתוך רצון לאפשר לקורא להסיק מסקנות באופן עצמאי.



מפגש של מועצת הביטחון אודות בינה מלאכותית ב- 2023. קרדיט: לואי פליפה / UN Photo.

1. ההקשר העולמי והאזורי

מפה דיגיטלית של המזה"ת וצפון אפריקה. קרדיט: Adobe Stock (נוצר על ידי בינה מלאכותית).

1.1 ההקשר העולמי

הטענה הרווחת היא שהיחסים הבינלאומיים עברו לשלב חדש, המאופיין בתחרות גאו-אסטרטגית מוגברת. הרעיון כי קיימות נקודות מפנה או שלבים שונים ביחסים בינלאומיים הינו שנוי במחלוקת, כאשר חלק מהמומחים טוענים שמטרתו היחידה היא הדגשת מאפיינים ספציפיים של תקופה אחת בניגוד לאחרת.³ לפי רציונל זה, אם התקופה הקודמת ביחסים בינלאומיים (למטרות הפשטה, עידן הגלובליזציה בתום המלחמה הקרה), אופיינה בשיתופי פעולה ורב-צדדיות עולמיים משמעותיים, כולל הסכמי בקרת נשק ומניעת תפוצה, יחד עם ירידה חדה בפיתוח נשק להשמדה המונית – כיום, לאחר הגלובליזציה (שהחלה בסביבות 2015), קיימת תחרות גאו-אסטרטגית מועצמת והדרדרות משמעותית ברב-צדדיות, בשיתופי פעולה, ובמגבלות ובנורמות בכל הקשור לשימוש, איום בשימוש ופיתוח של נשק להשמדה המונית, בעיקר נשק גרעיני.⁴ לדוגמה, ארצות הברית והפדרציה הרוסית נסוגו לאחרונה ממספר אמנות בנושא בקרת נשק שנחתמו בתקופת הגלובליזציה.⁵ רוסיה החלה במרוץ התחמשות גרעיני מואץ, מבצעת ניסויים ומפתחת טילים חדשים⁶ ואף הציבה כלי

³ Ankit Panda, Heather Williams and Aaron Stein, "The End of the Golden Era of Arms Control," War on the Rocks (podcast), 8 February 2024, <https://warontherocks.com/2024/02/the-end-of-the-golden-era-of-arms-control/>.

⁴ שם.

⁵ Kingston Reif, "Trump to Withdraw U.S. from INF Treaty," *Arms Control Today*, November 2018, <https://www.armscontrol.org/act/2018-11/news/trump-withdraw-us-inf-treaty>; Mark Trevelyan, "Putin: Russia Suspends Participation in Last Remaining Nuclear Treaty with U.S.," *Reuters*, 21 February 2023, <https://www.reuters.com/world/europe/putin-russia-suspends-participation-last-remaining-nuclear-treaty-with-us-2023-02-21/>, and "Putin Revokes Russia's Ratification of Nuclear Test Ban Treaty," *Al-Jazeera*, 2 November 2023, <https://www.aljazeera.com/news/2023/11/2/putin-revokes-russias-ratification-of-nuclear-test-ban-treaty>.

⁶ Stockholm International Peace Research Institute, *SIPRI Yearbook 2023: Armaments, Disarmament and International Security* (Oxford: Oxford University Press, 2023), 265–66.

נשק גרעיניים מחוץ לגבולותיה.⁷ אוסטרליה, בריטניה וארצות הברית חתמו על הסכם ביטחון (AUKUS) לספק צי צוללות שמונעות באנרגיה גרעינית לאוסטרליה.⁸ בנוסף, הערכה היא שסין מרחיבה במהירות את מאגר הנשק הגרעיני שלה ותצבור כ- 1,000 ראשי נפץ גרעיניים עד 2030, כאשר בשנת 2019 היו ברשותה 200 לערך.⁹

מאפיינים עיקריים של תקופה זו של תחרות גאו-אסטרטגית, הם מורכבות וחוסר וודאות מוגברים, אותן מעמיקות הטכנולוגיות החדשות. למטרות הדיון, המונח "טכנולוגיות חדשות" מתייחס לטכנולוגיות של המהפכה התעשייתית הרביעית, אותה ניתן לתאר כ"שילוב בין חידושים בתחום הבינה המלאכותית, הרובוטיקה, האינטרנט של הדברים (IoT, Web3) בלוק-צ'יין, הדפסה בתלת-ממד, הנדסה גנטית, מחשוב קוונטי וטכנולוגיות נוספות".¹⁰ ניתן לטעון כי עד כה, מבין כל הטכנולוגיות הללו, לבינה המלאכותית ההשפעה הגדולה ביותר, עקב היכולת הרב-צדדית שלה להשפיע על היציבות והביטחון במספר רב של רמות אסטרטגיות ואופרטיביות בתחומי הלוחמה, ויכולתה הייחודית להיות כוח מכפיל בעולם שהולך והופך יותר ויותר דיגיטלי. מדובר גם במקומות שבהם הבינה המלאכותית פוגשת בנשק להשמדה המונית ותפוצתו, נשקי סייבר וכלי נשק מתקדמים כגון טילים היפר-סוניים, כמו גם יכולות אופרטיביות שונות כדוגמת מיקוד, פיקוד ובקרה, מערכות התרעה, מעקב וסיור. מאמר זה מתמקד בנקודות ההשקה בין הבינה המלאכותית ומערכות קונבנציונליות הקשורות בנשק להשמדה המונית (למשל טילים בליסטיים שיכולים לשאת נשק להשמדה המונית) ונשק להשמדה המונית.¹¹

כיום, ישנם עמימות מושגית וחוסר וודאות משמעותיים בכל הקשור לבינה מלאכותית, למשל "מהי בינה מלאכותית, מה היא יכולה לעשות, הסכנות והיתרונות שלה ולאן היא מובילה".¹² הטכנולוגיה עדיין בחיתוליה ואיתה ההבנה של ההשפעות וההזדמנויות הטמונות בה. חלק מהמומחים טוענים שלא ניתן לקבוע מהי ההשפעה הטורנספורמטיבית המשמעותית ביותר של הבינה המלאכותית לפני שתהיה חלק ממהפכה בתחום הצבאי (Revolution in Military Affairs).¹³ יחד עם זאת, ניתן לזהות חלק מתחומי הסיכון של הבינה המלאכותית, ביניהם:

⁷ Jack Detsch and Robbie Gramer, "Russia's Nuclear Weapons Are Now in Belarus," *Foreign Policy*, 14 March 2024, <https://foreignpolicy.com/2024/03/14/russia-nuclear-weapons-belarus-putin/>.

⁸ James M. Acton, "Why the AUKUS Submarine Deal is Bad for Non-proliferation—And What to Do About It," *Carnegie Endowment for International Peace*, 21 September 2021, <https://carnegieendowment.org/posts/2021/09/why-the-aukus-submarine-deal-is-bad-for-nonproliferationand-what-to-do-about-it?lang=en>.

⁹ Tong Zhao, "The Real Motives for China's Nuclear Expansion: Beijing Seeks Geopolitical Leverage More Than Military Advantage," *Foreign Affairs*, 3 May 2024, <https://www.foreignaffairs.com/china/real-motives-chinas-nuclear-expansion>.

¹⁰ Devon McGinnis, "What Is the Fourth Industrial Revolution?," *360 Blog*, 5 July 2023, <https://www.salesforce.com/blog/what-is-the-fourth-industrial-revolution-4ir/>.

¹¹ דר"ח זה אינו מקיף תחומים אחרים שאינם צבאיים שעשויה להיות השפעה חשובה על הביטחון באזור (כדוגמת דיס או חוסר אינפורמציה או יזופים דיגיטליים). הוא גם אינו מכסה תחומים אחרים, כדוגמת כלכלה, חברה, מדיעין ומידע.

¹² Wenting He and Alisha Anand, *The 2022 Innovations Dialogue: AI Disruption, Peace and Security*, Conference Report (Geneva: UNIDIR, 2023), 14, <https://unidir.org/publication/the-2022-innovations-dialogue-ai-disruption-peace-and-security-conference-report/>.

¹³ בעוד שההנחה היא שבינה מלאכותית תאיץ את המלחמה בדומה לאופן שבו טכנולוגיות כימיות וגרעיניות עשו זאת, יש שמארגנים הנהגה זו, כמו אוון דניאלס, הסבורים שזה לא יקרה עד שתהיה חלק ממהפכה בתחום הצבאי.

Owen J. Daniels, *The "AI RMA": The Revolution has not Arrived (Yet)* (NH: Andrew W. Marshall Foundation, 2022), <https://www.andrewmarshallfoundation.org/library/the-ai-rma-the-revolution-has-not-arrived-yet/>.

◀ בינה מלאכותית יכולה לתרום להתפתחות של סוג חדש של כלי נשק מסוכנים, שבני האדם לא חשבו עליהם עד כה, במיוחד בתחומי הביולוגיה והסייבר.¹⁴

◀ הפוטנציאל לאוטונומיה מוגברת בכלי נשק גרעיניים ומערכות נשק מתקדמות, כדוגמת טילים היפר-סוניים ומערכות טילי הגנה, יכול להביא סיכונים בלתי ידועים. אף על פי שהממשלות יטענו שקיימת שליטה אנושית במערכות אלה, המהירות שבה החלטות אוטומטיות (עצמאיות) יכולות להתקבל הופכת את המערכות המבוססות על בינה מלאכותית לאמצעי הטוב והמהיר ביותר לשימוש במבצעים צבאיים, לפחות ברמת העיקרון.¹⁵ לכן, מדינות עשויות להתפתות להפוך חלק ממערכות הנשק שלהן לאוטונומיות יותר, דבר שיכול לערער את היציבות.

◀ האוטונומיה המוגברת של מערכות נשק קונבנציונליות עשויה לעצב את עתיד הסכסוכים בדרכים בלתי צפויות, לרבות האפשרות כי:

◀ האוטונומיה עשויה להוריד את הסף שבו מדינות יחלו להילחם.¹⁶ כבר היום, מספר רב של כלי נשק אוויריים וימיים יכולים לבצע משימות מעקב וזיהוי קול ללא התערבות אנושית. אם תינתן להם הסמכות, הם עשויים לעקוב ולבחור עצמאית לתקוף מטרות, תוך שימוש בבינה מלאכותית. סכסוכים לרוב יקרים ודורשים משאבים רבים (כלכליים, פוליטיים ואתיים). בהשוואה לעשור

“
האוטונומיה המוגברת של מערכות נשק קונבנציונליות טומנת בחובה פוטנציאל לשנות את עתיד הסכסוך בדרכים לא ידועות, כולל הורדת הסף למדינות להשתמש בכוח.

הקודם, האוטונומיות והזמינות ההולכות וגדלות של כלי נשק קטלניים אוטונומיים, יחד עם הצניחה בעלויותיהם, לדוגמה כטב"מים (UAVs), יכולות להוריד את הסף בו מדינות יחלו להשתמש בכוח זה, שהולך והופך ליותר אוטונומי, מדויק וקטלני.¹⁷

◀ מערכות אוטונומיות ומערכות המצוידות בפונקציות אוטונומיות יכולות לפרש כוונות באופן שגוי. הדבר יכול להגדיל את הסיכון לתאונות והסלמה, כיוון שיריבים משתמשים בדרכים מורכבות להעברת מסרים שמערכות המבוססות על בינה מלאכותית עשויות לפרש באופן שגוי. הדבר עשוי להוביל לשיגור טילים או לפעולת הסלמה שמקורם בטעות.

¹⁴ Gregory Nicholas, "The Future of Destruction: Artificial Intelligence," *Journal of the Homeland Defense and Security Information Analysis Center* 2, no. 5 (June 2018): 45, <https://hdiac.dtic.mil/articles/the-future-of-destruction-artificial-intelligence/>.

¹⁵ שם, 46.

¹⁶ Evanna Hu, "What Does the Future of Autonomous Warfare Look Like? Four Critical Questions, Answered," *Atlantic Council*, 13 May 2022, <https://www.atlanticcouncil.org/content-series/automating-the-fight/what-does-the-future-of-autonomous-warfare-look-like-four-critical-questions-answered/>, and Anna Greipl, Neil Davison and Georgia Hinds, *Expert Consultation Report on AI and Related Technologies in Military Decision-Making on the Use of Force in Armed Conflicts* (ICRC, 2024), <https://www.icrc.org/en/publication/expert-consultation-report-artificial-intelligence-and-related-technologies-military>.

¹⁷ Nasser bin Nasser, "Will COVID-19 Hasten the Rise of Lethal Autonomous Weapons?" *Middle East Institute*, 15 September 2020, <https://www.mei.edu/publications/will-covid-19-hasten-rise-lethal-autonomous-weapons>.



פאנל שליטה של מערכת טילי הגנה. קרדיט: Adobe Stock (נוצר על ידי בינה מלאכותית).

למשל, מטוסי קרב של מספר מדינות טסים בקרבה מסוכנת לנכסים צבאיים של מדינות אחרות על מנת להזהיר ולאותת כי בידם האפשרות לגרום לנזק או כמפגן כוח. מפעילים ומפקדים צבאיים לומדים לזהות ולהבין אותות אלה, אבל מערכות בינה מלאכותית עשויות לפרש אותם כפעולה עוינת, דבר שעשוי להוביל לשיגור טילים, למתקפות נגד או להסלמה, שניתן היה להימנע מהם.¹⁸

אוטונומיה עשויה להשפיע על אפיון וניתוח מתקפות והגורמים העומדים מאחוריהן, במיוחד בתחום הסייבר. צדדים לסכסוך, לרבות צדדים לסכסוך בעצימות נמוכה, לתחרות או לפעולות מודיעין, היו מסוגלים בדרך כלל לאפיין את הפעולות כעוינות (בניגוד לתקלות טכניות) ולייחס אותן ליריבה (האקדח המעשן).¹⁹ המורכבות המוגברת של מתקפות אותן מבצעות מערכות אוטונומיות, בגיבוי בינה מלאכותית, יכולה להקשות מאוד על אפיון פעולות עוינות ואיתור הגורם שיזם אותן.

ישנם מספר גורמים שמפחיתים את הסבירות שיאומצו מגבלות או נורמות ברמה הדו-צדדית או בינלאומית על בינה מלאכותית, ביניהם:

◀ מהפכת הבינה המלאכותית מתרחשת רובה ככולה במגזר הפרטי, במהירות שמקשה מאוד על מדינות להסדיר אותה ברמה הלאומית או הבינלאומית.

¹⁸ דוגמה לדרך שבה הדבר מתבטא בשטח, ביולי 2023, בכירים בממשל ארה"ב טענו שמטוסי קרב של רוסיה טסו בסמוך למטוס תצפית של ארה"ב בשמי סוריה, תוך שהם מכריחים אותו לסטות ממסלולו "ומסכנים את חייהם של ארבעת חברי הצוות האמריקאים". הבכירים הוסיפו כי התקרית הייתה הסלמה משמעותית בשרשרת של אירועים בין ארה"ב ורוסיה בשמי סוריה בשבועות האחרונים, כשהם מכנים זאת "רמה חדשה של התנהגות מסוכנת, שיכולה לגרום לתאונה ואף לאובדן חיים". האירוע לא התדרדר, אך מערכת אוטונומית הייתה עלולה לפעול באופן שונה.

Tara Copp and Lolita C. Baldor, "Russian Fighter Jet Flies Dangerously Close to US Warplane over Syria," Associated Press, 18 July 2023, <https://apnews.com/article/syria-russia-us-aircraft-intercept-unsafe-3a88593f3e051286424b2262d18a22af>.

¹⁹ ישנם מקרים יוצאי דופן, כדוגמת מתקפות כימיות וביולוגיות שלא ניתן לזהות באופן מיידי.

- ◀ הבינה המלאכותית היא דו-שימושית מטבעה, כטכנולוגיה "למטרה כללית".²⁰ לפיכך, הטכנולוגיה המקושרת אליה מתפרשת על פני מספר רב של מגזרים. חלק מהמומחים טוענים שהאנלוגיה ההיסטורית הקרובה ביותר למצב הנוכחי בכל הקשור לבינה המלאכותית הוא המיליטריזציה של הטכנולוגיה בעידן התעשייתי.²¹
- ◀ הטכנולוגיה אינה מוגבלת למדינות ספורות, כמו במקרה של נשק גרעיני, שהיה בידיהן של חמש מדינות בלבד באמצע שנות ה-60', כאשר נחתמה האמנה למניעת תפוצת נשק גרעיני (NPT). למרות שארצות הברית וסין מובילות את המרוץ לבינה מלאכותית ביישומים צבאיים, הוא אינו מוגבל להן בלבד; למדינות רבות, ביניהן כאלה שצברו כוח לאחרונה, אינטרסים ויכולות ניכרים במרוץ לפיתוח יכולות בינה מלאכותית.
- ◀ נדמה כי חלק מהמדינות סוברות שהן עשויות להישאר מאחור אם לא יפתחו יכולות אלו, כיוון שמעט מאוד חלופות יכולות לספק יתרונות תחרותיים דומים. תפיסה זו יכולה לתרום לדינמיקת סכום-אפס בכל הקשור בעליונות הבינה המלאכותית.²²

1.2 ההקשר האזורי

המזרח התיכון ממשיך לסבול מחוסר ביטחון ויציבות כרוניים, כתוצאה מקונפליקט ואי-יציבות לאורך זמן רב, התערבות של גורמים חיצוניים והעדר ארגון ביטחוני אזורי. לפני כעשור, התפיסה הרווחת הייתה שחשיבותו הבינלאומית של האזור פוחתת, עקב התמקדותה של ארצות הברית באסיה והאוקיינוס השקט והחלטתה לשים קץ למלחמתה בטרור במזרח התיכון. למרות הנחות אלה, נדמה כי האזור ממשיך להיות בעל חשיבות רבה בעידן החדש של תחרות בין המעצמות לצבירת כוח עקב משאבי האנרגיה הרבים המרוכזים בו, נתיבי מים ומסחר אסטרטגיים, כמו גם חשיבותו ליציבות ולביטחון העולמיים. תחרות צבירת הכוח באזור הולכת ומתעצמת ואף מתפרסת לתחומים חדשים, כגון מסחר ולוגיסטיקה, אנרגיה, כרייה וטלקומוניקציה. יחד עם זאת, היא מתבטאת באופן שונה מזו של עידן המלחמה הקרה, במיוחד ביחסי מעניק חסות-חוסה.

כתוצאה מהתחרות ההולכת וגוברת לצבירת כוח בין המעצמות, מדינות רבות באזור אימצו אסטרטגיה ניטרלית ונהנות מקשרי מסחר, כלכלה ופוליטיקה איתנים עם מספר רב של מעצמות בו-זמנית, כאשר במרבית המקרים הן אינן דבקות בגורם אחד בלבד. בכל מקרה, ישנם סימנים שמעידים כי מדינות במזרח התיכון לוקחות על עצמן להגיע להבנות דיפלומטיות בנושאי ביטחון או לחפש קשרים והסכמים ביטחוניים, ללא קשר לכוחות החיצוניים. דוגמאות לכך הן ההתקרבות בין ערב הסעודית ואיראן, וכן בקשרי הביטחון ההולכים ומתעצמים בין מספר מדינות החברות

²⁰ לטכנולוגיות למטרות כלליות טווח רחב של יישומים ניתן להשתמש בהן בתעשיות ומגזרים רבים, דבר שהופך אותן לרבגניות. "Understanding General Purpose Technology (GPT) and Its Impact," Team Global, 14 June 2024, <https://blog.emb.global/general-purpose-technology-gpt/>.

²¹ Paul Scharre and Megan Lamberth, *Artificial Intelligence and Arms Control* (Center for a New American Security, 2022), 16, <https://www.cnas.org/publications/reports/artificial-intelligence-and-arms-control>.

בהקשר זה, המחברים טוענים ש"קיים רקורד מעורב לרגולציה של נשק חדש או מערכות צבאיות בהיסטוריה," ושהרושם הכללי הוא ש"נשק יעיל שמספק גישה חסרת תקדים למטרות אויב ויש לו את היכולת להבטיח דומיננטיות לעיתים קרובות עמיד בפני רגולציה."

²² Lizka Vaintrob, "The State of AI in Different Countries — An Overview," *BlueDot Impact*, 15 August 2023, <https://aisafetyfundamentals.com/blog/state-of-ai-in-different-countries/>.



במועצת שיתוף הפעולה של מדינות המפרץ וישראל. במקרה הראשון, ערב הסעודית ביקשה להפיג את המתח עם הרפובליקה האסלאמית של איראן דרך דיאלוג ופעולות לבניית אמון.²³ במקרה השני, קשרי הביטחון בין מועצת שיתוף הפעולה של מדינות המפרץ וישראל התפתחו בתגובה לאחדות דעים אודות האיום שאיראן מהווה והחששות המשותפים מהיכולת לסמוך על ארצות הברית כשותף ביטחוני.²⁴

למרות הסימנים המבטיחים שמדינות המזה"ת יכולות לפעול עצמאית כדי לייצב את האזור, עדיין ישנם תחומים שבהם התהליך נעצר ואף נסוג. המלחמה המתמשכת בין חמאס וישראל והסיכון בהסלמה ובמלחמה אזורית גבר משמעותית לאחר מתקפת ה-7 באוקטובר 2023 והחיכוך הצבאי הישיר בין ישראל ואיראן. הדיונים אודות פירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית נמצאים בצומת דרכים ועתידם אינו ברור. ישראל לא השתתפה באף אחד מחמשת המפגשים שהתכנסו עד כה תחת המטריה של העצרת הכללית של האו"ם, בתהליך ששמו הרשמי "הוועידה לפירוז המזה"ת מנשק גרעיני ונשק להשמדה המונית". למרות היעדרה של ישראל, ניכרה התקדמות כלשהי: המדינות

²³ למרות שסין שיחקה תפקיד מרכזי בהסכם הרשמי ישנו רושם חזק שהמאמצים הונעו בעיקרם על ידי מדינות האזור או לפחות ביזמתם. "ערב הסעודית: אנו מקווים להמשיך בדיאלוג עם איראן לקידום שלום אזורי," (בערבית), אל-ארביה, 14 במרץ 2023, <https://www.alarabiya.net/saudi-today/2023/03/14/-/السعودية-تأمل-باستمرار-الحوار-مع-إيران-لتعزيز-السلم-الاقليمي/>.

²⁴ על פי הדיווחים, החששות בנוגע לאמינות של ארצות הברית כשותף ביטחוני גרמו לערב הסעודית לנסות ולהגיע לרגיעה ביחסים עם איראן לאחר שארצות הברית כשלה להגיב למתקפות האיראניות על מתקני הנפט של ערב הסעודית ב-2019. ייתכן ואיראן מבקשת גם היא להגיע לרגיעה עם מועצת שיתוף הפעולה של מדינות המפרץ, בהתחשב המועצה מתמקדת בשיתוף הפעולה ההולך וגובר עם ישראל בפן הביטחוני. Saeid Golkar and Kasra Aarabi, "The Real Motivation Behind Iran's Deal With Saudi Arabia," *Foreign Policy*, 6 April 2023, <https://foreignpolicy.com/2023/04/06/iran-saudi-arabia-deal-agreement-china-meeting-beijing/>, and Abdolrasool Divsallar and Hesham Alghannam, "The Strategic Calculus behind the Saudi-Iranian Agreement," *The Cairo Review*, 9 April 2023, <https://www.thecaireview.com/essays/the-strategic-calculus-behind-the-saudi-iranian-agreement/>.



טנק מרכבה 4 ברק בייצור ישראלי, המשלב בינה מלאכותית גם בעיצוב וגם בייצור. קרדיט: יחידת דובר צה"ל / ויקימדיה ישראל.

לשם קבלת החלטות במהלך הפעילות הצבאית הנוכחית בעזה.³⁰ לפי הדיווחים, ישראל עשתה שימוש במערכות נשק מבוססות בינה מלאכותית בשליטה מרחוק כדי לרצוח מדען איראני בשנת 2020.³¹ איראן, מצידה, גילתה עניין בשימוש בבינה מלאכותית כדי לנקוט בטקטיקת נחילים עם צי הכטב"מים שלה ומערכות הגנה אווירית משולבות ועל פי הדיווחים, ביצעה בדיקות מוגבלות של היכולות הללו במהלך תמרונים שונים.³² ערב הסעודית ואיחוד האמירויות כבר חשפו מספר כלי טייס וכטב"מים אוטונומיים, מבוססי בינה מלאכותית, בייצור מקומי, כגון אלה שהוצגו בתערוכה העולמית לביטחון בריאד ב-2024 ובתערוכה והכנס הבינלאומיים לביטחון באבו דאבי ב-2023.³³

³⁰ "The IDF's Use of Data Technologies in Intelligence Processing," IDF, 18 June 2024, <https://www.idf.il/en/mini-sites/idf-press-releases-israel-at-war/june-24-pr/the-idfs-use-of-data-technologies-in-intelligence-processing/>; Tal Mimran et al., "Israel-Hamas 2024 Symposium – Beyond the Headlines: Combat Deployment of Military AI-Based Systems by the IDF," Lieber Institute, 2 February 2024, <https://lieber.westpoint.edu/beyond-headlines-combat-deployment-military-ai-based-systems-idf/>; Ishaan Tharoor, "Israel Offers a Glimpse into the Terrifying World of Military AI," Washington Post, 5 April 2024, <https://www.washingtonpost.com/world/2024/04/05/israel-idf-lavender-ai-military-target/>.

³¹ Ronen Bergman and Farnaz Fassihi, "The Scientist and the A.I.-Assisted, Remote-Control Killing Machine," New York Times, 18 September 2021, <https://www.nytimes.com/2021/09/18/world/middleeast/iran-nuclear-fakhri-deh-assassination-israel.html>.

³² "IRGC Drones Capable of Targeting Far Away Vessels with AI," NourNews, 10 April 2023, <https://nournews.ir/en/news/152384/IRGC-drones-capable-of-targeting-far-away-vessels-with-AI>; האדי רואי, [ניצול בינה מלאכותית במערכת פיקוד ההגנה], Mehr News, 13 באוקטובר 2021, <https://www.mehrnews.com/استفاده-از-فناوری-هوش-مصنوعي-در-سامانه-های-فرماندهی-پدافندی/>.

³³ "Huge Draw for Saudi Made Lucid EV, Equipped with Drone and AI, at Riyadh World Defense Show," Saudi Gazette, 4 February 2024, <https://saudigazette.com.sa/article/640159>; "EDGE Launches 11 New Breakthrough Autonomous and Unmanned Solutions at IDEX 2023," EDGE, 19 February 2023, <https://edgegroup.ae/news/edge-launches-11-new-breakthrough-autonomous-and-unmanned-solutions-idx-2023>; and [משרד הפנים הסעודי משיק טכנולוגיות חכמות בתערוכת ההגנה העולמית], אל-שרק אל-אוסט, 5 בפברואר 2024, (בערבית) <https://aawsat.com/الداخلية-السعودية-تطلق-تقنيات-حديثة-ذكية-في-معرض-الدفاع-العالمي/>.

קיימים באזור מספר יישומים של בינה מלאכותית, כולל למטרות צבאיות, החל מיישומים המשמשים למטרות הגנה, כדוגמת מערכות הגנה אווירית, דרך אלה המחפשים להגביר מודעות סביבתית ופיקוד ושליטה וכלה באלה עם מטרות תקיפה, כדוגמת איתור, מיקוד במטרה ותקיפתה. בעוד שחלק מהן נחשבות למערכות בינה מלאכותית, אחרות הן אוטונומיות בלבד. למרות שיש לעיתים קרובות בלבול בין המונחים, הם מובחנים זה מזה. אוטונומיה מתייחסת ליכולתה של המערכת לבצע משימות ברמות אוטונומיות משתנות ללא בקרה אנושית ישירה. כלומר, המערכת יכולה לבצע פעולות בהתבסס על כללים ותנאים מקדימים, ללא צורך בפיקוח ובמגע יד אדם. בניגוד להם, מערכות בינה מלאכותית מאפשרות למכונות להגיע לרמות מורכבות יותר של אוטונומיות, בכך שהן מאפשרות להן להגיב באופן דינאמי לסביבות משתנות.³⁴



בעוד שהתפתחויות בתחום הבינה המלאכותית משנות את אופי הסכסוך, הן טרם הובילו לשינויים בדוקטרינות הצבאיות של מדינות האזור. אף על פי כן, היעדר הצהרות רשמיות אין פירושו שבכירים במדינות המזה"ת אינם מודאגים, מביאים אותן בחשבון או מתייחסים אליהם ברצינות הראויה.

בעוד שהבינה המלאכותית יכולה לשפר מערכות אוטונומיות, כיוון שהיא יכולה לאפשר להן לקבל החלטות מתוחכמות יותר, מערכת יכולה להיות אוטונומית מבלי להשתמש בבינה מלאכותית ולפעול על פי תכנות מראש.³⁵

על אף שהמערכות הללו והתפתחויות בתחום הבינה המלאכותית משנים את טבע

הקונפליקט, עדיין לא חלו בעקבותיהם שינויים בדוקטרינות הצבאיות של מדינות המזה"ת, והמעצמות באזור טרם הגיבו ספציפית לשימושים הללו. יחד עם זאת, העדר הכרזה רשמית אין משמעותה שבכירים במדינות המזה"ת אינם מודאגים ואינם מתייחסים אליהם ברצינות הראויה. לאור ההקשר האזורי והבינלאומי, קרוב לוודאי שמדינות האזור יאלצו להתמודד ביתר שאת עם החזירה המוגברת של הבינה המלאכותית למערכות צבאיות, כי היישומים של אותן טכנולוגיות הופכים ניכרים ונרחבים יותר ואף יכולים להוביל לשינויים בדוקטרינות הצבאיות.

³⁴ Allyson I. Hauptman, et al., "Understanding the influence of AI autonomy on AI explainability levels in human-AI teams using a mixed methods approach," *Cognition, Technology & Work* 26 (May 2024), <https://link.springer.com/article/10.1007/s10111-024-00765-7>.

³⁵ "What's the difference between AI and regular computing?" *The Royal Institution*, 12 December 2023, <https://www.rigb.org/explore-science/explore/blog/whats-difference-between-ai-and-regular-computing>.

2. ההשפעה על תפיסות האיום באזור

תקריב של דימוי אבסטרקטי של התראה מפני מתקפת סייבר. קרדיט: ריצ'רד בלך / פליקר Flickr.

ההשפעה של התפוצה הנרחבת של הבינה המלאכותית ושילובה במערכות צבאיות במזרח התיכון עדיין בהתהוות. לכן, יש להתייחס לכל עדות לגבי תפיסת המדינות באזור, עמדתן או תגובתן לנושא בזהירות רבה. יחד עם זאת, ניתן לתאר מספר תרחישים והנחות הנוגעים להתפתחות תפיסת האיום באזור.

2.1 העצמת חוסר הביטחון והאצת מרוץ החימוש שמוסיפים לחוסר איזון אזורי

בעקבות העויינות, חוסר היציבות, חוסר האמון והיעדר הביטחון המתמשכים במזרח התיכון, יחד עם מעורבותם של גורמים חיצוניים, קרוב לוודאי שהשימוש הנרחב בבינה מלאכותית בפעולות צבאיות יגביר את חוסר הביטחון באזור ובכך, יוביל למרוץ התחמשות נוסף או לדינמיקה של מרוץ התחמשות.³⁶

לאור ההיסטוריה הארוכה של מרוץ התחמשות קונבנציונלי ונשק להשמדה המונית באזור, כאשר כל מדינה מנסה להשיג יתרון על פני האחרות או לכל הפחות לא להישאר מאחור בין אם מדובר ביריבות או אויבות הדבר הוביל לעיתים קרובות להתחמשות מוגברת, שערערה את היציבות.³⁷

³⁶ Jeremy Julian Sarkin and Saba Sotoudehfar, "Artificial Intelligence and Arms Races in the Middle East: The Evolution of Technology and its Implications for Regional and International Security," *Defense & Security Analysis* 40, no. 1 (January 2024): 108-109, <https://doi.org/10.1080/14751798.2024.2302699>.

³⁷ Michael T. Klare, *Assessing the Dangers: Emerging Military Technologies and Nuclear (In)Stability* (Arms Control Association, 2023), 25, https://www.armscontrol.org/sites/default/files/files/Reports/ACA_Report_EmergingTech_digital_0.pdf.

הדינמיקה הזו תודלקה על ידי גורמים חיצוניים, ביניהם כל החברות הקבועות במועצת הביטחון של האו"ם ומספר מדינות אירופאיות, אשר רואות במזרח התיכון שוק רווחי לנשק ולטכנולוגיות הצבאיות שלהן. על פי מאגר העברות הנשק של המכון הבינלאומי לחקר השלום בסטוקהולם, במהלך השנים 2017-2021 שבע מתוך 25 יבואניות הנשק בעולם היו מדינות מהמזה"ת,³⁸ כשמרבית הנשק המיובא מקורו באותם שחקני חוץ.³⁹

כיוון שמדינות רבות באזור רוצות להשיג יתרון על פני האחרות או חוששות להישאר מאחור, סביר להניח שבעידן היישומים הצבאיים של בינה מלאכותית יתפתח גם בתחום זה מרוץ התחמשות במזרח התיכון. בדומה למרוץ ההתחמשות בנשק קונבנציונלי ונשק להשמדה המונית - ניתן לשער כי מרבית המדינות ירכשו בקרוב יכולות צבאיות מבוססות בינה מלאכותית מכוחות חיצוניים. בנוסף, ישנן מדינות בעלות תעשיות ביטחוניות מפותחות יותר, אשר עשויות לבחון אפשרות פיתוח יכולות שכאלה מבית.

ישנם שני הבדלים עיקריים בין מרוץ התחמשות פוטנציאלי בתחום היישומים הצבאיים של בינה מלאכותית ומרוצי התחמשות בעבר. ראשית, המכשולים – ביניהם טכניים, תעשייתיים וכלכליים – לפיתוח יישומים צבאיים של בינה מלאכותית מבית הינם קלים יותר בהשוואה למרבית מערכות הנשק הקונבנציונליות ונשק להשמדה המונית. לדוגמה, המחסומים לפיתוח רחפנים מבוססי בינה מלאכותית פחותים מאלה העומדים בפני פיתוח של ראשי נפץ גרעיניים, בזכות הזמינות היחסית של התוכנה והקלות היחסית שבה ניתן לפתח אותם. בדומה לכך, יהיה כנראה קל יותר להתגבר על המחסומים לפיתוח רחפנים כאלה מבית מאשר על המחסומים הקשורים בפיתוח של טילים בליסטיים מתקדמים. יתרה מכך, על מנת לפתח ראש נפץ גרעיני או טילים בליסטיים מתקדמים, צריך להיות למדינה בסיס תעשייתי-ביטחוני מפותח יותר מזה שנדרש לשם פיתוח רחפנים מבוססי בינה מלאכותית. בינה מלאכותית תוכל לאפשר למדינה לבצע "קפיצה קוונטית לתוך העידן הדיגיטלי" בכל הקשור בפיתוח יכולות חדשות.⁴⁰

שנית, במצב הנוכחי, ובהתחשב בהעדר הסכמים בין מעצמות על אודות הצבת מגבלות על פיתוח יישומים צבאיים לבינה מלאכותית, ייתכן שיהיו פחות הגבלות על הטכנולוגיות והמערכות שייצאו

³⁸ שבע המדינות הן איחוד האמירויות, טורקיה, ישראל, מצרים, עיראק, ערב הסעודית וקטאר.
Lauriane Héau and Giovanna Maletta, "Arms Transfer and SALW Controls in the Middle East and North Africa: Challenges and State of Play," *Stockholm International Peace Research Institute*, 1 November 2022, <https://www.sipri.org/commentary/topical-backgrounders/2022/arms-transfer-and-salw-controls-middle-east-and-north-africa-challenges-and-state-play>.

הגדרת המזרח התיכון של מאגר המידע של SIPRI להעברות נשק כוללת את אלג'יריה, בחריין, מצרים, איראן, עיראק, ישראל, ירדן, כוית, לבנון, מצרים, עומאן, פלסטין, קטר, ערב הסעודית, סוריה, טורקיה, איחוד האמירויות, תימן הצפונית (עד 1990), תימן הדרומית (עד 1990).
"Regional coverage," *Stockholm International Peace Research Institute*, last accessed 23 December 2024, <https://www.sipri.org/databases/regional-coverage>.

³⁹ לפרטים, ראה,
Pieter D. Wezeman, Justine Gadon and Siemon T. Wezeman, *Trends in International Arms Transfers, 2022* (Stockholm International Peace Research Institute, 2023), <https://doi.org/10.55163/CPNS8443>.

⁴⁰ Can Kasapoglu, "Unexpected Pioneer: The Middle East's Burgeoning AI Defence Industry," in *Liberty's Doom? Artificial Intelligence in Middle Eastern Security*, ed. Justine Leila Belaid (European Institute of the Mediterranean, 2022), 61, <https://www.euromesco.net/publication/libertys-doom-artificial-intelligence-in-middle-eastern-security/>.

המחברים מדגישים גם, "במילים פשוטות, למדינות פחות מתועשות יש הזדמנות להדביק את הפער עם השאר".

למדינות במזרח התיכון. במקרה של נשק להשמדה המונית, לדוגמה, אמנות בינלאומיות והסכמי בקרת נשק אסרו במרבית המקרים את ההעברה של חומרים וידע. אין זה המקרה בכל הנוגע לבינה מלאכותית, כיוון שאין כל הסכם בין מדינות להגבלה או לפיקוח על בינה מלאכותית, לא כל שכן בקרה ושליטה על העברתה למדינות אחרות. בנוסף, לא קיים ארגון בינלאומי שמשימתו לפקח על התפוצה והאימוץ של טכנולוגיות צבאיות ודומות אשר מבוססות על בינה מלאכותית בדרך שבה הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית מפקחת על טכנולוגיה גרעינית.⁴¹

מספר מחקרים טוענים שמחצית מכל מרוצי ההתחמשות הם תוצאה של סכסוכים או מלחמות.⁴² אין הכוונה לומר שמרוץ התחמשות בבינה מלאכותית במזרח התיכון יוביל בצורה בלתי נמנעת לסכסוך, אלא לטעון שהרצון של המדינות להשיג יתרון על פני האחרות או לשמור על שוויון מולן יגדיל את הסיכון שבהיווצרות קונפליקט או לכל הפחות עשוי להעצים את חוסר הביטחון באזור. מרוץ ההתחמשות בבינה מלאכותית יכול גם להוביל לחוסר איזון במזרח התיכון בין אלה שבידן יכולות בינה מלאכותית לבין אלה שעדיין לא. הדבר יכול לגרום לאחרונות לנקוט באסטרטגיות לוחמה אסימטריות, אשר נשענות על שחקנים לא מדינתיים ועל מתקפות סייבר או שילוב ביניהם.

“

הרצון של המדינות להשיג יתרון על פני האחרות או לשמור על שוויון מולן יגדיל את הסיכון שבהיווצרות קונפליקט או לכל הפחות עשוי להעצים את חוסר הביטחון באזור.

בדומה לאופן שבו מדינות פונות ליישומים צבאיים של בינה מלאכותית בעקבות זמינותה, שחקנים לא מדינתיים יכולים ליישם יכולות מבוססות בינה מלאכותית (למשל, כטב"מים זולים יחסית מבוססי בינה מלאכותית), על מנת להתחרות בציד הצבאי המתוחכם יותר של יריבותיהן, לצמצם את פער היכולות.⁴³ השילוב בין האיום שבמתקפות סייבר ושחקנים לא מדינתיים מתעצם במיוחד בעולם דיגיטלי משולב בינה מלאכותית, כיוון שתשתיות חיוניות ומערכות ביטחון פגיעות מאוד למתקפות סייבר. כלי בינה מלאכותית יכולים לאפשר מתקפות סייבר ולהפוך אותן לקטלניות ומזיקות פי כמה.⁴⁴ במקרה שכזה, גופים בעלי כוונות זדון, ביניהם האקרים במימון מדינות וארגוני טרור, יכולים לנצל אלגוריתמים של בינה מלאכותית כדי למקסם את תוכניותיהם לתקוף או לחדור לתשתיות חיוניות, כדוגמת תחנות כוח גרעיניות, או לפגוע במערך הביטחון של מעבדות ביולוגיות. מקסום שכזה יכול לכלול מודיעין המאפשר חדירה לשטח אויב, זיהוי נקודות תורפה והעצמת המורכבות והיעילות של המתקפות, כדוגמת מיילים לפישינג והנדסה חברתית, שיבוש

⁴¹ Simon Chesterman, "Weapons of Mass Disruption: Artificial Intelligence and International Law," *Cambridge International Law Journal* 10, no. 2 (December 2021): 182-183, <https://doi.org/10.4337/cilj.2021.02.02>.

⁴² Sarkin and Sotoudehfar, "Artificial intelligence and Arms Races in the Middle East," 97.

⁴³ שם, 108.

⁴⁴ חלק מהסיכונים הביטחוניים שבמערכות בינה מלאכותית הם חדשים. בעיות ביטחון אלה נובעות מהמאפיינים הייחודיים לבינה המלאכותית. Ioana Puscas, *AI and International Security: Understanding the Risks and Paving the Path for Confidence-Building Measures* (Geneva: UNIDIR, 2023), 29, <https://unidir.org/publication/ai-and-international-security-understanding-the-risks-and-paving-the-path-for-confidence-building-measures/>.



מרוץ ההתחמשות בבינה מלאכותית יכול גם להוביל לחוסר איוון במזרח התיכון בין אלה שבידן יכולות בינה מלאכותית לבין אלה שעדיין לא. הדבר יכול לגרום לאחרונות לנקוט באסטרטגיות לוחמה אסימטריות, אשר נשענות על שחקנים לא מדינתיים ועל מתקפות סייבר או שילוב ביניהם.

מערכות שליטה ובקרה או השקת מתקפות סייבר המתמקדות בתשתית אזרחית חיונית. כפי שהוכיחו חלק מהמומחים, מערכות בינה מלאכותית יכולות להקל על גורמים בעלי כוונות זדון לפתח תוכנות זדוניות ויראליות יותר, באמצעות אוטומציה של איתור וניצול נקודות תורפה, כדוגמת מתקפות פישננג, כופר וניצול חולשות יום-אפס שמתמקדות במערכות שליטה ובקרה.⁴⁵ חוסר איוון אזורי, שנגרם עקב אימוץ של בינה מלאכותית על ידי מדינות מסוימות, עשוי להפוך מתקפות סייבר ובינה מלאכותית למאפיין העיקרי של לוחמה אסימטרית בעתיד, מתקפות שיהיו בהיקף נרחב יותר, כמו גם במהירות, יעילות

ותחכום גדולים יותר. לדברי המומחים בתחום, בטווח הקצר הבינה המלאכותית תשפר את יכולות ההתקפה במקום את יכולות ההגנה.⁴⁶

אחת השאלות העיקריות היא כיצד הבינה המלאכותית תשפר את הדיוק של נשק קונבנציונלי לטווח ארוך, כדוגמת טילים בליסטיים ופיתוח של גרסאות מתקדמות יותר (למשל טילים היפר-סוניים), ומה תהיה השפעתה על הביטחון באזור. הסברה הרווחת היא שהפיכת כלי נשק אלה לחכמים, אוטונומיים, מדויקים ומהירים יותר תערער את היציבות. טילים היפר-סוניים – שהמסלול שלהם אינו פשוט כמו של הטילים הבליסטיים ואשר יכולים, בתיאוריה, לשנות את מסלולם תוך כדי מעוף – כבר קוראים תיגר ומערערים את המושגים המקובלים של הרתעה ויכולות קשורות, כגון מערכות התרעה מוקדמת והגנה מפני טילים. הטמעת בינה מלאכותית בכלי נשק אלה מציבה אתגרים נוספים, ביניהם:

1. עמימות בנוגע ליעד: אם מערכות התרעה מאתרות שיגור של טיל היפר-סוני, מדינת היעד לא תדע אם מערכות הבינה המלאכותית תשנה את המסלול שלו מספר פעמים.⁴⁷
2. עמימות בנוגע למטרה: גם אם ברור מהי מדינת היעד, עדיין יכול להיות ספק בנוגע למטרה, מאותן סיבות בדיוק.⁴⁸

⁴⁵ Mariarosaria Taddeo, Tom McCutcheon and Luciano Floridi, "Trusting Artificial Intelligence in Cybersecurity is a Double-Edged Sword," *Nature Machine Intelligence*, no. 1 (November 2019): 557–560, <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:8188813d-138e-409d-8686-d2d7d5fa0879>.

⁴⁶ למטרות הדגמה בלבד, בסקר שנערך בסוף 2023 על ידי World Economic Forum, 55.9% של המנהיגים בתעשייה סברו שבמהלך השנתיים הבאות, הבינה המלאכותית תספק יתרון סייבר להתקפות במקום למגנה, בעוד ש-35.1% אמרו שהאיוון יישמר. רק 8.9% אמרו שהיתרון יהיה לצד המגן.

Gretchen Bueermann and Michael Rohrs, *Global Cybersecurity Outlook 2024: Insight Report* (World Economic Forum, Accenture, 2024), 6, <https://www.weforum.org/publications/global-cybersecurity-outlook-2024/>.

⁴⁷ James S. Johnson, "Artificial Intelligence: A Threat to Strategic Stability," *Strategic Studies Quarterly* 14, no. 1, (2020): 26, <https://www.jstor.org/stable/26891882>.

⁴⁸ שם.



התערוכה והכנס הבינלאומיים לביטחון 2023, אבו דאבי, איחוד האמירויות. קרדיט: Shutterstock.

המדינות יכולות להתייחס לשיפורים אלה כאל איום חדש למערכת ההגנה שלהן, לשרידותן או אף ליכולות התגובה שלהן, דבר שיוביל להאצת מרוץ החימוש וחוסר היציבות.

2.2 האצת מרוץ היכולות הסמוי

גם טרם הטמעת בינה מלאכותית בכלי נשק, קיימת האפשרות ל"שיבוש היכולת האסטרטגית עקב תפיסות האיום החדשות".⁴⁹ מדינה אשר ממהרת להשקיע ביכולות בינה מלאכותית אזוריות עשויה להשיג יתרון על פני האחרות ולגרום לשכנותיה לחוש פגיעות, דבר שיכול לגרום להן לנסות ולהשוות יכולות. הדבר יוביל למה שניתן לכנות 'יכולת סמויה' או 'מרוץ בינה מלאכותית דו-תכליתי'.⁵⁰ ייתכן וזהו המצב הקיים כרגע במזרח התיכון.

מדינות המחפשות להתקדם באמצעות בינה מלאכותית מסיבות כלכליות עשויות להאיץ את הפיתוח של יכולות שעשויות, בעתיד, להיות רלוונטיות, נלוות או בנות-העברה להקשרים צבאיים. הדבר ייצור דינמיקה אזורית דומה לזו של המרוץ לייצור דלק גרעיני, שבו מדינה מפתחת דלק גרעיני מתוך מחשבה שבעתיד הוא יסייע לה לפתח נשק גרעיני.⁵¹ בשני המקרים – בינה מלאכותית ודלק גרעיני – מדינות המפתחות יכולות אלה וגם שכנותיהן עשויות לייחס חשיבות רבה מדי להיקף הממשי של אותן יכולות או כיצד יהיה ניתן להשתמש בהן. הבעיה מורכבת ממספר רב של גורמים,

⁴⁹ Puscas, *AI and International Security*, p. 51.

⁵⁰ שם.

⁵¹ אין הכוונה שקיים במזרח התיכון מרוץ לדלק גרעיני; השימוש בדוגמה היא לשם השוואה בלבד.

ביניהם, הדו-שימושיות של הטכנולוגיה, טשטוש הקווים בין יישומים לצורכי שלום ויישומים צבאיים של בינה מלאכותית, והעובדה שהסקטור הפרטי הוא שמוביל אותה, כמו גם הקושי להבחין בין השקעה בבינה מלאכותית למטרות צבאיות ולמטרות אזרחיות.⁵² הדבר עשוי ליצור אתגרים חדשים בתחום הביטחון האזורי או לכל הפחות דינמיקות חדשות בתחום.

בעוד שמיפוי כל יכולות הבינה המלאכותית באזור מחוץ לתחום של מאמר זה, מומלץ להתבונן על חלק מהמגמות והמספרים שמדגימים את השינויים בבשלות הטכנולוגית וההטמעה של הבינה המלאכותית באזור וכיצד הם עשויים להתפתח. הערכה היא שהתרומה של הבינה המלאכותית לתל"ג באזור צפויה להיות בטווח של 20%-34% בשנה עד 2030, כשהצמיחה המואצת ביותר הנה במדינות מועצת שיתוף הפעולה של מדינות המפרץ – כלומר, איחוד האמירויות, ערב הסעודית וקטאר ואחריהן, ישראל.⁵³ במונחים אבסולוטיים, המרוויחה העיקרית צפויה להיות ערב הסעודית, שבה הבינה המלאכותית עתידה לתרום לכלכלה מעל US\$135.2 מיליארד ב-2030, שווה ערך ל- 12.4% צמיחה בתוצר הלאומי הגולמי.⁵⁴

במזרח התיכון, המניעים והגישה לבינה מלאכותית משתנים ממדינה למדינה. את הדחיפה לכיוון הבינה המלאכותית בקרב חברות מועצת שיתוף הפעולה של מדינות המפרץ מובילות איחוד האמירויות וערב הסעודית, אשר נראה ששתיהן מתחרות זו בזו מתוך רצון להפוך להיות מנהיגה אזורית (אם לא עולמית) בבינה מלאכותית. איחוד האמירויות הינה המדינה הערבית הראשונה שהקימה משרד לענייני בינה מלאכותית, ולאחרונה חשפה חברת טכנולוגיית בינה מלאכותית שהשווי שלה יכול לעלות על \$100 מיליארד דולר בשנים הקרובות.⁵⁵ ערב הסעודית הכריזה על הקמתה של קרן בשווי \$40 מיליארד דולר להשקעה בבינה מלאכותית, דבר שיהפוך אותה למשקיעה הגדולה בעולם בבינה מלאכותית.⁵⁶ נדמה שההשקעה של שתי המדינות בבינה מלאכותית מקיפה את כל רשת האספקה של הבינה המלאכותית, תוך התמקדות במוליכים למחצה (עיצוב וייצור של שבבים), תשתית בינה מלאכותית (מרכזי דאטה וקישוריות) וטכנולוגיות קשורות (מודלים של בינה מלאכותית, תוכנות, מדעי החיים ורובוטיקה). בנוסף ליתרונות הכלכליים והמסחריים שעומדים ברקע ההשקעות הללו, מניע אפשרי נוסף לשתי המדינות יהיה מיצובן כשחקניות מרכזיות בשוק הבינה המלאכותית העולמי, על מנת להנות מהיתרונות של ההתקדמות בתחום. או אז, הן יוכלו לנצל את המינוף הפוטנציאלי שלהן על מנת להגביל אחרים מלקבל גישה לאותם שיפורים, כולל יישומים צבאיים.⁵⁷ מהבחינה הצבאית, שתי המדינות הולכות ומטמיעות במרץ בינה מלאכותית

⁵² Kasapoglu, "Unexpected Pioneer," 61.

⁵³ ההערכה היא שמרבית הצמיחה תהיה תוצאה של טכנולוגיה ויעילות משופרות. Shivangi Jain, *US\$320 billion by 2030? The Potential Impact of AI in the Middle East* (PWC, 2018), 3, <https://www.pwc.com/m1/en/publications/potential-impact-artificial-intelligence-middle-east.html>. For Israel and Qatar, see "Artificial Intelligence – Israel," *Statista*, March 2024, <https://www.statista.com/outlook/tmo/artificial-intelligence/israel>, and "Artificial Intelligence – Qatar," *Statista*, March 2024, <https://www.statista.com/outlook/tmo/artificial-intelligence/qatar>.

⁵⁴ Jain, *US\$320 billion by 2030?*, 4.

⁵⁵ Adam Lucente, "What to Know about MGX, UAE's Latest AI Investment Firm," *AI-Monitor*, 12 March 2024, <https://www.ai-monitor.com/originals/2024/03/what-know-about-mgx-uaes-latest-ai-investment-firm>.

⁵⁶ Jack Dutton, "With \$40B Fund, Saudi Arabia Looks to Become World Leader in AI," *AI-Monitor*, 20 March 2024, <https://www.ai-monitor.com/originals/2024/03/40b-fund-saudi-arabia-looks-become-world-leader-ai>.

⁵⁷ Sarkin and Sotoudehfar, "Artificial Intelligence and Arms Races in the Middle East," 108.



מצלמת ביטחון בישראל. קרדיט: Djampa / Wikimedia

במערכות למטרות צבאיות, כדוגמת הגנה אווירית, סיורים טקטיים, תמיכה לוגיסטית ופינוי רפואי. שתיהן גם טוענות כי הן משתמשות בטכנולוגיה מבוססת בינה מלאכותית למטרות שמירה על ביטחון המדינה, באמצעי שיטור ומעקב.⁵⁸ בעוד שגם ערב הסעודית וגם איחוד האמירויות מגלות עניין בפיתוח יכולות מבית, הסברה היא שהן רוכשות בינה מלאכותית מספקים זרים או מפתחות את המערכות הללו באמצעות מיזמים משותפים עם ספקים שכאלה.⁵⁹

לישראל, כמו מדינות אחרות באזור, יש מספר רב של מוטיבציות ואינטרסים הקשורים בבינה מלאכותית. היא מפתחת ומשתמשת במערכות בינה מלאכותית למטרות ביטחון, כדוגמת טכנולוגיות זיהוי פנים שנמצאות בשימוש נרחב בשיטור ומעקב בשטחים הפלסטיניים.⁶⁰ ישראל גם מפתחת ומשתמשת בכלי נשק מבוססי בינה מלאכותית למטרות צבאיות, כגון שיטור גבולות, הכוונה

⁵⁸ Simon Shooter et al., "UAE Trends and Developments," in *Artificial Intelligence 2024*, ed. Nils Löffing (London: Chambers & Partners, 2024), 588-592, <https://chambers.com/downloads/gpg/996/artificial-intelligence-2024.pdf>; "How Facial Recognition Transforms Access Control in the Middle East," *Scylla*, n.d., <https://www.scylla.ai/how-facial-recognition-transforms-access-control-in-the-middle-east/>, and Eva Thibaud, "UAE's High-Tech Toolkit for Mass Surveillance and Repression," *Le Monde Diplomatique*, January 2023, <https://mondediplo.com/2023/01/05uae>.

⁵⁹ Per-Ola Karlsson et al., *The AI Opportunity for Defence and Security* (PWC, 2024), <https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/strategic-foresight/sector-strategies/aerospace-defence/ai-in-defence-and-security.html>.

⁶⁰ "Report: IDF using facial recognition tools to identify, detain suspects in Gaza," *The Times of Israel*, 27 March 2024, <https://www.timesofisrael.com/report-idf-using-facial-recognition-tools-to-identify-detain-suspects-in-gaza/>; Anwar Mhajne, "Israel's AI Revolution: From Innovation to Occupation," *Carnegie Endowment for International Peace*, 2 November 2023, <https://carnegieendowment.org/sada/2023/11/israels-ai-revolution-from-innovation-to-occupation?lang=en>; Antony Lowenstein, *The Palestine Laboratory: How Israel Exports the Technology of Occupation Around the World* (London: Verso, 2023).

ומערכות טילי הגנה.⁶¹ בהשוואה למדינות אחרות באזור, לישראל יכולות צבאיות וביטחוניות משמעותיות מבית. יש לה יכולת מפותחת לסחור ולייצא טכנולוגיות ביטחוניות, בהתחשב "בחברות הסטארט-אפ הרבות שמקורן באקוסיסטם [של צבא ההגנה לישראל]"⁶² ובהתחשב בכך שהיא כבר יצואנית מובילה של מוצרי הגנה וביטחון. יחד עם זאת, לאור העניין של ישראל בבינה מלאכותית, אשר מונע בעיקרו ממכירות, לעיתים קרובות קשה לאמת הצהרות של בכירים בתעשייה הישראלית על אודות היכולות של מוצריהם.⁶³

איראן משקיעה זה מכבר במחקר ופיתוח מוגבלים, כשההנחה היא שהיא נמצאת בשלבים המוקדמים של פיתוח טכנולוגיות בינה מלאכותית. עד כה, היא התמקדה בעיקר בביטחון לאומי ושימושים צבאיים, בעוד שהיישומים במגזר הפרטי והמסחרי שלה התקדמו בקצב איטי בהרבה. איראן ניצבת בפני קשיי פיתוח ניכרים, כתוצאה מסנקציות אשר מגבילות את יכולתה להשקיע בתשתית הנדרשת לשם פיתוח בינה מלאכותית ומונעות ממנה גישה לטכנולוגיות בינה מלאכותית. למרות הסנקציות, בכירים בממשל האיראני טענו שהמדינה פיתחה יכולות אוטונומיות במערכות צבאיות, כדוגמת רחפנים, מערכות פיקוח ושליטה, תקשורת, מחשבים ומודיעין (C4I), ומערכות הגנה אווירית משולבות, אשר עשויות להעיד על יכולת לפתח יישומי בינה מלאכותית מתקדמים.⁶⁴ איראן אף הצהירה מספר פעמים על שאיפותיה לשלב בינה מלאכותית בצבאה, אבל כמו במקרה של ישראל, קשה לאמת טענות אלה.⁶⁵

בקצרה, לערב הסעודית ולאייחוד האמירויות המשאבים הנדרשים על מנת לבצע את ההשקעות כדי להוביל בתחום הבינה המלאכותית; לישראל יש כנראה את האקוסיסטם המפותח ביותר מבחינה טכנולוגית, יחד עם בסיס ביטחוני-טכנולוגי ותעשייתי מפותחים כמסלול כלכלי יציב למסחר; ולאיראן מסורת מדעית איתנה, בסיס להנדסה הפוכה ויכולת עבודה עם משאבים מוגבלים, לאור השנים הארוכות של סנקציות בינלאומיות שנכפו עליה.⁶⁶ ההיבט הייחודי של המרוץ הזה הוא העדר בקרה על ייצוא של טכנולוגיות בינה מלאכותית, בהשוואה לטכנולוגיות דו-שימושיות אחרות, כגון אנרגיה גרעינית אזרחית, והעובדה שבמרבית המקרים, המגזר הפרטי הוא שמוכיל אותה. ההשלכות שעשויות להיות לכך על הביטחון והיציבות האזוריים עדיין לא ידועים, אבל נדמה שהדינמיקה של המרוץ אינה חיובית, בהתחשב בנוסחת הסכום-אפס שלה.

⁶¹ Noah Sylvia, "The Israel Defense Forces' Use of AI in Gaza: A Case of Misplaced Purpose," *Royal United Services Institute (RUSI)*, 4 July 2024, <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/israel-defense-forces-use-ai-gaza-case-misplaced-purpose>.

⁶² Stephan De Spiegeleire, Matthijs Maas and Tim Sweijts, "Defense Yesterday, Today and Tomorrow," in *Artificial Intelligence and the Future of Defense: Strategic Implications for Small and Medium Sized Force Providers* (The Hague Centre for Strategic Studies, 2017), 81, <https://www.jstor.org/stable/resrep12564>.

⁶³ שם.

⁶⁴ [בינה מלאכותית חדרה לציוד צבאי] (בפרסית), ISNA, 27 בנובמבר 2023, <https://www.isna.ir/news/1402090603780>.
[בינה מלאכותית חדרה לציוד צבאי] (בפרסית), ISNA, 27 בנובמבר 2023, <https://www.isna.ir/news/1402090603780>.

⁶⁵ IIRC Drones Capable of Targeting Far Away," and Rezaie, [Utilization of Artificial Intelligence].

⁶⁶ Kasapoglu, "Unexpected Pioneer," 70.

ישנן מדינות נוספות במזרח התיכון שמשקיעות או מעוניינות להשקיע בבינה מלאכותית (למשל קטאר, מצרים ומרוקו), אך היקף ההשקעה שלהן במרוץ הבינה המלאכותית אינו ידוע.

2.3 השפעה על תהליכי תפוצה של נשק להשמדה המונית ובקרת התחמשות באזור

מספר מדינות במזרח התיכון מחזיקות, ביקשו לרכוש בעבר או שההנחה היא שהן עדיין מגלות עניין בהצטיידות בנשק להשמדה המונית- כימי, ביולוגי וגרעיני. בעוד שהמניעים של כל אחת מהמדינות להצטיידות בנשק להשמדה המונית שונים זה מזה, הבסיס המשותף לכולן הוא העדר ביטחון. האימוץ והשימוש הנרחב בבינה מלאכותית ליישומים צבאיים ומרוץ התחמשות באמצעות בינה מלאכותית עשוי להוביל להעצמת הרצון של מדינות להשיג נשק להשמדה המונית, כמענה לתחושת חוסר הביטחון. בדומה, הוא עשוי להוביל לצניחה ברצון זה. בפרק זה נבחנות האפשרויות הללו, כמו גם ההשפעה על בקרת נשק באופן כללי, ופירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית באופן ספציפי.

הגברת הסיכון שבתפוצה של נשק להשמדה המונית

היישומים הנרחבים של בינה מלאכותית למטרות צבאיות באזור יכולים לעודד מדינות בעלות יכולות ואלו שרוצות לרכוש אותן להכפיל את מאמצייהם לפתח או לרכוש נשק להשמדה המונית במטרה לשמור על שוויון מול אותן מדינות שהצליחו להטמיע ולשלב ביעילות רבה יותר בינה מלאכותית ביכולות הצבאיות שלהן.

היישומים הנרחבים של בינה מלאכותית למטרות צבאיות באזור יכולים לעודד מדינות בעלות יכולות ואלו שרוצות לרכוש אותן להכפיל את מאמצייהם לפתח או לרכוש נשק להשמדה המונית במטרה לשמור על שוויון מול אותן מדינות שהצליחו להטמיע ולשלב ביעילות רבה יותר בינה מלאכותית ביכולות הצבאיות שלהן.

ביכולות הצבאיות שלהן. בינה מלאכותית יכולה לבצע מספר תהליכים לפיתוח נשק להשמדה המונית (כדוגמת העשרת אורניום או פיתוח מחלות) בקלות רבה יותר, באמצעות צמצום הקשיים הטכניים, הפחתת עלויות או קיצור הזמן הנדרש לשם כך.⁶⁷

ההשפעה האפשרית של הבינה המלאכותית על הרצון של מדינות שכבר יש ברשותן נשק להשמדה המונית לפתחו אינה ידועה. בינה מלאכותית יכולה לאפשר להן להפוך את הנשק להשמדה המונית לקטלני יותר, במיוחד בתחום כלי הנשק הביולוגיים, מקום שבו ניתן לפתח מחוללי מחלות ויראליים או חדישים יותר. בדומה לכך, בינה מלאכותית יכולה לשפר את היכולות של אמצעי השילוח של נשק להשמדה המונית, כדוגמת טילים או רחפנים נושאי נשק להשמדה המונית, שתלויים בבינה מלאכותית להפעלתם ונעשה בהם שימוש למטרות הרתעה או תקיפה נוספות. כמו כן, מאמצים

⁶⁷ לסקירה כללית ראה

Jingjie He and Nikita Degtyarev, "AI and Atoms: How Artificial Intelligence is Revolutionizing Nuclear Material Production," *Bulletin of the Atomic Scientists* 79, no. 5 (September 2023): 316–328, <https://doi.org/10.1080/00963402.2023.2245251>, and Puscas, *AI and International Security*, 53.

בינלאומיים ומשטרים למניעת תפוצה עשויים להיחלש עוד יותר מבחינה מדינית, לאור התפרקות הנורמות הקשורות בנשק להשמדה המונית וצמצום המסגרות הרב-צדדיות למניעת תפוצה, בעקבות התחרות הגאו-אסטרטגית ההולכת וגוברת.⁶⁸

הפחתת הסיכון שבתפוצה של נשק להשמדה המונית

אפשרות נוספת היא שהיישומים הנרחבים של בינה מלאכותית למטרות צבאיות באזור יכולים לצמצם את התועלת שמדינות רואות בנשק להשמדה המונית. הטענה היא שבינה מלאכותית יכולה לשפר את הטווח, האמינות, הדיוק והקטלניות של המערכות הקיימות, כדוגמת טילים בליסטיים, רחפנים ונחילים, כמו גם הזמינות העתידית של טילים היפר-סוניים, ולכן עשויים להפחית את התועלת שבנשק להשמדה המונית.⁶⁹ טילים בליסטיים וכטב"מים הפכו נפוצים באזור ואם ניתן להתבסס על המגמות הקיימות, סביר להניח שהם ימשיכו לשחק תפקיד מרכזי בקונפליקטים עתידיים.⁷⁰ לטילים היפר-סוניים הפוטנציאל לשנות את כללי המשחק מבחינת האיזון הצבאי באזור; מסלול התפתחותם, היישומים שלהם ומאפייניהם עדיין אינם ידועים ברובם. היישומים הנרחבים של בינה מלאכותית במערכות אלה ואחרות עשויים להעצים את המגמה ולצמצם את החשיבות שבנשק להשמדה המונית, ובכך, להפחית את הסכנות שבתפוצתו.

מנקודת מבט טכנית, התקדמות בתחום הבינה המלאכותית יכולה להוביל גם להפחתה בסיכונים שבתפוצה של נשק להשמדה המונית, אם טכנולוגיות הבינה המלאכותית יעצימו את יכולות הפיקוח, האיתות, היישום והציות להסכמי בקרת נשק קיימים ועתידיים. מספר ארגונים בינלאומיים הקשורים בפיקוח על פעילויות תפוצה ואימוץ של אמנות רלוונטיות, ביניהם הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית⁷¹ והארגון לאיסור על נשק כימי, ציינו שהם בוחנים דרכים בהן הבינה המלאכותית יכולה לתמוך במשימתם.⁷² בינה מלאכותית יכולה "להגדיל את ארגז הכלים"⁷³ של הקהילה שמבקשת למנוע תפוצה, למשל באמצעות:

◀ ניתוח אוטומטי של תמונות לוויין, שיכול לסייע באיתור פעילויות תפוצה באתרים מפוקחים או פעולות חשאיות שלא היה ניתן לאתר באמצעים הקיימים.

⁶⁸ מנקודת מבט טכנית, כלים וטכנולוגיות בינה מלאכותית עשויים לעזור במאמצים למניעת תפוצה, באופן המפורט בהרחבה בסעיף 2.4.

⁶⁹ Nasser bin Nasser, *Means of Delivery: Complex and Evolving Issue in the Middle East WMD-Free Zone Initiative*, (Geneva: UNIDIR, 2022), 6, <https://doi.org/10.37559/MEWMDFFZ/2022/meansdelivery>.

⁷⁰ שם, 13.

⁷¹ ראו, לדוגמה, את דו"ח הסדנה של הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית אודות הדרך שבה בינה מלאכותית ולמידת מכונה יכולות לקדם פיקוח גרעיני:

Emerging Technologies Workshop: Insights and Actionable Ideas for Key Safeguards Challenges (IAEA, 2020), 10, <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/emerging-tehnologies-workshop-290120.pdf>.

⁷² לדו"ח מנכ"ל הארגון לאיסור נשק כימי (OPCW), ראה:

"Response to the Report of the Scientific Advisory Board on Developments in Science and Technology to the Fifth Special Session of the Conference of the States Parties to Review the Operation of the Chemical Weapons Convention," 22 February 2023, 2, [https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/2023/02/rc5dgg02\(e\).pdf](https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/2023/02/rc5dgg02(e).pdf).

⁷³ "AI and Non-proliferation: CNS Experts Lead the Way," *Middlebury Institute of International Studies*, 21 November 2023, <https://nonproliferation.org/ai-and-nonproliferation-cns-experts-lead-the-way/>.

- ◀ שימוש באלגוריתמים של לימוד מכונה כדי לוודא ציות להסכמי בקרת נשק, באמצעות השוואה בין הנתונים המוצהרים עם נתונים שנצפו להבטחת עקביות וזיהוי פערים.
- ◀ מידול רשתות לתפוצה של נשק להשמדה המונית וסחר בלתי חוקי, שיכול לסייע לזהות ולמנוע תפוצת נשק להשמדה המונית.

בעוד שרבים מבין היישומים הללו נמצאים בשלבי פיתוח מוקדמים ועדיין לא יושמו, הם משקפים את ההכרה ההולכת וגוברת ברלוונטיות של הבינה המלאכותית במאמצים למניעת תפוצה של נשק להשמדה המונית.⁷⁴

2.4 השפעה על פירוז המזרח התיכון מנשק להשמדה המונית

אין לפרש את ההתייחסות של מאמר זה לתפקידה של הבינה המלאכותית בביטחון האזורי וההשלכות האפשריות על האזור המפורז מנשק להשמדה המונית במזרח התיכון כאל טענה שבינה מלאכותית צריכה להיות, או שהיא כבר, חלק מהמנדט של האזור המפורז. כחלק מוועידת הסקר וההרחבה של ה-NPT בשנת 1995, אומצה החלטה הקוראת למדינות המזה"ת להקים "אזור מפורז מכלי נשק גרעיניים, כימיים, ביולוגיים וכל כלי נשק אחר להשמדה המונית, על מערכות השיגור שלהם, במזרח התיכון".⁷⁵ בהתחשב במציאות המדינית באזור, כמו גם בייחודיות הגלובלית של היוזמה לפירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית בהיותה היחידה שכוללת את כל סוגי הנשק להשמדה המונית, הצעה מאתגרת ושאפתנית מלכתחילה, אין להוסיף להם נושאים כגון בינה מלאכותית. יחד עם זאת, התפתחויות בתחום הבינה המלאכותית והיישומים האפשריים שלה בתחומי הצבא, נשק להשמדה המונית, מניעת תפוצה ופירוק מנשק, נותרים רלוונטיים לייתכנות האזור המפורז מכלי נשק להשמדה המונית במזרח התיכון ומוסיפים שכבה נוספת של מורכבויות והזדמנויות. ישנם שלושה תחומים שיכולים להשפיע על ההתכנות.

דחיפות

למרות שאין לדעת אם היישומים הנרחבים של הבינה המלאכותית למטרות צבאיות באופן כללי או לנשק להשמדה המונית באופן ספציפי, מגבירים או מפחיתים את תחושת הדחיפות בקרב קובעי המדיניות באזור להתקדם לקראת פירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית כך או כך, הנושא יסתכם בהשפעה של הבינה המלאכותית על המדיניות. הסברה הרווחת היא שלמהפכות טכנולוגיות קודמות, כדוגמת מהפכת המידע וטכנולוגיית התקשורת, כמו גם למהפכה בנושאי צבא שהתרחשה בעקבותיה, לא הייתה השפעה על מגמות התפוצה באזור ועל הנכונות של מדינות המזה"ת בכל הנוגע לפירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית, כאשר חלקן עוד לא הכריזו על הצטרפותן ליוזמה.

⁷⁴ James Revill and John Borrie (eds.), *Science and Technology for Monitoring and Investigations of WMD Compliance* (Geneva: UNIDIR, 2020), <https://doi.org/10.37559/WMD/20/WMDCE11>.

⁷⁵ 1995 NPT Review and Extension Conference, "Resolution on The Middle East," May 1995, [https://undocs.org/NPT/CONF.1995/32\(PartI\)](https://undocs.org/NPT/CONF.1995/32(PartI)).

למרות זאת – כפי שנטען במאמר זה – אם העבר יכול לרמז בדרך כלשהי על העתיד, מהפכת טכנולוגיית הבינה המלאכותית והמהפכה בענייני הצבא שיכולה להתחולל בעקבותיה אינן חסרות תקדים ולכן אין זה סביר שתפיסת האיום של המדינות או התייחסותן לנשק להשמדה המונית ישתנו די הצורך כתוצאה ישירה של הטכנולוגיה לדרכן את מדינות האזור לקדם את יוזמת פירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית. סביר להניח שלגורמים פוליטיים ומדיניים תהיה השפעה ישירה גדולה יותר על פירוז המזה"ת מאשר לגורמים הטכנולוגיים. לאור זאת, אם המסלול שמפלסת הבינה המלאכותית יביא לשינויים מדיניים משמעותיים, הדבר יכול להשפיע על מדיניות בנושא.

תזמון ואמצעים

ההחלטה האם יש לדון בבינה המלאכותית בהקשר האזורי ובפורום שבו דיונים שכאלה מתרחשים תלויה לחלוטין במדינות האזור. עם זאת, אם בוחרים להתייחס לנושא הבינה המלאכותית, המלצת כותב המאמר היא לעשות זאת באמצעות תהליך נפרד ועצמאי, שאינו מפחית, מסיח את הדעת

או עוקף את תהליך פירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית. התהליך הנפרד יכול לסייע וליידע את קבלת ההחלטות בנוגע לפירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית, בדרך שתשפר את היכולת של הנושאים ונותנים להעריך את ההשפעה של הבינה המלאכותית על נשק להשמדה המונית והיוזמה כולה.

בכל הנוגע לשאלה מתי הדבר אמור להתרחש, סביר להניח שאנו מקדימים את זמננו. התזמון יהיה תלוי במסלול שאליו תפתח הבינה המלאכותית בכל הקשור להבנות

הבינלאומיות בתחום זה. העולם ככלל עדיין מנסה להבין את ההשפעה של הבינה המלאכותית על הביטחון הגלובלי, ולכן קשה לשער שהמזה"ת הוא זה שיוביל את המענה בהקשר האזורי.⁷⁶

השפעת היתרונות הטכניים של הבינה המלאכותית על תהליכי בקרת נשק

היתרונות הטכניים של הבינה המלאכותית בתהליכי בקרת נשק, כפי שנדונו בנייר, יכולים לספק כלים חשובים לפירוז המזה"ת בעת ניסוח אמנה ויישומה, כולל בנושאי פיקוח, אימות וציות. יחד עם זאת, יתרונות אלו קשורים קשר בל יינתק במסלול התפתחות הבינה המלאכותית ועד כמה ניתן יהיה לסמוך על הבינה המלאכותית שתטמיע ותרחיב תהליכים כאלה.

ישנם עדיין חששות בנוגע לפגיעות והעדר שקיפות והבנה של מערכות בינה מלאכותית, שיכולים לצמצם את תפקידה בתהליכי בקרת נשק. לדוגמה, מערכת שמשמשת בבינה מלאכותית עשויה

⁷⁶ עם זאת, מדינות האזור עשויות לקחת חלק פעיל באופן הולך וגובר בפורומים בינלאומיים בנושאים אלה.

לקבוע היעדר ציות על ידי מדינה, אבל העדר שקיפות על תהליך ההערכה עשוי להתפרש באופן שגוי על ידי קובעי המדיניות. הטמעת השימוש בבינה מלאכותית יכול להיות תהליך ארוך טווח, שידרוש מאמצים ניכרים לשם בניית יכולת, פיתוח נורמות וקווים מנחים וכן נקיטה בצעדים בוני אמון ספציפיים לשם שימוש בתהליכי בקרת נשק, מניעת תפוצה ופירוק מנשק.



המפגש הרביעי של הוועידה לפירוח המזה"ת מנשק גרעיני וכלי נשק להשמדה המונית ב- 2023. קרדיט: לואי פיליפה / מאגר האו"ם.



3. המלצות ומסקנות

סריקה של טכנולוגיית זיהוי פנים. קרדיט: AlinStock / Adobe Stock.

בכל הקשור בבינה מלאכותית, יש להודות כי קיים מחסור משמעותי בדיון ציבורי והמלצות רלוונטיות לנושא האזור המפורז ולמדינות בו.

אחת ההמלצות למדינות תהיה לשקול את התועלת שבפיתוח אסטרטגיות ומדיניות לאומית, שיפקחו על הבינה המלאכותית, כולל הטמעתה בתחומים הצבאיים והביטחוניים. פיתוח של אסטרטגיות אלו יכולות לעזור למדינות לנסח את סדרי העדיפויות, היעדים והשאיפות שלהן, כמו גם לתאם מדיניות של משרדים שונים. הדבר ישמש גם כאמצעי מצוין לבניית אמון בקרב שותפים אזוריים ובינלאומיים.⁷⁷

המלצה נוספת למדינות הינה לשקול אילו מאמצים לבניית יכולות באפשרותן לאמץ ברמה הלאומית, כדי להתכונן לעתיד שבו יוכלו לקחת חלק פעיל ומשמעותי בדיונים על אודות בינה מלאכותית. הצורך מודגש במיוחד בהתחשב בפער העצום שקיים בין המדינות והמגזר הפרטי שלהן מבחינת ידע אודות בינה מלאכותית. המלצה זו מתבססת על כך שבעתיד, אם וכאשר יגיע הזמן, יהיה צורך לגייס את היכולות הלאומיות על מנת להתייחס לנושא הבינה המלאכותית ברמה האזורית. גישה זו של בניית יכולות לשם עדכון תהליכי בקרת נשק, מניעת תפוצה ופירוק מנשק אינה חדשה וכבר הועלתה ויושמה על ידי מומחים וארגונים שטענו כי יש לבנות את היכולות הטכניות עוד לפני המוכנות המדינתית.⁷⁸ בהקשר זה, בניית יכולות הייתה אכן הפינה לחלק מהסכמי בקרת הנשק,

⁷⁷ Yasmin Afina, *Draft Guidelines for the Development of a National Strategy on AI in Security and Defence: A Policy Brief* (UNIDIR, 2024), <https://unidir.org/publication/draft-guidelines-for-the-development-of-a-national-strategy-on-ai-in-security-and-defence/>.

⁷⁸ זה היה הממצא העיקרי של פרויקט הפיילוט לאימות איומים גרעיניים ולמרות שמוקד על הפחתת סיכונים גרעיניים, הגישה של פיתוח היכולות עשויה להיות רלוונטית גם להקשר של בינה מלאכותית, ראה:

Ian Anthony et al., *Innovating Verification: New Tools & New Actors to Reduce Nuclear Risks – Building Global Capacity* (Nuclear Threat Initiative, 2014), https://www.nti.org/wp-content/uploads/2014/07/WG3_Building_Global_Capacity_FINAL.pdf.

כדוגמת האמנה לאיסור ניסויים גרעיניים: מומחים טכניים פעלו יחד טרם המוכנות המדינתית, כדי שכאשר היה ניתן לאמץ את האמנה, היכולות הטכניות כבר היו קיימות וניתן היה ליישמן.

חשוב שלא להפריז בתועלת שבהמלצה זו לביטחון האזורי, אך היא מהווה נקודת התחלה טובה. מאמצים לבניית יכולות יכולים להוות את הבסיס, כדוגמת העלאת המודעות והיכרות עם המונחים. בדומה לכך, כל מפגש יתמקד בתחומים הפונקציונליים. לדוגמה, מאמצים קודמים לבניית יכולות התמקדו בדרך שבה נעשה שימוש ביכולות קיימות לחישה מרחוק לשם מיפוי ויישומים אזרחיים נוספים, אשר התגלו כרלוונטיים בהקשר של מניעת תפוצה, בזכות היכולת להשתמש בהם לשם אימות.

מאמר זה מדגיש את ההשפעה של הבינה המלאכותית על הביטחון האזורי ולדעת הכותב, סביר להניח שהיא תעצים את מרוץ ההתחמשות החדש או את המרוץ להשיג יכולות. מצד שני, אין זה ברור מה תהיה ההשפעה של הבינה המלאכותית על הסיכון שבתפוצת נשק להשמדה המונית ותהליכי בקרת נשק באופן כללי, וכיצד היא יכולה להשפיע על פירוז המזה"ת מנשק להשמדה המונית באופן ספציפי – אבני היסוד החשובות ביותר לביטחון אזורי.

“

הצורך לבניית יכולות במזה"ת בולט במיוחד לאור הפער העצום שקיים בין המדינות והמגזר הפרטי שלהן בכל הנוגע לבינה מלאכותית.

קרוב לוודאי שיהיו לבינה המלאכותית השפעות נוספות שאינן ידועות על הביטחון האזורי, ועל כן לא צוינו במאמר זה. ניתוח מסוג זה שנעשה במאמר זה נוטה לספק תחזיות והשערות, אך עדיין יכול להיות לו ערך בעת התמודדות עם סיכונים והזדמנויות עתידיים. בעוד שהתחזית הכללית היא שבינה מלאכותית תערער את היציבות באזור, ייתכן

שהמצב לא יהיה כה עגום בסופו של דבר. אין זה מן הנמנע שלבינה מלאכותית תהיה השפעה חיובית על הביטחון האזורי.

בסופו של דבר, רבות תלוי במסלול אליו יפנה פיתוח הבינה המלאכותית (ומה שתוכל או לא תוכל לעשות), כמו גם היכולת של הקהילה הבינלאומית להסכים על נורמות הקשורות בה. הסכמים אלה יכולים להיות דו-צדדיים – אם מדינות כדוגמת ארצות הברית וסין יגיעו להבנה כלשהי – או רב-צדדיים, אם ניתן יהיה להגיע להסכמים בינלאומיים חדשים, על פיהם יוקם גוף בינלאומי שיפקח עליה. יהיה זה מפתיע אם המזה"ת הוא שייקח על עצמו ליזום התייחסות לבינה מלאכותית, לפני כן, אך אין לפסול זאת על הסף לאור האירועים האחרונים באזור, כדוגמת השיחות למניעת ההסלמה בין ערב הסעודית ואיראן, תהליך שהפתיע את כולם. היות שקהילת בקרת הנשק עדיין לא הציגה אפשרויות לשליטה בבינה המלאכותית, האתגר העומד בפני מדינות האזור יהיה כיצד באפשרותן לעשות זאת, אם ברצונן להתקדם בכיוון זה.

תמונת שער: צבא משגר רחפן קרב בשטח עבור מבצע מיוחד. קרדיט: Adobe Stock (נוצר על ידי בינה מלאכותית).

השפעת הבינה המלאכותית על הביטחון האזורי, תפיסות איום ופירוז המזרח התיכון מנשק להשמדה המונית

לאור ההתקדמות המשמעותית בתחום הבינה המלאכותית, מדינות רבות, כולל גם במזרח התיכון, מבקשות לשלב טכנולוגיות מסוג זה בתעשיות הצבאיות והביטחוניות שלהן. המאמר בוחן ומנתח את ההשפעה של הבינה המלאכותית על הביטחון האזורי, על כלי נשק להשמדה המונית, סיכונים הקשורים בתפוצתם במזרח התיכון ופוטנציאל ההשפעה שלהם על היוזמה לפירוז המזרח התיכון מנשק להשמדה המונית. הכותב בוחן תרחישים אפשריים, כגון התפתחות מרוץ חימוש בינה מלאכותית ביישומים צבאיים בקרב מדינות האזור, דבר שיכול להגביר את הסיכונים שבתפוצת נשק להשמדה המונית באזור או, להיפך, לעזור לצמצם אותם. המאמר גם דן בגורמים המרכזיים בהקשר הבינה המלאכותית שיכולים להשפיע בדיונים אודות הקמתו של אזור מפורז מנשק להשמדה המונית, ביניהם הדחיפות והיתרונות הטכניים האפשריים של בינה מלאכותית בתהליכי בקרת נשק.



UNIDIR

Palais des Nations
1211 Geneva, Switzerland

© UNIDIR, 2025

WWW.UNIDIR.ORG

@unidir

/unidir

/un_disarmresearch

/unidirgeneva

/unidir



במימון האיחוד האירופאי