

# כיצד השפיעה הבינה המלאכותית על הרֶכֶב המובטלים בישראל

מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס

נייר מדיניות מס' 05.2026

---

ירושלים, אדר תשפ"ו, מרץ 2026

## מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל

מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל נוסד ב-1982 ביוזמתם של הרברט מ' סינגר, הנרי טאוב וארגון הג'וינט האמריקאי. המרכז ממומן באמצעות קרן צמיתה שהוקמה על ידי קרן הנרי ומרלין טאוב, קרן הרברט ונל סינגר, ג'יין וג'ון קולמן, קרן משפחת קולקר-סקסון-הלוק, קרן משפחת מילטון א' ורוזלין ז' וולף וארגון הג'וינט האמריקאי. המרכז מקבל גם תמיכה שנתית נדיבה מתורמים פרטיים, מקרנות ומפדרציות יהודיות.

מרכז טאוב הוא מכון מחקר על-מפלגתי ובלתי תלוי העורך מחקרים איכותיים בנושאי חברה וכלכלה בישראל. המרכז מציג בפני מקבלי ההחלטות המובילים ובפני כלל הציבור בישראל תמונה רחבה המשלבת בין הממדים החברתיים והכלכליים בהתוויית מדיניות ציבורית. הצוות המקצועי של המרכז ועמיתי המדיניות הבין-תחומיים, הכוללים חוקרים וחוקרות בולטים בתחומם באקדמיה ומומחים ומומחיות מובילים בתחומי המדיניות, עורכים מחקרים מבוססי נתונים בנושאים חברתיים-כלכליים מרכזיים שעל סדר היום במדינה. המרכז מציג ניתוחים אסטרטגיים לטווח ארוך וחלופות מדיניות בפני הציבור ובפני מקבלי ההחלטות על ידי כתבות בתקשורת, תוכנית פרסומים פעילה, כנסים ופעילויות אחרות בישראל ובחו"ל.

הפרסומים של מרכז טאוב הם על דעתם ועל אחריותם של מחבריהם בלבד. אין בהם כדי לחייב את המרכז, את חבר הנאמנים שלו, את עובדיו האחרים ואת התומכים בפעולותיו.

אנא צטטו מחקר זה כך:

דבאוי, מ', אפשטיין, ג', ווייס, א' (2026). **כיצד השפיעה הבינה המלאכותית על הרכב המובטלים בישראל**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18266434>

כתובת המרכז: רחוב האר"י 15, ירושלים

טלפון: 02-567-1818

דואר אלקטרוני: [info@taubcenter.org.il](mailto:info@taubcenter.org.il)

אתר אינטרנט: [www.taubcenter.org.il](http://www.taubcenter.org.il)

# כיצד השפיעה הבינה המלאכותית על הרכב המובטלים בישראל

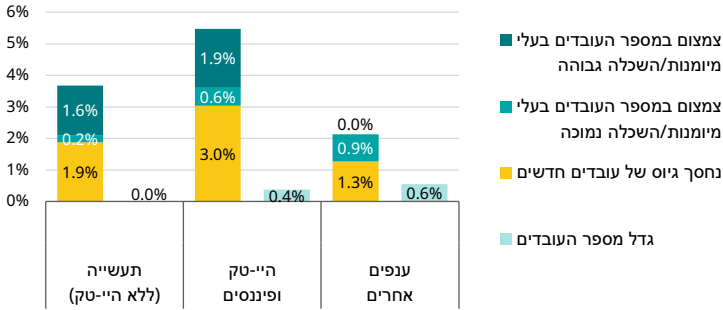
מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס

## מבוא

עם הטמעתם הגוברת של כלי בינה מלאכותית יוצרת (Generative Artificial Intelligence) בעולם העבודה ובזירה הכלכלית, הולכים ומתרבים הסימנים כי טכנולוגיה זו משפיעה על הביקוש למיומנויות וכישורים שונים בשוק העבודה הישראלי (דור, 2024; שולמן, 2025). על פי סקר הערכת מגמות העסקים של הלמ"ס, נכון ליוני 2025 מעסיקיהם של כ-3% מהעובדים בישראל דיווחו על ירידה בביקוש לעובדים בשל שימוש בבינה מלאכותית, כמחצית מירידה זו מתבטאת באי-גיוס עובדים חדשים וכמחצית ממנה בצמצום במספר העובדים הקיים (תרשים 1). ההשפעה בולטת במיוחד בענפי ההיי-טק והפיננסים, שם דיווחו מעסיקים על הקטנת מצבת העובדים בכ-5.5%, ועל צמצום במספר העובדים בעלי מיומנות או השכלה גבוהה של כמעט 2% מהעובדים.

\* מיכאל דבאוי, חוקר במרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל ודוקטורנט במחלקה לכלכלה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב; פרופ' גיל אפשטיין, חוקר ראשי במרכז טאוב והמחלקה לכלכלה באוניברסיטת בר-אילן; פרופ' אבי וייס, נשיא מרכז טאוב והמחלקה לכלכלה באוניברסיטת בר-אילן.

### תרשים 1. שיעור המועסקים שמספר העובדים במקום עבודתם השתנה בעקבות השימוש בבינה מלאכותית, יוני 2025

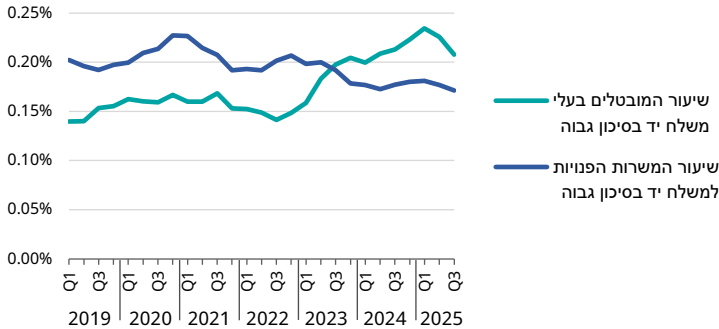


מקור: מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס; רואש ועייאש (2025)

נתונים אלו רומזים כי שיעור קטן אך בלתי מבוטל של עובדים ישראלים נחשף לאיום החלפה בידי בינה מלאכותית, אם כי לא ניתן לקבוע באיזה היקף הוחלפו עובדים בפועל. הרכב משלחי היד של המובטלים בישראל השתנה גם הוא בשנתיים האחרונות: שיעור המובטלים בעלי משלח יד בסיכון גבוה להחלפה על ידי בינה מלאכותית, שהיו 14%-16% מהמובטלים בשנים 2019-2022, החל לעלות במהלך 2023, ובמהלך שנת 2025 נע בין חמישית לרבע מהמובטלים (תרשים 2).<sup>1</sup> בד בבד נרשם שינוי מתון בכיוון ההפוך במשרות הפנויות: בשנים 2019-2022 משרות לתפקידים שהיום בסיכון גבוה להחלפה היו בממוצע כחמישית מהמשרות הפנויות, ב-2023 - 19%, וב-2024-2025 - פחות מ-18%. אמנם שיעור שינוי זה מזערי בסך הכול, אך גם אם אחוז המשרות הפנויות בתפקידים בסיכון גבוה להחלפה נותר קבוע, כל עוד אחוז המובטלים הרלוונטיים עולה, התחרות על כל משרה פנויה גוברת. אדרבה, עלייה באבטלה שאינה תואמת ירידה במספר המשרות הפנויות רומזת על ירידה בהתאמת המובטלים למשרות - אולי עקב העדפה גוברת לעובדים עתירי ניסיון כפי שתיעדו Brynjolfsson et al. (2025) בארצות הברית.

1 משלחי יד בסיכון גבוה להחלפה מוגדרים כמשלח ידי בחמישון העליון של מדד החשיפה לבינה מלאכותית (E1) פרט למשלחי יד בחמישון העליון של מדד ההשלמתיות של הבינה המלאכותית, כפי שמדדים אלו הוגדרו בדבאוי ואחרים (2025).

## תרשים 2. שיעור המובטלים בעלי משלח יד בסיכון גבוה להחלפה מתוך סך המובטלים ושיעור המשרות הפנויות למשלח יד בסיכון גבוה להחלפה מתוך סך המשרות הפנויות, ממוצע שנתי לפי רבעון, 2019-2025



הערה: "משלח יד בסיכון גבוה" מוגדר כמשלח יד בחמישון העליון של מדד החשיפה לבינה מלאכותית (E1) פרט למשלחי יד בחמישון העליון של מדד ההשלמתיות של הבינה המלאכותית, כפי שמדדים אלו הוגדרו בדבאוי ואחרים (2025).

מקור: מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

לא ברור עד כמה הבינה המלאכותית משפיעה על מגמה זו של עלייה בשיעור האבטלה בקרב בעלי מקצועות בסיכון להחלפה על ידי הבינה המלאכותית, שכלל הנראה החלה עוד לפני הטמעת הטכנולוגיה ואולי אף לפני השקתה. עלייה עקבית בשכיחות משלחי היד הללו לאורך השנים מסבירה כמעט רבע מהשינוי, ולצידה ניתן לחשוב על גורמים נוספים, כגון ההאטה בענף ההיי-טק ותיקון ארוך טווח מזעזעי מגפת הקורונה (שאוּלִי יצרו ביקוש עודף לסוג משלחי היד שאותם עתידה הבינה המלאכותית להחליף). בין כה וכה יש צורך בניתוח מעמיק כדי לנסות להתחקות אחר השפעתה של הבינה המלאכותית על הרכב משלחי היד של המובטלים, ניתוח שמאמר זה נועד לספק; נדגיש כי אין בכוונתנו לעמוד על השפעת הבינה המלאכותית על שיעור האבטלה בכלל המשק, שלא סביר שקיימת בשלב זה, אלא על שיעורי האבטלה **היחסיים** במשלחי היד החשופים להחלפה ביחס לאלו שלא.

המשך מאמר זה הוא כדלקמן: תחילה נסקור בקצרה את הספרות הקיימת בנושא ואת הממצאים הבולטים מהארץ ומהעולם. לאחר מכן נציג בדיקה אמפירית שערכנו לביחנת השפעתה של החשיפה לבינה מלאכותית על האבטלה המבנית ועל המשרות הפנויות, לרבות מקורות ומבנה הנתונים, ואף נפרש את ממצאינו במסגרת חישוב קצר לפירוק מרכיבי האבטלה במשלחי יד נבחרים ותרומת הבינה המלאכותית לכל מרכיב. לבסוף נסכם את ממצאינו ונפרט את המשמעויות והמגבלות של הניתוח שערכנו.

## סקירת ספרות

השנים האחרונות ראו מבול של פרסומים מדעיים הסוקרים את השפעתה של טכנולוגיית הבינה המלאכותית היוצרת על שוק העבודה – באופן פוטנציאלי או בפועל.<sup>2</sup> Marguerit (2025) בחן את השפעת הבינה המלאכותית על התעסוקה והשכר של עובדים ברמות מיומנות שונות לאורך השנים 2017–2022, ובפרט את השפעת ההחלפה מחד גיסא ואת השלמת העובדים מאידך גיסא. הוא מצא כי בקרב עובדים בעלי מיומנות נמוכה הבינה המלאכותית משפיעה באופן שלילי הן על התעסוקה והן על השכר, ובקרב עובדים בעלי מיומנות גבוהה השפעתה על התעסוקה מעורבת (החלפה מזיקה של עובדים מסוימים לצד השלמה מיטיבה של אחרים) והשפעתה על השכר חיובית. Hampole et al. (2025) בחנו את השפעת הבינה המלאכותית על תעסוקה במדגם מייצג של חברות אמריקאיות בשנים 2010–2023. הם מצאו כי בעוד הביקוש לעובדים יורד בהתאם לחשיפתם לבינה מלאכותית, עובדים מוסטים למטלות שאינן חשופות לבינה מלאכותית באופן שדוחק את הביקוש בעבורם מעלה. שני מנגנונים אלה פועלים בכיוונים הפוכים כך שהתוצאה הסופית היא השפעה זניחה על התעסוקה המצרפית. עם זאת מהמחקר עולה כי ההשפעה על תעסוקתם של העוסקים במשלח יד כזה או אחר עלולה להיות משמעותית מאוד (לטובה או לרעה), והמחברים אף מציינים שהחשיפה לבינה מלאכותית מסבירה כ-16% מהשונות בשינוי התעסוקה בין משלחי יד שונים.

מחקרים אחרים מצאו ראיות חד-משמעיות להשפעת הבינה המלאכותית על התעסוקה. Hui et al. (2023) מצאו ירידה בתעסוקה ובהכנסה של פריילנסרים בפלטפורמת תיווך לאחר שהושקו כלי בינה מלאכותית בעלי יכולת להחליפם, ממצא ששוחזר אצל Demirci et al. (2024). מעבר להשפעה ממוקדת זו, מחקרים שונים ניסו לאמוד את ההשפעה המצרפית של הבינה המלאכותית היוצרת על התעסוקה בימינו. הן Chandar (2025) והן Johnston & Makridis (2025) בחנו שאלה זו תוך שימוש בנתוני סקרים אמריקאיים, והתקשו לקבוע כי קיימת השפעה גדולה, אך גם התקשו לשלול את השפעת הבינה המלאכותית לגמרי. לאחרונה נשענו Brynjolfsson et al. (2025) על נתוני תעסוקה ושכר של חברת חֶשְׁבוֹת השכר הגדולה בארצות הברית, המכסים כ-25 מיליון עובדות ועובדים. החוקרים הראו ירידה של 13% בתעסוקה של עובדים צעירים (בני 22–25) במקצועות בסכנת החלפה בידי בינה מלאכותית, ללא השפעה של ממש על עובדים ותיקים, על התעסוקה הכוללת, על השכר או על עובדים במקצועות שבהם הבינה המלאכותית משלימה את העובד האנושי במקום להחליפו.

2 לסקירה של מחקרים הבוחנים את השפעת הבינה המלאכותית היוצרת על שוק העבודה והתעסוקה עד שנת 2024 ראו דבאוי ואחרים, 2024; 2025.

ככלל, בעוד מחקרים מיקרו-כלכליים ממוקדים זיהו החלפה נקודתית של עובדים על ידי בינה מלאכותית בתנאים מסוימים, התמונה המצרפית אינה חד-משמעית ואין הסכמה רחבה לגבי היקף השפעתה בפועל של הבינה המלאכותית על התעסוקה או השכר (Santarelli et al., 2025). בישראל, דבאוי ואחרים (2024) הראו כי החשיפה לבינה מלאכותית גבוהה במיוחד בענפי ההיי-טק והפיננסים, גבוהה יותר בקרב עובדים מהמגזר היהודי מאשר מהמגזר הערבי, וגבוהה יותר ככל שהעובד או העובדת משכילים יותר (אם כי העובדים המשכילים ביותר לא צפויים להיות מוחלפים בבינה המלאכותית). ממצאים אלו תוקפו גם על ידי בנק ישראל (2025). בהמשך הראו דבאוי ואחרים (2025) כי בשנת 2024 החשיפה לבינה מלאכותית תאמה אבטלה (או ייאוש מחיפוש עבודה) ברוב מוחץ של המקצועות, גם לאחר פיקוח על מערפלים כגון השכלה, ענף כלכלי וגורמי רקע נוספים. עתה נדון בבדיקה האמפירית המקיפה שערכנו כדי לבחון את ההשפעה הסיבתית של הבינה המלאכותית על האבטלה בישראל.

## בדיקה אמפירית

נתונינו מתבססים על סקרי כוח אדם חודשיים של הלמ"ס מינואר 2019 ועד ספטמבר 2025, המונים כמיליון תצפיות חודשיות. את התצפיות חילקנו לתקופות של שנה-רבעון ולקבוצות על פי משלח היד של הנסקרים והנסקרות, באופן שאפשר לנו לאמוד את שיעור האבטלה לעוסקים באותו משלח יד בממוצע בכל רבעון לאורך התקופה הנידונה.<sup>3</sup> המסד הסופי כולל אומדנים לשיעור האבטלה מתוך 46 משלחי יד, וכולל כ-470 תצפיות רבעוניות בשנים 2022-2025, שבהן אנו מתמקדים (וכ-770 תצפיות בסך הכול בשנים 2019-2025).<sup>4</sup> נוסף לשיעור האבטלה הנאמד, אנו מצמידים לכל תצפית את שיעור המשרות הפנויות באותו משלח יד באותה התקופה ואת ציון החשיפה לבינה מלאכותית לשנת 2024 (ציון E1 מתוך דבאוי ואחרים, 2025); ציון החשיפה קבוע למשלח היד לאורך כל תקופות המדגם במטרה לבחון כיצד המתאם בינו לבין התעסוקה השתנה לאורך זמן. אבטלה מושפעת ממגוון גורמים, בהם שיעור המשרות הפנויות (המגלם בגסות את הביקוש לעובדים נוספים) וההתאמה בין כישורי המובטלים לנדרש במשרות הפנויות בין היתר. באופן עקרוני שיעור האבטלה ושיעור המשרות הפנויות משפיעים זה על זה

3 עבור מובטלים, מדובר במשלח היד שבו הם מחפשים עבודה או משלח היד האחרון שבו עבדו.

4 בשל מיעוט תצפיות לא ניתן לגבש אומדנים קבילים לשיעור האבטלה בחלק מהתקופות עבור חלק ממשלחי היד (במיוחד משלחי יד שכיחים פחות). כתוצאה מכך הפאנל המתקבל אינו רציף וחלק ממשלחי היד אינם מופיעים באופן מלא או רציף (חלק אינו מופיע כלל), ובממוצע אנו צופים ב-31 משלחי יד בכל תקופה. עם זאת, התצפיות שבידינו מייצגות כ-85% מכוח העבודה הישראלי בתקופה הנידונה (בממוצע). כבדיקת חוסן נוספת אנו מרחיבים את הגדרת משלח היד לסיווג 2 ספרות באופן המאפשר לשחזר את ממצאינו בפאנל רציף הכולל כמעט את כל כוח העבודה במשק.

סימולטנית, ושניהם מושפעים מרמת החשיפה לבינה מלאכותית. לכן זיהוי ההשפעה של החשיפה לבינה מלאכותית על האבטלה הוא מורכב. בדיקה אמפירית אידיאלית הייתה אומדת את סבך הקשרים הזה (בין אבטלה, משרות פנויות ובינה מלאכותית) באופן המאפשר לחשב בבת אחת, על סמך הנתונים, את סך ההשפעה של הבינה המלאכותית על האבטלה (ההשפעה ה"מבנית" שאינה קשורה במשרות הפנויות לצד ההשפעה דרך המשרות הפנויות). לצערנו הנתונים שבידינו אינם מאפשרים לנו לבצע אמידה שכזאת,<sup>5</sup> ועל כן אנו פועלים כדלקמן: ראשית נבחן את ההשפעה הישירה של הבינה המלאכותית על שיעור המשרות הפנויות מחד גיסא ועל שיעור האבטלה מאידך גיסא (תוך פיקוח בכל מקרה על משתנים אחרים, כולל שיעור האבטלה ושיעור המשרות הפנויות, בהתאמה), ובשלב השני נסכום את ההשפעות תחת הנחות שונות לחלחול ההשפעה על המשרות הפנויות לשיעורי האבטלה.

נתחיל בשלב הראשון, שבמסגרתו אנו אומדים את הקשר בין החשיפה לבינה מלאכותית לאבטלה (או משרות פנויות) במסגרת מודל ברוח (Sahin et al. (2014), אם כי אנו לא מתמקדים במשרות חדשות אלא בשיעור התעסוקה הכולל (בדומה ל-Postings, 2022). במסגרת מודל זה אנו מניחים כי שיעור האבטלה (או המשרות הפנויות) במשלח יד כזה או אחר נקבע על ידי: תנודות קצרות טווח בביקוש (או היצע) לעובדים (המגולמות בשיעור המשרות הפנויות או שיעור האבטלה), זעזועים קצרי טווח כלל משקיים, מאפיינים מובנים בשוק העבודה של אותו משלח יד (המגולמים בשיעורי האבטלה והמשרות הפנויות הממוצעים בתקופה שקדמה למגפת הקורונה), לצד (אולי) החשיפה לבינה מלאכותית.<sup>6</sup>

5 לא עלה בידינו למצוא משתני עזר קבילים לאמידת משוואות סימולטניות לאבטלה ומשרות פנויות למשלחי היד השונים.

6 מודל זה מגולם במשוואת האמידה שלנו:

$$u_{it} = \alpha + \gamma \cdot v_{it} + \theta \cdot \bar{u}_{i2019} + \delta_t + \sum_{t=2022Q1}^{2025Q3} \beta_t \cdot D_t \cdot AI_t + \varepsilon_{it}$$

באשר  $u_{it}$  הוא שיעור האבטלה במשלח יד  $i$  בתקופה (שנה-רבעון)  $t$ ,  $v_{it}$  הוא שיעור המשרות הפנויות,  $\bar{u}_{i2019}$  הוא השיעור הממוצע עבור משלח היד  $i$  לאורך שנת 2019 כולה (כמשתנה חליפי לאבטלה מבנית ארוכת-טווח),  $\delta_t$  הוא סדרה של משתני דמי המייצגים זעזועים כלל-משקיים להיצע וביקוש העובדים בתקופה  $t$ ,  $D_t$  הוא משתנה דמי המקבל את הערך 1 עבור תקופה  $t$  ו-0 עבור יתר התקופות ו- $AI_t$  הוא ציון החשיפה לבינה מלאכותית של משלח היד ב-2024 (ציון E1 מדבאוי ואחרים, 2025). באמידתנו אנו בוחנים את ההשערה שמקדמי ה- $\beta_t$  גדלים בין התקופה שלפני הבינה המלאכותית (שבה ניתן בוודאות לקבוע כי הקשר אינו מגלם את השפעת הבינה המלאכותית) לתקופה שבה הבינה המלאכותית החלה להיטמע.

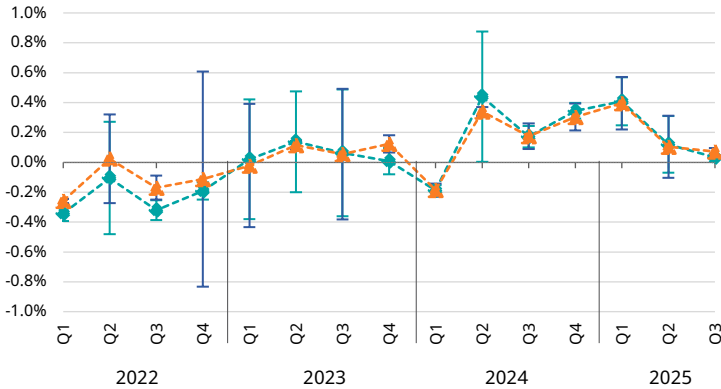
## חשיפה לבינה מלאכותית ואבטלה

ראשית אנו בוחנים את השפעת הבינה המלאכותית על האבטלה בניכוי השפעת שיעור המשרות הפנויות, באופן המשקף את האבטלה ה"מבנית" הנזקפת לבינה המלאכותית (שמקובל לחשוב שהיא נובעת בעיקרה מאי-התאמה בין מאפייני העובדים לדרישות המעסיקים). אנו אומדים את הקשר שבין החשיפה לבינה מלאכותית – כפי שנמדדה ב-2024 – לבין שיעור האבטלה בכל משלח יד ביחס לממוצע במשק באותה תקופה, תוך כדי פיקוח על שאר הגורמים המוזכרים לעיל בשל המתאם האפשרי בינם לבין מדד החשיפה. ההשערה הנבחנת היא שהקשר הנאמד בין החשיפה לבינה מלאכותית לבין אבטלה כאשר הבינה המלאכותית מוטמעת בשוק העבודה משנת 2024 יהיה גדול (חיובי) יותר מאשר טרם הופעתה והטמעתה של הטכנולוגיה. נדגיש כי אין אנו מניחים שלא היה קיים קשר בין אבטלה במקצועות שונים לבין החשיפה העתידית שלהם לבינה מלאכותית, אלא בוחנים כיצד הוא השתנה (בדומה לשיטת "הפרש הפרשים")<sup>7</sup>. אנו מניחים כי שינוי זה הוא אומדן להשפעה הסיבתית של חלחול הבינה המלאכותית על שיעור האבטלה במשלחי היד החשופים להחלפה. תוצאות האמידה המלאות מדווחות בלוח נ'1 בנספח ומיוצגות בתרשים 3.

מהאמידה עולה כי מהרבעון השני של שנת 2024 החשיפה לבינה מלאכותית החלה לנבא שיעור אבטלה גבוה יותר מאשר בשנתיים קודם לכן, אם כי קיימת מגמת שינוי הדרגתית המקשה לקבוע בוודאות אם להשקת הטכנולוגיה החדשה תפקיד מכריע. ראוי להדגיש כי בשנים עברו (בפרט ב-2022) ציון החשיפה דווקא ניבא אבטלה נמוכה יותר: ממצא זה עולה בקנה אחד עם הרעיון שכלי הבינה המלאכותית פותחו במיוחד לבצע מטלות שהביקוש אליהן גבוה ("להחליף את העובדים היקרים ביותר"), כך שהמקצועות שבהם סיכון ההחלפה הוא הגבוה ביותר בשנים 2024–2025 הם המקצועות שנהנו משיעור אבטלה נמוך יותר ב-2022. בעוד השינוי מובהק סטטיסטית, גודלו קטן מאוד: ברבעון האחרון של 2025 עלייה של 10% בחשיפה לבינה מלאכותית תאמה אבטלה גבוהה בכעשירית נקודת אחוז ביחס לממוצע, לעומת אבטלה דומה לממוצע ברבעון המקביל של 2023 ואבטלה נמוכה בחמישית נקודת אחוז ברבעון המקביל של 2022. כלומר, בעוד משלחי היד החשופים ביותר נהנו משיעורי אבטלה מעט נמוכים מהממוצע בעבר, לאורך השנתיים האחרונות התכנסו שיעורי אבטלתם עם אלו של יתר משלחי היד ואף עלו עליהם בהיקף זניח.

7 נבחר כי לא מדובר ב"הפרש הפרשים" קביל שכן ההנחות המחייבות של שיטה זו לא מתקיימות.

**תרשים 3. השינוי בשיעור האבטלה כתוצאה מעלייה של 10% בחשיפה לבינה מלאכותית, בתקנון לשיעור המשרות הפנויות, לשיעור האבטלה ב-2019 ולשיעור האבטלה המשקי בכל רבעון, 2022-2025 בנקודות אחוז**



הערות: התרשים מציג את השינוי באבטלה (בנק' אחוז) שחווה שינוי של 10% בחשיפה למשלח יד, לפי האמידות המוצגות בעמודות (1)-(2) של לוח נ'1. משלחי יד טכנולוגיים כוללים מפתחי תוכנה ומנתחי יישומים (251) ובעלי משלח יד בתחום מסדי הנתונים ובתחום הרשתות (252). תקופות שבהן הרווח בר-סמך גדול במיוחד הן לרוב תקופות שבעבורן לא ניתן היה לקבץ את שגיאות התקן על פי שנה עקב מיעוט תצפיות.<sup>8</sup>

מקור: מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

ממצא זה עומד במספר בדיקות חוסן המתקפות אותו אל מול תורפות מסוימות בניתוח הבסיסי. ראשית, עקב התלכדות של מהפכת הבינה המלאכותית היוצרת עם האטה מבנית בהיי-טק הישראלי, קיים חשש שמדד החשיפה לבינה מלאכותית מתואם עם השפעות ההאטה המבנית ואומדננו המתקבל מוטה. שחזור האמידה בהשמטת בעלי משלח יד טכנולוגי חושף כי לא כך הדבר, והאומדנים המתקבלים אינם שונים באופן מובהק בשום תקופה (תרשים 3). תוצאה זו מניחה את הדעת, לדעתנו, בכל הקשור להטיית התוצאות הכלליות עקב ההאטה בהיי-טק.<sup>9</sup>

8 קיבוץ שגיאות התקן לפי תקופה ראוי מבחינה אקונומטרית ביישום זה (עקב שיטת הדגימה ותזמון השפעת הבינה המלאכותית), והעובדה שהוא מקטין את רווח הסמך נובעת ממאפייני הנתונים והעובדה ששאריות האבטלה מתואמות באופן שלילי בתוך כל תקופה (דבר המרמז כי התעסוקה במשלחי היד השונים תחליפית מבחינת העובדים כצפוי).

9 הכוונה להשפעתה הישירה של ההאטה בהיי-טק על העוסקים במקצועות הטכנולוגיים. ייתכן שההאטה בהיי-טק משפיעה על חלקים נוספים בשוק העבודה וכך עלולה להטות את תוצאותינו באופן עקיף. לדוגמה, ייתכן שהירידה בביקוש למקצועות מעטפת בהיי-טק הגדילה את שיעור המובטלים המשקי במקצועות לא-טכנולוגיים. אין באפשרותנו לבחון זאת באופן אמפירי.

סוגיה נוספת היא הגדרת שוקי העבודה כמשלחי יד צרים, באופן שאינו בהכרח מגלם השפעות מסדר שני של הבינה המלאכותית על התעסוקה, כגון תחרות גוברת במשלחי יד לא-חשופים עקב היפלטות עובדים החשופים אליהם. כדי לענות על סוגיה זו, אנו מקבצים את משלחי היד לאשכולות על בסיס המיומנויות הנדרשות בהם (כפי שנמדדים נתוני ארגון העבודה של האיחוד האירופי).<sup>10</sup> בשיטה זו אנו מקבצים את משלחי היד ל-20 או 10 אשכולות; כבדיקת חוסן נוספת אנו משחזרים את אמידתנו המקורית באמצעות משלחי יד פחות מדויקים (2 ספרות) ובחלוקתם ל-10 אשכולות באותה שיטה. לוח 1 מציג את השפעת הבינה המלאכותית על השינוי באבטלה בין 2022 ל-2024-2025 לפי רבעון ושיטות קיבוץ שונות; התוצאות המתקבלות בכל השיטות הללו דומות לאלה המתקבלות במקור, אם כי מובהקותן הסטטיסטית קטנה יותר בחלק מהתקופות (דבר צפוי נוכח הקטנת מספר התצפיות בשל תהליך הקיבוץ). בסיכומו של דבר, הבדל של 10% חשיפה בין משלחי יד תואם הבדל של בין שישית לשלושת רבעי נקודת אחוז בעלייה באבטלה היחסית בין שנת 2022 לתקופות מקבילות ב-2024 או 2025.

---

10 הקיבוץ נעשה בשיטת K-Means Clustering על פי המיומנויות המופיעות במטריצת מיומנויות-משלחי-יד של ארגון העבודה של הנציבות האירופית (מטריצה 2.3 של גרסה 1.2.0).

לוח 1. השפעת הבינה המלאכותית על השינוי באבטלה בין 2022 לרבעון המקביל ב-2024 וב-2025, לפי הגדרת אשכולות תעסוקה

מספר יחידות	משלח יד 3	אשכול מבוסס-מיומנויות (מתוך משלח יד 3 ספרות)	משלח יד 2	אשכול מבוסס-מיומנויות (מתוך משלח יד 2 ספרות)	
	46	20	31	20	
<b>2024/2022</b>					
Q1	0.015***	0.030	-0.014	-0.009	
	(0.0044)	(0.0363)	(0.022)	(0.0085)	
Q2	0.054	0.087**	0.040	0.017**	
	(0.0406)	(0.0441)	(0.0249)	(0.0086)	
Q3	0.049***	0.034***	0.076***	0.049**	
	(0.0069)	(0.0089)	(0.0157)	(0.0242)	
Q4	0.054***	0.047	0.079**	0.035***	
	(0.0055)	(0.0628)	(0.0305)	(0.0111)	
<b>2025/2022</b>					
Q1	0.0749***	0.0902***	0.0296	0.0692**	
	(0.0187)	(0.0260)	(0.0302)	(0.0296)	
Q2	0.0225	0.0374	0.0988	0.0255	
	(0.0378)	(0.0421)	(0.157)	(0.0437)	
Q3	0.0353***	0.0252*	0.1112**	0.1093***	
	(0.0060)	(0.0104)	(0.0528)	(0.0216)	

הערה: הלוח מציג את אומדני ההפרשים לאומדים השוליים הממוצעים (average marginal effect) של החשיפה לבינה מלאכותית על האבטלה בין 2024 ו-2025 ל-2022 (כל רבעון לעומת המקביל לו) על פי עמודות (1) ו-(3)-(6) מלוח נ'1 בנספח. ניתן לפרשם כהבדל באבטלה הצפוי למשלח יד בעל 100% חשיפה לבינה מלאכותית.

מקור: מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

## חשיפה לבינה מלאכותית ומשרות פנויות

כפי שהזכרנו קודם, הבינה המלאכותית צפויה להשפיע על האבטלה גם דרך השפעתה על מספר המשרות הפנויות (בפרט כאשר מתמקדים במשלחי יד כפי שאנו עושים בניתוח זה). אנו מבצעים אמידה מקבילה למוזכר עבור אבטלה, לרבות בדיקות החוסן השונות, והתוצאות המלאות מוצגות בלוח נ'2 בנספח.<sup>11</sup> סיכום הפרשי ההשפעות השוליות בין 2022 ל-2024-2025 מוצגים בלוח 2 באופן מקביל ללוח 1: ניתן להבחין כי התוצאות מובהקות פחות עבור משרות פנויות, אם כי הן לרוב עקביות בגודל וסימן. במוצע, עלייה של 10% בשיעור החשיפה לבינה מלאכותית תואמת ירידה של 0.4-1.4 נקודות אחוז בשיעור המשרות הפנויות בין 2022 ל-2024-2025, אם כי קיימת שונות רבה בין תקופות ובין שיטות הקיבוץ.

11 משוואת האמידה שלנו בחלק זה היא:

$$v_{it} = \alpha + \rho \cdot u_{it} + \varphi \cdot \bar{v}_{i2019} + \mu_t + \sum_{t=2022Q1}^{2025Q3} \beta_t \cdot D_t \cdot AI_t + \epsilon_{it}$$

באשר  $v_{it}$  הוא שיעור המשרות הפנויות במשלח יד  $i$  בתקופה (שנה-רבעון)  $t$   $u_{it}$  הוא שיעור האבטלה,  $\bar{v}_{i2019}$  הוא שיעור המשרות הפנויות הממוצע עבור משלח היד  $i$  לאורך שנת 2019 כולה (כמשתנה חליפי לביקוש מבני ארון-טווח),  $\mu_t$  הוא סדרה של משתני דמי המייצגים זעזועים כלל-משקיים להיצע וביקוש העובדים בתקופה  $t$ ,  $D_t$  הוא משתנה דמי המקבל את הערך 1 עבור תקופה  $t$  ו-0 עבור יתר התקופות, ו- $AI_t$  הוא ציון החשיפה לבינה מלאכותית של משלח היד ב-2024 (ציון E1 מדבאוי ואחרים, 2025).

**לוח 2. השפעת הבינה המלאכותית על השינוי בשיעור המשרות הפנויות בין 2022 לרבעון המקביל ב-2024 וב-2025, לפי הגדרת אשכולות תעסוקה**

מספר יחידות	משלח יד 3	אשכול מבוסס-מיומנויות (מתוך משלח יד 3 ספרות)	משלח יד 2	אשכול מבוסס-מיומנויות (מתוך משלח יד 2 ספרות)	
	46	20	31	20	
<b>2024/2022</b>					
Q1	-0.122** (0.0432)	-0.103 (0.074)	0.242** (0.0963)	-0.060** (0.0241)	-0.099** (0.0403)
Q2	-0.062 (0.0415)	-0.031 (0.0228)	-0.045 (0.0485)	-0.088** (0.0334)	-0.126* (0.0705)
Q3	-0.009 (0.0648)	-0.020 (0.0324)	-0.060* (0.037)	-0.052* (0.0291)	-0.130* (0.0732)
Q4	-0.085*** (0.0232)	-0.065*** (0.0121)	0.045 (0.0583)	-0.060* (0.0351)	-0.078 (0.0501)
<b>2025/2022</b>					
Q1	-0.1976*** (0.0489)	-0.2258*** (0.0402)	0.260* (0.1112)	-0.066** (0.0252)	-0.1966*** (0.0171)
Q2	-0.1104*** (0.0395)	-0.1016 (0.0855)	-0.055 (0.2229)	-0.0611*** (0.0204)	-0.1513*** (0.0409)
Q3	-0.0524 (0.0645)	-0.0698 (0.0528)	-0.6652* (0.3678)	-0.0282 (0.0309)	-0.1739*** (0.0441)

הערה: הלוח מציג את אומדני ההפרשים לאומדים השוליים הממוצעים (average marginal effect) של החשיפה לבינה מלאכותית על האבטלה בין 2022 ל-2024 ו-2025 (כל רבעון לעומת המקביל לו) על פי עמודות (1) ו-(3)-(6) מלוח נ'1 בנספח. ניתן לפרשם כהבדל באבטלה הצפוי למשלח יד בעל 100% חשיפה לבינה מלאכותית.

מקור: מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

מהשוואת לוחות 1 ו-2 עולה כי, במוצע, השפעתה של הבינה המלאכותית על שיעור המשרות הפנויות עקבית במובהקות הסטטיסטית פחות מאשר השפעתה על האבטלה המבנית, אם כי הקשר הממוצע נוטה להיות שלילי וגדול יותר (במונחים מוחלטים). סביר כי מגמת הירידה בשיעור המשרות הפנויות של המקצועות החשופים נובעת מגורמים שאינם קשורים לבינה המלאכותית, וייתכן שבשלב זה ההשפעה קטנה מאוד. עם זאת הגם שמובהקות ההשפעה של הבינה המלאכותית על מספר המשרות הפנויות מוטלת בספק, ראוי לשאול עד כמה זו עלולה להשפיע על האבטלה אם היא שרירה.

## השפעה מלאה על אבטלה: מספר משרות והתאמה למשרות

אומדינו לבדם אינם מאפשרים לענות על שאלה זו ולקבוע עד כמה השפעת הבינה המלאכותית על שיעור המשרות הפנויות מחלחלת אל שיעור האבטלה, שכן אין בידינו אומדן לחלחול שיעור המשרות הפנויות אל האבטלה באופן כללי (האומד לקשר בין משרות פנויות לאבטלה באמידה שלנו מוטה ונועד רק לבודד את השפעת הבינה המלאכותית על האבטלה המבנית). על כן נבחנו כמה חלופות למספר זה. ראשית, בעוד לא סביר שמלוא השינוי במשרות הפנויות מחלחל כשינוי יחסי מקביל באבטלה (כלומר הגמישות היא -1) במשלחי יד שונים (ודאי לא כאשר שוק העבודה הכולל הדוק יחסית), אבל כגבול עליון ניתן להניח שהגמישות היא 0.8- (כפי שאמד [Yashiv 2000] עבור שוק העבודה הישראלי בכללותו בשנות השבעים והשמונים). מספר זה רומז שעבור משלחי יד חשופים, הירידה בכמות המשרות הפנויות הגבירה את האבטלה בכ-0.6 נקודות אחוז עבור כל 10% של חשיפה (בממוצע) לאורך רבעוני 2024-2025 (לעומת כ-0.4 נקודות אחוז עבור כל 10% חשיפה שירדו עקב הבינה המלאכותית בלי קשר למספר המשרות הפנויות).<sup>12</sup> לחלופין, אם נניח שבממוצע ירידה של נקודת אחוז בשיעור המשרות הפנויות גורמת לעלייה של 0.1 בשיעור האבטלה (כפי שעולה בממוצע מהאומדנים המוטים המוצגים בלוח נ'1), הבינה המלאכותית תעלה את האבטלה (דרך ערוץ המשרות הפנויות) בפחות מעשירית נקודת אחוז עבור כל 10% חשיפה.

כדי להבין את משמעותם של מספרים אלו נתמקד במספר משלחי יד חשופים במיוחד שבהם האבטלה גדלה בין 2022 ל-2024 (בניגוד לממוצע). עבור כל משלח יד שכזה נעמוד על הגידול באבטלה ונחשב עד כמה תרמו לו מרכיבי מספר המשרות, התאמת המשרות והשפעת הבינה המלאכותית עליהם (כפי שנאמדה במודל הכללי). חישוב שכזה לגבי מתכנתים ונציגי מכירות טלפוניות מוצג בלוח נ'3 בנספח.<sup>13</sup> מהחישוב עולה כי עבור מתכנתים, 2%–12% מהעלייה באבטלה בין 2022 ל-2024-2025 (שעמדה בממוצע על 1.5 נקודות אחוז בסך הכול) מקורה בבינה המלאכותית (בממוצע על פני רבעונים שונים), כאשר 9% מאלו נובעים מהשפעת הבינה המלאכותית על התאמת המשרות למובטלים (כגון הסטת הביקוש מג'וניורים למתכנתים מנוסים יותר) והיתר (3%–11% בהתאם להנחות על חלחול המשרות הפנויות לאבטלה) נובעים מהשפעת הבינה המלאכותית על סך המשרות הפנויות. עבור נציגי מכירות טלפוניות, כ-10%–26% מעליית האבטלה הממוצעת בין 2022 ל-2024-2025 (1.6 נקודות אחוז) מוסברת בידי הבינה המלאכותית,

12 השפעת הירידה בכמות המשרות הפנויות על האבטלה חושבה כירידה ממוצעת בכמות המשרות הפנויות (ממוצע העבודה הימנית ביותר בלוח 2) כפול הגמישות המוצעת, 0.8. השפעת הבינה המלאכותית על האבטלה מעבר להשפעה דרך המשרות הפנויות חושבה כממוצע העבודה הימנית ביותר בלוח 1.

13 הכוונה למתכנתים ומפתחי יישומים (251) ועובדי מכירות אחרים (524), כאשר נציגי מכירות טלפוניות הם למעלה מ-60% מהקבוצה השנייה.

כאשר כ-6% מהללו נובעים מהשפעת הבינה המלאכותית על התאמה, והיתר מהשפעתה על כמות המשרות הפנויות.

בשורה התחתונה, לבינה המלאכותית ניתן לזקוף כ-0.2-0.4 נקודות אחוז מהעלייה באבטלה בין 2022 ל-2024-2025 במקצועות עתירי חשיפה אלו, מספר זניח לכל הדעות בכל הנוגע לכוח העבודה הכולל במשק.<sup>14</sup> גם ביחס למספר הבלתי מועסקים הכולל מדובר בשינוי קטן, אם כי סדר גודלו משמעותי בהרבה. נזכיר כי חלקם של משלחי היד בסיכון ההחלפה הגבוה ביותר בקרב המובטלים עלה בסך הכול בכ-6 נקודות אחוז בממוצע בין 2022 ל-2024 (תרשים 1); אם נניח שהשפעת הבינה המלאכותית שחושבה עבור מתכנתים ונציגי מכירות טלפונית נכונה גם לשאר משלחי היד עתירי הסיכון, אזי הבינה המלאכותית מסבירה 2%-6% מהשינוי בהרכב משלחי היד של המובטלים בישראל בתקופה הנידונה מבחינת מדד החשיפה לבינה מלאכותית.

## סיכום

במאמר זה בחנו את הראיות הראשוניות להשפעתה של מהפכת הבינה המלאכותית היוצרת על התעסוקה בישראל, ובפרט על האבטלה של משלחי היד החשופים לבינה מלאכותית ביחס לאלו שאינם. הזכרנו את ממצאי סקר הערכת מגמות בעסקים של הלמ"ס, שעל פיהם כ-3% מהעובדים בישראל מועסקים במקום עבודה שדיווח על ירידה בהיקף כלשהו בביקוש לעובדים בשל שימוש בבינה מלאכותית, והראינו כי מאז השקת הטכנולוגיה הנתח של משלחי היד בסיכון גבוה להחלפה בקרב המובטלים עלה בעוד נתקם בקרב המשרות הפנויות ירד. לאחר מכן הצגנו את הבדיקה האמפירית, שממנה עולה כי הבינה המלאכותית מסבירה חלק בלתי מבוטל מהשינויים בהתפלגות האבטלה המבנית של משלחי היד השונים בין 2022 ל-2025, ובמיוחד מהמחצית השנייה של 2024. עוד עלה מהבדיקה האמפירית כי לבינה המלאכותית אפקט גדול יותר (אך פחות מובהק ועקבי) על התפלגות המשרות הפנויות.

חישובנו לגבי השפעת הבינה המלאכותית על מתכנתים ונציגי מכירות טלפונית רומזים כי זו אחראית לכל היותר לשישית מהעלייה באבטלה בקרבם, כאשר עד מחצית האפקט מגיע מירידה במשרות הפנויות ולפחות מחצית בירידה בהתאמת המובטלים למשרות הפנויות. ממצא אחרון זה מתכתב היטב עם ממצאיהם של Brynjolfsson et al. (2025) לגבי מיקוד ההשפעה בעובדים צעירים ודלי ניסיון, שהביקוש אליהם ירד לטובת עובדים מנוסים יותר באותו משלח יד בלי שהביקוש הכולל למשלח יד זה ירד משמעותית. בין כה וכה האפקט הכולל שחישובנו זניח במונחים מוחלטים ואחראי לחלק קטן מאוד מהשינוי בהרכב המובטלים.

14 לשם קנה מידה, שני המקצועות שנסקרו יחדיו הם כשישה אחוזים מכוח העבודה הישראלי, או כרבע מיליון איש ואישה. 0.4 נקודות אחוז מזה הם כאלף מובטלים ומובטלות.

לניתוח שהצגנו כמה מגבלות שראוי לציין כאן. ראשית, איכות הנתונים שעליהם נשענו מוגבלת, ובפרט קיים קושי לקבץ את משלחי היד באופן שאומדן החשיפה יהיה מדויק מחד גיסא ואומדן האבטלה יהיה מדויק מאידך גיסא, כך שסביר שנתונינו רוויי טעויות מדידה, אם כי אנו מניחים כי אלו אקראיות. שנית, ייתכן כי אומדנינו עודם מוטים בידי מגמות עבר בלתי נצפות כגון ההאטה בענף ההיי-טק ותיקון ארוך טווח מזעזועי מגפת הקורונה, אם כי לא ברור כיצד אלו באות לידי ביטוי דווקא במחצית השנייה של 2024, התקופה שבה זיהינו את האפקט המובהק ביותר. לבסוף, נדגיש שוב כי שיטתנו אינה מאפשרת לאמוד את השפעתה הכוללת של הבינה המלאכותית על האבטלה, אלא רק על האבטלה במשלח יד כזה או אחר ביחס לממוצע במשק באותה תקופה. בהקשר זה יש להזכיר כי האבטלה במשק לא עלתה בעידן הבינה המלאכותית, כך שגם אם לבינה המלאכותית השפעה מצרפית שלילית על התעסוקה (הנחה לא סבירה כשלעצמה) – גורמים אחרים גוברים עליה לעת עתה.

לסיכום נאמר שבעוד שינוי בהרכב משלחי היד של המובטלים בשנתיים האחרונות הוא דבר ידוע (ליאור, 2025), יש לזקוף רק חלק קטן משינוי זה לבינה המלאכותית. עם זאת לא ידוע לאן יתפתחו הדברים עם התפתחות הטכנולוגיה והטמעתה, ויש טעם להתחשב בסכנת החלפת עובדים על ידי הבינה המלאכותית בהשמת המובטלים החדשים ובסיוע להם. המשך מעקב אחר שיעורי האבטלה יאפשר העמקה הולכת וגוברת בהשפעותיה של טכנולוגיה זו על שוק העבודה ככל שתתקדם ותוטמע במשק ובחיינו.

## מקורות

- בנק ישראל (2025). [תיבה מתוך דוח בנק ישראל לשנת 2024: ההשפעה הצפויה של בינה מלאכותית יוצרת על העובדים: השלכות על המדיניות בשוק העבודה](#). בנק ישראל.
- דבאוי, מ', אפשטיין, ג', בנטל, ב', וייס, א', ווינרב, א' (2024). [בינה מלאכותית ושוק העבודה הישראלי](#). מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.
- דבאוי, מ', וינטר, י', אפשטיין, ג', וייס, א', ובכר-נתנאל, א' (2025). [מגמות בתעסוקה ובינה מלאכותית בשוק העבודה הישראלי](#). מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.
- דור, א' (2024, 21 בנובמבר). [יש כבר חברות שפיתרו עובדים והחליפו אותם ב-AI](#). מיליוני משרות נמצאות בסיכון גבוה – כולל עורכי דין ומפתחים. [דה מרקר](#).
- ליאור, ג' (2025, 13 ביולי). [שירות התעסוקה: כ-14 אלף עובדים מענף ההיי-טק מחפשים עבודה](#). *Ynet*.
- רואש, ד', ועייאש, ש"א (2025, 15 ביולי). [אימוץ בינה מלאכותית בעסקים: נתונים מתוך הפרק המתחלף בסקר הערכת מגמות בעסקים לחודש יוני 2025](#). הלמ"ס.
- שולמן, ס' (2025, 13 ביולי). [הירידה בתעסוקה בהיי-טק לא בהכרח מעידה על משבר בענף כלכלי](#). [כלכליסט](#).

- Brynjolfsson, E., Chandar, B., & Chen, R. (2025). [Canaries in the coal mine? Six facts about the recent employment effects of artificial intelligence](#). Stanford Digital Economy Lab Working Paper.
- Chandar, B. (2025). [Tracking employment changes in AI-exposed jobs](#). SSRN.
- Demirci, O., Hannane, J., & Zhu, X. (2024). [Who is AI replacing? The impact of generative AI on online freelancing platforms](#). CESifo Working Paper No. 11276.
- Hampole, M., Papanikolaou, D., Schmidt, L. D., & Seegmiller, B. (2025). [Artificial intelligence and the labor market](#), Working Paper 33509. National Bureau of Economic Research.
- Hui, X., Reshef, O., & Zhou, L. (2023). [The short-term effects of generative artificial intelligence on employment: Evidence from an online labor market](#). *Organization Science*, 35(6), 1977–1989.
- Johnston, A., & Makridis, C. (2025). [The labor market effects of generative AI: A difference-in-differences analysis of AI exposure](#). SSRN.
- Marguerit, D. (2025). [Augmenting or automating labor? The effect of AI development on new work, employment, and wages](#). SSRN.
- Postings, V. (2022). [Transforming naturally occurring text data into economic statistics](#). *Big Data for Twenty-First-Century Economic Statistics*, 79, 173.

- Şahin, A., Song, J., Topa, G., & Violante, G. L. (2014). Mismatch unemployment. *American Economic Review*, 104(11), 3529–3564.
- Santarelli, E., Carbonara, E., & Tripathi, I. (2025). *Assessing the impact of AI on labor market outcomes: A meta-analysis*. SSRN.
- Yashiv, E. (2000). The determinants of equilibrium unemployment. *American Economic Review*, 90(5), 1297–1322.

## נספח

לוח נ'1. תוצאות רגרסיה: ההשפעה של עלייה של 100% בחשיפה לבניה מלאכותית על שיעור האבטלה

שיעור אבטלה					משתנה תלוי	
אשכול מבוסס-מיומנויות (מתוך משלח יד 2 ספרות)	משלח יד 2 ספרות	אשכול מבוסס-מיומנויות (מתוך משלח יד 3 ספרות)	משלח יד 3 ספרות (ללא היי-טק)	משלח יד 3 ספרות	"מקצוע"	
10	31	10	20	44	46	מספר יחידות רבעון/עמודה
(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
<b>2022</b>						
-0.0073 (0.0257)ט	-0.0065*** (0.0024)	-0.0085 (0.0109)	-0.0526 (0.0207)ט	-0.0258*** (0.0007)	-0.0341*** (0.0026)	Q1
0.0128 (0.0211)ט	0.0189*** (0.0018)	-0.0258*** (0.0020)	-0.0321 (0.0227)ט	0.0024 (0.0148)ט	-0.0105 (0.0188)ט	Q2
-0.0668 (0.0151)ט	-0.0184 (0.0117)	-0.0587*** (0.0093)	-0.0263*** (0.0048)	-0.0169*** (0.0040)	-0.0320*** (0.0033)	Q3
-0.0278 (0.0199)	0.0033 (0.0033)	-0.0710*** (0.0075)	-0.0087 (0.0426)ט	-0.0112 (0.0360)ט	-0.0192*** (0.0029)	Q4
<b>2023</b>						
-0.0548 (0.0122)ט	-0.0310*** (0.0069)	-0.0362*** (0.0056)	0.0073 (0.0226)ט	-0.0021 (0.0206)ט	0.0021 (0.0200)ט	Q1
-0.0149 (0.0118)	-0.0054 (0.0077)	-0.0182*** (0.0061)	0.0016 (0.0216)ט	0.0116*** (0.0014)	0.0138 (0.0169)ט	Q2
-0.0175 (0.0240)ט	-0.0122** (0.0052)	-0.0111*** (0.0037)	0.0025 (0.0243)ט	0.0055 (0.0219)ט	0.0063 (0.0212)ט	Q3
-0.0010 (0.0179)	0.0028 (0.0056)	0.0117 (0.0118)	-0.0130 (0.0229)ט	0.0123*** (0.0029)	0.0007 (0.0044)	Q4
<b>2024</b>						
-0.0145 (0.0183)	-0.0150** (0.0061)	-0.0222** (0.0111)	-0.0228 (0.0156)ט	-0.0186*** (0.0022)	-0.0188*** (0.0018)	Q1
0.0353 (0.0216)	0.0361*** (0.0068)	0.0139 (0.0229)ט	0.0546 (0.0214)ט	0.0340*** (0.0015)ט	0.0439 (0.0218)ט	Q2
0.0274 (0.0185)	0.0302** (0.0125)	0.0175*** (0.0064)	0.0072* (0.0041)	0.0175*** (0.0043)	0.0172*** (0.0036)	Q3
0.0284* (0.0153)	0.0382*** (0.0078)	0.0084 (0.0230)ט	0.0379 (0.0202)ט	0.0303*** (0.0045)	0.0345*** (0.0026)	Q4

(המשך בעמוד הבא)

**לוח נ'1 (המשך). תוצאות גרסיה: ההשפעה של עלייה של 100% בחשיפה לבינה מלאכותית על שיעור האבטלה**

שיעור אבטלה					משתנה תלוי	
אשכול מבוסס-מיומנויות (מתוך משלח יד 2 ספרות)	משלח יד 2 ספרות	אשכול מבוסס-מיומנויות (מתוך משלח יד 3 ספרות)	משלח יד 3 ספרות (ללא היי-טק)	משלח יד 3 ספרות	"מקצוע"	
10	31	10	20	44	46	מספר יחידות רבעון/עמודה
(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
<b>2025</b>						
0.0619***	0.0383***	0.0211	0.0376***	0.0396**	0.0408**	Q1
(0.0039)	(0.0068)	(0.0193)⊘	(0.0053)	(0.0175)	(0.0161)	
0.0383*	0.0317***	0.0730	0.0053	0.0104	0.0120	Q2
(0.0226)⊘	(0.0103)	(0.155)⊘	(0.0194)⊘	(0.0208)	(0.0190)	
0.0425***	0.0189***	0.0525	-0.0011	0.0073***	0.0033	Q3
(0.0065)	(0.0052)	(0.0435)	(0.0056)	(0.0023)⊘	(0.0027)	
-0.1763**	-0.1405***	-0.0907***	-0.0742	***0.0717-	-0.0596**	שיעור משרות פנויות
(0.0765)	(0.0477)	(0.0311)	(0.0558)	(0.0292)	(0.0297)	
משתנים נוספים						
שיעור אבטלה בממוצע ב-2019 במשלח היד/אשכול, השפעה קבועה לשנה/רבעון, חותך						
138	401	121	245	442	471	מספר תצפיות
0.57	0.55	0.67	0.43	0.41	0.40	R <sup>2</sup>
22.6	18.6	18.2	20.7	6.9	11.3	סטטיסטי F
(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(p value)

הערות: הלוח מציג תוצאות גרסיות לאמידת השפעת מדד החשיפה לבינה מלאכותית (E1) על שיעור האבטלה במשלחי יד (או אשכולות משלחי יד) שונים בתקופות שונות. כל תא מציג את האומדן ומתחתיו את שגיאת התקן בסוגריים. שגיאות התקן מקובצות באופן דו-כיווני על פני שנה-רבעון ומשלח יד פרט לשגיאות תקן המסומנות ב-⊘, שקובצו על בסיס משלח יד בלבד.

רמת מובהקות: \*p < 0.1 ; \*\*p < 0.05 ; \*\*\*p < 0.01.

מקור: מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

לוח נ'2. תוצאות רגרסיה: ההשפעה של עלייה של 100% בחשיפה לבניה מלאכותית על שיעור המשרות הפנויות

שיעור משרות פנויות				משתנה תלוי	
אשכול מבוסס-מימוניות (מתוך משלח יד 2 ספרות)	משלח יד 2 ספרות	אשכול מבוסס-מימוניות (מתוך משלח יד 3 ספרות)	משלח יד 3 ספרות	"מקצוע"	מספר יחידות רבעון/עמודה
31	10	20	44	46	
(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
<b>2022</b>					
-0.0024 (0.0079)	0.0070 (0.0146)	-0.2276*** (0.0661)	0.0301 (0.0329) <sup>ט</sup>	0.0324 (0.0318) <sup>ט</sup>	Q1
-0.0490* (0.0280)	-0.0303 (0.0188)	0.0179 (0.0179)	-0.0280 (0.0213) <sup>ט</sup>	-0.0264 (0.0277) <sup>ט</sup>	Q2
-0.0221 (0.0338)	-0.0405*** (0.0125)	-0.0063 (0.0133)	-0.0176*** (0.0021)	-0.0221 (0.0523) <sup>ט</sup>	Q3
-0.0393 (0.0253) <sup>ט</sup>	-0.0224* (0.0131)	0.0002 (0.0278)	-0.0261*** (0.0060)	0.0072 (0.0086)	Q4
<b>2023</b>					
0.0141 (0.0178)	0.0155* (0.0093)	0.0627*** (0.0189)	-0.0555*** (0.0046)	-0.0289** (0.0136)	Q1
-0.0105 (0.0137)	0.0063 (0.0111)	0.0876*** (0.0225)	-0.0509*** (0.0075)	-0.0186 (0.0122)	Q2
-0.0229*** (0.0084)	0.0090 (0.0088)	-0.0534*** (0.0155)	-0.0541*** (0.0061)	-0.0297** (0.0134)	Q3
-0.0506 (0.0318)	-0.0147 (0.0153)	-0.1275*** (0.0081)	-0.0369*** (0.0048)	-0.0407*** (0.0115)	Q4
<b>2024</b>					
-0.1013*** (0.0324)	-0.0531*** (0.0095)	0.0145 (0.0302)	-0.0729 (0.0411) <sup>ט</sup>	-0.0897*** (0.0114)	Q1
-0.1754*** (0.0425)	-0.1180*** (0.0146)	-0.0273 (0.0306)	-0.0585*** (0.0015)	-0.0888*** (0.0138)	Q2
-0.1522*** (0.0394)	-0.0923*** (0.0166)	-0.0658*** (0.0237)	-0.0379 (0.0303) <sup>ט</sup>	-0.0306** (0.0125)	Q3
-0.1168*** (0.0248)	-0.0823*** (0.0220)	0.0456 (0.0305)	-0.0906*** (0.0061)	-0.0778*** (0.0146)	Q4

(המשך בעמוד הבא)

**לוח נ'2 (המשך). תוצאות גרסיה: ההשפעה של עלייה של 100% בחשיפה לבינה מלאכותית על שיעור המשרות הפנויות**

שיעור משרות פנויות				משתנה תלוי	
אשכול מבוסס-מיומנויות (מתוך משלח יד 2 ספרות)	משלח יד 2 ספרות	אשכול מבוסס-מיומנויות (מתוך משלח יד 3 ספרות)	משלח יד 3 ספרות	"מקצוע"	
31	10	20	44	46	מספר יחידות
(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	רבעון/עמודה
<b>2025</b>					
-0.1990*** (0.0092)	-0.0590*** (0.0106)	0.0299 (0.0451)	-0.1957*** (0.0073)	-0.1652*** (0.0171)	Q1
-0.2003*** (0.0129)	-0.0914*** (0.0016)	-0.0371 (0.205)	-0.1296** (0.0642) <sup>ט</sup>	-0.1368*** (0.0118)	Q2
-0.1960*** (0.0103)	-0.0687*** (0.0184)	-0.6715* (0.3545) <sup>ט</sup>	-0.0874* (0.0507) <sup>ט</sup>	-0.0745*** (0.0122)	Q3
0.0070 (0.0146)	-0.2276*** (0.0661)	0.0301 (0.0329) <sup>ט</sup>	0.0324 (0.0318) <sup>ט</sup>	-0.2003*** (0.0513)	שיעור אבטלה
משתנים נוספים					
שיעור משרות פנויות בממוצע ב-2019 במשלח היד/אשכול, השפעה קבועה לשנה/רבעון, חותר					
138	401	121	245	471	מספר תצפיות
0.82	0.87	0.20	0.40	0.70	R <sup>2</sup>
37.5	162.3	11.7	15.1	63.1	סטטיסטי F
(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(p value)

הערות: הלוח מציג תוצאות גרסיות לאמידת השפעת מדד החשיפה לבינה מלאכותית (E1) על שיעור המשרות הפנויות במשלחי יד (או אשכולות משלחי יד) שונים בתקופות שונות. כל תא מציג את האומד ומתחתיו את שגיאת התקן בסוגריים. שגיאות התקן מקובצות באופן דו-כיווני על פני שנה-רבעון ומשלח יד פרט לשגיאות תקן המסומנות ב-<sup>ט</sup>, שקובצו על בסיס משלח יד בלבד.

רמת מובהקות: 0.1 < p < 0.05 ; \*\*p < 0.01 ; \*\*\*p < 0.001.

מקור: מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

לוח נ'3. השינוי באבטלה (נק' אחוז) בין 2022 לרבעון המקביל ב-2024 או 2025 בקרב משלחי יד נבחרים, פירוק לפי אומדנים להשפעת הבינה המלאכותית<sup>15</sup>

2025			2024				מפתחי תוכנה ומנתחי יישומים (251)	
Q3	Q2	Q1	Q4	Q3	Q2	Q1	$\gamma = -0.1$	
0.3	1.8	1.2	1.3	1.1	3.3	1.3	שינוי באבטלה - סך הכול	
0.1	1.3	0.2	1.2	0.9	2.7	0.4	כתוצאה מירידה בהתאמה - סך הכול	
0.02	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.04	כתוצאה מבינה מלאכותית	מתוך זה:
0.2	0.6	0.9	0.2	0.2	0.6	0.9	כתוצאה מירידה בכמות משרות - סך הכול	
0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	כתוצאה מבינה מלאכותית	מתוך זה:
15%	17%	15%	12%	13%	5%	5%	אחוז מהשינוי באבטלה עקב בינה מלאכותית - סך הכול	
7%	12%	10%	11%	13%	5%	3%	דרך התאמה	
8%	5%	5%	1%	0%	0%	2%	דרך כמות משרות	

(המשך בעמוד הבא)

15 הפירוק מחושב עבור משלח יד  $i$  ברבעון  $q$  בהינתן האומדים שהתקבלו בעמודה (1) בלוח נ'1 ועמודה (1) בלוח נ'2. המרכיבים המוצגים מחושבים כך:

$u_{iq}^{2024} - u_{iq}^{2022}$		שינוי באבטלה - סך הכול	
$u_{iq}^{2024} - u_{iq}^{2022} - \gamma \cdot (v_{iq}^{2024} - v_{iq}^{2022})$	כתוצאה מירידה בהתאמה - סך הכול		
$(\beta_q^{u2024} - \beta_q^{u2022}) \cdot AI_i$	כתוצאה מבינה מלאכותית	מתוך זה:	
$\gamma \cdot (v_{iq}^{2024} - v_{iq}^{2022})$	כתוצאה מירידה בכמות משרות - סך הכול		מתוך זה:
$\gamma \cdot (v_{iq}^{2024} \beta_q^{v2024} - v_{iq}^{2022} \beta_q^{v2022}) \cdot AI_i$	כתוצאה מבינה מלאכותית		מתוך זה:

באשר  $u_{iq}^{2024} - u_{iq}^{2022}$  הוא השינוי באבטלה בין 2022 ל-2024 (או 2025) ברבעון  $q$ ,  $(v_{iq}^{2024} - v_{iq}^{2022})$  הוא השינוי בשיעור המשרות הפנויות באותו זמן,  $\gamma$  נגזר ממקדם המשרות הפנויות באמידה המוצגת בעמודה (1) של לוח נ'1 (ומכיל בהתאם לערך המוצג ליד הכותרת בכל תת-לוח של לוח נ'3), ו- $AI_i$  הוא ציון החשיפה לבינה מלאכותית של משלח היד.

הפרשי האומדים  $(\beta_q^{u2024} - \beta_q^{u2022})$  ו- $(\beta_q^{v2024} - \beta_q^{v2022})$  מחושבים על בסיס מעמודה (1) של לוח נ'1 ועמודה (1) של לוח נ'2, בהתאמה. ערכיהם בכל רבעון (עם שגיאות תקן בסוגריים) הם להלן:

Q4	Q3	Q2	Q1	
0.054	0.049	0.054	0.015	$(\beta_q^{u2024} - \beta_q^{u2022})$
(0.006)	(0.007)	(0.041)	(0.004)	
-0.085	-0.009	-0.062	-0.122	$\beta_q^{v2024} - \beta_q^{v2022}$
(0.023)	(0.065)	(0.042)	(0.043)	

לוח ני'3 (המשך). השינוי באבטלה (נק' אחוז) בין 2022 לרבעון המקביל ב-2024 או 2025 בקרב משלחי יד נבחרים, פירוק לפי אומדנים להשפעת הבינה המלאכותית

2025			2024				עובדי מכירות אחרים (524) $\gamma = -0.1$	שינוי באבטלה - סך הכול
Q3	Q2	Q1	Q4	Q3	Q2	Q1		
1.9	0.5	-0.6	0.7	1.6	2.4	4.9	כתוצאה מירידה בהתאמה - סך הכול	
0.6	0.5	-0.6	0.3	1.2	1.9	4.4	מתוך זה: כתוצאה מבינה מלאכותית	
0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.03	מתוך זה: כתוצאה מירידה בכמות משרות - סך הכול	
1.3	0.0	0.0	0.4	0.4	0.5	0.5	מתוך זה: כתוצאה מבינה מלאכותית	
0.5	0.0	0.0	0.00	0.00	0.02	0.07	אחוז מהשינוי באבטלה עקב בינה מלאכותית - סך הכול	
31%	10%	0%	15%	6%	5%	2%	דרך התאמה	
5%	10%	0%	15%	6%	4%	1%	דרך כמות משרות	
26%	0%	0%	0%	0%	1%	1%		

2025			2024				מפתחי תוכנה ומנתחי יישומים (251) $\gamma = -1$	שינוי באבטלה - סך הכול
Q3	Q2	Q1	Q4	Q3	Q2	Q1		
0.3	1.8	1.2	1.3	1.1	3.3	1.3	כתוצאה מירידה בהתאמה - סך הכול	
-2.1	-3.7	-8.1	-0.6	-1.2	-2.6	-7.9	מתוך זה: כתוצאה מבינה מלאכותית	
0.02	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.04	מתוך זה: כתוצאה מירידה בכמות משרות - סך הכול	
2.5	5.6	9.3	1.9	2.3	5.9	9.2	מתוך זה: כתוצאה מבינה מלאכותית	
0.1	0.3	0.2	0.1	0.0	0.03	0.2	אחוז מהשינוי באבטלה עקב בינה מלאכותית - סך הכול	
25%	27%	26%	21%	13%	6%	22%	דרך התאמה	
7%	12%	10%	11%	13%	5%	3%	דרך כמות משרות	
18%	15%	16%	10%	0%	1%	19%		

(המשך בעמוד הבא)

**לוח נ'3 (המשך). השינוי באבטלה (נק' אחוז) בין 2022 לרבעון המקביל ב-2024 או 2025 בקרב משלחי ידי נבחרים, פירוק לפי אומדנים להשפעת הבינה המלאכותית**

2025			2024				עובדי מכירות אחרים (524) $\gamma = -1$	
Q3	Q2	Q1	Q4	Q3	Q2	Q1		
1.9	0.5	-0.6	0.7	1.6	2.4	4.9	שינוי באבטלה - סך הכול	
1.4	-1.2	-0.1	-3.8	-2.8	-2.8	0.2	כתוצאה מירידה בהתאמה - סך הכול	
0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	מתוך זה: כתוצאה מבינה מלאכותית	
13.3	-3.0	0.5	7.7	18.0	4.2	5.4	מתוך זה: כתוצאה מירידה בכמות משרות - סך הכול	
0.5	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.5	מתוך זה: כתוצאה מבינה מלאכותית	
32%	20%	50%	51%	6%	13%	11%	אחוז מהשינוי באבטלה עקב בינה מלאכותית - סך הכול	
5%	10%	0%	15%	6%	4%	1%	מתוך זה: דרך התאמה	
26%	0%	0%	37%	0%	9%	10%	דרך כמות משרות	

הערה: נציגי מכירות טלפוניות (524) הם למעלה מ-60% במוצע מקבוצת "עובדי מכירות אחרים" לאורך המדגם.

מקור: מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס