

# ההשפעה הצפויה של הבינה המלאכותית היוצרת על פערי השכר בישראל

מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס

נייר מדיניות מס' 03.2026

---

ירושלים, שבת תשפ"ו, פברואר 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). **ההשפעה הצפויה של הבינה המלאכותית היוצרת על פערי השכר בישראל**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל <https://doi.org/10.5281/zenodo.18266423>

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)

# ההשפעה הצפויה של הבינה המלאכותית היוצרת על פערי השכר בישראל

מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס

## מבוא

כלי בינה מלאכותית יוצרת (generative artificial intelligence) מתפתחים ומוטמעים בכלכלה הישראלית, ויש תחזיות מרחיקות לכת לגבי השפעתם האפשרית על התעסוקה, על הפריון ועל הצמיחה (שחף, 2025; שטיינהרט, 2025). חוקרים גיבשו טווח אומדנים רחב מאוד להשפעת הטכנולוגיה על התפוקה ועל שכר העובדים, ומספר עבודות (הבולטת שבהן היא של Acemoglu, 2025) עסקו בשוקי עבודה הטרונניים כמו שוק העבודה הישראלי, שבו עובדים מקבוצות אוכלוסייה שונות נוטים לעבוד במקצועות שבהם שיעורי החשיפה לבינה מלאכותית שונים מאוד אלה מאלה.

מאמר זה מתמקד בהשפעתה הצפויה של הטכנולוגיה על פערי השכר בישראל, תוך התבססות על המתודולוגיה של Acemoglu (2025), שבחן את השפעות הטכנולוגיה על פערי השכר בארצות הברית. אנו משתמשים במתודולוגיה זו, וכן בנתוני תעסוקה ושכר מסקרי הכנסות משקי הבית של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס), כדי לגבש אומדנים בדבר השפעותיה הצפויות של הבינה המלאכותית היוצרת על רמת השכר הכללית ועל פערי השכר במשק. היתרונות המובהקים ביותר בשיטתו של Acemoglu (2025) הם נגישותה והישענותה על נתונים קיימים (שלא כמו מודלים אחרים הדורשים אפילו יותר הנחות מבניות כדי לגבש מסקנות), לצד ביסוס כושר הניבוי שלה בנוגע להתפתחויות טכנולוגיות בעבר. עם זאת הגישה שלו נשענת על הנחות חזקות, כגון הנחות קבועות לגבי רמת הטכנולוגיה והטמעתה, וההנחה שקיימת יציבות מבנית במיפוי בין משימות, מיומנויות ושכר לאורך זמן. הנחות אלו מאפשרות אומדן נקי ובר-השוואה, אך גם מצמצמות מורכבות דינמית שעשויה להיות מהותית בהקשר של טכנולוגיות המתפתחות במהירות, כמו בינה מלאכותית.

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

מהמודל עולה כי עקב התפתחותה והטמעתה של הבינה המלאכותית היוצרת, רמת השכר הכללית בישראל תעלה ב-1.55%; אם נפרש מספר זה כתחזית להשפעה המצרפית על פני עשור, כפי שעושה Acemoglu (2025), מדובר בתוספת צנועה (לשם השוואה, נציין כי בעשור 2014–2024 עלה שכר השכירים הריאלי ב-2.7% בממוצע בשנה). השפעתה הצפויה של הטכנולוגיה על פערי השכר מורכבת יותר: פער השכר המגדרי צפוי להתרחב בכחצי נקודות אחוז עד אחוז, ופער השכר בין יהודים לערבים צפוי להצטמצם במספר נקודות אחוז. פערי השכר בין מי שסיימו תיכון לבין מי שלא ובין בעלי תואר ראשון לבין מסיימי תיכון צפויים להצטמצם אף הם, ואילו פער השכר בין בעלי תארים מתקדמים לבין בעלי תואר ראשון צפוי להתרחב. על אף העלייה ברמת השכר הכללית, השכר הממוצע של כמה קבוצות עובדים בישראל צפוי לרדת.

השפעות אלו על פערי השכר קשיחות מבחינה איכותנית, כך שגם אם ההשפעה על רמת השכר הכללית תהיה שונה מאומדננו השמרני, כיווני הפערים שהטכנולוגיה יוצרת יישארו על כנם. אדרבא, ככל שההשפעה על רמת השכר תהיה גדולה יותר בפועל כך תהיה גם התרחבותם (או הצטמצמותם) של הפערים שנפערו בעקבותיה. על כן נייר זה מתמקד בראש ובראשונה בחיזוי השפעתה של הטכנולוגיה על פערי השכר, וכימות ההשפעה על רמת השכר הכללית הוא צעד נלווה.

בהמשך המאמר נזכיר את הספרות הכלכלית בנושא השפעת הבינה המלאכותית על השכר ועל פערי השכר, בדגש על עבודתו של Acemoglu (2025), שעליה אנו מתבססים. לאחר מכן נציג את אומדננו להשפעת הטכנולוגיה על רמת השכר הכללית בישראל בחלוף עשור. נסביר את האומדנים להחלפת העובדים ואת התוצאה הסופית לאחר שעובדים מוחלפים יתחרו בעובדים שלא הוחלפו והשפיעו כך גם על השכר במקצועות שלא הושפעו ישירות מהטכנולוגיה. לבסוף נסכם את ממצאינו ונציג תובנות מהמודל.

## רקע

סוגיית השפעתה ההיפותטית של טכנולוגיית הבינה המלאכותית על שכר העובדים האנושיים נידונה במחקר ברחבי העולם, וניתן טווח רחב מאוד של תחזיות המשקף את מנעד הציפיות לגבי יכולות הטכנולוגיה לכשתבשיל. אגב ניתוח מקיף של השפעתה הפוטנציאלית של הטכנולוגיה על הכלכלה כולה, Aghion et al. (2019) דנו בשתי הדרכים המרכזיות שבהן היא אמורה להשפיע על השכר: החלפת עובדים אנושיים ופגיעה בביקוש אליהם מחד גיסא והעלאת פריון העובדים הנותרים מאידך גיסא. השילוב בין שני מנגנונים אלו משפיע בכמה דרכים, החוזרות גם במחקרים עדכניים יותר: השפעה ממוצעת לא ברורה עקב השפעתם המנוגדת של ההחלפה והגדלת הפריון, הרחבת פערים (או יצירת פערים חדשים) עקב תערובת שונה של המנגנונים בקרב מקצועות שונים, והגדלת התשואה להון לצד הקטנת נתח השכר בתפוקה.

Korinek & Suh (2024) הציעו תרחישים אפשריים להתפשטות מואצת של הבינה המלאכותית, והתמקדו בתרחישים שבהם תתאפשר אוטומציה מוחלטת של כל המטלות שבני אנוש מבצעים (או כמעט כל המטלות) בטווח זמן כזה או אחר. מן הבחינה שהם ערכו עלו כמה מסקנות מעניינות: ראשית, כל עוד יש די מטלות שהבינה המלאכותית לא תוכל לבצע, שכר העובדים האנושיים ימשיך לעלות בטווח הארוך (ואף בטווח הקצר אם האוטומציה הדרגתית דיה). שנית (ולחלופין), כאשר הבינה המלאכותית תהא מסוגלת לבצע די מטלות במקום עובדים אנושיים,<sup>1</sup> דינו של השכר האנושי לקרוס במוקדם או במאוחר. שלישית, שלבי התהליך שבו האוטומציה משפיעה על השכר תלויים בשני גורמים מתחרים: קצב האוטומציה של המטלות האנושיות וקצב צבירת ההון – השכר האנושי גדל בתקופות שבהן צבירת ההון מספיקה להשיג את האוטומציה, וקטן כאשר היא מפגרת אחריה.

Acemoglu (2025) התמקד בתרחישים שמרניים יותר המתבססים על יכולותיהם של כלים קיימים של בינה מלאכותית יוצרת. בניתוח השפעת הטכנולוגיה על השכר הוא התבסס על המסגרת האמפירית שגיבשו Acemoglu & Restrepo (2022) לבחינת השפעת האוטומציה על פערי השכר טרם עידן הבינה המלאכותית. מסגרת זו נשענת גם היא על ערוצי ההחלפה והגדלת הפיריון שנידונו קודם לכן, לצד מיקוד מוגבר בהטרוגניות של שוק העבודה ובהיקפים השונים שבהם עובדים מקבוצות שונות חשופים להחלפה ולהגדלת פיריון עקב שינויים טכנולוגיים. תובנה חשובה העולה מעבודות אלו היא שהשפעות הטכנולוגיה על פערי השכר יכולות להיות גדולות לאין שיעור מהשפעותיה הכלכליות האחרות, כך שגם אם תחזיות הקצה יתבדו והבינה המלאכותית היוצרת תשפיע על התפוקה ועל הצמיחה "רק" כמו גלי אוטומציה קודמים – השפעותיה על פערי השכר עלולות להיות דרמטיות בכל זאת. אף על פי כן, בבדיקתו הכמותית טען Acemoglu (2025) שהשפעת הטכנולוגיה על הכלכלה צפויה להיות קטנה (גם אם לא זניחה), ועקב פיזור רחב יחסית של החשיפה אליה בקרב מגוון משלחי יד, השפעותיה על פערי השכר צפויות להיות צנועות יותר מהשפעותיהם של גלי אוטומציה קודמים. כפי שהוסבר במבוא, אנו משחזרים את אמידתו הכמותית של Acemoglu (2025) תוך שימוש בנתונים מישראל לבחינת ההשפעה על שוק העבודה הישראלי. פירוט נרחב של המתודולוגיה והמודל מדווח בנספח ב.

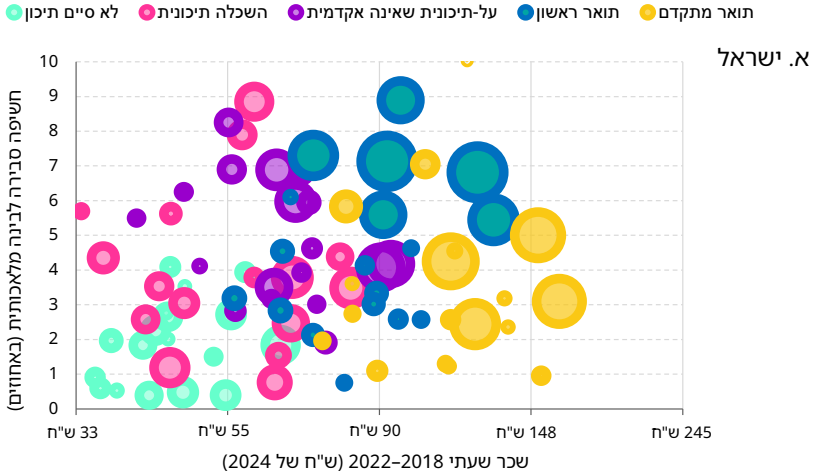
1 סף המטלות שאחריו מושגת "אוטומציה מלאה" תלוי בהגדרת המטלות ובמאפיינים נוספים של המודל; באומדניהם הכמותיים של Korinek & Shuh (2024) מדובר על כ-83% מהמטלות.

## נתונים והגדרות

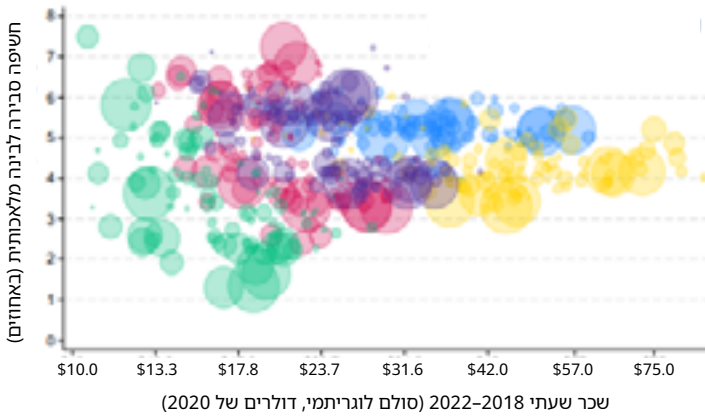
אומדנים לשכר הממוצע של עובדות ועובדים מקבוצות שונות חושבו על בסיס סקרי הכנסות והוצאות משקי בית של הלמ"ס שנערכו בקרב כ-48,600 נסקרים ונסקרות עובדים בשנים 2018–2022.<sup>2</sup> נתונים על סך הערך המוסף הגולמי והתמורה למשרות (בכלל המשק ולפי ענף) נלקחו מפרסומי הלמ"ס: סקר ענפי הכלכלה בשנים 2018–2021 וחשבונות המגזר הממשלתי לאותן שנים. את משלחי היד החשופים להחלפה בידי הבינה המלאכותית אנו מגדירים כשם שהגדיר (Acemoglu (2025) על פי מדד האוטומציה של Eloundou et al. (2024),<sup>3</sup> המגבש אומדן לסיכון ההחלפה של משלח יד על פי נפח המטלות הטיפוסיות למשלח היד שאותן סביר שהבינה המלאכותית מסוגלת לבצע או תוכל לבצע בעתיד. משלחי יד בעלי ציון אוטומציה של 0.5 או יותר מסווגים כמשלחי יד חשופים,<sup>4</sup> ושיעור השכר המצטבר במשלחי יד אלו הוא הבסיס למרבית חישובינו, כפי שנבחר בהמשך. אנו מחלקים את העובדים לקבוצות על פי מגזר, מגדר, השכלה וגיל. תרשים 1 מציג את השכר הממוצע ושיעור החשיפה ה"סביר" (ראו בהמשך) של העובדים מכל קבוצה לבינה מלאכותית, לצד אומדן דומה לקבוצות עובדים שונות בארצות הברית מתוך (Acemoglu (2025).

- 
- 2 התפלגויות משלחי היד של הקבוצות מתוך אותו מסד נתונים אומתו עם אומדנים מתוך סקרי כוח אדם בתקופות המקבילות, הנשענות על מדגם גדול יותר. היחס בין שכר לחשיפה לבינה מלאכותית אומת עם נתוני שכירים מינהליים.
  - 3 מדובר במדד מקביל למדד 1E שהוצג אצל דבאוי ואחרים, 2025. לפירוט נוסף על מדדי החשיפה של Eloundou et al. (2024) והתאמתם לנתוני תעסוקה ישראלים, ראו דבאוי ואחרים, 2025.
  - 4 רשימת משלחי היד בסכנת החלפה מופיעה בנספח א.

**תרשים 1. חשיפה לבינה מלאכותית בקרב קבוצות עובדים שונים, ישראל וארצות הברית, 2022-2018**



**ב. ארצות הברית**



הערות: חשיפה "סבירה" מוגדרת כחשיפה מהוננת לפי ישימות ההטמעה של כלי בינה מלאכותית בתוך עשור (23% על פי הנחות המודל, ראו בהמשך). כל בועה מייצגת קבוצה המוגדרת על פי מגדר, השכלה, גיל ומגזר (ישראל) או מוצא וסטטוס הגירה (ארצות הברית). הנתונים בארצות הברית עשירים יותר ומאפשרים פילוח לקבוצות רבות ומדויקות יותר.

תרשים א1 – מקור: מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס  
 תרשים ב1 – מקור: Acemoglu, 2025 | נתונים: תרשים 1, עמוד 3

## ההשפעה על רמת השכר הכללית

השלב הראשון בחיזוי השפעותיה של טכנולוגיית הבינה המלאכותית היוצרת על השכר הוא אמידת ההשפעה המצרפית על רמת השכר במשק, הנובעת מהעלייה הצפויה בפריון העבודה עקב הטמעת הטכנולוגיה. עלייה זו בפריון העבודה נובעת הן מן העלייה בפריון הכולל (שתגביר את התפוקה של ההון והעובדים גם יחד) והן מן ההשקעה העודפת הצפויה עקב הגדלת התפוקה של ההון (שתגביר את תפוקת העובדים). נתחיל באמידת העלייה בפריון הכולל.

את העלייה בפריון הכולל אנו מחשבים כמכפלה של שלושה מרכיבים: נתח התוצר החשוף להטמעת בינה מלאכותית, ישימות ההטמעה תוך עשור, והחיסכון הצפוי בעלויות ייצור עקב ההטמעה. ברור כי בשלב זה טווח האומדנים רחב מאוד בכל אחד מהמרכיבים הללו; במאמר זה אין אנו נותנים את הדעת על האומדנים השונים, אלא מתמקדים באלו שבהם נעשה שימוש במחקרים מקבילים על פערי השכר כדי לקבל תוצאות בנות השוואה, ובפרט משתדלים להיצמד לעבודתו של Acemoglu (2025).

אנו מגדירים את נתח התוצר החשוף לבינה מלאכותית כסך השכר של המקצועות החשופים מתוך סך השכר במשק. נתח זה עומד על כ-24%, שיעור גבוה במעט מהשיעור של 20% שנמדד בארצות הברית אצל Acemoglu (2025). בנוגע לישימות ההטמעה – המכתיבה, בסופו של דבר, את היקף ההטמעה בפועל בקרב המקצועות החשופים לבינה מלאכותית – אנו מניחים כי היא עומדת על כ-23% בעשור הקרוב, הנחה שנלקחה במדויק מ-Acemoglu (2025).<sup>5</sup> כלומר כ-5.5% מהתוצר הנוכחי של המשק ייוצר בידי בינה מלאכותית בתוך כעשור, על פי המודל.

אשר לחיסכון הצפוי מהטמעת הטכנולוגיה, או עד כמה עלויות הייצור ירדו לאחר החלפת עובדים אנושיים בבינה מלאכותית, אנו מאמצים את אומדן הבסיס של Acemoglu (2025), העומד על 27% מעלויות העבודה – כ-17% מהערך המוסף – כאומדן הבסיס שלנו.<sup>6</sup> יחד עם האומדנים לשני המרכיבים האחרים, העלייה המצרפית בפריון הכולל צפויה להיות כ-0.9% – עלייה גבוהה במעט מ-0.7% שנאמדו עבור ארצות הברית ב-Acemoglu (2025).<sup>7</sup>

5 אומדן זה של 23% מגיע במקור מ-Svanberg et al. (2024), שבחנו את הסוגיה עבור הטכנולוגיה הצרה של עיבוד תמונה. Acemoglu (2025) משליך מאומדן זה לבינה המלאכותית כולה, ובעקבותיו גם אנחנו.

6 אומדן זה מתבסס על עבודותיהם של Noy & Zhang (2023) ו-Brynjolfsson et al. (2025). הבחנו את החיסכון הכלכלי בהטמעת הטכנולוגיה באופן ממוקד. יש לציין כי שיעור החיסכון הסופי שאנו מחשבים, 17%, גבוה מזה ש-Acemoglu (2025) חישב עבור ארצות הברית (15.4%) עקב שיעור גבוה יותר של עלויות עבודה מתוך הערך המוסף.

7 אנו מתייחסים לאומדן הבסיס של Acemoglu (2025) שאינו מבדיל בין "מטלות קשות" ל"מטלות קלות".

כפי שצוין קודם לכן, העלייה בפריון העבודה תהיה גדולה מהעלייה בפריון הכולל בשל ההשקעה המוגדלת בהון (הנובעת בתורה מאותו גידול בפריון הכולל). בהתאם ל-Acemoglu (2025), אנו מניחים כי יתקיים יחס ישיר בין העלייה בפריון הכולל לעלייה הסופית בפריון העבודה, כך שזו תעמוד על 1.55% – אומדן צנוע, אם כי גבוה במעט מעלייה של 1.16% שאמד (Acemoglu (2025) עבור ארצות הברית.<sup>8</sup> בהמשך נתייחס למשמעות של אומדן זה ונבחן את השפעותיהם של אומדנים אחרים עבור כלל המרכיבים של העלייה הצפויה בפריון העבודה.

לבסוף, השפעת העלייה בפריון העבודה על רמת השכר הכללית תלויה בגמישות התחלופה של המטלות השונות, הקובעת עד כמה יצרנים מסוגלים להסיט משאבים בין מטלות שונות בייצור המוצר או השירות הסופי. בהקשר זה אנו מניחים כי המטלות השונות הן משלימות בתהליך הייצור, ועל כן ירידה במחיר המטלות שבהן תוטמע הבינה המלאכותית תעלה את הביקוש למטלות שעובדים אנושיים ימשיכו לבצע. בפרט אנו מאמצים את הנחותיו של (Acemoglu (2025) לגבי מבנה הביקוש וערכה המדויק של גמישות התחלופה בין מטלות.<sup>9</sup> בפועל משמעותן של הנחות אלו היא שהשפעת הטכנולוגיה על השכר גדולה יותר מהשפעתה על הפריון (ועל החלפת העובדים, כפי שנציג בהמשך).

## השפעה ישירה על פערי שכר: החלפת עובדים

השלב השני בחיזוי ההשפעות על השכר מצד טכנולוגיית הבינה המלאכותית היוצרת הוא אמידת ההשפעה הישירה על שכרם של עובדים מקבוצות אוכלוסייה שונות. במחקר זה אנו מתמקדים בעובדים המוחלפים בבינה מלאכותית במטלות שונות, ומתעלמים משני ערוצים נוספים שדרכם הטכנולוגיה צפויה להשפיע על שכר העובדים: שיפור בביצוע מטלות מסוימות בעזרת בינה מלאכותית (השלמה או augmentation) ויצירת מטלות חדשות. אין בידינו כלים להבחין בין פוטנציאל ההחלפה או ההשלמה של עובדים, וודאי שלא לחזות אילו מטלות חדשות יתווספו לכלכלה בעקבות הטכנולוגיה. אומנם בגלים קודמים של אוטומציה טכנולוגית השפעתם של שני ערוצים אלו על השכר הייתה קטנה

8 (Acemoglu (2025) מחשב את השפעת הבינה המלאכותית על התמ"ג (והפריון לעובד) כך  $GDP\ gains\ over\ the\ next\ 10\ years = TFP\ gains\ over\ the\ next\ 10\ years / (1 - capital\ share)$  יש לציין כי בעוד הפער בהשפעת הבינה המלאכותית על הפריון הכולל בישראל לעומת ארצות הברית הוא כ-35%, הפער בהשפעה על התמ"ג (ופריון העבודה) הוא כ-33% בלבד, עקב בסיס הון רחב יותר מלכתחילה בארצות הברית המגדיל את אפקט ההשקעות על התמ"ג.

9 (Acemoglu & Restrepo (2022) מתבסס על המודל של (Acemoglu & Restrepo (2022), שעל פיו מוצרים ושירותים מיוצרים במסגרת פונקציית CES של מטלות שונות (כאשר עבודה אנושית והון הם תחליפים מושלמים לכל מטלה) בעלת גמישות תחלופה  $\sigma$ . אומדנם עבור  $\sigma$ , שבו אנו משתמשים גם בעבודה זר, הוא  $\sigma=0.5$ ; מקורו של אומדן אצל Humlum, 2022.

בהשוואה להשפעה על החלפת העובדים (Acemoglu et al., 2025),<sup>10</sup> אולם לא ניתן לקבוע אם כך יהיו הדברים בבינה המלאכותית היוצרת, סוגיה שנשוב אליה בסיכום. בכל מקרה, בעבודה זו אנו מתייחסים אך ורק לפוטנציאל להחלפת עובדים אנושיים כפי שעשה (Acemoglu (2025).

בכל קבוצת עובדים, אנו מניחים כי היקף החלפתם במטלות בבינה המלאכותית שווה ערך לסך השכר של העוסקים במקצועות החשופים כפול היקף ההטמעה המשוער (23%) מתוך סך השכר של הקבוצה (להלן "חשיפה לבינה מלאכותית").<sup>11</sup> כמוזכר לעיל, השפעתה של החלפת העובדים על השכר תלויה בגמישות התחלופה בין מטלות (העומדת על פי הנחתנו על 0.5). העמודה הראשונה של לוח 1 מציגה את ההשפעה הישירה של הבינה המלאכותית – המוגדרת כסכום ההשפעה על רמת השכר הכללית והשפעת ההחלפה על הקבוצה – לעובדות ועובדים מקבוצות שונות. התוצאות מלמדות כמה פרטים בדבר ההשפעה הישירה הצפויה. ראשית, בעוד זו צפויה להיטיב עם שכרם של גברים, שכרן של נשים ייפגע. שנית, בחתך מגזרי, השכר הממוצע צפוי לעלות בכל המגזרים, ובייחוד במגזר הערבי. שלישית, שכרם של העובדים הפחות משכילים (אלו שלא סיימו תיכון) והמשכילים ביותר (בעלי תארים מתקדמים) צפוי לעלות, בעוד זה של יתר העובדים צפוי להיפגע.

אומדנים אלו להשפעה הישירה (הנובעים ישירות מהחשיפה לבינה מלאכותית) מעניינים כשלעצמם, אך אין הם אומדננו הסופי. בפועל שוק העבודה יגיב להחלפת העובדים – הן מצד הביקוש לעובדים מקבוצות שונות והן מצד ההיצע של קבוצות אלו – ותגובה זו צפויה לִמְתֵן את ההשפעה המלאה של הבינה המלאכותית על פערי השכר. עתה נדון בהשפעה המלאה תחת הנחות בדבר תגובת שוק העבודה ושיווי המשקל החדש שייווצר בעקבותיה.

10. ניתוח הכמותי שערכו, הראו (Acemoglu et al. (2025 כי בעוד החלפת עובדים מסבירה מעל 40% מהשינויים בפערי השכר בארצות הברית בין 1980 ל-2016, מטלות חדשות מסבירות כ-20% וטכנולוגיה משלימת עובדים פחות מ-7%.

11. בעבודות אחרות, כגון דבאוי ואחרים (2024), אנו מתייחסים לשיעור החשיפה לבינה מלאכותית כשיעור המועסקים במקצועות חשופים. במאמר זה הגדרת החשיפה דומה, אך נשענת על שקילה לפי שכר לצד הנחה לגבי קצב ההטמעה של הטכנולוגיה.

## השפעה מלאה על פערי שכר: שיווי משקל

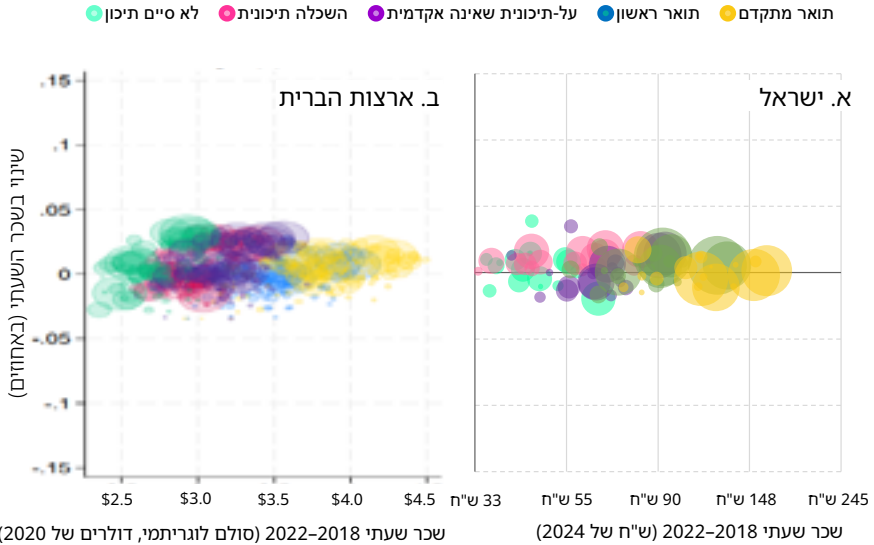
השפעתה המלאה של טכנולוגיית הבינה המלאכותית היוצרת על פערי השכר תלויה גם בתגובת שוק העבודה – מעסיקים ומועסקים כאחד – להשפעות הישירות שתועדו עד כה. מצד המעסיקים, הביקוש היחסי לעובדים צפוי להשתנות בהתאם לשיעור החשיפה היחסי בכל ענף, ובכך להשפיע על הרכבו הענפי של שוק העבודה. מצד המועסקים, קבוצות עובדים המתמחות במשלחי יד מוחלפים צפויות להסיט את תעסוקתן בהדרגה לתחומים אחרים, ובכך להתחרות בקבוצות אחרות ולדחוק את השכר מטה.<sup>12</sup> את השינוי הצפוי בביקוש לעובדים בין ענפים שונים אנו מחשבים בשיטה דומה לזו ששימשה את Acemoglu (2025), וכמו שנמצא בעבודתו, האפקט הנאמד בהקשר זה זנית.<sup>13</sup> את התפשטות האפקט בין קבוצות עובדים אנו מחשבים על בסיס הדמיון בין הקבוצות במקצועות העובדים (מקצוע בהקשר זה הוא צירוף משלח יד וענף) והבדלי הגודל בין הקבוצות מבחינת סך השכר, תחת ההנחה שכל קבוצה נושאת בכ-45% מההשפעה הישירה של הטכנולוגיה על רמת השכר שלה, ויתר האפקט מתפזר לקבוצות אחרות דרך תחרות (מספר זה מגיע מאומדניהם של Acemoglu & Restrepo [2022] ששימשו בעבודתו של [Acemoglu [2025]). פירוט נוסף על חישוב מרכיבי שיווי המשקל המלא ראו בנספח ב. תרשים 2 מציג את ההשפעה המלאה של הבינה המלאכותית על שכרם של עובדים מקבוצות שונות בישראל ובארצות הברית.

---

12 מובן שקיימת גם תחרות פנימית בכל קבוצה בין עובדים שונים, כך שכל קבוצה "בולעת" חלק מההשפעה התחרותית שלה על שיווי המשקל.

13 אנו מגדירים חמישה ענפים בחישוב זה: היי-טק, ייצור ותשתיות, שירותים עתירי ידע, שירותים שאינם עתירי ידע ושירותים ציבוריים. השינוי הזניח בביקושים הענפיים לעובדים נובע משני אפקטים מנוגדים של החלפת העובדים: ירידה בביקוש לעובדים בענפים אלה (עקב ההחלפה) מצד אחד, ועלייה בביקוש הכולל לעובדים עקב התרחבות הענף (עקב ההתייעלות) מצד שני. לסיכום ממצאים לפי ענפים ראו לוח נ'1 בנספח א.

## תרשים 2. ההשפעה המלאה של בינה מלאכותית על השכר בקרב עובדים מקבוצות שונות, ישראל וארצות הברית, 2018-2022



הערות: כל בועה מייצגת קבוצה המוגדרת על פי מגדר, השכלה, גיל ומגזר (ישראל) או מוצא וסטטוס הגירה (ארצות הברית). הנתונים לגבי ארצות הברית עשירים יותר מאלו שלגבי ישראל ועל כן מאפשרים פילוח לקבוצות רבות ומדויקות יותר.

תרשים א2 – מקור: מיכאל דבאוי, גיל אפשטיין ואבי וייס, מרכז טאוב | נתונים: הל"ם"ס  
 תרשים ב2 – מקור: Acemoglu, 2025 | נתונים: תרשים 2D, עמוד 53

מחקרי עבר הראו כי פיזור ההשפעה הישירה דרך תחרות בין קבוצות עובדים הוא אפיק מרכזי שדרכו הטכנולוגיה משפיעה על שוק העבודה (Acemoglu & Restrepo, 2022), וגם במחקר זה עולה כי ההשפעה המלאה על פערי השכר תהיה שונה בתכלית מההשפעה הישירה עליהם. העמודה האמצעית בלוח 1 מציגה את ההשפעה המלאה על עובדות ועובדים מקבוצות שונות.

ניתן להבחין כי כלל ההשפעות המלאות המוצגות דומות בכיווןן להשפעות הישירות, אם כי גודלן (במונחים מוחלטים) קטן יותר, והפיזור בין קבוצות קטן יותר גם הוא. עם זאת פערי ההשפעה בין קבוצות נותרים נרחבים למדי ביחס להשפעה המצרפית, וכלל הממצאים הבולטים שפורטו קודם לכן בנוגע להשפעה הישירה שרירים גם בנוגע להשפעה העקיפה. ממצאים אלו תלויים כמובן בהנחות המבניות שתוארו בפסקה הקודמת (וביתר המאמר),

13 ■ ההשפעה הצפויה של הבינה המלאכותית היוצרת על פערי השכר בישראל

ונתונים למגבלות נוספות כגון אומדן החשיפה לבינה מלאכותית והקושי הבסיסי לחזות את ההתקדמות הטכנולוגית. בסיכום ממצאינו נתייחס להנחות ולמגבלות האלה.

**לוח 1. ההשפעה הצפויה של בינה מלאכותית יוצרת על השכר הממוצע, קבוצות עובדים שונות**

שיעור הכוח העבודה	השפעה צפויה מלאה על השכר	השפעה צפויה ישירה על השכר	
100%	0.0155	0.0155	<b>סך הכול</b>
			<b>לפי מגדר</b>
52%	0.034	0.045	גברים
48%	-0.001	-0.018	נשים
			<b>לפי מגזר</b>
71%	0.007	0.011	יהודים לא-חרדים ואחרים
18%	0.026	0.032	ערבים
11%	0.011	0.013	חרדים
			<b>לפי השכלה</b>
9%	0.18	0.19	ללא השכלה תיכונית
40%	-0.00	-0.02	בעלי השכלה תיכונית
13%	-0.02	-0.06	בעלי תעודה על-תיכונית שאינה אקדמית <sup>14</sup>
23%	-0.03	-0.07	בעלי תואר ראשון
15%	0.13	0.14	בעלי תואר שני או שלישי

הערה: הנתון המוצג לכל קטגוריה הוא ממוצע שקול של ההשפעות הצפויות של כלל הקבוצות באותה קטגוריה; לדוגמה, האומדנים עבור "גברים" הם ממוצע האומדנים עבור קבוצות שונות של גברים (הנבדלות במגזר, גיל והשכלה).

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

## סיכום

כמוזכר במבוא, יישום המתודולוגיה של (Acemoglu 2025) לנתונים הישראליים מלמד על עלייה צנועה בשכר המצרפי, הנובעת ברובה מהנחותינו לגבי נתח התוצר החשוף להטמעת בינה מלאכותית, ישימות ההטמעה תוך עשור והחיסכון הצפוי בעלויות ייצור עקב ההטמעה. היות שנייר זה ממוקד בפערי השכר ולא ברמתו הכוללת, לא נעמיק בסוגיה זו, אך נבהיר כי אם בפועל ההשפעה תהיה חזקה יותר (כפי שחוזים לדוגמה Korinek & Suh, 2024) – השינויים בפערי השכר יהיו זהים בכיונם אך גדולים יותר באופן פרופורציוני. אנו בוחנים את רגישות הממצאים להנחותינו בדבר גמישות התחלופה בין מטלות ופוטנציאל התחרות בין קבוצות שונות של עובדים; סיכום של תוצאות נבחרות תחת הנחות חלופיות לגורמים אלו מוצג בלוח נ'2 בנספח א, וכעת נציג מסקנות אחדות המתקבלות בעקביות תחת כל החלופות שנבחנו.

לבינה המלאכותית היוצרת צפויה להיות השפעה מורכבת על פערי השכר בשוק העבודה הישראלי. פער השכר המגדרי, שעמד על כ-23% לשעה (ברוטו) בשנים 2018–2022, צפוי להתרחב בכחצי נקודת אחוז עד נקודת אחוז. לעומת זאת, פער השכר היהודי-ערבי (45%) צפוי להצטמצם בכ-1–2.5 נקודות אחוז.<sup>15</sup> במישור ההשכלה, פרמיות ההשכלה על סיום תיכון ותואר ראשון צפויות להצטמצם (בכ-1–2.5 ו-0.5–1 נקודות אחוז, בהתאמה). בהסתכלות רחבה יותר, הגם שהשכר הממוצע יעלה, שכרן הממוצע של כמה קבוצות עובדים צפוי לרדת; ששיעורן 29%–30% מכוח העבודה בשנים 2018–2022.

תחזית זו נטולת התייחסות ליכולתה של הטכנולוגיה להשפיע על שכר העובדים דרך שיפור ביצועיהם ויצירת מטלות חדשות, שצפויות להשפיע גם הן. אין בידינו לבחון גורמים אלו, אך נזכיר שוב כי במחקרי עבר נמצא כי הם חשובים פחות בניבוי פערי השכר מאשר החלפת עובדים. בכל מקרה, ממדיה הכמותיים של התחזית שלנו מתבססים על אומדן גס, והיא יעילה בעיקר כקריאת כיוון כללית. בסיכומנו של דבר, בהחלט שיטתו של (Acemoglu 2025) על נתוני תעסוקה ישראליים נמצאו תוצאות דומות מאוד לאלו שמצא עבור ארצות הברית (תרשים 2). תוצאות אלו מלמדות על עלייה צנועה ברמת השכר הכללית, והשפעה מורכבת על פערי השכר, הכוללת צמצום פערי שכר מגזריים, התרחבות פערי שכר מגדריים, וקיטוב פערי השכר בין קבוצות השכלה. תוצאות אלו מצביעות על הנחיצות בקידום אפשרויות הכשרה ולמידה איכותיות, השקעה במערך ההכשרות המקצועיות וטיוב מסלולי הלימוד האקדמיים כדי לאפשר לעובדות ולעובדים ישראליים להתחרות בהצלחה בשוק העבודה בעידן הבינה המלאכותית.

15 בהקשר היהודי-ערבי יש להדגיש שוב כי אנו מתמקדים בטכנולוגיות בינה מלאכותית יוצרת (genAI) ולא בכלי בינה מלאכותית אחרים, כגון רכבים אוטונומיים או רובוטים תעשייתיים. לכלים אלו שיעורי חיסכון ועלויות הטמעה שונים בתכלית, והם מאיימים על עובדים ערבים בשיעור גבוה בהרבה מעל עובדים יהודים. להרחבה ראו את המדד של Webb (2020) אצל דבאוי ואחרים, 2024.

## מקורות

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 ומכון מוזאיק למדיניות בינה מלאכותית.

דבאוי, מ', אפשטיין, ג', בנטל, ב', וייס, א', ווינרב, א' (2024). **בינה מלאכותית ושוק העבודה הישראלי**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.

שחף, ט' (2025, 28 באפריל). **הבינה המלאכותית כבר בשוק העבודה: "תרחישי בלהות של רבבות מובטלים בן לילה"**. *Ynet*.

שטיינהרט, ח' (2025, 16 באוגוסט). **ה-AI פוגשת את הכלכלה: פותרת את בעיית החוב אך יוצרת משבר תעסוקה. גלובס**.

Acemoglu, D. (2025). *The simple macroeconomics of AI*. *Economic Policy*, 40(121), 13–58.

Acemoglu, D., Kong, F., & Restrepo, P. (2025). Tasks at work: Comparative advantage, technology and labor demand. *Handbook of Labor Economics*, 6, 1–114.

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2022). Tasks, automation, and the rise in US wage inequality. *Econometrica*, 90(5), 1973–2016.

Aghion, P., Jones, B., & Jones, C. (2019). Artificial intelligence and economic growth. In Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (Eds.), *The economics of artificial intelligence: An agenda* (pp. 237–290). NBER and University of Chicago Press.

Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. (2025). *Generative AI at work*. *The Quarterly Journal of Economics*, 140(2), 889–942.

Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2024). GPTs are GPTs: Labor market impact potential of LLMs. *Science*, 384(6702), 1306–1308.

Humlum, A. (2022). *Robot adoption and labor market dynamics*. Rockwool Foundation Research Unit.

Korinek, A., & Suh, D. (2024). *Scenarios for the Transition to AGI*. Working Paper No. 32255. NBER.

Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. *Science*, 381(6654), 187–192.

Svanberg, M., Li, W., Fleming, M., Goehring, B., & Thompson, N. (2024). *Beyond AI exposure: which tasks are cost-effective to automate with computer vision?* MIT Working Paper. Available at SSRN 4700751.

Webb, M. (2020). *The impact of artificial intelligence on the labor market*. Stanford University.

## נספחים

### נספח א

#### רשימת משלחי היד החשופים

מנהלים פיננסיים (1211), מנהלי משאבי אנוש (1212), מנהלים בתחומי שירות אחרים לנמ"א (1439), מעצבים גרפיים ומעצבי מולטימדיה (2166), רואי חשבון (2411), יועצים פיננסיים ויועצי השקעות (2412), מנתחים פיננסיים (2413), מבקרי פנים (2414), יועצי ניהול ויועצים ארגוניים (2421), בעלי משלח יד בתחום ניהול מדיניות (2422), בעלי משלח יד בתחומי כוח אדם וקריירה (2423), בעלי משלח יד בתחום הכשרת סגל עובדים ופיתוחם (2424), יועצים בתחום הפרסום והשיווק (2431), בעלי משלח יד בתחום המכירות של מוצרים רפואיים וטכניים (פרט לענפי טכנולוגיות המידע (ICT) (2433), מפתחי תוכנה (2512), מתכנתי יישומים (2514), מפתחי תוכנה ומנתחי יישומים לנמ"א (2519), מנהלים ומעצבים של מסדי נתונים (2521), מנהלי מערכות (2522), בעלי משלח יד בתחום מסדי הנתונים ובתחום הרשתות לנמ"א (2529), סופרים ומחברים דומים (2641), עיתונאים (2642), מתרגמים, מתורגמנים ובלשנים (2643), סרטטים (3118), סוכנים וסוחרים בתחום ניירות הערך והפיננסים (3311), יועצי אשראי והלוואות (3312), מנהלי חשבונות ובעלי משלח יד דומה (3313), שמאים ומעריכי נזק (3315), סוכני ביטוח (3321), סוכני מכירות בתחום המסחר הכללי (3322), קניינים (3323), מתווכי סחר (3324), יבואנים (3325), סוכני שחרור ושילוח של טובין (3331), סוכני שירותים עסקיים לנמ"א (3339), עובדי מזכירות משפטית (3342), עובדי מזכירות מינהלית ומזכירות מנהלים (3343), עובדי מזכירות רפואיות (3344), פקידי ממשלה לענייני מיסים ובלו (3352), פקידי ממשלה לענייני הטבות סוציאליות (3353), פקידי רישוי ממשלתי (3354), הנדסאי וטכנאי תמיכה במשתמשים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT) (3512), הנדסאי וטכנאי רשתות ומערכות מחשבים (3513), הנדסאי וטכנאי מרשתת (אינטרנט) ומרשתת פנים (אינטראנט) (3514), פקידי משרד כלליים (4110), עובדי מזכירות (כללי) (4120), כספרים בבנקים ופקידים בתחומים דומים (4211), גובי חובות ועובדים בתחומים דומים (4214), סוכני נסיעות ופקידים לענייני נסיעות (4221), פקידיים במרכזי מידע ללקוחות (4222), מפעילי מרכזיות טלפון (4223), פקידי קבלה בבתי מלון (4224), פקידי קבלה (כללי) (4226), פקידיים בתחומי הסטטיסטיקה, הפיננסים והביטוח (4312), פקידי שכר (4313), פקידי תובלה (4323), פקידיים לענייני צוות העובדים (4416), פקידיים כלליים ועובדי משרד לנמ"א (4419), קופאים ומוכרי כרטיסים (5230), נציגי מכירות בטלפון (5244)

17 ■ ההשפעה הצפויה של הבינה המלאכותית היוצרת על פערי השכר בישראל

לוח נ'1. ענפי הכלכלה

ענף	משקל מתוך סך הערך המוסף	נתח השכר בערך המוסף של הענף	שיעור חשיפה לבינה מלאכותית	השפעה צפויה על הביקוש לעובדים
ייצור ותשתיות	18%	53%	0.14	-0.029
היי-טק	19%	69%	0.52	0.046
שירותים עתירי ידע	21%	49%	0.48	0.013
שירותים שאינם עתירי ידע	24%	62%	0.26	-0.006
שירותים ציבוריים	19%	72%	0.13	-0.024

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

## לוח נ'2. ממצאים שונים, על פי הנחות חלופיות

	השפעה ישירה			השפעה מלאה				σ
	0.7 (7)	0.3 (6)	0.5 (5)	1 0.7 (4)	1 0.3 (3)	2 0.5 (2)	1 0.5 (1)	
פער השכר השעתי 2022-2018	0.0185	0.0086	0.0155	0.0185	0.0086	0.0155	0.0155	השפעה על השכר הממוצע
	0.0145	0.0369	0.0212	0.0090	0.0221	0.0174	0.0128	סטיית תקן של ההשפעה על השכר
	29%	30%	28%	30%	30%	29%	29%	אחוז מועסקים בקבוצות שבהן השכר הממוצע יורד
	42%	45%	42%	44%	45%	43%	42%	אחוז שעות עבודה בקבוצות שבהן השכר הממוצע יורד
23%	0.011	0.022	0.014	0.005	0.010	0.007	0.006	השפעה על פער שכר שעתי מגדרי
45%	-0.018	-0.051	-0.028	-0.008	-0.024	-0.013	-0.013	השפעה על פער שכר שעתי יהודי-ערבי
27%	-0.002	-0.009	-0.004	0.001	-0.003	-0.000	-0.000	השפעה על פער שכר שעתי יהודי-לא-יהודי-חרדי
12%	-0.019	-0.047	-0.027	-0.009	-0.023	-0.014	-0.013	השפעה על פער שכר בין מסיימי תיכון ללא מסיימי תיכון
79%	-0.009	-0.028	-0.014	-0.004	-0.013	-0.007	-0.006	השפעה על פער שכר בין בעלי תואר ראשון למסיימי תיכון
31%	0.017	0.044	0.025	0.008	0.019	0.011	0.011	השפעה על פער שכר בין בעלי תואר מתקדם לבעלי תואר ראשון

הערה: הלוח מציג תוצאות שונות לניתוח תחת הנחות חלופיות למודל פרמטר σ מבטא את גמישות התחלופה בין מטלות שונות, בעוד פרמטר מבטא את פוטנציאל התחרות בין עובדים מקבוצות שונות. לפירוט נוסף על משמעות הפרמטרים ראו נספח ב. עבור השורות המתארות את השפעת הבינה המלאכותית על פערי השכר, הנתון המוצג הוא ההשפעה על הפער באחוזים, ובעמודה השמאלית ביותר מוצג הפער (באחוזים) בממוצע לאורך שנות המדגם. הכפלת הנתון בכל תא עם זה שבעמודה השמאלית ביותר תיתן את השפעת הבינה המלאכותית על פער השכר בנקודות אחוז.

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

## נספח ב. פירוט המתודולוגיה והמודל

נספח זה נועד להבהיר את המתודולוגיה ששימשה במחקר זה. הוא מנוסח כמבוא או תקציר למודל המטלות של Acemoglu & Restrepo (2022). להרחבה והעמקה ראו Acemoglu et al. (2025). לפירוט התוצאות והנתונים ראו את גוף המאמר ואת נספח א.

המודל נשען על ייצור כלכלי שבו התשומות ה"ישירות" הן **מטלות** שונות (המאגדות יחד למוצר או שירות סופי), בעוד עבודה אנושית או הון יצרני הן תשומות תחליפיות בכל מטלה. נפתח באינטואיציה של המודל במסגרת "הומוגנית", שבה כל העובדים זהים בכישוריהם וכל ענפי הכלכלה זהים בתהליך הייצור שלהם, ולאחר מכן נוסיף רבדים נוספים: ענפי כלכלה שונים, קבוצות עובדים שונות ותחרות בין עובדים מקבוצות שונות על אותן מטלות.

### קבוצה אחת של עובדים וענף כלכלי אחד

כנקודת התחלה המודל מדמה את תהליך הייצור של מוצר או שירות סופי  $Y$  כאוסף של  $N$  מטלות (לכל מטלה  $y$  אינדקס  $z$ ), כאשר השלמת כל מטלה  $y(z)$  יכולה להתבצע על ידי עובד אנושי ביעילות או על ידי מכונה (הון) ביעילות  $A_K(z)$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} Y = \left( \int_0^N y(z)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dz \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\ y(z) = A_L(z) \cdot l(z) + A_K(z) \cdot k(z) \end{array} \right\}$$

המטלות נאספות תחת אגרגטור CES עם גמישות תחלופה  $\sigma$  (שמקובל להניח שקטנה מ-1), בעוד בתוך כל מטלה גורמי הייצור הם תחליפים מושלמים; כלומר כל מטלה  $z$  תבוצע בלעדית על ידי עובדים אנושיים או הון בהתאם ליעילות והעלות של שתי האפשרויות.

במודל כזה, ותחת הנחה של תחרותיות, רמת השכר נקבעת בהתאם לתפוקה הכוללת ולערך המטלות שמבצעים עובדים אנושיים. נגדיר את סל המטלות שמבצעים עובדים אנושיים כמטלות  $I$  עד  $N$  (כאשר מטלות  $0$  עד  $I-1$  מבוצעות על ידי הון). השכר  $w$  הוא:

$$w = \left( \frac{Y}{L} \right)^{\frac{1}{\sigma}} \left( \int_I^N A_L(z)^{\sigma-1} dz \right)^{\frac{1}{\sigma}}$$

ממשוואת השכר ניתן ללמוד על השפעת האוטומציה על השכר. בלוגריתמים:

$$dlnw = \frac{1}{\sigma} \cdot (dlny - dln\Gamma^{auto})$$

במשוואה זו  $w$  הוא השכר הממוצע,  $y$  הוא התפוקה,  $\Gamma^{auto}$  הוא ערכן המצרפי של המטלות שעובדים אנושיים ביצעו קודם לשינוי הטכנולוגי ולא יביצעו עוד אחריו,  $\sigma$ -1 עודנה גמישות התחלופה בין מטלות שונות בתהליך הייצור. משוואה זו מבטאת את שתי ההשפעות הישירות המתחרות של תהליכי אוטומציה: הגדלת השכר עקב הגדלת הפרייון ( $dlny$ ) והקטנתו עקב החלפת עובדים במכונות ( $dln\Gamma^{auto}$ ). סך ההשפעה הישירה תלוי בגודל היחסי של כל אחת מההשפעות הללו.

### מספר ענפי כלכלה

שילוב ענפי כלכלה במודל מתבטא בהוספת רובד לתהליך הייצור, שבו המוצרים והשירותים הסופיים של כל ענף  $Y_s$  מקובצים לתוצר סופי  $Y$  עם גמישות תחלופה קבועה  $\eta$ .<sup>17</sup> בהתאם ל-Acemoglu (2025), אנו מניחים כי השינוי היחסי ברמת המחירים בכל ענף שווה לחיסכון בעלויות עקב תהליך האוטומציה, כך שההשפעה המצרפית על פני הענפים היא:

$$dln\zeta = \sum_s w_s \cdot dlnp_s$$

באשר  $w_s$  הוא רמת השכר הממוצעת בענף  $s$  קודם לזעזוע, ו- $dlnp_s$  הוא השינוי במחירו של המוצר הענפי (הדוחק את השכר בענף מעלה או מטה). מרכיב שני זה נאמד במסגרת מערכת המשוואות הבאה:

$$\left\{ \begin{array}{l} dlnp_s = dlnw_s - dln\Gamma_s^{auto} \cdot \pi_s \\ \sum_s Y_s \cdot dlnp_s = 0 \end{array} \right\}$$

16 אם נגדיר את השינוי הטכנולוגי כהסתת מטלה  $I$  מבני אנוש למכונות,  $dln\Gamma^{auto} = \frac{A_I(I)^{\sigma-1}}{\int_I A_I(z)^{\sigma-1} dz}$ .

17  $Y = \left( \int_0^s Y_s^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right)^{\frac{\eta}{\eta-1}} = \left( \int_0^s \left( \int_0^{N_s} y_s(z)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dz \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1} \frac{\eta-1}{\eta}} \right)^{\frac{\eta}{\eta-1}}$

באשר  $\pi$  הוא שיעור החיסכון של הטכנולוגיה ביחס לעובדים שאותם היא החליפה, כך שהמשוואה הראשונה מציגה את הירידה במחיר התוצר הענפי כתוצאה מהעלייה בפריון, הנובעת בתורה משיעור העובדים שניתן להחליף ושיעור החיסכון שהחלפה זו מולידה. המשוואה השנייה מנרמלת את רמת המחירים באופן שהשינוי המתקבל הוא ביחס לממוצע למשק.

את מרכיב השינוי הענפי  $\zeta$  ניתן להכניס למשוואת השכר הראשית, בצירוף גמישות הביקוש הבין-ענפית  $\eta$ . כעת המשוואה כוללת שלושה מרכיבים: העלייה בפריון, החלפת העובדים, והשינוי בהרכב ענפי הכלכלה:

$$dlnw_g = \Theta_g \cdot \left( \frac{1}{\sigma} dlny + \frac{1}{\sigma} dln\zeta - \frac{1}{\sigma} dln\Gamma^{auto} \right)$$

אמפירית, אנו מגדירים חמישה ענפי כלכלה בלבד (זאת עקב הצורך לגבש אומדנים לשכר על פי קבוצת עובדים וענף, ראו בהמשך), וממצאיהם מפורטים בלוח נ'1 בנספח א. מבחירה זו עולה כי גמישות התחלופה צריכה להיות נמוכה מאוד, אם כי אנו נצמדים לערך  $\eta = 0.5$  של Acemoglu (2025). יש לשים לב כי האומדנים המקובלים עבור  $\sigma$  ו- $\eta$  רומזים כי הביטוי  $(\sigma - \eta)$  מקבל ערך קטן מאוד במציאות, כיוול המקטין את האפקט הצנוע מלכתחילה של  $\zeta$ .

### מספר קבוצות עובדים

נוסיף את חלוקת העובדים ל-G קבוצות, כאשר לכל קבוצה יתרון יחסי בקבוצה שונה של מטלות. בהתאם לכך, כל קבוצת עובדים תחווה השפעה שונה של אפקט ההחלפה ואפקט השינוי הענפי (אפקט הפריון נותר אחיד במשק בהתאם להנחות המודל).

עם זאת, כעת הקבוצות השונות מתחרות זו בזו בשוק עבודה משותף. על כן, החלפת עובדים מקבוצה אחת משפיעה על עובדים מקבוצה אחרת, שכן הראשונים מתחרים באחרונים על משרותיהם ודוחקים את השכר מטה. כדי להביא בחשבון את ההשפעה של כל הקבוצות במשק על קבוצה נתונה, משוואת החישוב הופכת למשוואה וקטורית המנוסחת כך:

$$dlnw_g = \Theta_g \cdot \left( \frac{1}{\sigma} dlny + \frac{1}{\sigma} dln\zeta - \frac{1}{\sigma} dln\Gamma^{auto} \right)$$

באשר  $w_g$  הוא השכר הממוצע של עובדים מקבוצה  $g$ ,  $dlny$  הוא השינוי בתוצר הכולל (כאמור אחיד),<sup>18</sup>  $\zeta$  הוא וקטור של שינויים ענפיים הנובעים מהשינוי הטכנולוגי, ו-  $\Gamma^{auto}$  הוא וקטור של החלפת העובדים הישירה. לבסוף,  $\theta_g$  הוא וקטור המבטא את האדווה הצפויה על קבוצה  $g$  מכל אחת מהקבוצות האחרות. הכפלת  $\theta_g$  בסכום הווקטורים האחרים שוות ערך לסכימה שקולה של האפקטים הישירים על כל קבוצה, כאשר המשקל של כל קבוצה תלוי בפוטנציאל השפעתה על קבוצה  $g$ . פוטנציאל זה נלקח ממטריצת ההתפשטות (propagation matrix), המבטאת את הקשר בין קבוצות עובדים בהתאם לסוגי המטלות שבהן הם מתמחים.

### מטריצת ההתפשטות (propagation matrix)

כאמור, מטריצת ההתפשטות נועדה לאמידת האדוות ("ripple effects") – ההשפעה של החלפת עובדים מקבוצה אחת על הקבוצות האחרות לאחר שאלו פונים לתעסוקה במטלות אחרות ומתחרים בעובדים המבצעים אותן.

בעבודתו על השפעת הבינה המלאכותית בארצות הברית, (Acemoglu (2025) נשען על מטריצת התפשטות שנאמדה במסגרת (Acemoglu & Restrepo (2022) על בסיס החלפת עובדים במכונות בין 1980 ל-2016; כפי שהמחבר ציין בעבודתו, אין הכרח שהשפעות הבינה המלאכותית יהיו מקבילות לאוטומציה קודמת בהקשר זה (או בהקשר אחר), אך מדובר באומדן אמפירי לתהליך שאותו מטריצת ההתפשטות נועדה לכמת. בעבודה זו אין לנו כמובן אומדן מקביל לקבוצות עובדים במשק הישראלי.

החלופה שאנו מאמצים כדי לאמוד את מטריצת ההתפשטות נשענת על שני עקרונות פשוטים: ראשית, למטריצה ערך אלכסוני אחיד, כך שכל קבוצה נושאת בשיעור זהה של ההשפעה הישירה שלה, וערך זה הוא 45% (בהתאם לאומדנים העקביים במסגרת [Acemoglu & Restrepo (2022) ו-Acemoglu et al. (2025)]. שנית, יתר ההשפעה הישירה מתפזרת בין הקבוצות בהתאם לגודלן היחסי ולדמיון בהתפלגות מקצועית (כאשר מקצוע מוגדר כצירוף של משלח יד וענף).<sup>19</sup> בפרט אנו מניחים כי השפעת קבוצה  $g$  על קבוצה  $g'$  מוגדרת כדלקמן:<sup>20</sup>

18 במשוואה זו  $dlny$  הוא וקטור באורך  $g$  (כמו שאר הביטויים), אך כל  $g$  הערכים זהים.

19 אנו מתבססים על (Acemoglu et al. (2025) שבחנו מספר ממדים לדמיון בין קבוצות, והסיקו כי הדמיון בהתפלגות המקצועית מספיק לכיול מטריצת ההתפשטות. אנו מבחינים בין כ-230 "מקצועות", המוגדרים כצירוף של אחד מ-46 משלחי יד ואחד מחמישה ענפים.

20 גרסה זו להשפעת קבוצה  $g$  על קבוצה  $g'$  היא מקרה פרטי של הנוסחה הכללית יותר המופיעה אצל (Acemoglu & Restrepo, 2022; Acemoglu et al., 2025). גרסה זו היא הדומה לגרסה ששימשה אצל (Acemoglu, 2025).

23 ■ ההשפעה הצפויה של הבינה המלאכותית היוצרת על פערי השכר בישראל

$$\frac{\partial \ln w_{g'}}{\partial \ln \Gamma_g^{auto}} = (1 - \theta) \cdot \left( \frac{w_g}{w_{g'}} \right) + \left( \frac{1}{1 + \left( \frac{1}{d_{gg'}} - 1 \right)^{-\kappa}} \right)$$

באשר  $\theta$  הוא שיעור ההשפעה העצמית (0.45 על פי הנחתנו)  $w_g/w_{g'}$  הוא היחס בין גודל הקבוצות (מבחינת שכר),  $d_{gg'}$  הוא המרחק בין הקבוצות מבחינת התפלגות המקצועות, ו- $\kappa$  הוא פרמטר "החלקה" לחישוב המרחק (1 בהנחות הבסיס, אם כי אנו בוחנים תרחיש בו פרמטר זה מקבל את הערך 2).