



מדינת ישראל
משרד החינוך

ראמ"ה
הרשות הארצית
למדידה והערכה בחינוך

המזכירות הפדגוגית

מיצ"ב

מבחן בעברית חוברת טקסטים



כיתה ח

תשע"ט

198-EVR-019-8-SOF-text



198

198-01-08-01.02-01-01-018-019-03



הטקסטים בחוברת

פועלי כל העולם, הכירו את המכונות
שייקחו את העבודה שלכם..... עמוד 4

באנו לקחת את העבודה שלכם..... עמוד 8



פועלי כל העולם, הכירו את המכונות שייקחו את העבודה שלכם

מאת אמיתי זיו ואורה קורן

רובוטים, חיישנים, מדפסות תלת-ממד ובינה מלאכותית¹ מבשרים את תחילתה של מהפכה, המעוררת עניין רב אך גם חששות. גרמניה היא בין המובילות את המהפכה. ומה קורה בישראל?

לפי הערך "מה זה רובוטי", אווריקה © כל הזכויות שמורות s.chanakamon / Shutterstock.com

רובוט

רובוט הוא מכונה אוטומטית היכולה לבצע פעולות מורכבות שמכונות רגילות אינן יכולות לבצע. הרובוט נשלט על ידי מערכת ממוחשבת, והוא יכול להחליף אנשים במשימות מסוכנות, קשות או כאלה שחוזרות על עצמן שוב ושוב.

ישנם רובוטים בתעשייה, רובוטים למטרות מחקר וכן רובוטים המבצעים פעולות בבית, כגון שאיבת אבק.



שואב אבק רובוטי

יצרנית נעליים גרמנית גדולה תחנוך מפעל חדש שהקימה בגרמניה. פתיחת המפעל החדש מעוררת סקרנות והתרגשות גדולה הן בגרמניה והן בעולם כולו.

יש כמה סיבות להתרגשות: ראשית תהיה זו הפעם הראשונה זה 20 שנה שהחברה תייצר נעליים בגרמניה, לאחר שני עשורים שבהם כל הייצור של החברה נעשה בסין. שנית זהו הצעד הראשון של היצרנית לקראת מה שנחשב כעתיד התעשייה. במקום להעסיק עוד ידיים עובדות בסין, החליטה החברה להשתמש ברובוטים.

מנהלי החברה צופים שבאמצעות הטכנולוגיות החדשות יהיה אפשר לקצר במידה רבה את הזמן הנדרש לייצור כל נעל במפעל ולחסוך את עלויות ההובלה הגבוהות אל סין וממנה. במפעל ישתמשו בשיטות ייצור חדשניות, ביניהן הדפסת תלת-ממד

המאפשרת לייצר את הנעל כמעט בשלמותה כיחידה מודפסת אחת, במקום בחלקים נפרדים כפי שנעשה עד כה.

¹ בינה מלאכותית – ענף של מדעי המחשב העוסק ביכולתם של מחשבים לפעול כמו שפועל המוח האנושי.

המהפכה כבר כאן

החידושים וההמצאות הללו אינם ייחודיים רק לתחום ההנעלה. בכל ענפי התעשייה חברות שונות בעולם מאמצות כיום טכנולוגיות חדשות כחלק ממגמה עולמית שכבר הוכתרה בשם המחייב "המהפכה התעשייתית הרביעית". מדובר בשלב חדש בהתפתחות התעשייה, שבו יכולות מחשוב מתקדמות מאפשרות למכונות לשלוט בתהליכי הייצור ולקבל החלטות באופן עצמאי.

מדוע "הרביעית"? משום שלפניה התרחשו שלוש מהפכות תעשייתיות. המהפכה

מדפסת תלת־ממד



מדפסת תלת־ממד היא מכשיר ש"מדפיס" חפצים שונים. היא פועלת בצורה הדומה לזו של מדפסת רגילה, אבל במרחב שיש בו שלושה ממדים, ולא שניים כמו במדפסות נייר. תחילה המוצרים מתוכננים ומעוצבים באמצעות תוכנת מחשב. לאחר מכן הם נשלחים להדפסה, והמוצר מתקבל בתלת־ממד.

Denis Romin / Shutterstock.com

הראשונה התחוללה בעקבות התחלת השימוש בקיטור כדי להניע מכונות. המהפכה השנייה התחוללה בעקבות הכנסת החשמל ופסי הייצור² למפעלים, מה שאִפשר את הייצור ההמוני. המהפכה השלישית הגיעה עם התפתחות המחשבים ותהליכי הייצור האוטומטיים, ועם הכנסת הרובוטים למפעלים שהחלו להחליף חלק מהעובדים.

כעת אנו שוב נכנסים לעידן חדש, שבו למחשבים יש יכולת למידה עצמאית. המחשבים מפעילים מרחוק רובוטים ומצליבים מידע ממאגרי נתונים שונים בעולם. תוכנות מתקדמות מפיקות מתוך שפע הנתונים המלצות ואפילו החלטות בנוגע ליעול התהליכים בכל שלב בייצור.

שילוב מערכות חכמות וחיישנים בתהליכי הייצור לא רק שיביא לקפיצת מדרגה בכושר הייצור של המפעלים, אלא גם עשוי למנוע כמעט לחלוטין טעויות בייצור. הסיבה לכך היא שהחיישנים המותקנים ברובוטים יאפשרו לבצע בדיקה קפדנית של כל פריט, בשונה מהבדיקה שמבצעים בני האדם רק על חלק מהפריטים. המערכות החכמות יוכלו לחזות את צורכי התחזוקה של המכונות, ובעקבות זאת יפחת משך הזמן שבו המכונות מושבתות בשל תקלות, ויפחתו עלויות התיקון.

חיישן

החיישן הוא מכשיר המזהה שינויים בסביבה, כמו שינויים במהירות, במרחק, באור ובחום, ומגיב בהתאם לשינויים אלה.

בדלת אוטומטית, לדוגמה, מותקן חיישן, המזהה גוף המתקרב אליו. החיישן שולח קרן אור נסתרת, וכשמישהו מתקרב לדלת, קרן האור נשברת והחיישן מעביר הוראה חשמלית לדלת להיפתח.

² פס ייצור – שיטת עבודה במפעל שבה קיימות תחנות עבודה, ולכל עובד יש תפקיד מסוים בתהליך הייצור של המוצר. עד להמצאת פס הייצור היה נהוג שכל אדם ייצר בעצמו את המוצר מתחילתו ועד סופו.

המערכות האלה גם יוכלו למנוע תקלות הנובעות מהתיישנות של חלקים באמצעות החלפה יזומה שלהם מבעוד מועד.

55 בשל הטמעת הטכנולוגיות הללו בתהליכי הייצור ובשל ההתייעלות שתבוא בעקבותיה, מחירי המוצרים צפויים לרדת. במקביל יפוטרו המוני עובדים שיהיו מיותרים, וממשלות יצטרכו למצוא לאנשים האלה תעסוקה חלופית במקצועות חדשים. כל אלה יאיצו שינויים בתחום התעסוקה בעולם.

הייצור חוזר הביתה

60 השימוש בטכנולוגיות החדשות חוסך בעלויות הייצור ומצמצם את הצורך להשתמש בכוח עבודה זול במדינות אחרות. כמו כן הוא מאפשר למדינות בעולם להחזיר אליהן את הייצור ולהקים מפעלים מקומיים.

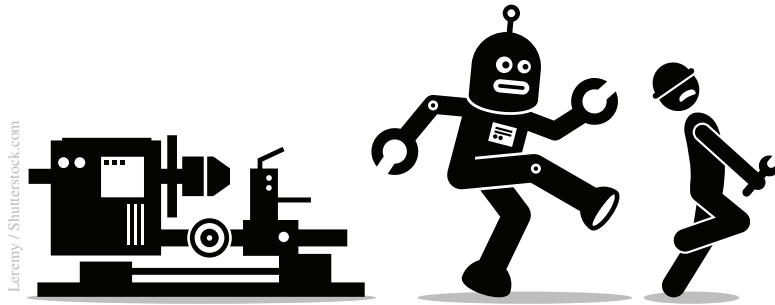
65 גם בישראל מתגבשת יוזמה לקידום התעשייה היצרנית באמצעות הטכנולוגיות החדשות. בעקבות שילוב הטכנולוגיות החדשות יהיה צורך באנשים מקצועיים ובשדרוג של כוח האדם הקיים. התעשייה תיעשה יוקרתית יותר ותמשוך אליה עובדים. מאחר שהטכנולוגיה תשתנה ותתפתח, יידרשו העובדים להמשיך וללמוד במשך כל שנות עבודתם. זו תהיה תעשייה טכנולוגית יותר, ולכן אנשים איכותיים יותר ירצו לעבוד בה. השכר יעלה, ומקומה של התעשייה בכלכלה הישראלית יגדל.

מעובד לפי זיו, א' וקורן, א' (24.8.17). פועלי כל העולם, הכירו את המכונות שייקחו את העבודה שלכם. **זה מרקר, עיתון הארץ.**
© כל הזכויות שמורות לעיתון הארץ בע"מ.



באנו לקחת את העבודה שלכם

מאת אורי פסובסקי



מסתנני העבודה החדשים, הרובוטים, הם יעילים, מתוחכמים וחסרי מצפון, והם עומדים להביס אותנו. מחקר של ד"ר קרל פריי מאוניברסיטת אוקספורד קובע שבתוך שני עשורים ישתלטו רובוטים ומחשבים על 47% מהמשרות, ביניהן משרות של אנשי שיווק, של עורכי דין ושל מנהלי חשבונות.

5 הם כאן והם רוצים לקחת לנו את העבודה. מאות אלפי קופות אוטומטיות בסופרמרקטים ברחבי העולם כבר הדיחו מעבודתם קופאים בשר ודם. בכבישי קליפורניה מכוניות ללא נהג גמאו עשרות אלפי קילומטרים. בספרד רובוטים ממיינים ראשי חסה, ובכל רחבי העולם מטוסים ללא טייס מעופפים בשמיים ומכוונות מוכרות כרטיסים בתחנות הרכבת. גם משרות הצווארון הלבן¹ אינן חסינות מפני הרובוטים והמכוונות: אנשי מחשבים מוחלפים בתוכנות, ומחשבים מבצעים משימות משפטיות של עורכי דין, כמו "עיון" במסמכי רְאִיּוֹת.

15 "היכולת של תוכנות להחליף בני אדם הולכת ומשתפרת", התריע בחודש שעבר מייסד חברת מיקרוסופט, ביל גייטס. "אין זה משנה אם אלה נהגים, מלצרים או אחיות. עם הזמן תפחית הטכנולוגיה במידה רבה את הביקוש לעובדים במגוון רחב של תחומים. איני חושב שאנשים מבינים את זה".

20 את האזהרה הנבואית של גייטס יודע ד"ר קרל פריי לתרגם לנתונים מוחשיים, מבהילים כמעט. פריי, כלכלן בהכשרתו, הוא חוקר בקבוצת מחקר שנוסדה לפני עשור במטרה לחשוב על האתגרים של המאה ה-21. פריי ועמיתו למחקר, ד"ר מייקל אוסבורן, פרסמו את תוצאות המחקר שלהם בנושא עתיד שוק התעסוקה: בתוך שני עשורים מחשבים ורובוטים עשויים להשתלט על 47% מהמשרות הקיימות. תוצאות אלה הִכּוּ גלים בקרב הציבור וזכו להדים כמעט בכל כלי התקשורת בעולם.

¹ משרות הצווארון הלבן – כינוי למשרות שבהן עובדים אנשים במקצועות הדורשים השכלה אקדמית ואנשים שאינם עובדים בעבודות פיזיות.

פריי מודה שהתוצאות מרחיקות הלכת של המחקר הפתיעו גם אותו. אבל כעת פריי מבקש שלא להצטייר כנביא זעם עגמומי: "הטכנולוגיה יכולה להיות גם דבר טוב, כל עוד נדאג שכולם ייהנו מפירותיה, וזה", הוא מדגיש, "תלוי רק בנו".

25 אוטומציה גם לפעולות מורכבות

מה משותף לפועל בפס־ייצור, למנהל חשבונות ולקופאי בסופרמרקט? השגרה. את הפעולות הנדרשות בשלושת המקצועות האלה אפשר לפרק לסדרת משימות מוגדרות היטב: להרכיב שני חלקים, לחבר מספרים בטור, להעביר מוצר בסורק. ומי יכול לבצע משימות מוגדרות בלי להשתעמם, בלי לצאת להפסקה או בלי לסבול מהשגרה? מכונות כמובן. יתרה מזאת, כבר לא מדובר רק במקצועות המבוססים על פעולות פשוטות. בעשורים האחרונים מכונות יכולות לבצע גם פעולות מורכבות.



למשל נהיגה. לפני עשר שנים החוקרים המובילים בתחום היו תמימי דעים שהתמודדות עם תנועה בעיר היא משימה שאנשים יכולים לבצע בקלות, אבל מחשבים לא יוכלו לבצע. נהיגה, הייתה המסקנה, היא מקצוע ש"מוגן" מפני הטכנולוגיה. אבל היום מתברר שהשילוב של מיפוי דיגיטלי

מתקדם עם חיישנים מתוחכמים ועם יכולות חישוב עוצמתיות הופך גם את הנהיגה למשימה שאפשר לפרק לאפלי משימות קטנות, ולהעביר אותה לידי מחשבים.

40 השאלה היא עד לאן התהליך של החלפת אנשים במכונות יכול להגיע. כדי לענות על שאלה זו איתרו פריי ואוסבורן שלוש יכולות שעדיין חסרות למחשבים: יצירתיות, כישורים חברתיים וכן זיהוי של עצמים והבחנה ביניהם. לדבריהם, העבודות המתבססות על יכולות אלה יישארו מוגנות יחסית.

45 היכולת הראשונה היא יצירתיות. "כיום מחשבים יכולים לצייר ציורים או להלחין מוזיקה, אבל כדי שהיצירות יהיו טובות ומעוררות השראה, אין די בכך שהמחשבים יהיו טובים יותר, הם צריכים להיות בעלי תכונות אנושיות שעדיין אין להם", אומר פריי.

50 היכולת השנייה היא כישורים חברתיים. "זהו תחום נוסף שבו יש לאנשים יתרון", מוסיף פריי. "מידע בין-אישי, הכולל למשל מחשבות, כוונות ורגשות, הוא מובן מאליו אצל בני אדם, אך הוא קשה להגדרה, ולכן קשה לנסח אותו בעבור מחשבים. "מבחן טיורינג" ממחיש זאת. במבחן זה אנשים צריכים להבחין אם הם משוחחים (למשל באמצעות צ'אט) עם בן אדם או עם מחשב, ועדיין לא נמצא המחשב שהצליח לשכנע שהוא בן אדם."

היכולת השלישית היא לזהות עצמים ולהבין כיצד לתפעל אותם בגמישות כמונו. "זהו אתגר של ממש לרובוטים", קובע פריי. "להרים כוס, למשל, זו משימה שאינה פשוטה,

55 שכן הכוס השקופה מְקשה על החיישנים לזהות אותה. כמו כן הרובוט צריך להחליט איזה לחץ להפעיל כדי להרים את הכוס בלי שתישבר. לרובוט גם קשה להבחין בין עצמים דומים. לרוב האנשים קל להבדיל בין סיר המיועד לבישול ובין סיר שכבר משמש עציץ. רובוט אינו יכול לעשות זאת."

60 משרות הדורשות את היכולות האלה בטוחות יחסית, לפחות בעתיד הקרוב. את כל שאר המשרות אפשר למחשב, ומתברר שמדובר בלא מעט משרות. מחשבים יכולים, למשל, לנתח סרטונים ממצלמות אבטחה, לסחור בבורסה ולכתוב תחזיות מזג אוויר. כבר היום רובוטים יכולים לגזום את הדשא ואפילו לתקן טורבינות רוח.

אילו מקצועות בסכנה?

65 כדי להבין טוב יותר אילו מקצועות ייפגעו כתוצאה מהתפתחות המחשב, פיתחו פריי ואוסבורן מודל ממוחשב שלתוכו הזינו יכולות שונות כמו זריזות, מחשבה יצירתית ויכולת שכנוע, וכן מאגר של 700 מקצועות שונים. לפי התוצאות שהניב המודל שפיתחו, ככל שהמקצוע דורש השכלה גבוהה יותר, כך יורדת הסבירות שהוא ייעלם. מנהלים, מנתחי לב ומדענים יכולים להרגיש בטוחים בינתיים.



75 פריי טוען שלמרות התחזית הקודרת, צריך לזכור שלפני מאה שנה יותר מ-40% מהעובדים באירופה הועסקו בחקלאות, והיום מדובר ב-2% בלבד. ב-1970 הועסקו בתעשייה 30% מהעובדים, והיום מדובר בפחות מ-10%. לאורך ההיסטוריה מקצועות מסוימים נעלמו ומקצועות אחרים החליפו אותם.

80 פריי אינו מנסה לצפות אילו מקצועות חדשים ייווצרו או באילו מקצועות דווקא יעלה הביקוש לעובדים. לדבריו, כדי שלא תהיה ירידה במספר המשרות, יש לדאוג להעברת העובדים לתחומים שבהם יש לבני אדם יתרון יחסי על פני המחשב. יש ללמד את האנשים לעבוד באופן יצירתי בסיוע מחשבים.

85 פריי מוסיף שמערכת החינוך צריכה ללמד את הילדים לעשות זאת כבר בתיכון. כיום במערכת החינוך התלמידים לומדים לאחסן מידע ולעבד מידע, אבל את הדברים האלה המחשבים עושים בצורה טובה למדי. האתגר בעתיד הוא ללמד את התלמידים איך להיות יצירתיים.

מעובד לפי פסובסקי, א' (13.4.14). באנו לקחת את העבודה שלכם. **כלכליסט**.
© כל הזכויות שמורות לכלכליסט.



כל הזכויות שמורות למדינת ישראל, משרד החינוך, ראמ"ה. השימוש במסמך זה, לרבות הפריטים שבו, מוגבל למטרות לימוד אישיות בלבד או להוראה ולבחינה על ידי מוסד חינוך בלבד, לפי הרשאה מפורשת למוסד חינוך באתר ראמ"ה. זכויות השימוש אינן ניתנות להעברה. חל איסור מפורש לכל שימוש מסחרי וכן לכל מטרה אחרת שאינה מסחרית. אין להעתיק, להפיץ, לעבד, להציג, לשכפל, לפרסם, להנפיק רישיון, ליצור עבודות נגזרות בין על ידי המשתמש ובין באמצעות אחר לכל מטרה או למכור פריט מפרטי המידע, התוכן, המוצרים או השירותים שמקורם במסמך זה. תוכן המבחנים, לרבות טקסט, תוכנה, תמונות, גרפיקה וכל חומר אחר המוכלל במסמך זה, מוגן על ידי זכויות יוצרים, סימני מסחר, פטנטים או זכויות יוצרים וקניין רוחני אחרות, ועל פי כל דין; כל זכות שאינה ניתנת במסמך זה במפורש, דינה כזכות שמורה.

198-EVR-019-8-SOF-text



198

198-01-08-01.02-01-01-018-019-03

חברת טקסטים 198 בעברית לכיתה ח