

לראות את העולם דרך משקפיים רבודהים

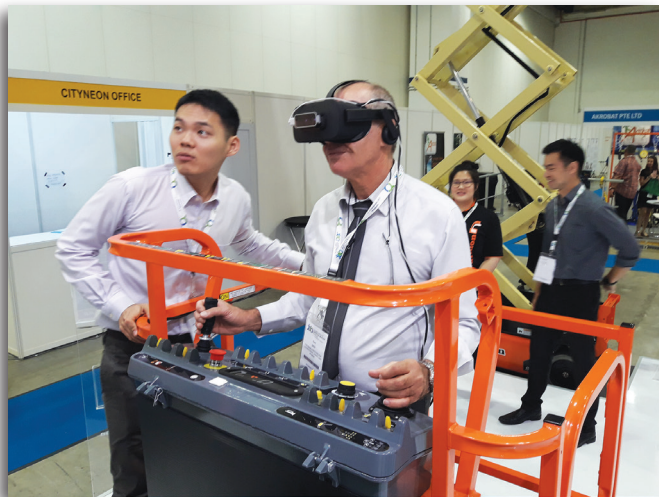
**כיצד באה לידי ביטוי טכנולוגיית המציאות הרבודה בעבודה?
ב"הדרכה מרחוק", בהפחתת עומס העבודה, בהתייעלות,
והעיקר - בשיפור הבטיחות**

מאת אביטל רדושר

מדריכת ארגונומיה ארצית
המוסד לבטיחות ולגיהות
צילום: המוסד לבטיחות ולגיהות

כיצד באה לידי ביטוי טכנולוגיית מציאות רבודה בעבודה?

הכשרת עובדים - שימוש במציאות רבודה מסייע, בין השאר, להכשרה של עובדים חדשים. הוא משמש לגישור בין קוגניציה למציאות ומאפשר לעובד להתנסות בסביבה בטוחה יותר. כך, לדוגמה, לחברת פורשה היה צורך בתוכנית ל"הכשרה מרחוק" לטכנאים החדשים ברחבי העולם. משקפי המציאות הרבודה שסיפקה לעובדים בשטח אפשרו להם לראות את המנוע, ועליו את ידי הטכנאי המומחה שמדריך אותם. המומחה, על אף המרחק שבינו ובין הטכנאי, יכול ללמד את העובד בשטח בזמן אמת, באמצעות נתינת הוראות באוזניים.



הדרכה בשימוש במשקפי מציאות רבודה

הפחתה של עומס וזמן עבודה - באמצעות טכנולוגיית מציאות רבודה הפכו חיי הטכנאים בחברת בואינג לקלים יותר. אם בעבר היה עליהם ללכת לעבודה מצוידים בחבורות של תוכניות מטוסים מודפסות ומסורבלות כדי לבצע בדיקות ולהרכיב חלקי מטוסים, כיום, כל מה שנדרש מהם הוא משקפיים חכמים שנותנים הוראות

דמיינו סיטואציה שבה אתם נתקעים עם הרכב, פותחים את מכסה המנוע ומחפשים את הבעיה. בחלק מהמקרים אולי תדעו מה לעשות, אך לעתים יש צורך באיש מקצוע. חשבו כמה קל היה, אילו במקום לחכות לגרר או לאיש מקצוע, יכולתם להרכיב משקפיים שידריכו אתכם בפתרון הבעיה בזמן אמת, בעזרת מציאות רבודה. מציאות רבודה היא וריאנט של מציאות מדומה, אך ההבדל בין שתיהן הוא בכך שמציאות מדומה יוצרת סביבה שונה לגמרי ואיננה מאפשרת למשתמש לראות את העולם האמיתי סביבו. לעומת זאת, במציאות רבודה (Augmented Reality), נוסף רובד למציאות הקיימת, המשלים את המציאות במקום להחליפה לחלוטין.

אחת הדרכים להגדרת מציאות רבודה (Azuma, R. T. 1997) היא כמערכת שכוללת שלושה מאפיינים:

- 1) שילוב העולם האמיתי עם הווירטואלי
- 2) אינטראקציה בזמן אמת
- 3) מתקיימת בתלת-ממד

האם מציאות רבודה תשנה את תפיסת הבריאות והבטיחות במקום העבודה?

שימוש במציאות רבודה נמצא בשיווק ומכירות, חינוך, הכשרה ובריאות, וכן, במשחקים ובבידור (כגון תופעת הפוקימונים לפני כמה שנים). אך בעתיד הלא-רחוק, טכנולוגיות של מציאות רבודה צפויות לשנות גם את האופן שבו אנחנו עובדים. בהתחשב בהתקדמות הטכנולוגיה, שימוש ב"משקפיים חכמים" עשוי להפוך לכלי עבודה יום-יומי בעתיד הקרוב, ויאפשר לעובדים לבצע משימות ללא צורך בשימוש בידיהם, תוך צפייה במידע רלוונטי למשימותיהם. למעשה, מציאות רבודה יכולה לשפר את היעילות ואת הבטיחות בעבודה. לדוגמה, כיום, בעקבות העלייה במורכבות המוצרים והשינוי הדמוגרפי במקומות העבודה, עבודה אינטראקטיבית להרכבת מוצרים הופכת לנפוצה בתעשייה ובמפעלים. במהלך השנים האחרונות פותחו מערכות רבות, המבוססות על תצוגות המיועדות ללבישה על הראש. ההתקדמות האחרונה בתחום הטכנולוגיה מאפשרת שימוש קל ויעיל במערכות אלו במקום העבודה.

ומה צופן עתיד המציאות הרבודה בהיבט של הנדסת אנוש?

החוקרים מדגישים את הצורך בשימוש בסריקה מוחית כחלק מתהליך הנדסת אנוש. לדעתם, יש צורך להבין את מנגנון הראייה של האדם ולהתמקד בעצב הראייה ולא רק בגלגל העין. חשוב להבין מבחינה נוירולוגית את אפשרות התפיסה החזותית, ולכן, צריך להמשיך לחקור ולפתח את ממשק המוח-מחשב (BCI), בינה מלאכותית (AI) ולמידה עמוקה (Deep Learning). לדבריהם, עתיד הטכנולוגיה הזו הוא הולוגרמות, אימון החושים והשפעה על המערכת הלימבית, שהיא חלק מהמערכת העצבית, האחראית על רגשות האדם.



למשקפיים חכמים השלכות חשובות על ביצועי האדם

מקורות:

<https://thearea.org/>

<https://phys.org/news/2019-07-walmart-virtual-reality.html>

Kim, S., Nussbaum, M. A., & Gabbard, J. L. (2016). Augmented reality "smart glasses" in the workplace: industry perspectives and challenges for worker safety and health. *IIE transactions on occupational ergonomics and human factors*, 4(4), 253-258.

Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, 8(2-3), 73-272.

Funk, M., Bächler, A., Bächler, L., Kosch, T., Heidenreich, T., & Schmidt, A. (2017, June). Working with augmented reality?: a long-term analysis of in-situ instructions at the assembly workplace. In *Proceedings of the 10th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments* (pp. 222-229). ACM.

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385. ■

הרכבה ומידע לגבי כל חלק במטוס. הדבר מפחית משמעותית את הזמן הדרוש לבדיקות המטוסים ומוריד את הצורך בנשיאת חוברות הפעלה ותוכניות מטוס.

הערכת עובדים - בעולם התעסוקה הנוכחי, שבו התפקידים משתנים במהירות, האפשרות להעריך באופן אובייקטיבי את יכולת העובדים ואת התאמתם לתפקיד היא קריטית. חברת וולמארט האמריקאית מסתייעת בטכנולוגיית מציאות רבודה להערכת עובדים. הם אוספים נתונים על תנועות הגוף ומעקב על עיני העובדים, כדי לנתח את ביצועיהם בהיבטי תקשורת עם לקוחות או תעודף משימות.

שימוש במציאות רבודה מסייע, בין השאר, להכשרה של עובדים חדשים. הוא משמש לגישור בין קוגניציה למציאות ומאפשר לעובד להתנסות בסביבה בטוחה יותר

מציאות רבודה ברפואה - בדומה לחברות שונות בתעשייה, גם חברות טכנולוגיות רבות בתחום הרפואה משתמשות בתוכנית הכשרה כירורגית לרופאים ולאחיות באמצעות טכנולוגיית מציאות רבודה. אך בתחום הרפואה יש שימוש במציאות רבודה ומדומה לא רק בקרב אנשי צוות, אלא גם בקרב מטופלים. כיום, לדוגמה, קיימות בשוק חברות המתמחות בשימוש במציאות רבודה לאימון קוגניטיבי של חולים לאחר שבץ מוחי וחולי אלצהיימר.

אילו בעיות בשימוש בטכנולוגיית AR יכולות להיגרם למשתמשים?

מומחים בתחום מדגישים חששות עיקריים, שיש להתגבר עליהם כדי להכניס את הטכנולוגיה לשימוש תעשייתי יעיל ונורמטיבי. ממשקים, המעוצבים בצורה שאינה טובה עבור משקפיים חכמים, עשויים להסיח את דעת העובדים ולגרום לתאונות עבודה ולמחלות מקצוע. ובכל זאת, הרוב מדגישים את הפוטנציאל בשימוש בטכנולוגיה מעוצבת היטב כדי לשפר את הבטיחות והבריאות במקום העבודה.

מחקרים מראים כי למשקפיים חכמים יכולות להיות השלכות חשובות על ביצועי האדם, כמו גם על בטיחותו ובריאותו במקום העבודה.

אילו סכנות אפשריות טמונות בשימוש במציאות רבודה?

חושית - בידוד חושי של המשתמש
קוגניטיבית - עומס קוגניטיבי על המשתמש
מערכת וסקולרית - שיווי משקל

פיזיקלית - מנחים קיצוניים ומאמץ שרירי

מחקר שבחן שימוש בקסדות עם ראיית לילה העלה שבעקבות שימוש במשקפת נגרם נזק צווארי וכאב למשתמשים, בגלל המשקל הנוסף והעומס על הצוואר. מחקר נוסף שבדק עייפות כתוצאה ממנחי גוף בזמן שימוש במשקפי מציאות מדומה העלה שרוב המשתמשים דיווחו על עייפות באזור הצוואר והכתפיים בעקבות שימוש במשקפיים והצורך בהושטת היד.