07 **האקדמיה בחזית המחקר**
ראיון עם נשיא הטכניון על המנהיגות המחקרית-הנדסית של העתיד

10 **כלכלת ישראל ב-2050**
בנק ישראל: כיצד להבטיח צמיחה כלכלית בעשורים הבאים?

12 **תעשיית ה-IT**
תחזית ONE1: תחום מערכות המידע צועד לאוטומציה מלאה

2050

מגזין צופה פני עתיד. מיוחד ליום העצמאות | אפריל 2017

רואים רחוק, רואים עכשיו

הארץ
המחלקה המסחרית



Levante. The Maserati of SUVs

מזראטי לבנטה, ה SUV החדש והראשון מסוגו של יצרן רכבי העל מזראטי.
הלבנטה תוכנן ועוצב לשימוש יומיומי ומציע שילוב מנצח של יוקרה, ספורטיביות וחווית נהיגה ייחודית בכל דרך שתבחר. ללבנטה ביצועים יוצאי דופן בזכות מנוע המיוצר ע"י פראר׳, גיר אוטומטי 8 הילוכים, עור איטלקי איכותי, מערכות מולטימדיה ובטיחות מתקדמות ועוד.

לתיאום פגישה ונסיעת מבחן *6867

אולם תצוגה פרארי מזראטי
דרך מנחם בגין 154, תל אביב

MASERATI
Levante

קוד דגם	תיאור דגם	רמת אבזור
20, 21, 24, 25, 35, 39, 40	לבנטה, לוסו, גראנספורט, דיזל, לוסו דיזל, גראנספורט דיזל, S גראנספורט	6

רמת האיבזור הבטיחותי
רמת בטיחות גבוהה 8 7 6 5 4 3 2 1 0 רמת בטיחות נמוכה

דגם	צריכת דלק ממוצעת בליטרים ל-100 ק"מ*			דרגת זיהום
מזראטי לבנטה	עירוני 14.8	בינעירוני 8.3		דרגה 15
מזראטי לבנטה דיזל	עירוני 8.2	בינעירוני 6.6		דרגה 15
מזראטי לבנטה S	עירוני 15	בינעירוני 8.5		דרגה 15

דרגת זיהום אוויר מרכב מנועי
זיהום מירבי 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 זיהום מזערי

*נתוני היצרן, עפ"י בדיקת מעבדה. תקן CEE/80/1268. **הדרגה מחושבת לפי תקנות "אוויר נקי" (גילוי נתוני זיהום אוויר מרכב מנועי בפרסומת), התשס"ט 2009.

06
בחזית המדע - על הישגים פורצי דרך של חוקרי מכון ויצמן למדע

07
נשיא הטכניון על האקדמיה בעידן של שינויים

08
מדעטק - על חינוך בלתי פורמלי במרכזי המדע

09
נשיא מכללת אפקה - על ההשכלה הגבוהה במציאות המשתנה

10
2050 - איך להבטיח את המשך הצמיחה הכלכלית?

12
One1 - תחום מערכות המידע צועד אל עבר אוטומציה - ראיון מנכ"ל

14
סימנס תוכנה לתעשייה: בשירות המהפיכה בתעשייה

15
קמינריו: מובילה את מוצרי האחסון מהדור החדש

16
2050. והרי התחזית: כיצד הטכנולוגיה תשפיע על העתיד של כולנו?

18
גלובל קפיטל: על פוטנציאל האנרגיה הסולארית של ישראל

19
מכבי שירותי בריאות: על מהפיכת הרפואה הדיגיטלית

20
הכשרת הישוב: על חזון ההתחדשות העירונית בישראל

21
רב-בריח: על הביקושים בענף מוצרי הבנייה

22
פרשקובסקי: על הביקוש לדיור באזור הפריפריה

23
דוידסון: על הקמת סביבות מגורים חברתיות

24
קבוצת סופרין: על מגדלי המשרדים במאה ה-21

25
חברת א.מ.י יקותיאל: נערכים להמשך הבנייה המאסיבית

26
קבוצת בכר: על הגידול באוכלוסייה והביקושים לדיור

27
פאנד אפ: על הצורך באוריינות פיננסית של הציבור

28
עו"ד ד"ר שלהב קמחי: על רפואה, משפט ורשלנות רפואית

29
רו"ח רעיה קידר: על המהפיכה שעובר ענף ראיית החשבון

30
עו"ד איימי בכור: יחסים זוגיים כתרופה לניכור של המהפיכה הטכנולוגית

מתכתבים עם העתיד

מאז ומעולם גילה האדם סקרנות עזה לגבי העתיד.
ואכן, לאורך ההיסטוריה ומסביב לעולם המציא האדם שיטות שונות ומשונות לחיזוי העתיד. מגוון השיטות מעיד יותר מכל על הצורך האדיר של האדם להרגיש שליטה בחייו. כיום, בעידן המידע, הביג דאטה, הבינה המלאכותית וחוכמת ההמונים לא רק ששיטות הניבוי - או שמא נאמר חיזוי - השתכללו מאוד, אלא שגם הצורך של האנושות בניבוי העתיד גבר מאוד. בצד הברכה הטכנולוגית והקדמה האנושית, העידן הדיגיטלי יוצר גם אי וודאיות רבות, שמועצמות על-ידי המציאות החברתית והכלכלית.

ברוח זו עיצבנו את מגזין 2050 שלפניכם. לצד תחזיות מדעיות וטכנולוגיות, מציגים בכירים בתעשייה ובכלכלה - שנבחרו בקפידה ע"י המערכת - הערכות ותחזיות לגבי הצפוי בענפי המשק השונים, בעוד חמש שנים ובעוד 30 שנה. אין כאן יומרה לניבוי מדוייק של העתיד, אלא רק לשרטוט מגמות בולטות שתעצבנה את פני העתיד.

בשנת 2050 המהפיכה התעשייתית הרביעית תשפיע על כל תחומי חיינו.
טכנולוגיות חדשניות יובילו למהפיכה בכל ענפי המשק. הרובוטים יבצעו פעולות שכיום מתבצעות על-ידי בני אדם באתרי בנייה, במפעלים תעשייתיים ואפילו בחדרי הניתוחים.
העולם יהפוך ירוק יותר: 50 מדינות כבר הודיעו שעד שנת 2050 הם יעברו לייצר חשמל אך ורק מאנרגיות מתחדשות ובכל בית יותקנו פאנלים סולאריים על הקירות החיצוניים, שיספקו את החשמל של המבנה לשימוש עצמי.
עולם התעסוקה ישתנה: מקצועות העתיד יהיו מהנדסי תוכנה בעלי הכשרה במדעי הרוח והחברה ואנשי "ביג דאטה", שתפקידם יהיה לנתח את כמויות המידע העצומות ולהנגיש אותם למערכות השונות.
מערכת החינוך תתאים את עצמה לעידן החדש: הלמידה תהפוך מפאסיביות של הקשבה למורה ללמידה אקטיבית, שבה יתקיימו דיונים מקצועיים על החומר המקצועי בקבוצות קטנות, ותפקידו של המחנך יהיה להקנות לצעירים את סל הכישורים הדרושים לעולם המודרני - יכולת חשיבה עצמית, חשיבה ביקורתיות ועוד.
סנסורים ושבבים תת-עוריים, או כחלק ממערכת הביגוד, יהיו חלק בלתי נפרד מחיינו, שינטרו באופן רציף נתונים פיזיולוגיים החל מלחץ דם, א.ק.ג ואפילו צירי לידה. הטיפול הרפואי יהיה מותאם אישית ויתבסס על ידע מעולם הגנטיקה.
גם ההתנהלות הצרכנית תשתנה: תגדל הדרישה לשקיפות וקבלת מידע מתומצת ומהיר, והקשר בין נותני השירותים לאזרחים יהיה בעיקר באמצעות שירותי האון-ליין באמצעות האינטרנט והסמארטפונים.
האם התחזיות הללו יתגשמו? ואם כן, האם במלואן או בחלקן? ימים יגידו. דבר אחד וודאי - ישראל תוביל לא מעט מהמהפכות הללו ומתהליכי החדשנות הטכנולוגית בעולם.
ביום העצמאות ה-69 ועל סף הכניסה לעשור השביעי מאז הקמתה, ישראל כיום היא מובילה טכנולוגית בשורה ארוכה של תחומים וענפים - ביטחון ו-HLS, אלקטרו-אופטיקה, ננו-טכנולוגיה, סייבר, רפואה, אגרו-טכנולוגיה, היי-טק, ביוטק, מיכשור רפואי ועוד.
צירוף נדיר של הון אנושי מעולה, אקדמיה איכותית, מערכת ביטחון בעלת אוריינטציה טכנולוגית, יזמים מבריקים ונועזים, ומערכת הון סיכון משוכללת יצרו כאן אקו-סיסטם טכנולוגי מפואר שמהווה אבן שואבת לתאגידים רב-לאומיים ומייצר מידי שנה מאות סטארט-אפים חדשניים.

במגזין שלפניכם תוכלו למצוא כתבות וסקירות אודות החדשנות הטכנולוגית הישראלית שהיא מקור סיפוק וגאווה לכולנו.


צילום: סם יצחקוב

קריאה נעימה ומועילה!

בברכת חג עצמאות שמח,
עינת פרידמן

ייזום וניהול: עינת פרידמן יחסי ציבור, Einat@friedmanPR.co.il | **עורכים:** יואל צפריר, גלית שפיר | **עיצוב גרפי:** ענת קריספין דעואל | **מנהלת הפקה:** ענת כהנא ברששת | **מנהל מחלקת מוספים מיוחדים:** ארז אכטל, ereza@haaretz.co.il | **מנהלת המגזין:** נטליה מיליאבסקי, natalia.milyavsky@haaretz.co.il | **מנהל סטודיו הארץ:** בני דניאל | **עיבוד תמונה:** עיתון הארץ | **מודעות:** סטודיו הארץ | **דפוס:** גרפופרינט הארץ | **הארץ המחלקה המסחרית:** שוקן 21, תל אביב, טל' 03-5121188, פקס: 03-5121170

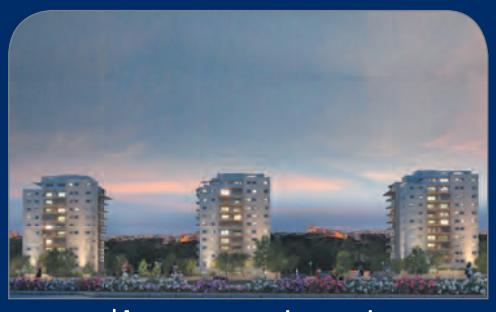
זכויות היוצרים על תצלומים המופיעים במוסף זה שייכות למאגר התמונות fotolia (אלא אם צוין אחרת).
המערכת אינה אחראית לתוכן המודעות. המערכת מבקשת להבהיר כי המוסף הינו פרסומי ואין לראות במאמרים ו/או במודעות המלצה מכל סוג שהוא.

אשדר
מקבוצת אשטרום

מגדירים איכות חיים בכל הארץ
כבר למעלה מ-40 שנה



אשדר Trio **חיפה** | **4900*



אשדר גלי כרמל **טירת הכרמל** | **4900***



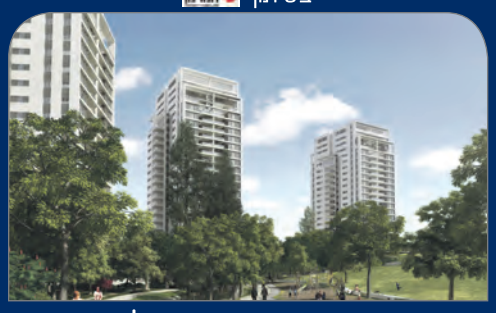
לב גני תקווה | **9202***
בשיתוף צמח המרמן



אשדר אגמים **נתניה מערב** | **4900***



אשדר **כפר יונה** | **4900***



קריניצי החדשה **רמת גן** | **4919***
בשיתוף אזורים צמח המרמן



אשדר **חריש** | **4900***



אשדר מונוסון **יהוד-מונוסון** | **4900***



מגדל אשדר **בת-ים** | **4900***



אשדר רקאנטי **רמת אביב** | **4900***

4900*
www.ashdar.co.il



אשדר בוטיק
מקבוצת אשטרום
בנייני בוטיק נבחרים
בגוש דן והשרון

www.ashdarboutique.co.il

ההדמיות להמחשה בלבד. ט.ל.ח

קבוצת אשטרום
עוצמה של בנייה

בחזית המדע

הטרנזיסטור הפוטוני הראשון בעולם. הפקה במעבדה של תאי גזע מקדימי זרע וביצית. יצירת סוכר מגז החממה פחמן דו-חמצני. כמה הישגים פורצי דרך של חוקרי ומדעני מכון ויצמן למדע ממחישים את איכות האקדמיה הישראלית העומדת בחזית המחקר המדעי בעולם



צעד חשוב בדרך לפיתוח מחשב קוונטי

היחידה הבסיסית של המחשבים האלקטרוניים בני זמננו, הטרנזיסטור, יכול להימצא באחד משני מצבים אפשריים, (למשל, אפס או אחד). לפיכך, בדיקת הפתרונות באמצעותו נעשית באופן סדרתי. לעומת זאת, טרנזיסטור קוונטי עשוי להימצא במספר מצבים בו-זמנית. תכונה זו עומדת בבסיס המאמץ לבניית מחשבים קוונטיים, אשר, כך מקווים, יוכלו לבדוק מספר עצום של פתרונות באופן מקבילי, וכך להיות יעילים ומהירים לאין שיעור מהמחשבים של ימנו.

יכולת הפעולה המקבילה של טרנזיסטור קוונטי נובעת מתכונה בסיסית של תורת הקוונטים, שלפיה חלקיקים הנתונים במערכת סגורה יכולים להימצא בעת ובעונה אחת בכמה מצבים. תופעה זו, הקרויה סופרפוזיציה, מתקיימת רק אם איש אינו צופה או מודד את החלקיקים. כלומר, כאשר צופים במערכת קוונטית או מודדים אותה, הקיום המקבילי שלה קורס אל אחת מאפשרויות הקיום "בלבד". לכן, כדי לשמור על יכולת הפעולה המקבילית של טרנזיסטור קוונטי, אסור "להציץ" אל תוך המערכת. מבחינה מעשית, משמעות הדבר היא שהמערכת חייבת להיות מבודדת היטב, כדי למנוע כל דליפה של מידע מהמערכת החוצה, וכי יש למנוע כל אינטראקציה בין רכיבי המערכת לבין עצמם, ובינם לבין הסביבה החיצונית.

למעשה, שימור מוחלט של הסופרפוזיציה אפשרי כיום רק במערכות פשוטות ביותר, המורכבות, למשל, מאטומים בודדים, אשר מתקשרים זה עם זה באמצעות פוטונים (חלקיקי אור) בודדים. הפוטונים הם מועמדים טובים במיוחד לשמש כבסיס לתקשורת בתוך מערכות קוונטית כאלה, משום שמטבעם הם אינם יוצרים אינטראקציות בקלות.

כעת עשו **ד"ר ברק דיין** וחברי קבוצתו - **איתי שומרוני, סרג' רוזנבלום, יוליה לובסקי, אוראל בכלר וגבריאל גנדלמן** - מהמחלקה לפיסיקה כימית שבפקולטה לכימיה במכון ויצמן למדע, צעד משמעותי בכיוון זה. הם הצליחו, לראשונה בעולם, לבנות טרנזיסטור פוטוני - התקן קוונטי המבוסס על אטום בודד, שמבצע פעולת מיתוג לפוטונים בודדים (בדומה לטרנזיסטור אלקטרוני שממתג זרמים חשמליים).

הישג זה התאפשר בזכות שילוב של שתי טכנולוגיות חדשניות. טכנולוגיה אחת מאפשרת ללכוד ולקבע אטומים בתוך תא ריק באמצעות קרני לייזר ושדות מגנטיים למשך פרק זמן ארוך דיו כדי לקיים מפגש עם זרם הפוטונים. טכנולוגיה נוספת אחראית להביא למפגש את הפוטונים. לכידתם מתבצעת במהודים (רזונטורים) זעירים על שבב, בהם מסתובבים הפוטונים פרק זמן ממושך. ד"ר דיין: "הדרך לבנייתו של מחשב קוונטי עדיין ארוכה; אך המערכת שיצרנו מדגימה עקרונות בסיסיים שעשויים להיות ישימים בארכיטקטורות עתידית של מחשב כזה".

מקדימי הרקמות

מדענים ממכון ויצמן למדע בישראל ומאוניברסיטת קיימברידג', אנגליה, הצליחו לראשונה להפיק במעבדה, מתאי אדם, תאי גזע מקדימי זרע וביצית, התאים העובריים שמהם מתפתחים בהמשך, הזרע והביצית. זו הפעם הראשונה שבה הצליחו מדענים לגדל תאי אדם בשלב התפתחותי מוקדם כל כך. **ד"ר יעקוב חנא**, מהמחלקה לגנטיקה מולקולרית במכון ויצמן למדע, שהוביל את המחקר עם תלמידת המחקר במעבדתו, **ליהי ויינברגר**, אומר שמחקר זה עשוי לספק תובנות חדשות באשר לשלבים המוקדמים ביותר של התפתחות העובר, ואולי, בעתיד, לסייע בקידום שיטות טיפול חדשות בתחום הרבייה.

לדברי ד"ר חנא, תאים מקדימי זרע וביצית הם רק השלב הראשון במרוץ הארוך והמורכב לייצור ביציות ותאי זרע של אדם, מתאי אדם בוגרים. לדוגמה, בשלב מסוים בתהליך, חייבים תאים אלה לפצל את המטען הגנטי שלהם לשניים (תאי רבייה כוללים עותק אחד בלבד מכל כרומוזום). ובכל זאת, הוא בטוח שאלה אתגרים שאפשר יהיה למצוא דרכים להתמודד איתם. הצלחה עתידית בתחום זה תוכל, למשל, לאפשר לנשים שעברו טיפולי כימותרפיה להרות. בינתיים, המחקר כבר מספק תוצאות מעניינות ובעלות השלכות חשובות להמשך המחקר בתאים מקדימי זרע, ביצית, ואף בתאים מקדימים לרקמות שונות. קבוצת המחקר של ד"ר חנא במכון ויצמן למדע הצליחה לאתר חלק משרשרת האירועים הגנטית שמובילה תא גזע להתמיין כתא מקדים זרע או ביצית. בין היתר, הם גילו גן מרכזי, הקרוי Sox17, שאחראי על ויסות התהליך בבני אדם ולא בעכברים. כיוון שגן זה שונה מהמערכת שהתגלתה בעכברים, מצפים המדענים להפתעות נוספות בהמשך הדרך.

"היכולת להפיק במעבדה תאי אדם מקדימים לרקמות שונות, תאפשר לנו לחקור את תהליך ההתמיינות ברמה המולקולרית", אומר ד"ר חנא. כך נוכל לקדם, בסופו של דבר, את טכנולוגיית תאי גזע מקדימי הרקמות, שתאפשר פיתוח של יישומים רפואיים מתקדמים בתחום זה".

אוכלים אוויר, מייצרים דלק

כל החיים על-פני כדור-הארץ מתבססים, בדרך זו או אחרת, על קיבוע פחמן: היכולת של צמחים, אצות וחיידקים מסוימים "לשאוב" מהסביבה פחמן דו-חמצני (CO_2) ולהמיר אותו - בסיוע אנרגיית השמש - לסוכרים המשמשים חומר מוצא הכרחי לתהליכי החיים (תהליך הקרוי קיבוע פחמן). במעלה רשת המזון, מצויים יצורים שונים (שחלק מהם סבורים, אולי בטעות, שהם "מתקדמים יותר"), שפועלים בכיוון ההפוך: הם צורכים סוכרים (שמפיקים היצורים והצמחים היצרניים) ו"בתמורה", משחררים לסביבה פחמן דו-חמצני. דרך גידול זו, מכונה "הטרוטרופיזם" או בעברית "צרכן". בני-האדם הם כמובן "צרכנים" במובן הביולוגי משום שמקור כל המזון אותו אנו צורכים מגיע מתהליכי קיבוע פחמן של יצרנים שאינם בני אדם.

האם אפשר "לתכנת מחדש" יצור שמצוי במעלה רשת המזון, צורך סוכרים ומשחרר פחמן דו-חמצני, כך שישתמש בפחמן דו-חמצני מהסביבה, וייצר סוכרים הנחוצים לו לבניית גופו? מתברר שזה בדיוק מה שעשו באחרונה מדעני מכון ויצמן למדע. **ד"ר ניב אנטונובסקי**, שהוביל את המחקר במעבדתו של **פרופ' רון מילוא** במחלקה למדעי הצמח והסביבה, אומר שהיכולת לשפר קיבוע פחמן חיונית ליכולתנו להתמודד עם אתגרים עתידיים כמו הצורך לספק מזון לאוכלוסייה גדלה, על משאבי קרקע פוחתים, תוך הפחתת השימוש בפחם, נפט וגז טבעי.

מדעני המכון, שביקשו להתכונן לאתגר, החליטו לנסות להכניס את המסלול המטבולי שמבצע קיבוע פחמן וייצור סוכרים (מעגל קלוין) לחיידק E. coli, שידוע דווקא כ"צרכן" - יצור שאוכל סוכר ומשחרר פחמן דו-חמצני.

ד"ר אנטונובסקי, פרופ' מילוא וחברי קבוצת המחקר ובהם **ד"ר יהודית זוהר**, תלמיד המחקר בעבר ד"ר ארן בר-אבן, תלמידי המחקר **שמואל גלייזר ואלעד הרץ** וחוקרים נוספים, גידלו את החיידקים ודחקו אותם - לאט ובהדרגה - לפתח תיאבון לפחמן דו-חמצני. כך, באמצעות שינוי תנאי הסביבה ויצירת עקה, אילצו המדענים את החיידקים ללמוד, בדרך של הסתגלות והתפתחות, לנצל את החומר הנפוץ יותר בסביבתם. תיוג איזוטופי של מולקולות הפחמן הדו-חמצני העלה כי זה אכן היה החומר ששימש את החיידקים ליצירת חלק ניכר ממאסת הגוף שלהם, כולל כל הסוכרים הדרושים ליצירת התא.

"אוניברסיטאות ישראליות יהוו אבן שואבת לסטודנטים וחוקרים מבריקים מכל העולם, שיכשירו את המנהיגות המחקרית-הנדסית של העתיד"

כך מעריך פרופ' פרץ לביא, נשיא הטכניון, הסוקר את השינויים הטכנולוגיים שישפיעו על מבנה האקדמיה ותהליכי הלימוד בעתיד הנראה לעין | **גלית שפיר**



מתנסים בחדשנות. סטודנטים בפקולטה למדעי המחשב בטכניון, בקורס יישומים למציאות מדומה ורבודה בשיתוף אינטל | צילום: ניצן זוהר, דוברות הטכניון

על החדשנות הטכנולוגית בת זמננו:

אנו חיים בתקופה שכבר זכתה לכינוי "המהפכה התעשייתית הרביעית". המהפכה התעשייתית הראשונה, מהפכת המיכון התרחשה בסוף המאה ה-18 באנגליה, כאשר הוקמה תעשיית הטקסטיל, נוצל כוח הקיטור ונוסד בית החרושת. המהפכה השנייה החלה כמאה שנה לאחר מכן והגיעה לשיאה בתחילת המאה ה-20 עם התקנת קווי הייצור במפעל המכוניות של פורד בארה"ב. המהפכה השלישית, שתחילתה בשנות ה-70' של המאה הקודמת, גייסה את האלקטרוניקה ואת טכנולוגיות המידע לזירוז תהליכי הייצור.

המהפכה הטכנולוגית הנוכחית הובילה את הידע לכיסו של כל אחד מאיתנו ומאפשרת לקבל בלחיצת כפתור כמויות מידע אין-סופיות. הטכנולוגיות החדישות יחוללו מהפכה בכל היבטי חיינו, באופייה של העבודה ובאופן שבו אנו מתייחסים איש לרעהו. המהפכה הזאת תשפיע על תעשיות רבות, ויותר מכך על מקצועות רבים, ותשנה ללא היכר את המודלים הכלכליים לפיהם מנוהלות מדינות רבות. מערכות אוטונומיות שמבוססות על בינה מלאכותית יחליפו את האדם בתחומים רבים.

מקצועות העתיד:

ביג דאטה יהיה התחום החם ביותר בעוד מספר שנים. מידי דקה ייאספו כמויות מידע עצומות וייד־רשו אנשי מקצוע, שיידעו לנתח את המידע ולהנגיש אותו למערכות אנושיות ואוטומטיות. מקצועות מבוקשים נוספים יהיו מהנדסי נתונים, מהנדסים שיוכשרו בתחום העיצוב ואנשי בינה מלאכותית.

רובוטים לא יוכלו להחליף את העוסקים במקצועות הטיפוליים, ובהם עבודה סוציאלית וסיעוד, שכן מכונות אוטומטיות לעולם לא יוכלו לספק תחליף מספק למגע האנושי. לכן המקצועות שייעלמו הם מקצועות הכוללים עבודה שגרתית, שתבוצע בעתיד על־ידי רובוטים, כדוגמת נהגי משאיות, דיילים בש־דות התעופה ועובדי פסי ייצור

מקומו של המורה, מהחינוך היסודי ועד החינוך האקדמי, עובר שינוי והתאמה לעולם החדש. עולם האקדמיה מקיים כיום תהליך של בחינה עצמית כדי להתאים את עצמו לשינויים הטכנולוגיים, הן בהוראה והן במחקר. עלינו להבטיח כי אנו מכשירים נכונה את בוגרינו ומספקים להם את הכלים הנחוצים להשתלבות במעגל העבודה של העשור השני והשלישי של המאה ה-21. לשם כך עלינו לנסות להבין מה יהיו המקצועות החדשים ואילו כישורים ומיומנויות יידרשו בהם. המחקר העתידי יהיה מחקר רב-תחומי, שידרוש שיתופי פעולה הדוקים בין תחומי ידע שונים ומיומנויות שונות, ועל האוניברסי־טאות להתאים עצמן לכך.

עתיד האקדמיה בעולם:

הכיתה האקדמית בשנת 2050 תותאם לעולם החדש. פלטפורמת ה-MOOCs - קורסים אינטר־נטיים - תצבור תאוצה. אני רואה בכך התממשות של חזונו של העיתונאי תומאס פרידמן, שביטא זאת בספרו "העולם הוא שטוח". תופעה נוספת שתעמיק ותתרחב היא מודל הכיתה ההפוכה (flipped classroom), שבו החומר העובדתי נלמד בבית באמצעות הרשת ובכיתה מתקיימים דיונים מקצועיים בקבוצות קטנות. שיטה זו, שכבר מיושמת כיום בכמה קורסים הנלמדים בטכניון, יוצרת למידה חווייתית, מעניינת ואפקטיבית יותר.

במערכת הלימודים ישולבו טכנולוגיות מתקדמות ובהן טכנולוגיות ויזואליות ומציאות רבודה. בתחום הארכיטקטורה, למשל, יוקמו מעבדות תלת־ממד כמו זו הפועלת בטכניון, בהן ידמו אתרי בנייה וערים שלמות כבר בשלב התכנון. לימודי אנטומיה יועברו לסטודנטים לרפואה באמצעות משקפי תלת־מימד - עוד פיתוח הנמצא בשלבים מתקדמים בטכ־ניון - ולא באמצעות ציורים דו-ממדים.

על הקשר אקדמיה-תעשייה:

השינויים המהירים המתרחשים בחיינו יחייבו דו-שיח הדוק ורצוף בין המערכת האקדמית והת־עשייה. דיאלוג זה יוביל את המערכת האקדמית אל השינויים הנדרשים ויעזור לה להסתגל אליהם. המהפכה התעשייתית הרביעית שונה מקודמותיה במהירותה ובהיקפה. מהפכה זו, המתרחשת בקצב חסר תקדים, מציבה בפני המערכת האקדמית כולה אתגרים מורכבים מאוד. העתיד צופן בחובו הבטחות גדולות לחיים בריאים ואיכותיים יותר, אך עלינו לה־שכיל לקדם את פני הסכנות הטמונות בו.

על תעשיית ההיי-טק הישראלית:

כדי לשמר את מעמדה ואת המוניטין העולמיים שלה חייבת תעשיית ההיי-טק הישראלית להמשיך ולטפח את היתרון היחסי שלה - ההון האנושי. אתגר זה לא יושג ללא מערכת חינוך חזקה ואיכותית. הדור הבא של מהנדסים, יזמים, חוקרים ומדענים נמצא כיום בבתי הספר ובגני הילדים. השקעה בהם היא אינטרס לאומי מובהק, מפני שהמשאב האנושי הוא המשאב האמיתי היחיד של מדינת ישראל. לכן נדרש שינוי מהותי בסדר העדיפות הלאומי: הקצאת משא־בים לחינוך, מאבק על לימודי ליבה ודגש על לימו־די המדעים בבתי הספר. לצד אלה, דרושה השקעה מאסיבית במערכת ההשכלה הגבוהה שתכשיר את הדור הבא למהפכה הטכנולוגית.

תעודת זהות

פרופ' פרץ לביא

תפקיד: נשיא הטכניון בשמונה השנים האחרונות.

הישגי הטכניון: הטכניון נמנה היום עם 100 האוניברסיטאות המובילות בעולם בהישגים אקדמיים ומחקריים. שלושה מחברי הסגל שלו ואחד מבוגריו זכו בפרס נובל בכימיה, והוא התרחב והקים שתי שלוחות מעבר לים: מכון טכניון-גוואנדונג בסין בעיר שא־נטו, ומכון טכניון-קורנל ע"ש ג'יקובס בניו־יורק, שהוקם בשיתוף אוניברסיטת קורנל.

חזון לעתיד: אוניברסיטאות ישראליות יהוו אבן שואבת למוחות מכל העולם, שיכשירו את המנהיגות המחקרית - הנדסית.



צילום: ניצן זוהר, דוברות הטכניון

"חינוך בלתי פורמלי במרכזי המדע מעצב את הדור הבא של היזמים והמהנדסים"

משקלם של החינוך הבלתי פורמלי בכלל, ושל מרכזי מדע בפרט, הולך וגדל במציאות המודרנית, והם הופכים להיות מרכיב משמעותי במערכת החינוך הפורמלית", כך אומר אלי שרמייסטר, מנכ"ל מדעטק - המוזיאון הלאומי למדע, טכנולוגיה וחלל ולשעבר קצין החינוך והנוער הראשי בצה"ל בריאיון מיוחד על חשיבותה של מערכת החינוך הבלתי פורמלית בהכשרת הדור הבא במקצועות הטכנולוגיים | **גלית שפיר**



בניין מדעטק | צילום: איל אמיר

מצב הענף:

מרכזי המדע מספקים לתלמידים סביבת למי־דה חווייתית, שמעצימה תהליכי למידה, ומותא־מת לצרכיו ולהעדפותיו של דור העתיד, כך אומר אלי שרמייסטר בראיון שנערך עימו. הלומדים הצעירים חווים חוויות מלהיבות ושיתופיות של מחקר, ונהנים ממעורבות פעילה ומהתנסות ישי־רה ומותאמת אישית. כאן הם פוגשים טכנולוגיות מתקדמות, לצד אמצעי הדמיה והמחשה המ־סייעים ללמידה, ושפע רב של תכנים טכנולוגיים עכשוויים כגון רובוטיקה וייצור דיגיטלי.

קשיים שחווה הענף:

מרכזי המדע תורמים את חלקם לצמצום הפ־ער הגדול בין מספר המדענים והמהנדסים בפו־על, לבין צרכיה העכשוויים והעתידיים של מדינת ישראל. האתגרים רבים: מספר קטן של תלמידים; מחסור באנשי הוראה; תקצוב בלתי מספק מטעם המדינה ועוד.

השינויים שחווה הענף בעשור האחרון:

תפקידם של מורים ומחנכים משתנה במהירות לנגד עינינו. בעוד שבעבר ניצבה הקניית הידע בלב־ליבו של התהליך החינוכי, הרי שהיום כל המידע נגיש לכל בלחיצת מקש. בתנאים אלה מועתקת תשומת לבו של המחנך אל היבטים רגשיים של הנ־חיה וטיפוח: הצתת הסקרנות, הגברת המוטיבציה, הרגעת החרדות, הכוונה וחיזוק המיומנויות.

שיטות מסורתיות של למידה והוראה, מפ־נות את מקומן לגישות חדשות, המותאמות לדור החדש - ליכולותיו, להעדפותיו, לציפיותיו ולצר־כיו. גישות אלה, שחלק הולך וגדל מהן מתבסס על טכנולוגיה מתקדמת, מעניקות ללומד מגוון חוויות רב-חושיות, ריגושים וגירויים המסייעים לתהליכי הלמידה.

החינוך הבלתי פורמלי למדעים, המובל על-ידי מוזיאונים ומרכזי המדע, משתלב היטב במגמה הכללית. במהלך העשורים האחרונים עבר התחום אבולוציה משמעותית: הממשקים בין המבקר במוזיאון המדע לבין המוצגים התפתחו מהתבו־ננות בלבד, להפעלה פעילה ואינטראקציה, ולא־חרונה אף למעורבות חווייתית כוללת, המציבה את היצירתיות והחדשנות בלב החוויה. בדרך זו מתאימים מרכזי המדע את ההיצע שלהם לקהל המבקרים והולומדים העכשווי, שאוחז מחשב נייד צמוד (טאבלט, סמארטפון), מחובר תמידית לידע ולרשתות החברתיות, ומסתפק בחשיפות קצרות ובמסרים מהירים.

יש לנו גם תפקיד חברתי. על רקע האוניב־רסאליות של המדע והגישה הפתוחה, משמש מדעטק כמקום מפגש לכל הקבוצות של החברה הישראלית. לפעילויות במדעטק מגיעים יהודים וערבים, דתיים וחילוניים, בני העיר ובני הכפר מכל שכבות האוכלוסיה וחווים חוויה דומה.

ישראל והעולם:

הכותרות מבשרות כי מיצובם של תלמידי יש־ראל בהשוואה לעמיתיהם בעולם אינו מעודד. בש־נת 2015, דורגה ישראל במקום 40 במדעים ובמ־קום 39 במתמטיקה מבין 70 המדינות המשתתפות במבחני פיז"ה שנועדו להשוואה בין-לאומית. במו־סדות מקבילים בארה"ב ובאירופה, נהנים מרכזי המדע מתקצוב נכבד של הממשלה והרשויות המ־קומיות, ו/או מפעילות מסחרית ענפה.

מצב הענף ב-2050:

קיים קושי לחזות למעלה מ-30 שנה קדימה, על רקע קצב ההשתנות המהיר, והעובדה שלעי־תים נוצרות תפניות קיצוניות הן במישורים גיאו־פוליטיים והן בתחומי הטכנולוגיה.

אם הוקטורים הנוכחיים יימשכו, עד שנת 2050 תתחולל מהפכה עצומה בכל הנוגע לחי־נוך ולסביבות למידה. אם יימשכו המגמות שאנו עדים להן כבר היום, יחיו ילדי 2050 במציאות שקשה לדמיין. תוחלת חייהם תגדל, הם יתגוררו בבתים שמתפעלים את עצמם, ייסעו ברכבים אוטונומיים, על הקרקע ובאוויר, וישלטו בה־תרחשויות מכף ידם. לא מן הנמנע שחלקם אף יבלו את חופשות הקיץ בחלל - בטיול לירח או למאדים...

ילדים אלה יזדקקו לסביבות למידה ולגישות חינוך המותאמות לעולמם ומכינות אותם לק־ראת מציאות זו. מחנכיהם יידרשו להנחיל להם, מצד אחד, מיומנויות רלוונטיות, ומצד שני רוח של חדשנות ויזמות ויכולת למידה בלתי פוסקת, שיאפשרו התפתחות והצלחה בעולם, שממציא את עצמו מחדש מדי רגע.

על המחנכים יוטל להטמיע בתלמידיהם ער־כים אתיים ומוסריים של "מותר ואסור", שישמשו כמצפן במציאות שבה כמעט הכל אפשרי מב־חינה טכנולוגית. אם כבר היום אנחנו מתלבטים בנושאים כמו שיבוט בני אדם או פיתוח אמצעי לחימה, הרי שבשנת 2050 יהיו האפשרויות - וכ־תוצאה מכך גם הלבטים הערכיים - נרחבים ומג־וונים בהרבה.

החינוך הבלתי פורמלי ייקח חלק מרכזי ומו־ביל במהפכה החינוכית הצפויה. למרכזי המדע יש גמישות חיונית ויכולת להתעדכן ולהתחדש ללא הרף, החסרה במידת מה במערכות החינוך הפורמליות הגדולות, ולכן, הם יצעדו כחלוץ לפני המחנה. מרכזי המדע יפגישו את ילדי 2050 עם הטכנולוגיות המתקדמות ביותר של זמנם, יטמיעו בהם תרבות של חדשנות ויזמות, יתמכו בפיתוח מיומנויות וינחילו להם את המוסר והמסר האנו־שי, כבוד האדם ושמירה על חיי אדם.

דרכי התמודדות עם אתגרים לשנת 2050:

כדי להתמודד עם אתגרי העתיד, ולהוביל את קצב ההתפתחות המסחרר, עלינו, לבנות את "ההון המדעי" של הציבור הישראלי. משימתנו במדעטק, כיום ובעתיד, היא לחשוף את החברה כולה לעק־רונות המדע וליתרונות התפתחות הטכנולוגית. במישור החינוכי, מתפקידנו להוסיף ולפתח סביבות למידה בלתי פורמליות, המאפשרות למידה פתו־חה, אישית ושיתופית; ובמיוחד עלינו לקדם תכ־ניות ייעודיות עבור ילדים הבאים מרקע שאין בו דגש על מודעות מדעית.

כל אלה יתרמו תרומה משמעותית להעצמת היזמות והחדשנות ולהגדלת מספרם של הצעירים הבוחרים במקצועות המדע והטכנולוגיה - תהליך חיוני לשמירת יתרונה הטכנולוגי של מדינתנו, ולה־בטחת עתידה של ישראל כמדינה מפותחת, משג־שגת ודמוקרטית.

תעודת זהות

אלי שרמייסטר

תפקיד: מנכ"ל מדעטק - המוזיאון הלאומי למדע, טכנולוגיה וחלל, מרכז דניאל ומטילדה רקנאטי.

השכלה: בוגר לימודי פיזיקה ואלקטרוניקה; מוסמך בהנדסת תעשייה וניהול, במינהל צי־בורי, ממשל, מדעי המדינה וביטחון לאומי.

תפקידים קודמים: מפקד יחידות הבקרה בחיל האוויר, ראש מחלקת התכנון באגף התכנון וקציין החינוך והנוער ראשי בצה"ל.

פעילות החברה: מדעטק מציע לכ-300,000 מבקרים מידי שנה התנסויות ולמידה חווייתית בתחומי המדע והטכנולוגיה, באמצ־עות תערוכות ומוצגים אינטראקטיביים, מרכז רובוטיקה חדשני, מעבדת פאב-לאב לייצור דיגיטלי, פארק מדע רחב ידיים ועוד. מדעטק מפעיל מרכז לחינוך חוויתי, המכיל מעבדות ומפתח ומיישם שלל תכניות חינוכיות מגיל הגן ועד לבית ספר תיכון. מדי שנה משתתפים בתוכניות אלה כ- 80 אלף תלמידים.

ייעוד: לקדם ולטפח אוריינות מדעית וטכנו־לוגית בקרב הציבור, ולעודד ילדים ובני-נוער לבחור במסלולי לימודים ובקריירות בתחומי המדע והטכנולוגיה.



צילום: איל אמיר

"החינוך וההשכלה הגבוהה יצטרכו להתאים למציאות המשתנה, במטרה לחנך מהנדסים בעלי ידע וכישורים הנדרשים בעידן המודרני"

כך קובע פרופ' עמי מואיל, נשיא המכללה האקדמית להנדסה אפקה, המציג תפיסה כוללת לטיפול במחסור במהנדסים והשינויים הנדרשים בהכשרתם| **גלית שפיר**



צילום: מכללת אפקה

תהליכים גלובליים:

התקדמות משמעותית בתחומים כמו "ביג דאטה", "לימוד מכונה" ובפרט "למידה עמוקה", בשילוב עם יכולות מחשוב וזיכרון חזקות וזמינות, מאפשרת לימוד וניתוח מעמיק של נתונים רבים על-ידי המחשב, תוך הסקת תובנות בתחומים שונים כמו התנהלות צרכנים, מגמות עסקיות, מידע רפואי ועוד.

התפתחות זו תוביל לשינוי בדפוסי חיים על-ידי מערכות תבוניות ורובוטים. המערכות מסבינו יהפכו להיות בעלות אינטליגנציה משל עצמן ותהיה לכך השפעה מהותית על כל תחום בחיינו.

גם שוק התעסוקה יעבור שינויים משמעותיים ובעיקר תעלה החשיבות של הכישורים האישיים החיוניים להצלחה. לשינויים אלה תהיה השפעה על האקדמיה, שיש לה תפקיד בהכשרת הון אנושי למשק, ובהתאם מערכות החינוך וההשכלה הגבוהה יצטרכו להתאים למציאות המשתנה.

מחסור במהנדסים:

על-פי דו"ח של רשות החדשנות שפורסם לאחרונה ישנו חוסר נוכחי של כ-10,000 מהנדסים במשק הישראלי, בעיקר במקצועות: תוכנה, חשמל ומערכות מידע ובתחום מדעי המחשב. על-פי הדו"ח, מחסור זה מהווה חסם משמעותי להתפתחות תעשיית ההיי-טק. מידי שנה מסיימים אלפי בוגרים את לימודי ההנדסה ומדעי המחשב, אולם נראה שמספרם אינו מספק את צרכי המשק הישראלי ובפרט את צרכי תעשיית ההיי-טק.

השינוי הנדרש בתהליך הכשרת המהנדסים:

תהליך הכשרת המהנדסים מתמקד כיום בהקניית ידע מדעי והנדסי עמוק.

השינוי העיקרי הנדרש אינו בתחום התוכן, שימשיך להשתנות עם ההתקדמות הטכנולוגית, אלא בהקניית הכישורים הנדרשים ממהנדס בעידן המודרני. מאחר והידע זמין ומשתנה תדיר, הרי שמהנדס יידרש ליכולות כמו: לימוד עצמי, יכולת עבודה בצוות רב-תחומי, יכולת תקשורת אפקטיבית, חשיבה ביקורתית ויצירתית, תוך שליטה בשפה האנגלית. יכולות אלו נקראות לרוב "יכולות רכות", אולם הן הופכות להיות "יכולות חיוניות" למהנדס בעידן המודרני. הרצון להוביל ולהשפיע על תהליך הכשרת המהנדסים לטובת התעשייה והכלכלה הישראלית הוביל אותי ליזום כנס ראשון מסוגו בנושא "ההון האנושי בהנדסה". הכנס, שיתקיים זו הפעם השנייה ב-23.5.17, מהווה נקודת מפגש שנתית של בכירים מכלל המערכות והגורמים אשר אמונים על תהליך הכשרת המהנדסים בישראל: התעשייה, צה"ל, אקדמיה, מערכת החינוך ומשרדי הממשלה. השיח במפגשים מסוג זה הוא שמוביל לשילוב זרועות ולתכנון ארוך טווח להכשרת מהנדסים על הצד הטוב והנכון ביותר.

פרופיל הסטודנט:

בנוסף לשינוי שתואר בדמות המהנדס, הרי שתהליך הכשרת המהנדסים חייב לקחת בחשבון את מאפייני הסטודנטים כיום. הפרופיל של הסטודנטים מדור ה-Y (ודור ה-Z שבפתח) שונה והם חווים פער גדול במעבר מבית הספר התיכון ללימודי ההנדסה, שמצריך את המוסדות האקדמיים להכשרת מהנדסים להשמת דגש על הקניית הבנה מתמטית, כישורי שפה והרגלי למידה, כמו גם תמיכה תשתיתית בהרגלי הלמידה שלהם. נראה כי הדור הנוכחי לומד יותר בקבוצות, מכל מקום ובכל מצב, ויש לספק להם תשתיות מתאימות של מרחבי למידה קבוצתיים וטכנולוגיות תומכות על מנת שילמדו, תוך עידוד סקרנותם והנאה מהתהליך שהינם בסיס הכרחי להגעה למצוינות.

מצב הענף בעוד 5 שנים:

להערכתי, בעיית המחסור של מהנדסים בתעשיית ההיי-טק צפויה להיפתר בשל הפעלתן של שתי תוכניות ממשלתיות. הראשונה הינה התכנית הלאומית להגדלת מספר הסטודנטים במוסדות להשכלה גבוהה במקצועות הרלוונטיים לתעשיית ההיי-טק, והשנייה - התכנית של משרד החינוך להגדלת מספר בוגרי 5 יחידות במתמטיקה, שזהו קהל היעד של הפקולטות בתחומי המדעים וההנדסה.

מצב הענף ב-2050:

בקצב השינויים הנוכחי קשה מאוד להתנבא לגבי 2050 או לגבי מקצועות העתיד. אוכל להצביע על כך שההתפתחות הטכנולוגית המואצת תגרום לשינוי משמעותי בשוק התעסוקה והערכות הנוכחיות הן שכ-60% מהמקצועות הקיימים היום יעברו כבר בעשור הקרוב שינוי משמעותי עד כדי היעלמותם, בעוד כ-50% מהתלמידים כיום בכיתה א' יעבדו במקצועות שאינם קיימים כיום.

עם זאת, נראה שהדרישה בעתיד תהיה למהנדסים שמעבר לידע המקצועי הרב-תחומי יהיו בעלי השכלה כללית רחבה ו"כישורים רכים" הכוללים: "יכולות מחשבה" - כמו למידה עצמית, חשיבה ביקורתית, תכנון, ניהול זמן ופתרון בעיות, "יכולות תקשורת" - תקשורת, הצגה ועבודה בצוות ו"יכולות רגשיות", אישיות ובין-אישיות.

לאור זאת גם תהליך הכשרת המהנדסים יצטרך להתאים את עצמו למציאות המשתנה.

שינוי שיטת הלימוד:

תהליכי ההוראה והלמידה יהיו חייבים להשתנות. ההרצאה, המוכרת לרוב כמונולוג של מרצה עם לומדים פסיביים, תהפוך למסגרת למידה יישומית וחווייתית, שבה הסטודנטים יהיו אקטיביים בתהליך הלמידה. המרצה יפסיק להיות מקור הידע הבלעדי, ובמקום זאת יהפוך למנחה תהליכים ויסייע לסטודנטים בתהליכי רכישת הידע והכישורים.

שיטת הלימודים תתבסס על למידה מבוססת משימות וחקר בעיות (למידה מבוססת פרויקטים - PBL). הסטודנטים יגיעו למרחב הלמידה אחרי שכבר למדו באופן עצמאי את החומר התיאורטי בביתם, יקבלו סקירה בסיסית מהמנחה ומשימות לעבודה בקבוצות במרחב הלמידה, תוך ביצוע חקר ושימוש באמצעים טכנולוגיים, דיונים והצגת התוצאות בפני הכיתה, כל זאת בליווי המנחה. ניתן כבר היום לראות במקומות שונים יישומים של גישה פדגוגית זו.

במקביל, מקצועות הלימוד יעברו שינוי ויהיו רב-תחומיים כך שישלבו את מקצועות ההנדסה עם תחומים כמו עיצוב ומדעי הרוח. תהיה לכך תרומה משמעותית להשכלה הרחבה ולפיתוח הכישורים הנדרשים ממהנדס. ראוי לציין כי תחום התוכנה צפוי להיות חטיבה הכרחית במקצועות רבים כך שתחילת הקניית הידע והיכולות בתחום התוכנה צריכה להיות כבר במערכת החינוך.

השינויים במוסדות האקדמיים אף יגיעו למבנים הפיזיים. מבנה הכיתות הנוכחי, שלא השתנה מזה שנים רבות, יצטרך להשתנות ולתמוך בפדגוגיה עדכנית כמו לימוד בקבוצות דיון, מרחבי למידה לסטודנטים, מעבדות ניסויים פתוחות ופחות מונחות, מרכזי חדשנות ויזמות - כאשר התכנון והמימוש של המרחבים יצטרכו להיות גמישים ומאפשרים שינויים בהתאם להתקדמות הפדגוגיה והטכנולוגיה התומכת.

שינויים טכנולוגיים בענף:

בשנים האחרונות הוקמו פלטפורמות רבות בעולם עבור קורסי וידיאו ערוכים היטב ללמידה עצמית. נראה כרגע שלמידה זו אינה מחליפה את הלמידה בכיתות והיא נועדה בעיקרה לפנייה לקבוצות יעד נוספות ללימודים אקדמיים. אני מתקשה לראות כיום מצב שבו ניתן לרכוש תואר מלא בהנדסה בלימודים מקוונים בלבד, אולם אני בהחלט רואה את הקורסים המקוונים כמסייעים לתהליך הלמידה בכיתה ומחוצה לה.

אני מניח שבעתיד יהיה שילוב של מערכות תבוניות, ממשקי אדם מכונה חכמים ויכולות עיבוד שפה טבעית גם בתחום הקורסים המקוונים.

סטודנט יוכל לנהל דיאלוג מלא, תוך אפשרות לשאול שאלות, ובכך לשפר באופן משמעותי את שהוא מפיק מהקורס המקוון.

תעודת זהות

פרופ' עמי מואיל

תפקיד: נשיא אפקה - המכללה האקדמית להנדסה בתל-אביב.

השכלה: ד"ר להנדסת חשמל ומחשבים מאוניברסיטת בן-גוריון בנגב.

תפקידים קודמים: מנכ"ל חברת ההיי-טק NSC, שפיתחה מוצרים בתחום זיהוי דיבור, יו"ר הוועד המנהל של הארגון החברתי אייסף, שעסק במתן מלגות לסטודנטים שפעלו בבתי ספר, מייסד וראש המרכז לעיבוד שפה במכללת אפקה - מרכז מחקר ופיתוח בתחום זיהוי דיבור.

שנת ההקמה: 1996.

הישגי המכללה: עד היום הכשירה המכללה קרוב ל-5,000 בוגרים (B.Sc.) במגוון מקצועות: הנדסת תוכנה, הנדסת חשמל, הנדסה מכנית, הנדסת תעשייה וניהול והנדסה רפואית ומוסמכים בעלי תואר שני (M.Sc.) בתכניות המשלבות לימודי הנדסה וניהול בתחומים שונים: מערכות, אנרגיה, תשתיות, שירות ותבוניות.

חזון: להיות מוסד אקדמי מוביל ועדכני, המחנך מהנדסים בעלי ידע וכישורים הנדרשים בעידן המודרני, בתהליך המעניק חווית לימוד משמעותית ומהנה לסטודנטים תוך תרומה למשק ולחברה הישראלית.



צילום: מכללת אפקה

כלכלת ישראל ב-2050 - כיצד להבטיח צמיחה כלכלית?

צמיחה כלכלית תלויה בהיקף ובאיכות של כוח העבודה ובתנאים הטכנולוגיים והמוסדיים שבהם הוא מתפקד. כיצד צריכה ישראל להתאים את כוח העבודה שלה לסביבה המשתנה כדי להבטיח את המשך הצמיחה בעשורים הבאים? | **שי צור, בנק ישראל**



כיצד תיראה כלכלת ישראל בשנת 2050?

נתחיל בסיפור קצר. בשנת 1798 העריך הכלכלן האנגלי רוברט מלתוס, שהמין האנושי נידון לר־עב מתמיד. זאת על סמך תצפיות שהראו, כי במ־שך כאלפיים שנה ההתקדמות הטכנולוגית נוצלה להגברת הילודה, כך שלא חל כל שיפור בתוצר לנפש. אולם תהליכים דרמטיים שהתרחשו ממש באותם שנים ובהם המצאת הקיטור, גידול בהיקף הסחר העולמי והאצת המהפכה התעשייתית הני־עו לבסוף עלייה מהירה בקצב הגידול בתוצר לנ־פש ושינוי בדפוסי הילודה. השפע הנוכחי במדינות רבות בעולם מהווה עדות לקושי הטמון בחיזוי ההתפתחות הכלכלית, גם אם המצב הכלכלי במ־דינות רבות באפריקה מאושש לעת עתה את הת־חזית הקודרת של מלתוס.

להפוך חסם להזדמנות

צמיחה כלכלית תלויה בהיקף ובאיכות של כוח העבודה ובתנאים הטכנולוגיים והמוסדיים שבהם הוא מתפקד. כיצד יתפתחו שני הרכיבים הללו בע־שורים הקרובים? קל יותר להעריך כיצד יתפתח הר־כיב הראשון מבין השניים. קצב הגידול של כוח הע־בודה בישראל צפוי לרדת בעשורים הקרובים בשל מבנה הגילאים של האוכלוסייה המדינה, כאשר הע־לייה בהשכלה של האוכלוסייה כבר מוצתה ברובה ולכן תורמת פחות לצמיחה. זאת ועוד, על-פי תחזית האוכלוסייה של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, חלקם של הערבים והחרדים בגילאי העבודה צפוי לגדול מ-27% כיום ליותר מ-40% מהאוכלוסייה בשנת 2050. היקף התעסוקה של קבוצות אלה נמוך כיום ורבים מהם חסרים את מיומנויות היסוד להש־תלבות מוצלחת בשוק העבודה.

המגמות הדמוגרפיות הצפויות מהוות, אם כן, רוח נגדית לקצב הצמיחה העתידי של המשק הישׂ־ראלי, אך הן יכולות להוות גם הזדמנות: מדיניות נבר־נה לשילובן המוצלח של אוכלוסיות אלה בשוק הע־בודה תגוון את ההון האנושי של המשק, ותניב מקור לצמיחה שחסר במדינות מפותחות אחרות שבהן האוכלוסייה מתבגרת וכוח העבודה גדל באיטיות.

להתמקד בהקניית השכלה רחבה וגמישה

ומה באשר להתפתחות הצפויה של התנאים שבהם פועל כוח העבודה? רצף המשברים בכל־כלה העולמית בעשור האחרון, כמו גם תהליכים דמוגרפיים, הביאו לירידה בקצב הצמיחה הנוכחי והצפוי של כלכלת העולם. יש כלכלנים הטוענים שהתרומה של הפיתוחים הטכנולוגיים בהווה לצ־מיחה אינה שקולה להשפעה של השלב המוקדם של מהפכת הטכנולוגיה, ובוודאי נמוכה מתרומת תגליית העבר ובהן המצאת החשמל וההתפתחות התחבורה. במידה ויתממש החשש מנסיגה של מדינות שונות ממגמת הגלובליזציה, עלול לפ־חות המעבר של פיתוחים טכנולוגיים בין מדינות. אחרים טוענים, כי ההאטה בעולם היא זמנית וכי ההשקעות יתועלו למדינות הרבות שבהן התש־תיות הפיזיות נחותות ובכך יתרמו לעליית הביקוש בעולם. רבים תולים את תקוותיהם בפריצות הדרך הרפואיות, בפיתוח מדפסות תלת-ממד ומוצרים המבוססים על בינה מלאכותית כדוגמת הרכבים האוטונומיים, ובחקר החלל.

הערפל האופף את נתיבי ההתפתחות האפש־ריים של כלכלת ישראל בעשורים הקרובים מרמז, כי על המדיניות הממשלתית להתמקד בהקניית השכלה רחבה וגמישה. יש לעודד את הלימוד של מקצועות היסוד העיוניים בקרב תלמידים חרדיים ולשפרו אצל אחרים. לא פחות חשוב מכך, יש לח־זק את הכישורים הבין-אישיים של ילדי ישראל, לחדד את יכולתם לחפש ולנתח מידע, להעצים את מיומנותם לפתור בעיות ולטפח את החשיבה



שי צור | צילום: רוני שמילוביץ, דוברות בנק ישראל

הביקורתית. כל אלה שימשו את האדם משחר קיומו, דרך העידן החקלאי והעידן התעשייתי, והם יאפשרו לו להמשיך ולהתאים את עצמו לסביבה המודרנית אשר משתנה במהירות.

הכותב הוא כלכלן בחטיבת המחקר של בנק ישראל

ההייי-טק הישראלי ישמור על מעמדו העולמי כפורץ דרך

דב מורן, מאבות ההייי-טק הישראלי, סוקר את הפיתוחים הטכנולוגיים שעתידים לשנות את חיינו בעשורים הקרובים ומעריך כי ההייי-טק הישראלי ימשיך לשגשג ואף יביא לצמיחתן של כמה חברות ענק | **דב מורן**



בהנחה הלא-הכי-מבוססת שהעולם הזה יחזור לשפיות ושמגמת השגשוג שראינו בעשרות השנים מאז מלחמת העולם השנייה תמשיך, נראה פיתוח מואץ מעבר לכל מה שראינו עד כה וזאת בתחומים הבאים:

1. רכבים אוטונומיים לחלוטין - מערכת תחבו־רתית משוכללת להפליא תשנה את כל מה שאנח־נו מכירים היום בכל הנוגע למחירי נדל"ן, ביטוח, חניה (למעשה הביטוי "חניה" ייעלם), מהירות הנסיעה, נוחות, ניצולת זמן נסיעה ומשלוחים. אולי בכלל נתחיל לראות אז גם חליפות טיסה שיאפשרו, למי שיהיה מעונין, לטוס מרחקים קצרים בקו אווירי ישיר כנפיים לבני האדם...

2. קפיצה מטורפת ברפואה - הכול יבוצע בצור־

משק המים הישראלי - סיפור הצלחה בקנה מידה עולמי

בפרק זמן קצר יחסית, עבר משק המים הישראלי מהפיכה אדירה, שהפכה את ישראל למודל חיקוי עולמי. עם 50% מים מיוצרים ו-86% השבה של מי הביוב - מקום ראשון בעולם - יש סיבה לגאווה | **משה גראזי, רשות המים**



משה גראזי | צילום: רשות המים

"ישראל היא הצלחה אדירה בכל קנה מידה. מחירי המים נכונים, גם ביחס למדינות ה-OECD, ההשקעות בטיהור והשבת קולחים, התפלה, הולכה וביוב - נכונות. מדיניות הקצאות המים לחקלאות ולשימור איכות הסביבה על חשבון משקי הבית נכונה אף היא". כך ועוד כתב כלכלן ועיתונאי בכיר, בסקרו לפני שנתיים את פרסו־מי ה-OECD בהקשר למדיניות המים של ישראל. מסקנת ה-OECD הייתה חד-משמעית: "ישראלים, הפסיקו להתלונן על ניהול משק המים ועל מחי־ריהם. היו גאים ומרוצים".

ובהחלט יש לנו על מה להתגאות!

עד לפני שנים לא רבות, משק המים הישרא־לי נסמך רק על מקורות מים טבעיים. אך גידול האוכלוסייה, העלייה באיכות החיים וצרכי המ־שק השונים, הביאו לגידול מוחלט בצריכה. מנגד, כמות הגשמים המגיעה לאזורנו הולכת ופוחתת מידי שנה, והמים הטבעיים לבדם רחוקים מלע־נות על הביקושים והצרכים.

בפרק זמן קצר יחסית, משק המים הישראלי עבר מהפיכה אדירה.

החל מהתגייסות הציבור ומעבר לשימוש יעיל במים ומניעת בזבוז, דרך ניהול מקצועי של משק המים העירוני באמצעות הקמת תאגידי מים, שד־רוג והחלפת צנרת מים וביוב וצמצום דרסטי של פחת המים, איסוף-טיפול והשבה של כ- 86% מכל הביוב שברשותנו (שיא עולמי! המדינה הבאה אחרינו הינה ספרד עם פחות מ-20%), התפלת מים בכמויות גדולות (כיום פועלים חמישה מתק־ני התפלה גדולים עם פוטנציאל ייצור של כ- 600 מיליון מ"ק בשנה), קביעת תעריפי מים משקפי עלות ועד לניהול אינטגרטיבי של כלל מקורות המים הטבעיים והמיוצרים.

כבר כיום, כ-50% מכלל המים המסופקים לכל השימושים בישראל הינם מים מיוצרים!

תוכנית-אב ארוכת טווח

מחוייבותנו הצרכנית מחייבת התייעלות מתמ־דת, ובזמן הקרוב צפוי כי תעריף המים הנמוך (עד 3.5 מ"ק לחודש לאדם) יופחת בכ- 14.5% נוס־פים, לטובת הצרכנים. למרות האמור לעיל, שינויי האקלים יוצרים שינויים דרמטיים ומחייבים חשי־בה ועשייה רציפה, כשהשינויים בדרך כלל בלתי צפויים ומהירים מאוד.

כך למשל, לפני כשנה, בקנדה, נהר התייבש לח־לוטין בחודשיים, והמדענים מעריכים כי זה לא זמני. בישראל, הצפון מתייבש בשל רצף נדיר ובלתי צפוי של ארבע שנים שחונות ומפלס הכנרת הולך ויורד, שהביאו להחלטת רשות המים להפסיק כמעט לחלו־טין את השאיבה מהכנרת למערכת הארצית.

רשות המים גיבשה תוכנית-אב ארוכת טווח (עד 2050), תוך גיבוש מדיניות כוללת ומאוזנת המיועדת להבטיח משק מים בר-קיימא, במכ־לול ההיבטים התכנוניים, הכלכליים, החברתיים והסביבתיים לאורך זמן. התוכנית עוסקת בסוגיות השונות, תוך עיצוב הפתרונות לאתגרים עתידיים.

בטווח הקצר יש צורך בהקמת מתקן התפלה בגליל המערבי, ולחבר אזורים מנותקים למער־כת הארצית. על-פי הנתונים והתחזיות, הגידול באוכלוסייה ושאר המדדים, ידרוש תוספת מת־קני התפלה בעתיד, תוך הרחבה ושדרוג של מס־פר מתקני טיהור בהתאם. במקביל, נדרש לשקם את האוגר הטבעי ושימור איכותו ברמת מי שתיה ושימור כושר ההפקה וגם על כך שוקדת רשות המים בימים אלה. היקף ההשקעות השנתי במשק המים מוערך בכחמישה מיליארד שקלים בשנה. סך ההשקעות (עד 2050) נאמד בכ- 170 מיליארד שקלים הפרושים על כארבעה עשורים.

מים כגשר לשלום

הישגי משק המים הינם תולדה של עבודה מקצועית ורציפה, הכוללת ראיית מכלול צרכי משק המים, על מורכבותו ומגזריו השונים, תוך מחוייבות צרכנית, סביבתית ובת-קיימא, והגדלת שימוש במים מיוצרים חלף הישענות על מקורות טבעיים ודלדולם.

ישראל היא אכן הצלחה אדירה בכל קנה מי־דה, ונציגי מדינות העולם מגיעים אלינו לראות וללמוד. אם בעבר מדינות נלחמו על שליטה במ־קורות המים, כיום המים יכולים וצריכים להוות גשר לשלום.

הכותב הוא מנהל רשות המים (בפועל)



דב מורן | צילום: גרוב וונצ'רס

הכותב הוא שותף מנהל בגרוב וונצ'רס המשקיעה בחברות צעירות המפתחות טכנולוגיות "עמוקות". הקים את חברת M-System, שפיתחה את הדיסק-און- קי ומוצרי אחסון מידע מבוססי פלאש נוספים. בשנת 2006 החברה נמכרה לסנדיסק בתמורה ל- 1.6 מיליארד דולר

"תחום מערכות המידע צועד אל עבר אוטומציה, שקיפות וזמינות מלאה"

כך מעריך שי אוזון, מנכ"ל One1 טכנולוגיות, בריאיון על אתגרי תעשיית מערכות המידע, לאור הטרנספורמציה הדיגיטלית והקצב המהיר של השינויים הטכנולוגיים | **גלית שפיר**



תעודת זהות

שי אוזון, מנכ"ל One1 טכנולוגיות תוכנה

השכלה: תואר ראשון בכלכלה וראיית חשבון ותואר שני במנהל עסקים מאוניברסיטת תל-אביב.

פעילות החברה: One1 נמנית על חברות ה-IT המובילות בישראל בתחומי התוכנה ואינטגרציית המערכות. החברה מספקת פתרונות מחשוב ארגוניים מקצה לקצה ושירותי מיקור-חוץ ליותר מ-2,000 לקוחות במגזרי תעשייה מגוונים. מניית One1 נסחרת בבורסה בתל-אביב ונכללת במדד ת"א-125.

היקף מועסקים: כ-4,000 עובדים.

מחזור מכירות שנתי: כ-1.4 מיליארד שקלים בשנת 2016.

הישגי החברה: מובילה את שוק המחשוב הארגוני בישראל.

חזון החברה: להמשיך להוביל בתחום פתרונות המחשוב הארגוני. למימוש חזונה, החברה מבצעת פרויקטי מחשוב מתקדמים עבור ארגונים בין-לאומיים וישראליים. החברה רכשה שליטה במספר חברות בשנים האחרונות, והגדילה את סל הפתרונות לקהל לקוחותיה תוך שמירה על מובילות טכנולוגית.



צילום: לואיז גרין

מצב הענף כיום:

תעשיית ההיי-טק הישראלית ממשיכה לשמור על רמה גבוהה. על-פי נתוני משרד האוצר ו-STKI, תוצר ההיי-טק הישראלי עומד על כ-7 מיליארד דולר, המהווים 11% מהתמ"ג ו- 42% מהייצוא התעשייתי. הענף ממשיך להציג בשנים אחרונות צמיחה בשיעור של כ- 2% לשנה.

ישראל מבורכת בכישרונות ומוחות שתורמים לאנושות, ולטכנולוגיית מערכות המידע בפרט. ישראל הוכתרה על-ידי מגזין הטכנולוגיה WIRED כ"בירת האקזיטים" האירופאית, בזכות מכירות והנפקות של חברות טכנולוגיה ישראליות בשווי 15 מיליארד דולר. אך מצד שני, בפעם הראשונה ישראל איבדה את המקום הראשון בתחום החדשנות בקרב מדינות ה-OECD לטובת דרום קוריאה (המדד בודק את ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח כשיעור מהתוצר).

מערכות המידע משפיעות על חלק גדול מחיינו. כמעט בכל פעולה שלנו מערכות מידע אוספות מידע אודותינו, ולמעשה מסייעות לנו לקיים אינטראקציה עם העולם סביבנו. המחשוב הארגוני החל בשנות ה-40' של המאה שעברה עם המצאת המחשב, ועד היום עבר שינויים והתפתחויות שחלקן הוגדרו כמהפכניות.

אנו חיים בעידן של מהפכה טכנולוגית, או מהפיכת המידע, שגם בתוכה מתחוללות מיני-מהפיכות בתחומים שונים, כגון תחום הרכב, ה-Big Data, הצרכנות ועוד. הטכנולוגיה מאפשרת לנו לבצע אינטראקציה עם העולם בדרכים חדשות. לזה אנו קוראים "המהפיכה הדיגיטלית", ואני צופה גידול בקצב הצמיחה מ-2% ל- 7%-8% בשנים הקרובות.

האתגרים הניצבים בפני תעשיית טכנולוגיות המידע:

האתגר העיקרי של תעשיית מערכות המידע הוא התאמה לקצב השינוי. הגענו למצב שהטכנולוגיה מתפתחת מהר יותר מקצב אימוצה. כך למשל, ארגון שרוצה להטמיע מערכת מידע חדשה בכל סניפיו בעולם יתחיל פרויקט כזה בשנת 2017, אבל עד שהפרויקט יסתיים יחלפו לפחות שלוש שנים, ובזמן הזה חלק גדול מהטכנולוגיה תהיה כבר לא רלוונטית.

מערכות המידע הארגוניות מושפעות כאמור מהטכנולוגיה, אשר משתנה ומשתפרת בקצב מהיר יותר מקצב האימוץ של מערכות מידע ארגוניות. חברות אינטגרציה כמו One1 עומדות בפני האתגר כיצד לבצע את אותם פרויקטים יותר מהר, יותר זול ויותר טוב.

השינויים שחווה הענף בעשור האחרון:

השינויים הגדולים שאירעו בעשור האחרון שינו את פני התעשייה ואת הדרך שבה ארגונים פועלים. אמצעים חדשים לתקשורת בין אנשים, בעיקר מכשירים ניידים, האיצו את "המהפכה הדיגיטלית". במקביל נכנסו לשימוש טכנולוגיות חדשות של ריכוז חוות מחשבים ענקיות, שמספקות כוח מחשובי על בסיס צריכה וחל שיפור הולך ומתמיד של התקשורת ואבטחת המידע, אשר מאפשרים את אימוץ הטכנולוגיה החדשה.

מצב הענף בעוד 5 שנים:

עד לפני חמש שנים כולנו התפעלנו מכך שלא צריך עוד לעמוד בתור כדי להפקיד שיקים בבנק, כי יכולנו להפקידם במכשיר האוטומטי. היום אנו כבר עושים זאת מהבית דרך המכשיר החכם שלנו. אנו בעצם חווים את "המהפכה הדיגיטלית".

בשנים הקרובות נראה אימוץ הולך וגדל של תקשורת דיגיטלית בקרב ארגונים הפונים לצרכנים סופיים (B2C) וגם מיכון התקשורת הבין-ארגונית (B2B) וכמובן ששינוי דרכי ההתקשרות יגרור אחריו עדכון של מערכות הליבה. בכדי לאפשר תקשורת עם הלקוח, ארגונים יצטרכו "לפתוח" את מערכות המידע שלהם לתקשורת מבחוץ. לדוגמא, צרכן שרוכש בסופר מוצרי צריכה יקבל אספקה קבועה באופן אוטומטי לפני שייגמר המלאי במקרר. כדי שהסופר "ידע" לספק ללקוח את המוצרים בזמן, המערכות הארגוניות שלו יצטרכו לקבל מידע מרכי-בי IOT (האינטרנט של הדברים) ולהפעיל תהליכים אוטומטיים.

איך יראה הענף ב-2050:

בני הדור הצעיר אינם מבינים (וטוב שכך) מדוע צריך לעמוד בתור כדי לשלם בסופר. הכול צריך שיהיה נגיש "כאן ועכשיו" ולשם העולם הדיגיטלי צועד. אם ההתפתחות הטכנולוגית תמשיך להתקדם עד 2050 ללא הפרעה, אני רואה את העולם ואת תחום מערכות המידע צועד אל עבר אוטומציה, שקיפות וזמינות מידע מלאים.

כבר היום אנו רואים פרויקטי אוטומציה של תהליכים עסקיים, כמו למשל עם התפתחות הערים החכמות, טכנולוגיות חדשות לאיסוף מידע, מכוניות אוטונומיות ועוד אין-ספור דוגמאות שאנו רואים רק את הניצנים שלהם, ולאחר שייטמעו בחיינו כבר ייראו לנו כמובן מאליו. החיים שלנו יהפכו להיות "Personalized", הכול יותאם להעדפות שלנו.

אני צופה כי הדרישה למקצועות ניהול המידע והנגשתו תלך ותגבר. ענפי השירות ומשרות פקידות יחלפו בתהליכים אוטומטיים. אם עברנו מלקטים וציידים למתכנתים ונותני שירותים, אין ספק שהמהפכה הדיגיטלית צופנת עבורנו שינוי נוסף בעתיד הנראה לעין בתחום התעסוקתי.

לסיכום, האתגרים העיקריים שצפויים לענף יהיו סביב אימוץ הטכנולוגיות החדשות. תעשיית מערכות המידע והחברות הפועלות בענף יצטרכו לבצע התאמות מהירות מאוד בדרך הפעולה שלהם ובאימוץ טכנולוגיות חדשות, אחרת הם לא ישרדו עד 2050.

כנס אפקה | 2017

פיתוח הון אנושי לאומי בהנדסה

בראי מקצועות העידן החדש

יום ג' | 23 במאי | 09:00-16:00 | מכללת אפקה, מבצע קדש 38 ת"א

כנס אפקה הינו במה לשיח לאומי רב מערכתי בנושא פיתוח הון אנושי לאומי בהנדסה,
בהשתתפות אישים מובילים ממערכת החינוך, האקדמיה, הצבא, הממשלה והמשק הישראלי

09:00 | **קבלת פנים ורישום**

09:30 | **מעמד פתיחה**

מנחה: **מר דני קושמרו**, חדשות ערוץ 2

- **פרופ' עמי מויאל**, נשיא מכללת אפקה ויו"ר הכנס
- **ח"כ אופיר אקוניס**, שר המדע, הטכנולוגיה והחלל
- **מר ארז צור**, יו"ר משותף, IATI, האיגוד הישראלי לתעשיות מתקדמות

10:00 | **הרצאות פתיחה**

- **פרופ' יפה זילברשץ**, יו"ר הות"ת, המועצה להשכלה גבוהה
- **גב' מיכל צוק**, משנה למנכ"ל וממונה על התעסוקה, משרד העבודה
- **פרופ' ארנון בנטור**, הכשרת מהנדסים למאה ה-21, מוסד שמואל נאמן, הטכניון
- **פרופ' יוסי מטיאס**, סגן נשיא להנדסה ומנהל מרכז המו"פ בישראל, גוגל

11:00 | **הפסקה**

11:30 | **פאנל** | צרכים עתידיים והשלכותיהם

יו"ר: **מר דני קושמרו**

- **מר ישי פרנקל**, סגן נשיא, אינטל, חבר ות"ת
- **אל"מ טליה גזית**, מפקדת ממר"ם, צה"ל
- **פרופ' משה שפיטלני**, סגן המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים, הטכניון
- **גב' שירה גרינברג**, סגנית הממונה על התקציבים, משרד האוצר
- **מר מוהנא פארס**, מנהל אגף תכניות לאומיות מערכתיות, משרד החינוך

13:00 | ארוחת צהריים

14:00 | **סביב שולחנות עגולים** | המפגש בין המערכות - מקצועות העידן החדש

יו"ר: **אלון ברנע**, סגן נשיא לפיתוח מכללת אפקה ומנהל הכנס

15:15 | **דיון פתוח, סיכום וצעדים להמשך**

יו"ר: **מר חיים רוסו**, יו"ר הוועדה לקשרי אקדמיה תעשייה מולמו"פ וחבר מועצת הרשות לחדשנות

16:00 | **סיום**

אפקה המכללה האקדמית להנדסה בתל-אביב

הכנס למוזמנים בלבד | ניתן לשלוח בקשה לאישור השתתפות בכנס לדוא"ל events@afeka.ac.il

afeka.ac.il

"התעשייה נמצא בעיצומה של מהפיכה וישראל חייבת לסגור פערים מול העולם"

כך אומר צבי פויר, סגן נשיא בכיר בסימנס PLM העולמית ומנכ"ל חברת סימנס תוכנה ישראל, המספר על הישגי החברה ועל חזונה לסייע לתעשייה לשפר את התפוקה ולהגדיל את הפריון | **גלית שפיר**

סימנס תוכנה לתעשייה (SIEMENS PLM) היא חטיבה בסימנס העולמית שעוסקת בפיתוח מוצרי תוכנה, המאפשרים לפתח, לייצר ולתחזק מוצרים מורכבים כגון: מטוסים, כלי תחבורה, מכונות תעשייתיות, מערכות MRI, טורבינות רוח וגז, רכבות, מפעלים לייצור אנרגיה, מערכות לקי־דוחי נפט וגז, מערכות אוטומציה מורכבות ועוד.

כבר בשלב התכנון, הכלים של סימנס תוכנה לתעשייה מאפשרים תיאום דיגיטלי של המוצר, תהליך הייצור ושל מפעל הייצור. התיאום הדי־גיטלי מחבר בין כל עולמות: המכני, האלקטרוני ועולם התוכנה. בשלב הייצור, נעשה תיאום של כל תהליך הייצור במפעל. בתחילה תוך שימוש במודלים הדיגיטליים ואחרי כן בפועל ברצפת הייצור.

הישגי החברה:

תמיכה בפיתוח רכב החלל של נאס"א שנחת על המאדים, מעורבות בבניית מטוס הקרב F35 של לוקהיד מרטין, מעורבות משמעותית בתהליכי הפיתוח והייצור של מרבית חברות הרכב הגדולות בהן: ב.מ.וו, מאזדה, מרצדס, פולקסווגן, וג'נרל מו־טור, וולוו, רנו ועוד.

חזון החברה:

לסייע לתעשייה בכל מקום במטרה לשפר את התפוקה ולהגדיל את הפריון. תעשייה חזקה תייצר יותר מקומות עבודה ותתרום לחיזוקה של המדינה מבחינה כלכלית.

מצב ענף היום:

ענף התוכנה לתעשייה PLM מגלגל מחזור של כ-20 מיליארד דולר בשנה. הענף נמצא במגמת צמיחה, והיקף המכירות גדל מדי שנה בשיעור של 10%-8%. כמו כן, לאחרונה מוקמות יותר ויותר חברות סטארט-אפ, שמפתחות מוצרי תוכנה לת־עשייה. רק בישראל יש כיום למעלה מ-50 חברות הזנק הפועלות בתחום של תעשיה מתקדמת.

מצב הביקוש בענף:

השינויים הכלכליים ותנאי הסביבה המשתנים מגדילים את הביקוש בענף. בשנים האחרונות חל שינוי תפיסתי בארה"ב ובמדינות אירופה לח־שיבותה של התעשייה המתקדמת כמקור לשיפור הכלכלה ולהגדלת הכנסה לנפש. לאחרונה יש יותר הבנה כי תעשייה מפותחת תורמת לשיפור הצ־מיחה הכלכלית. הביקוש לתוכנה גדל גם באסיה, שם מובילות את הצמיחה התעשייתית מדינות כמו יפן, קוריאה, סין והודו. בסוף שנת 2016 הכ־ריזה ממשלת סין על תוכנית חומש כפולה שנק־ראת MADE IN CHINA 2025 שמטרתה להקפיץ את התעשייה בסין קדימה, תוך מעבר מתעשייה עתירת עבודה זולה לתעשייה מבוססת חדשנות. תוכנית דומה מופעלת בהודו, שם ראש הממשלה החדש יחסית, נרנדרה מודי, מודע מאוד להשפעה החיובית שיש לתעשייה על הכלכלה והוא משקיע לא מעט בחינוך לתעשייה.



תאום דיגיטלי | צילום: סימנס

הבעיות העיקריות שחווה היום הענף:

האתגר העיקרי בשנים האחרונות וגם במבט לעתיד הוא המחסור בכוח אדם מיומן במספר מקצועות ובהם: מהנדסי מכונות, מהנדסי רובו־טיקה, מהנדסי חומרים, מהנדסי תוכנה, אנשי תעשיה וניהול ומומחים תעשייתיים (שתפקידם להתאים תוכנה לשיפור הליכי הייצור).

שינויים שחווה הענף בעשור האחרון:

העולם התעשייתי נמצא בעיצומו של מהפיכה, שהיא תוצאה של ההתפתחויות האחרונות בתחום המחשוב, האינטרנט, מחשוב ענן, וכניסתם של טכנולוגיות חדשניות כמו הדפסות תלת-מימד, רו־בוטיקה מתקדמת, מציאות מדומה, בינה מלאכו־תית, אבטחת מידע תעשייתי, ביג דאטה אנליטי־קס (ניתוח מידע בצורה יעילה) וטכנולוגיית IIOT (Industrial internet of thing), טכנולוגיה של תקשורת בין חפצים פיסיים, המורכבים מאמצעי אלקטרוניקה, תוכנה וחיישנים).

מיקומה של ישראל בענף בהשוואה לעולם:

ישראל נמצאת מעט מאחור בהשוואה לעולם המערבי בכל הקשור לתוכניות לאומיות ליישום טכ־נולוגיות ייצור מתקדמות. במרבית מדינות המערב ישנן כבר היום מרכזי מחקר וחדשנות בשילוב של אנשי אקדמיה ותעשייה. כך לדוגמא, בארצות הב־ריית פועלים 12 מרכזי חדשנות, שהם חלק מתוכנית לאומית שהותנעה עוד בימי ממשל אובמה. בישראל, לעומת זאת, רק לאחרונה החליטו ברשות החדשנות (לשעבר לשכת המדען הראשי), על הקמתם של חמש מעבדות תעשייתיות, שעל-פי התכנון יחלו לפעול עד סוף השנה. כמו כן, משרד הכלכלה מתכנן לפתוח מעבדה לאומית לתעשייה מתקדמת בצפון הארץ בשיתוף האקדמיה . ברם, אין לי ספק שיש לנו את היכולת בארץ לצמצם פערים ובתחומים מסוימים לעקוף את המתקדמות במדינות התעשייתיות.

מצב הענף בעוד 5 שנים:

במהלך השנים הקרובות, ענף התעשייה ייכנס לשלב המהפיכה הרביעית Industry 4.0. החברות התעשיות יהפכו לדיגיטליות ודינמיות, וככאלה גם התפוקה שלהן תעלה.

מצב הענף ב-2050:

מערכות הייצור התעשייתיות יהיו גמישות יותר, ויידעו לתפעל את עצמן לבד ובאופן דינמי בהתאם לצרכי המפעל. העבודה התעשייתית תבוצע יותר על-ידי מכונות, מערכות אוטונומיות ורובוטים, שיתופעלו באמצעות הוראות קוליות. הרובוטים החדשניים יידעו לתרגם פקודה קולית, גם כזאת שלא תוכננה מבעוד מועד באמצעות קוד, לסדרה של משימות ואירועים. הרובוטים יתנהלו במרחב המפעל באמצעות סנסורים ומצלמות. כמו כן, חלק ממערכות הייצור לא יהיו בבעלות המפעלים, אלא יושאלו מחברות חיצוניות, ושיטת התשלום תהיה רק עבור זמן השימוש. החברות החיצוניות ינטרו את השימוש במתקנים, ויוכלו בזמן אמת להתריע על בעיות בפני אנשי התחזוקה במפעל.

שינויים טכנולוגיים ב-2050:

שני השינויים המרכזיים שצפויים הם: הת־פתחות תחום הבינה המלאכותית ותחום הגנת הסייבר התעשייתי.

טרנדים ב-2050:

עולם החלל יהיה הדבר הבא. מחסור בחומרי גלם לענפי התעשייה השונים, ייאלץ חברות מסח־ריות להקים קולוניות בחלל ותחנות לכריית מחצבים בחלל מאסטרואידים. חברות תוכנה לתעשייה יצ־טרכו להתאים את עצמם לשינויים בענף התעשייה ולפתח תוכנות עבור מוצרים שיעבדו בתנאי החלל ועם מערכות של חוסר כבידה.

שוק העבודה ב-2050:

עקב המעבר של התעשייה לתחום הדיגיטלי יעלה צורך בהכשרת כוח האדם הקיים והגדרה של תפקידים חדשים ובהם: מומחה לסייבר תעשייתי, מומחה לרובוטיקה, מומחה לחומרים מיוחדים ועוד.

התמודדות הענף עם הבעיות שצפויות ב-2050:

יהיה צורך בשינוי תדמיתי של מעמד התעשייה. השינוי יתחולל באמצעות הקמתם של מעבדות לח־דשנות וחיזוק האקדמיה, תוך יצירת שיתופי פעולה בין-לאומיים עם חברות תעשייתיות בחו"ל, הקמת מספר מרכזי הכשרה מקצועית לאימון מחדש של כוח אדם מקרב החרדים על מנת שיהיה ניתן לשלב גם אותם בעבודה ששכר טוב בצידה. בנוסף, חשוב גם שהממשלה תגדיל את הסיוע הכלכלי למפעלים תעשייתיים, בעיקר בנושא ההשקעות הון בטכנולו־גיות חדשות. השקעות אלה יסייעו להגדלת הפריון ויגדילו את מצבת כוח העובדים בענף.

תעודת זהות

צבי פויר

תפקיד: סגן נשיא בכיר בסימנס PLM העול־מית ומנכ"ל חברת סימנס תוכנה לתעשייה בע"מ.

השכלה: בוגר תואר שני בהנדסת תעשייה וניהול בטכניון ותואר שני במינהל עסקים מ NUS-UCLA.

תפקידים קודמים: אחראי לפרויקטים של התייעלות ויישום מערכות מורכבות בתע־שייה האווירית, חבר הנהלה בחברת טקנו־מטיקס (שנרכשה על-ידי סימנס בתחילת 2005).

פעילות החברה: סימנס מורכבת ממספר חטיבות הפועלות בתעשיות שונות: רפואה, תעשייה ואוטומציה תעשייתית, אנרגיה, מע־רכות הסעה המוניות, כמו רכבות, ועוד. סימ־נס היא חברה גלובלית, בעלת נוכחות ב-192 מדינות בעולם.

שנת הקמה: 1847.

סוג החברה: סימנס היא חברה תעשייתית־ציבורית, שנסחרת בבורסה של פרנקפורט וניו-יורק.

מחזור מכירות שנתי: כ- 80 מיליארד אירו בשנת 2016.

מספר עובדים בסימנס העולמית: 350,000. מספר העובדים בחטיבת PLM (סימנס תוכנה לתעשייה) כ-15,000 עובדים. בסגמנט הישי־ראלי של סימנס תוכנה לתעשייה (לשעבר טקנומטיקס) יש כ-500 עובדים המפוזרים בכ-20 אתרים בעולם.



צילום: סימנס

"המטרה - להפוך לחברה המובילה בתחום מוצרי האחסון מהדור החדש ולחולל שינוי בתחום התעסוקה בענף ההיי-טק באזור הצפון"

דני גולן, מייסד ומנכ"ל קמינריו, מציג את חזון החברה העוסקת בפיתוח פתרונות אחסון מבוססי פלאש, ומעריך כי תמשך מגמת הצמיחה המואצת בעולם הדאטה, תוך המשך חדירת מוצרי הפלאש | **גלית שפיר**



משרדי קמינריו | צילום: איתי סיקולוסקי

מצב הענף:

תחום אחסון הנתונים ועולם הדאטה (ניהול תפעול וניתוח של מאגרי מידע) מגלגל מחזור של כ- 50 מיליארד דולר בשנה. מדובר בהוצאה הגדולה ביותר של כל ארגון בצד התשתיתי. בתחום טכנולוגיות האחסון חלו שיפורים משמעותיים והמוצרים שקיימים היום בשוק מאפשרים לחברות לאחסן כמות של 10 מיליון ג'יגה בייט בארון סטנדרטי.

השינויים בענף בעשור האחרון:

בעשור האחרון חל שינוי באופן הטיפול במאגרי המידע בארגונים. בעוד בעבר אחסון מידע היה עסק מסובך ויקר, דור העתיד שייך למערכות אחסון פשוטות לתפעול וזולות משמעותית. ארגונים השכילו להבין שדאטה היא יתרון עסקי, וניתוח המידע שנצבר מאפשר להסיק מסקנות על התנהגות הלקוחות, ולהתאים את מוצרי החברה לשינויים בהתנהגות הצרכנים.

בשנים האחרונות הענף צומח מדי שנה בשיעור של מעל ל-100%. עולם טכנולוגיית המידע עבר בשנים האחרונות שתי מהפיכות משמעותיות: הראשונה, אחסון באמצעות שירותי ענן. מדובר בטכנולוגיה המאפשרת לאחסן קבצים על גבי שרת מרוחק, שהקשר מתבצע באמצעות רשת מחשבים. שיטה זו מאפשרת לאחסן כמות גדולה של נתונים בצורה קלה יותר ורווחית יותר מבחינה כלכלית (עלויות התפעול של ענן נמוכות משמעותית מאלה של אמצעי האחסון הנייחים). ארגונים כגון חברות SaaS (תוכנה כשירות) בנו שירותי ענן פרטיים עם טכנולוגיות פורצות דרך כגון Kaminario K2.

המהפכה השנייה התחוללה לפני 20 שנה עם חדירתם לשוק של מוצרי ה-flash. מדובר ברכיבים אלקטרוניים לאחסון מידע, שמאפשרים לאחסן כמות מידע שגדולה פי-10 מאמצעי האחסון המכניים (הדיסקים), ותופסים עשירית מקום. שיטת אחסון זאת היא ירוקה ופחות מזהמת לסביבה (אמצעים אלה דורשים פחות חשמל וקירור).

בתוך חמש שנים מחירם של מוצרי ה - flash הוזל בצורה משמעותית. בעוד שבשנת 2010 מחיר המוצר לג'יגה בייט עמד מעל ל- 1,000 דולר, כיום הוא נמכר במחיר של 20 סנט. הוזלת מוצרי ה-flash (מחירם כיום זול ממחירם של מערכות הדיסקים) הפכה אותם למוצר נכון יותר עבור ארגונים רבים.

כיום שיעור החדירה של מוצרי ה - flash עומד על כ-20% , ומגלגל מחזור מכירות של מיליארדי דולרים בשנה. חדירת מוצרי ה - flash נמצאת במגמת עלייה, בניגוד למוצרי האחסון של החברות הוותיקות, שהיקף המכירות של המוצרים שלהן נמצא במגמה של ירידה.

הבעיות בענף:

למרות השינויים שחלו בענף, עדיין עולם האחסון נשאר מאחור בהשוואה לענפים אחרים בעולם הטכנולוגי שהתפתחו במהירות גדולה יותר, כמו פיתוחי האפליקציות ומערכות ההפעלה. מבחינת ההון האנושי, כיוון שיש דרישה אדירה למהנדסים ומהנדסות מיומנים, ישנו מחסור בכוח אדם בענף.

מצב הענף בישראל בהשוואה לעולם:

ישראל ממוקמת במקום השני בעולם בתחום פיתוח של אמצעי אחסון, אחרי עמק הסיליקון. בעשור האחרון דווחו רכישות ומיזוגים של חברות בתחום האחסון בשווי של ארבעה מיליארד דולר.

מצב הרגולציה:

ישנו מחסור בתמיכה של הממשלה וגופים פיננסיים לחברות שצומחות בענף.

מצב הענף בעוד 5 שנים:

עולם הדאטה ימשיך במגמת צמיחה מואצת, שכן כמות המידע מוכפלת מדי שנתיים. על-פי נתונים של חברת המחקר IDC, תחום מערכות המידע הדיגיטלי יצמח פי-10 בתוך שבע שנים בתקופה שבין 2013 ל- 2020: מ-4.4 טריליון גיגה-בייט של נתונים ל- 44 טריליון. על-פי ההערכות, בשנת 2020 שוק אביזרי המחשוב, ביניהם אחסון נתונים, יגלגל כ- 200 מיליארד דולר בשנה. השינויים הטכנולוגיים ישפיעו על כמויות הדאטה, שאותם יצטרכו החברות לשמור ולנתח. כך לדוגמא, בתחום המוניציפאלי יותר ערים ירושתו במצלמות חכמות, ובתחום הרפואי, הבדיקות יבוצעו ברזולוציות גבוהות, וכל המידע הרפואי יישמר באופן דיגיטלי לצמיתות. בתחום של מוצרי האחסון תחול מהפיכה ורוב השוק יעבור למוצרי flash.

מצב הענף ב-2050:

עולם אחסון המידע יעבור מהפיכה נוספת - מהפיכה פיזיקלית, שבה האחסון יהיה אטומי. המידע יאוחסן באמצעים פיזיים קטנים יותר, בעלי יכולות גבוהות לדחוס מידע רב יותר ולשלוף אותו במהירות גבוהה.

צפי לביקוש ב-2050:

המגמה של הגידול בעולם הדאטה תמשיך לצבור תאוצה. מידע יהפוך לחלק חשוב בכל תחומי החיים.

שוק העבודה ב-2050:

תחום הדאטה יהפוך למקצוע מבוקש, ויחול גידול בדרישה לאנשי דאטה שיתמקצעו בתתי התמחויות ויידעו לבנות אלגוריתמים ייעודים לעולמות תוכן שונים, כדוגמת עולם המשפט, הכלכלה ועוד. בצד ההיצע תעמיק בעיית המחסור בכוח אדם מיומן.

מוצרים חדשים ב-2050:

העולם הפיזי והטכנולוגי של תחום ה- flash יוחלף אחת לכמה שנים במדיה מתקדמת יותר.

מעמדה של ישראל ב-2050:

מעמדה של ישראל בענף תלוי ביכולת שלנו להכשיר את הדור הבא למקצועות הטכנולוגיים.

תעודת זהות

דני גולן

תפקיד: מייסד ומנכ"ל חברת קמינריו

תפקידים קודמים: מנכ"ל Performix שנרכשה על ידי NICE ב-2006, ומנהל יזמויות בחברת EMC. לפני הקריירה המקצועית שירת כטייס קרב בחיל האוויר.

תחום עיסוק: פיתוח פתרונות אחסון מבוססי פלאש.

סוג החברה: חברה פרטית ישראלית-גלובלית. החברה גייסה עד היום 218 מיליון דולר.

שנת ההקמה: 2008.

הישגי החברה: פיתוח מוצר לאחסון נתונים מבוסס כולו על זיכרון פלאש (All-Flash Storage), המכיל נפח אחסון גדול פי-10 ומהירות כפולה בהשוואה למוצרים דומים של חברות מתחרות, בעלות נמוכה משמעותית. התמחור של המוצר כולל גם שירות 24/7 לכל לקוח.

חזון החברה: בתחום הטכנולוגי - להפוך לחברה המובילה בתחום מוצרי מערכות האחסון מהדור החדש, שמבוססים על 100% זיכרון flash. ברמה הלאומית - החברה הציבה לעצמה יעד לחולל שינוי בתחום התעסוקה בענף ההיי-טק באזור הצפון.



צילום: קמינריו



2050. והרי התחזית

מצוייד בשמועה שהנבואה ניתנה לשוטים, יצא נחום דוניצה, כשהוא חמוש במומחים ממגוון תחומים, לבדוק כיצד הטכנולוגיה שאנו מכירים כיום תשפיע על העתיד של כולנו | נחום דוניצה

אז איך אתם רואים את העתיד שלכם? קודר? ורוד? האם אתם חושבים שהבגדים שתלבשו ירוסטו עליכם לקראת היציאה מהבית? רובוטים יכינו לכם את החביתה (מביצים מהונדסות גנטית, כמובן)? מושבות מאוכלסות אדם ישכנו על המאדים, הבתים יבנו את עצמם במדפסות תלת-מימד ומכוניות חסרות רחמים (ונהגים) ישוטטו ברחובות? כל התחזיות, שנשמעות כאילו יצאו זה הרגע מספרי מדע בדיוני, נאמרו ונכתבו על-ידי אנשי מדע מנוסים ורציניים, מהסוג, כנראה, שלא מפריע לו להתנבא, ומתוך, אולי, ידיעה שהאמירות שלהם ממילא ייבלעו בעתיד בתוך אוקיינוס ענק של מידע ונתונים שרק יילך ויגדל עם הזמן.

ובכל זאת, תרגילי "קריאת מפה נוכחית", וניסיון לבחון לאן ה"עסק" הולך מכאן, הם תרגיל מחשבתי מהנה לעתים, מפחיד ובהחלט מעורר מחשבה. כנראה שהכי נכון להתחיל באמירה של הסופר, המדען והעתידן, **ארתור סי. קלארק**, שהתבקש במהלך ראיון שנתן בשנת 1964, לתת תחזית קדימה: "ניסיון לחזות את העתיד הוא מתסכל ובהחלט מהווה מקצוע מסוכן, שכן החוזה מסכן עצמו בנפילה בין שני כיסאות... גם אם התחזיות שלו נשמעות הגיוניות לחלוטין כיום, די ברור שתוך 30 או 50 שנה, אתם יכולים להיות בטוחים כי ההתקדמות במדע ובטכנולוגיה יהיו כה מהירות ויעמידו את התחזיות שלו באור שמרני, שלא לומר, מגוחך. מצד שני, אם בידי מישהו היתה ניתנת היכולת לתאר במדוייק את העתיד, הרי שהסובבים אותו יהיו משוכנעים לחלוטין שהן אבסורדיות לחלוטין... הדבר היחיד שאנו יכולים להיות בטוחים לגביו, כשמדברים על העתיד, בהיבטיו הטכנולוגיים, הוא שהעתיד יהיה פנטסטי לגמרי... ".

כשיצא **דונאלד פרל**, עתידן ומייסד מגזין Datamation, לבחון את הסוגיה, הוא גילה אופטימיות. הסיבה - התקדמות הטכנולוגית תגוייס לרווחת בני האדם. "בשנת 2050, כמו שאני רואה אותה, בני האדם יחיו בעידן של שפע יחסי. חלק מהסיבה יהיה בגלל הננו-טכנולוגיה המולקולרית, שתאפשר לבנות ולייצר ולפתח מוצרים מהר יותר וזול יותר. אנרגיה סולארית ורובוטים יגוייסו אף הם לרווחת המין האנושי ועימם נראה פריחה בתחומי האינטליגנציה המלאכותית, הביולוגיה הסינטטית, רפואה גנומית, שימושי ביג דאטה, מציאות רבודה, הרשת הסמנטית, מחשוב קוואנטום, תקשורת הולוגרפית, IoT, חוכמת המונים, הדפסת תלת-מימד של מגוון חומרים, רחפנים ומכוניות אוטונומיות".

רובוטים שמקבלים החלטות

ריי קורצווייל, שנדרש לנושא, בספר שיצא בשנת 2005 תחת הכותרת המבטיחה "The Singularity is Near", הערך כי רובוטים ישחקו תפקיד חשוב ומשמעותי בניטור ושמירה על כדור הארץ. בעתיד כזה קל לדמיין רובו-דבורים שיסיעו בהאבקה של יבולים, רובוטים שיבצעו משימות שבני אדם לא יכולים, או חוששים לבצע, ואינטליגנציה מלאכותית, המתוגברת בחיישנים מתקדמים, תאפשר לרובוטים לקבל החלטות, בלי לחכות למפעיל האנושי שלהם.

"רובוטים תעשייתיים כיום אינם נראים כמו שרבים אולי חושבים", אומר **ד"ר עמי אפלבום**, נשיא KLA-Tencor ישראל, ספקית גלובלית מובילה של פתרונות מתקדמים למדידה ובקרה של תהליכי ייצור שבבים, שבמפעליה במגדל העמק, ניתן לפגוש רובוטים תעשייתיים מהמתקדמים בתעשייה (שהביסו רובוטים יפניים מתחרים בתעשיית ייצור השבבים). "הרובוט שאני מדבר עליו הוא מכונה, די גדולה, לעתים עם זרועות, אבל לא בהכרח, שמצויידת ביכולות של תנועה ממוחשבת בדיוקים שיד אדם אינה יכולה אפילו להתקרב אליהם ולעיתים עם יכולת החלטה כאשר תבנית התנועה משתנה. לרובוטים האלה יש כיום חלק מרכזי בתעשייה המודרנית ובלעדיהם לא ניתן היה להחזיק מספר רב של קווי מוצרים. אני בהחלט צופה שהמגמה תלך ותתפתח גם בעתיד".

לדברי ד"ר אפלבום, המהפכה הדיגיטלית וההתקדמות המשמעותית שרואים כיום בכל תחומי הטכנולוגיה, מחיישנים, מצלמות, תוכנה, דרך חומרה, בינה מלאכותית ועד יכולת קבלת החלטות בהתאם למצבים משתנים, במקביל לירידה במחירי הרכיבים, מאפשרים ליזמים ולחברות קטנות להשתלב ולעיתים ולהוביל פיתוח בכיוונים חדשים. "חיישנים הופכים ליותר טובים ונגישים, תקשורת פס רחב, ביג דאטה ואינטרנט של הדברים, הופכים לסטנדרט והמחקר באינטליגנציה מלאכותית ובראייה ממוחשבת נמצא בפריחה באקדמיה, בעולם ובישראל. כיום, וללא ספק בעתיד, יהיה קל וזול יותר לבנות רובוטים, לפתח אותם ולהביא אותם לעידן חדש ויעיל".

על-פי ההערכות, שוק הרובוטיקה העולמי יגדל מ-30 מיליארד דולר כיום ל-80 מיליארד עד שנת 2020 והצצה למדינות מובילות טכנולוגית, מגלה שיש שם השקעה חסרת תקדים בתחום. ישראל, כמדינה מובילה מדעית וטכנולוגית חייבת לקחת חלק מוביל במהפיכה", אומר ד"ר אפלבום. "אנו מעצמה של חדשנות ופיתוח, ככל שמדובר בחיישנים, בקרים, תקשורת, סייבר, חומרה ותוכנה. יש לנו יכולות בתחומי הרובוטיקה הצבאית והפארה-צבאית, הרפואית וללא ספק בחקלאות ובייצור התעשייתי. יש לנו תנאי פתיחה מעולים להתפתחות של תעשייה רובוטית כמובילה עולמית. צריך להמשיך ולפתח את המצויינות הקיימת, להגביר את החיבור בין אקדמיה ותעשייה וליצור אקו-סיסטם שימשוך קרנות, משקיעים וגופי ממשל, ולשים יותר כסף בתחום. באמצעות החלטות נכונות היום יש לנו בהחלט סיכוי טוב להבטיח שעד 2050 (ואפילו הרבה קודם) ישראל תהיה ממובילות המהפיכה הרובוטית".

מדפיסים ולא בונים

הפעילו חזק חזק את הדמיון. מוכנים? עכשיו נסו לדמיין בית של 45 קומות, שמישהו הולך לבנות תוך חודש. הגיוני? לא ממש. עכשיו דמיינו בית, מה בית? גורד שחקים בן 57 קומות ודמיינו שלקח רק 19 יום להשלים אותו. הגיוני? לא ולא, אבל, זה בדיוק מה שעשתה חברת Broad Sustainable Building הסינית... בקצב מטורף של שלוש קומות ביום, ועם תכולה של 800 דירות ועוד חללי משרדים לכ-4000 איש. כן. 19 יום. הפטנט: לא בונים את המבנה מבטון, אלא מייצרים מראש רכיבים מתכתיים, מביאים לשטח ומתחילים להרכיב את הפאזל.

אבל, BSB אינה לבד עם תוכניותיה לשנות את פני עולם הבנייה. תעשיית הבנייה כולה לנכנסת לעידן חדש: עידן המבנים המיוצרים. וכן, גם לטכנולוגיית ההדפסה בתלת-מימד, יש כאן יותר מיד ורגל. הקונספט אינו חדש. "השינוי אכן קורה והוא רק יילך ויצבור תאוצה בעשורים הקרובים", אומר **עילאי רוטביין**, מנהל תחום הבנייה ב-Autodesk ומנכ"ל Autodesk ישראל. "ענף הבניה אינו תחום החובב שינויים ובטוח שלא שינויים מהירים, אבל, הוא משתנה. כמו שקשה לעוסקים בתחום להיכנס לעידן העבודה בענן, או להגיע לשטח לא מצויידים בערימות של ניירות שרטוט, אלא בטאבלטים, כך גם עם מה שמכונה כיום 'assembled architecture' או 'Prefabricated architecture'". ועם זאת, השינוי מתחיל לחלחל מלמטה", הוא אומר. הסיבה? שימוש גובר והולך במודלים דיגיטליים ושיטות ייצור מתקדמות ביותר. "זה מתחיל בטכנולוגיות של הדפסת תלת-מימד, שימוש ברובוטים, בשטח ומחוצה לו, טכנולוגיות נשלטות CNC ואפילו סריקות תלת מימד של שטחים - לכל אלה יש בסוף היום השפעה לא מבוטלת. לזה מוסיפים את המודלים של העבודה השיתופית, דוגמת זו המצויה ב"מידול האינפורמציה של המבנה" (Building Information Modeling-BIM) והתמונה מושלמת".

"ייצור מבנים עד שנת 2050 יכול להפוך לתהליך מהיר בצורה יוצאת מהכלל ומותאם אישית", אומר רוטביין. "אתה יכול ליצור מגוון ללא תוספת עלות, וניתן לעשות זאת במהירות רבה. העולם נמצא כיום על סף אחד השינויים המשמעותיים והגדולים ביותר מאז המהפכה התעשייתית, בדרך שבה אנו מעצבים ויוצרים דברים. חברות ואנשים, בתעשיות שונות ומגוונות, מוצאים עצמם מאותגרים על-ידי שינויים בדרכי ייצור, בביקוש ובמוצרים עצמם. טכנולוגיות חדשות, כמו הענן והמובייל, וטרנדים תעשייתיים כמו מדפסות ה-3D משנים את הדרך שבה אנו עובדים וחיים. על רקע זה, צומח עתיד חדש של עשיית דברים. ישראל, בהקשר הזה, מייצגת מרכז חדשנות חשוב ומשמעותי עבור תחום הדפסת התלת-מימד וכן גם עבור תעשיית הבנייה. יש כאן ריכוז גדול של אנשים שמספקים את אבני היסוד לחדשנות, שבה מעצבי מוצר, יצרני חומרה (מדפסות), אדריכלים, מהנדסים, מפתחי תוכנה ויצרניות של חומרי הדפסה, יוכלו להשתמש כדי לדחוק את גבולות טכנולוגיית ההדפסה בתלת מימד ולהאיץ את המהפכה התעשייתית החדשה".

עתיד עם IoT וקול

עוד מילת מפתח "טכנולוגית", שחוזרת שוב ושוב בשיחות על העתיד היא IoT - האינטרנט של הדברים. בעולם החדש, חיישנים יוכלו לאסוף אין-ספור נתונים מאין-ספור אובייקטים לטובת עיבודם והפקת תובנות מהם. את המהפיכה שאנו בראשיתה דוחפים כמה וכמה מגמות שצברו תאוצה בשנים האחרונות: טכנולוגיות חיישנים במחירים נמוכים ועם צריכת מתח נמוכה, קישוריות אלחוט נפוצה, כוח מחשוב כמעט אין-סופי ונגיש לאחסון בענן ומלאי בלתי מוגבל של כתובות אינטרנט. תחזיות על גודל התופעה יש למכביר, תלוי במעריך ורמת האופטימיות שלו. בסיסקו הערכו במהלך 2015 כי המספר הגיע ל-14.8 מיליארד מכשירים מחוברים וכי עד 2020 נגיע לכ-50 מיליארד (מתוך "פוטנציאל" של 1.8 טריליון מכשירים ומוצרים!). גרטנר מדברים על 26 מיליארד ואילו IDC מסתייגים ומצביעים על 32 מיליארד עד 2020. רחוק עד שנת 2050, אף אחד לא מעז להסתכן ולנבא את היקפי המהפיכה שבדרך...

אוהד אמיר, מנהל הטכנולוגיה של אסנס הישראלית (Essence), ספקית גלובלית של טכנולוגיות IoT ופתרונות לחיים מקושרים מבוססי ענן, מסכים שהעתיד "ידבר" IoT . החברה, שמסתמנת כיום כשחקן מהשורה הראשונה בעולם, מספקת כיום מערכות המאפשרות לאנשים לנהל את בתיהם המקושרים לרשת, מכל מקום, בכל זמן, מכל מסך מכשיר אלקטרוני ובזמן אמת, כשלקוחות הקצה מקבלים פתרון רחב טווח, שכולל מחומרה, דרך תוכנה, ועד אפליקציות סלולר מותאמות. בארסנל של החברה מצויה גם מערכת ביתית חכמה לבקרה על שגרה יום-יומית של מבוגרים, הניתנת להתקנה ולתפעול עצמי על-ידי בני המשפחה. המערכת מפקחת על פעולות קבועות של המבוגר השוהה לבד בביתו ומאפשרת לבני המשפחה להשגיח על המבוגר באופן רציף.

אמיר גם מסכים עם הקביעה, כי מערכות מופעלות ונשלטות קול יחליפו מתי שהוא בעתיד הלא רחוק את כל שאר ממשקי המשתמש. "הדיבור לשלל מכשירים, שגם מניב תוצאות מיידיות, הוא אבן דרך באבולוציה של הטכנולוגיה. אנו נעים לאט אבל בטוח, לתצורה טבעית יותר של אינטראקציה עם מכשירים ומערכות דיגיטליות מסוגים שונים ושל יצרנים שונים ועל הדרך עדים לחיסול הבלתי נמנע של מקלדות, עכברים, או אפילו משטחי מגע ולכיוון עתיד בו ממשק האדם-מכונה יהיה חלק בלתי נפרד מהמציאות היומיומית של כולנו," אומר אמיר.

הביג יהיה יותר גדול

ואם כבר באאז וורדס, שישרדו כנראה גם הרבה אחרי 2050, הרי שגם לביג דאטה יש מקום חשוב. עולם הביג דאטה ממשיך לגדול ולהתפתח בקצב מהיר, ככל שאנו אוספים יותר ויותר נתונים ומידע הנוצרים על-ידי מכונות, חיישנים ומיליארדי משתמשי מחשבים, סמארטפונים ושאר מכשירים אלקטרוניים אישיים.

"בעתיד שאני צופה, יהיה חיבור חזק ביותר בין IoT וביג דאטה", אומר **טל נועם**, מנהל החטיבה למערכות Data Warehouse & BI בחברת מיטווך, נציגת Teradata בישראל ומביא כסימוכין את הערכת מכון המחקר מקינזי גלובל, שאומר כי חיבור בין העולם הפיזי לדיגיטלי דרך "האינטרנט של הדברים" עשוי לייצר ערך כלכלי של עד 11 טריליון דולר בשנה, עד 2025, שליש מכך במגזר הייצור.

אין ספק, אחד התחומים החדשניים בהם נעשה שימוש אפקטיבי ב- IoT וחיבורו לביג דאטה, הוא ביצוע יעיל של תחזוקה מונעת של ציוד יקר, שכל השבתה שלו היא בעלת משמעות כספית כבדה. למשל, טורבינות וגנרטורים לייצור חשמל מדלק או גז, ציוד לייצור חשמל באמצעות הרוח, מנועים של מטוסים, רכבות נוסעים, ציוד קידוחים, ועוד. "בציוד כזה ישנם, ויהיו עוד יותר בעתיד, חיישנים רבים למדידת לחץ, חיכוך, מהירות וכדומה, שיאספו וישדרו בזמן אמת, או באצווה, את הנתונים, אל מרכז לאיסוף נתונים ועיבודם. הנתונים הללו, שמנותחים בשילוב עם דיווחי תקלות היסטוריים ועם נתונים אחרים על התחזוקה השוטפת, מאפשרים לפתח מודלים לחיזוי תקלות בציוד שבו מדובר, בעזרת טכנולוגיית ביג דאטה כדוגמת Aster Data. באופן הזה ניתן לדחות פעולות תחזוקה תקופתיות ולתזמן אותן למועדים המתאימים ביותר, או לחלופין להקדים תחזוקה מונעת, במידה והמידע מהחיישנים מצביע על צורך כזה. יישום מתודולוגיית תחזוקה חדשנית זו, מאפשר לארגונים בתחומים אלו הקטנה מהותית של מלאי החלפים ושל עלויות התחזוקה, יחד עם הגדלת ניצולת של הציוד היקר".

אוטו אוטונומי

ואיך אפשר לדבר על העתיד בלי להזכיר את תחום המכוניות המחוברות, או האוטונומיות? מכונית אוטונומית, המבוססת בין השאר על טכנולוגיה של מובילאיי, נדגמה כבר על הכביש בתערוכת "סביט" האחרונה. הטכנולוגיה שמודגמת בו, פרי שיתוף פעולה בין דלפי למובילאיי, תמשיך גם לאחר הרכישה על-ידי אינטל ואמורה להיות זמינה ליצרניות הרכב כבר ב-2019. גוגל בוחנת את רכביה בארה"ב, אובר מפעילה פיילוט והיצרניות המובילות מדברות על רכבים אוטונומיים מלאים בהפצה מסחרית כבר ב-2020 (כשמדובר על רכב שיכול לנסוע בכל תנאי הדרך ללא צורך במעורבות כלשהי מצד הנהג, או ללא נהג אנושי כלל).

ומה הלאה? כמה שנים עד שהשימוש ברכבים האוטונומיים יהפוך למקובל? חברת הייעוץ מקינזי הערכה, כי בשנת 2030 רק 15% או פחות מהרכבים החדשים יהיו אוטונומיים. לעומתה, חברת המחקר IHS Automotive טוענת במחקר משלה כי עד 2050, כמעט כל המכוניות יהיו בעלות יכולת של נהיגה עצמית.

אורן בצלאלי, מנכ"ל HARMAN ישראל (לשעבר Redbend) המעצבת ומתכננת מוצרים ופתרונות מחוברים ליצרני רכב, צרכנים וארגונים בכל העולם (יותר מ-25 מיליון כלי רכב בדרכים כיום מצוידים במערכות "מכונית מחוברת" של החברה) מצטט מחקר חדש של חברת ניסאן, בו מדובר על כך שתחום הרכב האוטונומי יהיה אחראי לתרומה של מעל 18 טריליון דולר לכלכלה האירופאית עד שנת 2050.

"אם התחזיות נכונות, ואין סיבה להאמין שלא, עד שנת 2050 יתגלגלו על פני כדור הארץ מעל 3 מיליארד כלי רכב, לעומת מיליארד כיום. לא קשה להעריך, בהסתכל על הקורה כיום והשקעות הענק בתחום, כי העתיד מושך לכיוון מכוניות אוטונומיות מקושרות", הוא אומר. "הנהיגה, או הישיבה ברכבי העתיד יהיו בטוחים יותר ויעילים יותר. מצד שני, באזורים עירוניים צפופים בהחלט אפשרי שנחזה במעין 'תאי תנועה' (mobility pods) אישיים שינווטו עצמאית, וכמובן שיהיה מקום גם להסעה ציבורית. בכל מקרה, אפשר לנחש שבמרבית המקרים הרכבים 'ידברו' בצורה מאובטחת ואמינה עם רכבים אחרים, עם רמזורים, רשויות, ובהחלט ניתן יהיה לדבר אליהן ולתת להן הנחיות קוליות".



רובוטים תעשייתיים בפעולה

בראי המציאות הרבודה

מציאות רבודה ומציאות מדומה. כמה מילים נשפכו בעיתונות הכלכלית על שני התחומים הכה מדליקים הללו. כשנשאלת השאלה מה יהיה הדבר הגדול הבא שיחליף את הסמארטפון, נראה שאם שופטים על-פי המאמץ המושקע בתחום מצד ענקיות עולם הטכנולוגיה, הרי שטכנולוגיות "מציאות רבודה" AR (Augmented Reality) הן הימור פופולרי. לדברי **ענבר הוקינס**, מנהלת המוצר (משקפיים חכמים) ב- Epson ישראל, אחת מאותן "ענקיות טכנולוגיה", שממוקמת בצמרת הובלת תחום משקפי המציאות הרבודה, עם ה-Moverio, ההצלחה הנוכחית והעתידית של המשקפיים, ייקחו את הסמארטפון בביטחה אל העשור הבא.

"כשמשתמשים בנייד כיום עושים שימוש במגוון אפליקציות ש'עובדות' בשבילנו. אבל, כדי להפעיל אותן צריך להוציא את הטלפון מהכיס האחורי, או מהנרתיק, להפעיל אפליקציה, לנווט בתוכה ובהכרח אנו מתנתקים מהמציאות שמסביב. עם משקפי המציאות הרבודה, הכל נמצא מול העיניים והמידע הדיגיטלי שנדרש לנו, בין אם אנו מתקנים כעת מנוע של מטוס סילון, או מסתובבים במוזיאון מגדל דוד בירושלים נמצא ממש-ממש מולנו, תוך שאנו עדיים מחוברים למציאות ה'אמיתית' שמסביב לנו", היא מציינת. "מי שפעיל בתחום ברור לו שבעוד VR היא טכנולוגיה אישית, המבודדת את המשתמש מהעולם סביבו, AR מרחיבה ומעצימה את העולם סביב המשתמש על-ידי הקשר, מידע ואפשרויות נוספות. האפשרויות הגלומות ב-AR מעצימות את החיבור האנושי לסביבה ולא כמו VR - מנתקות אותו".

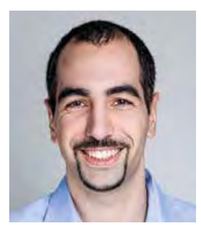
לדברי הוקינס, אנו כיום בדרך למיקום כל הטכנולוגיה הדרושה לנו בתוך מסגרת המשקפיים עצמה, כולל חיבור אלחוטי מהיר לרשת, והכיוון הוא למשקפיים שלא שונים מאלה המשמשים לראייה ולקריאה. "היציאה לשוק של מוצר כמו ה-Moverio סללה בפני מפתחים הזדמנויות להשקת מגוון אפליקציות וכלים לשימושים מסחריים, עסקיים וביתיים, בחינוך, הדרכה, בידור, משחק, מדע, רפואה, אבטחה ועוד , כך שאם מסתכלים לעוד 20 או 30 שנה קדימה, ניתן יהיה להערכתי לגלות אינספור שימושים לפתרונות דוגמת המשקפיים שלנו".

לדברי הוקינס, קל מאוד לדמיין שבשנת 2050, או אולי אפילו הרבה קודם, נראה באתרי הבנייה בישראל קבלנים ואדריכלים שמסתובבים עם משקפי AR על המצח, כשהם בוחנים במשותף את תוכניות הבניין ובוחנים מקרוב מודל תלת-מימד שלו, או סטודנטים לרפואה ש"מטיילים" בגוף האדם (נכון, בתלת-מימד) ובוחנים כיצד לבצע ניתוחים מורכבים. "ואם כבר משתוללים במחשבה, ויוצאים מנקודת מוצא שבסביבה שלנו ישוטטו רובוטים דמויי אנוש מתוגברים באינטליגנציה מלאכותית, מדוע בעצם לא לפנטז שניתן יהיה להעביר להם בתקשורת מתקדמת את כל 'תכולת' המוח האנושי למעין גרסה דיגיטלית שלנו? זה מה שיפה בתחזיות של העתיד: אפשר ואולי גם רצוי להשתולל...".

הכותב הוא מנכ"ל דוניצה תקשורת, המתמחה בתחומי הטכנולוגיה www.donitza.co.il



עמי אפלבאום נשיא KLA Tencor



עילאי רוטביין, מנהל תחום הבנייה ב-Autodesk



טל נועם, TeraData



אורן בצלאלי, מנכ"ל HARMAN



אוהד אמיר, מנהל הטכנולוגיה של אסנס הישראלית (Essence)

"למרות הפוטנציאל האדיר ורוח היזמות, ישראל מפגרת בניצול אנרגיה סולארית"

יוסף אברמוביץ, מנכ"ל חברת אנרגיה גלובל קפיטל ואבי תעשיית האנרגיה הסולארית בישראל, מתריע מפני החמצת ההזדמנות להפוך את ישראל למעצמת אנרגיה סולארית | **גלית שפיר**



יוסף אברמוביץ (משמאל) בפגישה עם נשיא המדינה בעבר, שמעון פרס ז"ל | צילום: יוסף אנגל

מצב הענף בעולם:

לפי נתונים REN21, מכון מחקר בין-לאומי הפועל בחסות האו"ם והסוכנות הבינ"ל לאנרגיה (IEA), כחמישית מצריכת החשמל העולמית בש־נת 2014 הופקה ממקורות אנרגיה מתחדשים. נכון להיום מתקני אנרגיות מתחדשות מייצרים חשמל בהיקף כולל של 2,000 ג'יגה וואט.

הענף נמצא במגמת צמיחה, ומדי שנה נו־ספים מתקנים חדשים בהיקף כולל של למעלה מ- 100 ג'יגה וואט, כשהתחום הסולארי מוביל.

במקביל, כל העת הטכנולוגיות מתפתחות, בעי־קר מכיוון השוק הסיני, מה שמוביל להוזלת עלויות הייצור בשיעור של כ-5% מדי שנה. כיום, מבחינה כלכלית, כדאי יותר לייצר חשמל מהשמש מאשר ממזוט, נפט או פחם.

מצב הענף בישראל:

למרות שאנחנו מדינת ברוכת שמש ומרובת יז־מים נלהבים, ישראל נמצאת הרחק מאחור בתחום של אנרגיות מתחדשות ומדורגת במקום האחרון בקרב מדינות ה- OECD. בישראל מייצרים כיום רק 800 מגה וואט מאנרגיות מתחדשות, שמהווים 3% מייצור החשמל.

הבעיות בענף:

למרות שלמדינת ישראל יש את כל הפוטנציאל להיות מובילה בתחום ייצור אנרגיות מתחדשות (מדינת ברוכת שמש, למעלה ממחצית שטח המדי־נה הוא מדברי, יזמים נלהבים ורוח חדשנות), בפועל קצב ההתפתחות של הענף איטי, מה שהוביל יזמים רבים להעתיק את פעילותם לשווקים הבין-לאומיים.

הקשיים העיקריים בענף הם: חוסר וודאות רגולטורית בעקבות שינויים תכופים בהקצאות המכסות, הליכים בירוקרטיים ארוכים שנמש־כים שנים ודורשים קבלת היתרים מ-24 גופים ממשלתיים שונים וגביית היטלי השבחה ודמי חכי־רה, שמייקרים את הפרויקט והופכים אותו לעיתים לבלתי כדאי כלכלי.

ישראל והעולם:

גרמניה, שנהנית ממחצית מקרינת השמש שי־שנה בישראל, היא בין המדינות החלוצות בת־חום אנרגיה הסולארית ומטורבינות רוח ושיאנית במספר ההתקנות של מתקנים פוטו-וולטאים. בי־מים שטופי שמש 100% מייצור החשמל במהלך שעות היום מקורם אך ורק ממתקנים סולאריים ומטורבינות רוח. בישראל לעומת זאת, למרות הפוטנציאל האדיר ורוח היזמות, אנחנו מדורגים בענף במקום האחרון בקרב מדינות ה-OECD. גם בתכנון לטווח הארוך במעבר לאנרגיות מתחדשות, ישראל נשארת הרחק מאחור בהשוואה למדינות ה-OECD. מדינות אלה קבעו יעד של 20% ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות עד לשנת 2020, בעוד בישראל התכנון הוא שבשנת 2030 נגיע ליעד של 17% (עם יעד ביניים של 10% בשנת 2020), אך בפועל אנחנו רחוקים מאוד מהשגת היעד.

מצב הענף בעשור האחרון:

בעשורים האחרונים עלתה המודעות העולמית לשמירה על הסביבה, שהשיא התרחש בשנת 2015 במסגרת ועידת האקלים בפריז, במסגרתה נח־תם הסכם היסטורי משותף של 195 מדינות בנו־שא הפחתת פליטות גזי חממה ומעבר לאנרגיות מתחדשות. בישראל שנת 2008 הייתה שנה מש־מעותית לענף, בה הוחלט על פתיחת שוק החשמל ליצרני חשמל סולאריים. רשות החשמל החליטה על מספר צעדים בהם: מתן רישיונות להקמת תח־נות כוח פרטיות מבוססות על אנרגיות מתחדשות, מכרזים להקמת שדות סולאריים והקצאת מכסות להקמת פאנלים סולאריים על גגות של מבנים.

מצב הענף בעוד 5 שנים:

למרות הצהרת הכוונות של הממשלה לפ־תח את הענף, הצפי הוא שבעוד 5 שנים לא יהיו התפתחויות משמעותיות בהשוואה להיום, ועיקר תשומת הלב תופנה להמשך פיתוח מאגרי הגז. מדובר בתהליך שהוא מסוכן לביטחונה האנרג־טי של המדינה ומייקר את מחיר החשמל לצרכן הסופי.

מצב הענף בשנת 2050:

על-פי התכנון, קרוב ל- 50 מדינות בעולם יעברו עד שנת 2050 לייצור חשמל אך ורק מא־נרגיות מתחדשות בהם: אתיופיה, קוסטה ריקה, קניה, מרוקו ועוד.

בישראל תחול מהפיכה בתחום האנרגיה: עד שנת 2030 כל התחבורה תופעל אך ורק באמצ־עות אנרגיות מתחדשות ובמקום מכוניות רגילות נראה על בכבישים מכוניות חשמליות עם פאנלים סולאריים על גגות. בשנת 2050 כל ייצור החש־מל יהיה ממקורות של אנרגיות מתחדשות, בעיקר אנרגיה סולארית.

מלחמות עתידיות, במהלכן ייפגעו מתקני תשתיות אסטרטגים ובהם תחנות כוח, יובילו את מקבלי ההחלטות להבנה בחשיבותם של פיתוח אנרגיות מתחדשות.

בנוסף, ישראל תשמש תחנת מעבר תת-ימית בין מדינות ערב למדינות אירופה לאספקת צו־רכי האנרגיה של מדינות אירפה באמצעות כבלים תת- ימיים.

טכנולוגיה ב-2050:

המערכות הסולאריות יהיו יעילות יותר ובעלי נפח אחסון גדול. תפעול השדות סולאריים יהיה אוטומטי באמצעות רובוטים, שיהיו אחראים על תחזוקה וניקיון המתקנים.

טרנדים ב-2050:

כל בית ישמש מעין תחנת כוח שתספק את צר־כי האנרגיה לשימוש עצמי באמצעות פאנלים סו־לאריים שיותקנו על גבי הגגות והחלונות.

תעודת זהות

יוסף אברמוביץ

תפקיד: מנכ"ל חברת אנרגיה גלובל קפי־טל (EnergiyaGlobal Capital).

פעילות החברה: ייזום וביצוע של פרויקטים בתחום האנרגיות המתחדשות באפריקה ומדינות המזרח התיכון.

תפקידים קודמים: אבי תעשיית האנר־גיה הסולארית בישראל והישראלי היחיד שנבחר על-ידי רשת הטלוויזיה האמרי־קאית CNN לאחד ששת החלוצים הירו־קים הבולטים בעולם. בין מייסדי ונשיא ערבה פאוור, המחזיקה בשמונה שדות סו־לאריים, המספקים 50% מצריכת החשמל בערבה.

שנת הקמה: 2012.

הישגי החברה: הקמת שדות סולאריים ברואנדה בעלות של 85 מיליון שקלים, המספקים 6% מתצרוכת החשמל במדינה. החברה זכתה במכרז להקמת שדה סולא־רי במדינת ג'ורג'יה בארה"ב, בהיקף של 17 מגה וואט ובשווי של 100 מיליון שקלים. בנוסף, החברה נמצאת כיום בהליכים להק־מתם של עשרה פרויקטים בתחום הסולא־רי והרוח בהיקף כולל של 300 מגה וואט במדינות אפריקה בהן: ליבריה, דרום סודן, קניה ועוד.

חזון החברה: לספק אנרגיה ל-50 מיליון איש מאנרגיות מתחדשות עד שנת 2025.



צילום: רותי רובינסטין

"תחום הרפואה יעבור מהפיכה וההתערבות הרפואית תהיה מותאמת אישית עבור כל אחד מאתנו"

סיגל דדון-לוי, ראש מחוז השרון במכבי שירותי בריאות, סוקרת את השינויים שעוברת מערכת הבריאות בישראל ואת האתגרים עימה תתמודד בשנים הבאות| **גלית שפיר**



צילום: מכבי

"מערכת הבריאות בישראל איכותית וממוקמת במקומות גבוהים בכל הקשור ליעילות המערכת ולתוצאותיה" כך אומרת סיגל דדון - לוי, ראש מחוז השרון במכבי שירותי בריאות בסקירה על מצב הענף והתחזיות לעתיד.

מצב הענף כיום:

חלק נכבד מהצלחה זו ניתן לזקוף לזכות שירותי הבריאות הקהילתיים של קופות החולים בישראל. דו"ח של חברת בלומברג דירג את ישראל במקום התשיעי בין "המדינות הבריאות בעולם" לפני צרפת, בריטניה, ארה"ב ודנמרק. יחד עם זאת, ענף הבריאות נאלץ להתמודד בשנים האחרונות עם אתגרים לא פשוטים ובהם: עלייה בתוחלת החיים, הזדקנות האוכלוסייה וריבוי של חולים כרוניים. כבר היום ישראל נמצאת במקום השישי בעולם בתוחלת החיים הבריאים וצפויה לעבור תהליך משמעותי של הזדקנות עם העלייה בחלקם של בני ה- 65 ומעלה באוכלוסייה ואף בני ה- 80 ומעלה.

הבעיות בענף:

הענף סובל משתי בעיות מרכזיות. הראשונה, היא מחסור בכוח אדם, במיוחד ברופאים ואחיות, שצפוי להחמיר בעתיד, במידה ולא יתחולל שינוי משמעותי. הבעיה השנייה, היא קיצוץ תקציבי מתמשך מצד המדינה בכל מערכת הבריאות, לרבות קופות החולים. קיימת שחיקה וחוסר הלימה בין תקציב הקופות לבין התייקרות השירותים הרפואיים והזדקנות האוכלוסייה.

ענף הרפואה והרגולציה:

שני חוקים עיקריים משפיעים על איכות השירות הרפואי. הראשון, חוק ביטוח בריאות ממלכתי, שחוקק בשנת 1994 והגדיר את סל השירותים הרפואיים והתרופות להם זכאי כל אזרח, ללא קשר לרמת ההכנסה שלו. השני הוא חוק זכויות החולה, שמחייב גופים רפואיים להעביר מידע על כל התיעוד של ההליך הטיפולי.

השינויים בענף בעשור האחרון:

הטכנולוגיה משנה ללא הרף את עולם הרפואה. יש לנו היום יכולת לערוך אנליזות מעמיקות יותר, כאשר טיפולים שבעבר היו מורכבים הפכו פשוטים ונגישים יותר ומחלות רבות הפכו מסופניות לכרוניות. השירות הרפואי מתקדם בעיקר בזכות הנגישות הדיגיטלית. אם בעבר כל פנייה לקופת החולים הצריכה ביקור פיזי במרפאה, היום חלק משמעותי מהפניות מטופלות מרחוק באופן דיגיטלי ופותחו שירותי און-ליין שמאפשרים למטופלים לקבל שירות מרחוק באמצעות האפליקציה ווידאו צ'אט.

ישראל לעומת העולם:

מערכת הבריאות בישראל היא מהעמוסות והצפופות ביותר בעולם המערבי. בעוד שבמדינות אירופה וארה"ב, ההוצאה הלאומית על בריאות מגיעה ל- 11%-16% מהתמ"ג (תוצר מקומי גולמי) בישראל ההוצאה מגיעה ל- 7.5% בלבד. בג"ץ, מבקר המדינה, בנק ישראל וארגון ה- OECD הביעו דאגה מהתקציב הנמוך של מערכת הבריאות בישראל.

השינויים הצפויים בענף בעוד 5 שנים:

בשנת 2011 השיק משרד הבריאות תכנית לאומית לבריאות דיגיטלית. על-פי התכנון, תוקם מערכת של שיתוף מידע רפואי בין כלל המערכות הרפואיות, בהן קופות חולים ובתי חולים, וכך יתאפשר לכל רופא לקבל בצורה ממוחשבת את כלל המידע הרפואי שקיים לגבי המטופל. תכנית זו תקטין את משך זמן האבחון הרפואי והאשפוז וגם תתריע באופן אוטומטי במקרים בהם נרשמה תרופה, שמתנגשת עם האלרגיות והרגישויות של המטופל.

אחד התהליכים המרכזיים שנראה הוא מעבר של הטיפול מבתי החולים לטיפול קופות החולים בקהילה ובבית המטופל, תוך שימוש נרחב בכלים דיגיטליים חכמים, ניטור ורפואה מרחוק.

הענף ב-2050:

התפתחות הטכנולוגיות הרפואיות החדשניות היא דרמטית ונעשית בקצב אקספוננציאלי. תחום הרפואה יעבור מהפיכה וההתערבות הרפואית תהיה מותאמת אישית עבור כל אחד מאתנו. המערכות הרפואיות יידעו לזהות חולים בסיכון ולייצר מענה פרטני לכל מטופל על סמך כמויות הידע העצומות מתחומי הגנטיקה, ממכשירי טלה-רפואה, משתלים חכמים, מרשתות חברתיות, מהתיק הרפואי, מדיווח אישי ועוד. ניתוח כמויות המידע העצומות יבוצע באמצעות ביג דאטה (BIG DATA).

גם הקשר בין הרופאים למטופלים יעבור מהפיכה. מרבית השירותים הרפואיים יתקיימו און-ליין באמצעות שיחות וידיאו מהמחשב ומהטלפונים הניידים, והם יחליפו חלק נכבד מהמפגשים הרפואיים המתקיימים היום, לרבות אשפוז ביתי.

שינויים טכנולוגיים ב-2050:

הננו-רובוטיקה היא המהפכה העתידית הגדולה של עולם הרפואה. מדובר בטכנולוגיה חדשנית שבה רובוטים ביולוגים זעירים יוחדרו לגוף האדם, יטפלו באיברים פגומים ויחסלו גורמי מחלות. גם השימוש ברובוטיקה בניתוחים, בפעולות רפואיות ובטיפול רפואי יורחב בצורה משמעותית ויהפוך לכלי מרכזי.

קשה לחזות מתי זה יקרה בדיוק, אבל נראה כי "חיי נצח" עשויים להפוך ממדע בדיוני למציאות.

טרנדים ב-2050:

בשנת 2050 הצפי הוא שכולנו נסתובב עם שבבים וסנסורים תוך-גופיים ובמערכות הביגוד שלנו, שימדדו באופן רציף נתונים פיזיולוגיים, החל מלחץ דם, דרך א.ק.ג ואפילו צירי לידה, שיועברו ישירות למחשבו של הרופא.

תחזית לשינויים רגולטוריים שצפויים בענף ב- 2050:

סוגיית הפרטיות ואבטחת המידע תעמוד בליבת הרגולציה.

האתגרים שצפויים לענף ב-2050:

סוגיית האמון ביחסים שבין המטופל לארגוני הבריאות תהווה אתגר עם כניסתם של גורמים טכנולוגיים לתהליך קבלת ההחלטות.

תעודת זהות

סיגל דדון־לוי

תפקיד: ראש מחוז השרון במכבי שירותי בריאות.

השכלה: תואר ראשון ושני בניהול, תואר ראשון במשפטים.

תפקידים קודמים: **דירקטורית בחברת "נתיבי איילון"**, ראש אגף שירות ושיווק במכבי, מנכ"לית חברת "מכבי יזמות וניהול".

סוג החברה: ארגון ללא כוונת רווח בפיקוח משרד הבריאות.

שנת ההקמה: 1941.

הישגי החברה: מנכ"ל מכבי שירותי בריאות, רן סער, מוביל בשנים האחרונות מהפכה בתחום הדיגיטל והרפואה מרחוק, ומכבי נתפסת כקופה המתקדמת והדיגיטלית ביותר. השינויים הבולטים הם: זימוני תורים ובקשות לטופס 17 באמצעות שירותי האון-ליין, מתן שירותי "ביקור וירטואלי" על-ידי רופאי המשפחה והילדים, הפעלת מוקדים מקוונים שפועלים 24/7 בתחום רפואת נשים, רפואת ילדים ועבור חולים מורכבים וכרוניים. כמו כן, מכבי מובילה היום בהצלחה בין-לאומית שימוש בביג דאטה לחיזוי מחלות ממאירות, כדוגמת סרטן המעי הגס.



צילום: עופר חג'יוב

"החזון - להמשיך ולפתח את ענף המגורים ולהיות החברה המובילה בתחום ההתחדשות העירונית בישראל"

אלכס מריאש, סמנכ"ל פיתוח וניהול נכסים בחברת הכשרת הישוב, פורש את חזון החברה על רקע השינויים בענף הנדל"ן ומעריך כי תהיה עלייה בהיקף פרויקטי פינוי-בינוי והתחדשות עירונית | **גלית שפיר**



פרוייקט תמ"א 38 ברחוב שלומציון המלכה בתל אביב | הדמיה: A-studio

מצב הענף כיום:

ענף ההתחדשות העירונית צובר תאוצה בשנים האחרונות לאור העלייה המתמשכת במחירי הדיור מחד גיסא, וההיצע המצומצם של קרקעות זמינות לבנייה מאידך גיסא. לכן בשנים האחרונות חברות נדל"ן מובילות מקימות זרועות ייעודיות עבור תחום ההתחדשות העירונית.

תחום ההתחדשות העירונית כולל: תמ"א 38/1 (חיזוק הבניין הקיים והוספת קומות), תמ"א 38/2 (הריסת בניין קיים והקמת בניין חדש) ופרויקטים של פינוי-בינוי, שכוללים הריסת מתחמים של מספר בניינים והקמת מאות ואף אלפי יחידות דיור.

השפעת פרויקטים של התחדשות עירונית על מחירי הדיור:

להערכתנו, עלייה בהיקף הפרויקטים של פינוי-בינוי באזורי הביקוש, תביא לירידה בקצב עליות המחירים וזאת בשל עליה בהיצע הדירות הכללי. עם זאת, העובדה שפרויקט של פינוי-בינוי מייצר סביבת מגורים חדשה ומודרנית עם תשתיות ושירותים קהילתיים חדשים, ובעיקר לאור העובדה שלרוב מדובר במיקומים מבוקשים, יתכן שמחירי הדירות יהיו גבוהים יותר מאשר פרויקט תמ"א 38 בודד, הנשען על תשתיות קיימות ולא מחולל שינוי בנוף השכונתי.

הבעיות בענף:

הענף סובל ממספר כשלים ובעיות, שמרתיעים יזמים וגורמים לביטולם של פרויקטים רבים. הבעיה העיקרית היא חוסר וודאות תכנונית. בפרויקטים של פינוי-בינוי אין מדיניות אחידה וחלק מהרשויות המקומיות טרם גיבשו מדיניות מסודרת.

בעיה נוספת היא חוסר כדאיות כלכלית, שנגזר מיחס נמוך בין מספר הדירות המפונות לכמות הדירות החדשות שהיזם מקבל אישור לבנות (יש הבדלים משמעותיים בין אזורי המרכז לפריפריה). ישנן עיריות שכבר הפנימו את הכשל ומקצות לזמים מכפיל (יחס הריסה מול בנייה) גבוה וקרקע משלימה המאפשרת את הקמת הפרויקט. לצד זאת, ישנם חסרים משמעותיים בתשתיות עירוניות המתאימות לקליטת מאות משפחות חדשות, כגון חניה, כבישים, תשתיות חינוך וכיוצ"ב.

השינויים המשמעותיים שחלו בענף בעשור האחרון:

בשנים האחרונות יותר ויותר רשויות מקומיות הפנימו את הצורך והחשיבות בהתחדשות עירונית, ובחלק מהערים אף הוקמו מנהלות עירוניות, שמטרתן לקדם פרויקטים של התחדשות עירונית ברמת הרשות. מבחינה רגולטורית המחוקק החיל מספר תיקונים בתוכנית מתאר הארצית לחיזוק מבנים (תמ"א 38), למען יצירת וודאות תכנונית גבוהה יותר בנושא קביעת הזכויות. כך למשל, התיקון האחרון מסוף שנת 2016 שינה את מספר הקומות שניתן להוסיף.

איך ייראה הענף בעוד 5 שנים:

בעוד 5 שנים נראה פרויקטים רבים שנמצאים כיום בשלבי התכנון יוצאים לפועל. כמו כן, הואיל ועיריות נוספות תגבשנה מדיניות מסודרת ומדויקת יותר, המאזנת בין צרכי התושבים לצרכי היזם, אנו צופים שתהיה עלייה במגמה של פרויקטים של התחדשות עירונית.

מצב הענף ב-2050:

המגמה של התחדשות עירונית תמשיך לצבור תאוצה, ולאור מחסור בהיצע הקרקעות וגידול באוכלוסייה, המשמעות תהיה גידול בצפיפות העירונית ובניית מגדלים בני עשרות קומות, עם תשתיות מתאימות.

שינויים טכנולוגיים ב-2050:

ענף הבנייה יתפתח מבחינה טכנולוגית, הן בתחום התכנון והן בבנייה בפועל, מה שיאפשר הקמת רבי קומות בלוחות זמנים קצרים יותר. כמו כן, התכנון יהיה מדויק ומותאם לצרכים של התקופה, בין היתר באמצעות ניצול אופטימלי של השטח ושימוש במשאבי שמש ורוח, כחלק מהבנייה הירוקה התופסת תאוצה כבר בימינו אנו.

טרנדים ב-2050:

שיטת הבנייה הנפוצה תהיה בנייה מראש והרכבה בשטח (טכנולוגיית ה - "pre fabrication"), בעזרת חומרים קלים אך חזקים יותר, שישפיעו גם על עיצוב הבניינים.

שוק העבודה בענף ב-2050:

הבנייה תעשה טכנולוגית יותר, מה שלאורך זמן יוריד את הצורך בתשומות כוח אדם ויעלה את השימוש הממוכן והממוחשב למען בניה מהירה ומדויקת יותר.

הבעיות הצפויות לענף ב-2050:

יהיה צורך למצוא פתרון לפרויקטים שנבנו בשנים האחרונות (שכן עד 2050 אלה כנראה יצטרכו חידוש בעצמם). טכנית יהיה מורכב יותר להרוס את הבניינים הללו, ולמצוא פתרון הנדסי ותכנוני לצפיפות שתהיה גבוהה פי כמה מהמצב כיום.

ההתמודדות עם הקשיים ב-2050:

רשויות מקומיות יצטרכו להכין תכניות אב בתחום ההתחדשות העירונית והבנייה למגורים בכלל, תוך קביעת אזורים מועדפים להתחדשות עירונית, ובמקביל להכשיר עתודות קרקע ותשתיות לצורך מימוש הפרויקטים.

פעילות החברה:

קבוצת הכשרת הישוב הוקמה לפני למעלה מ-100 שנים וכיום פועלת במספר תחומים: השכרת נכסים מניבים ברחבי ישראל ובחו"ל - קניונים ופארקים לוגיסטיים בהיקף של מאות אלפי מ"ר המשרתים מותגי ענק בין-לאומיים; ייזום פרויקטים במקרקעין בישראל ובחו"ל - דירות למגורים, משרדים, התחדשות עירונית ובתי חולים סיעודיים; ניהול ותפעול של רשת בתי המלון "רימונים".

הישגי הקבוצה: הקימה אלפי יחידות דיור ברחבי הארץ, בפולין וברומניה. יזמה ומנהלת מספר מרכזי קניות, כשהבולט בהם הוא קניון שבעת הכוכבים בהרצליה. בימים אלה מתבצעות בבני ברק העבודות להקמת בית החולים הסיעודי הגדול ביותר בארץ (1,000 מיטות), ולצידו מגדלי משרדים בני כ-50 קומות. כמו כן, הקבוצה נמצאת בשלבים מתקדמים לקידום תוכנית בניין עיר להקמת מגדל משרדים (כ-50,000 מ"ר) בצומת "מעריב".

חזון החברה: להמשיך ולפתח את ענף המגורים ולהיות החברה המובילה בתחום ההתחדשות העירונית בישראל.

תעודת זהות

אלכס מריאש

תפקיד: סמנכ"ל פיתוח וניהול נכסים בחברת הכשרת הישוב ומנכ"ל הישוב החדש - זרוע ההתחדשות העירונית של הכשרת הישוב.

סוג החברה: חברה ציבורית, נסחרת בבורסה בתל-אביב

שנת הקמה: 1909

השכלה: תואר ראשון ושני בכלכלה, אוניברסיטת בן גוריון

תפקידים קודמים: מנהל מחלקת השקעות קופ"ג, בנק אוצר החייל



צילום: רובי קסטרו

"הביקוש בענף מוצרי הבנייה יימשך, אך תגדל הדרישה מצד הצרכנים למוצרים מותאמים אישית וידידותיים לסביבה"

כך אומר שמואל דונרשטיין, יו"ר רב-בריח, הסוקר את השינויים הצפויים בענף הבנייה למגורים ובדרישות הצרכנים | **גלית שפיר**

מצב הענף:

תעשיית מוצרי הבנייה היא התעשייה הגדולה ביותר בעולם והיא במגמת צמיחה. היא מגלגלת מחזור שנתי של כחמישה טריליון דולר רק בתחום של בנייה למגורים. הענף בישראל מורכב ממאות חברות קטנות ובינוניות ועוד עשרות אלפי בעלי מלאכה עצמאיים, המגלגלים יחדיו מחזור שנתי של 35 מיליארד שקלים בתחום הבנייה למגורים ולמגזר המוסדי.

שני התהליכים המשפיעים על גודלו של הענף בישראל הינם: תופעת העיור (מעבר של אוכלוסיות לערים הגדולות) וזינוק במספר התחלות הבנייה בתוך עשור - מ-25 אלף יחידות דיור בשנה למעלה מ-50 אלף.

הבעיות בענף:

שיעור הפריון בענף הבנייה בישראל נמוך ב-30% מהשיעור הממוצע במדינות ה-OECD. הסיבה העיקרית לכך היא מחסור בכוח אדם מקצועי בתחומים של ריצוף, עבודות שלד, עבודות גמר ועוד. בעיה נוספת שממנה סובל הענף בשנים האחרונות היא כניסתם לשוק של חברות לא מקצועיות ושאינן יציבות כלכלית, בעיקר בתחום של ההתחדשות העירונית. כתוצאה מכך, שנת 2016 הייתה שנת שיא במספר החברות הקטנות בענף שהכריזו על פשיטת רגל.

ישראל והעולם:

ישנן שני הבדלים מהותיים בענף בינינו לבין מדינות המערב. ההבדל הראשון הוא מספר החברות הפעילות בענף. בעוד בישראל התעשייה מורכבת ממספר גדול של חברות קטנות ובינוניות, במדינות המערב הענף מורכב ממספר מצומצם של חברות גדולות. ההבדל השני הוא בתהליכי עבודה. בישראל מוקדש זמן קצר יחסית לתכנון ובעיות נפתרות בשטח במהלך העבודה, לעומת זאת, במדינות המערב חלק גדול מתהליך העבודה מושקע בשלב הראשוני של התכנון והעבודה באתר מתנהלת ביעילות ובמקצועיות רבה.

שינויים בענף בעשור האחרון:

שתי המהפכות המרכזיות בענף התרחשו דווקא בשנות ה-70' וה-80' של המאה הקודמת ובהם: מעבר לבנייה בגבס במקום בנייה בבלוקים ושינוי במערכות המיזוג - ממזגן נקודתי שתלוי על הקיר החיצוני של הבניין למערכות של מיזוג מרכזי. בעשור האחרון חלו בענף שינויים נוספים בהם: בנייה לגובה של 10 קומות ומעלה (במקום בניין של 3-4 קומות), מעבר לטכנולוגיות בנייה מתקדמות ופתיחת השוק לייבוא מותגים יוקרתיים מחו"ל בתחום המטבחים, כלי הסניטציה ודלתות הפנים.

מצב הענף בשנת 2050:

תעשיית מוצרי הבנייה תמשיך להיות התעשייה המובילה בעולם. תהליך הייצור יעבור שינוי - מייצור המוני (Mass production) לייצור בהתאמה אישית ללקוח (Mass customization). הענף יעבור תהליך של קונסולידציה ומיזוג של חברות קטנות ובינוניות, ובנוסף גם תורחב פעילותן של חברות בינ"ל, שיהוו את הקו הראשון כמעט בכל מוצר. התחרות בין החברות הפעילות בשוק תתמקד בתחום הלוגיסטיקה, חדשנות ושירות לקוחות, בדגש על אספקת מוצר איכותי במהירות וללא תקלות.

הביקוש בענף ב-2050:

לדברי שמואל דונרשטיין, הביקוש בענף מוצרי הבנייה יימשך, זאת לאור הצפי כי אוכלוסיית העולם תכפיל את עצמה עד 2050 (בישראל האוכלוסייה תגדל ל-15 מיליון איש), וכתוצאה מכך תהיה עלייה בביקושים לדירות, מרכזי קניות, בתי ספר ועוד.

טכנולוגיה ב-2050:

תהליך הייצור במפעלים יעבור להיות אוטומטי לגמרי וחלק גדול מהפעילות של תכנון העבודה במפעל בקווי הייצור יתבצע באמצעות רובוטיים.

התנהגות הצרכנים ב-2050:

תגדל הדרישה מצד הצרכנים למוצרים מותאמים אישית וידידותיים לסביבה, והרכישה תתבצע בעיקר באמצעות האינטרנט.

התמודדות הענף עם השינויים ב-2050:

הפתרון להישרדות בתחרות, תוך צמיחה ומצוינות הוא באמצעות בניית פלטפורמה של מנהלים מצוינים, אשר בכל עת ועם כל שינוי יטמיעו את שיטות הניהול הנכונות והכוללות חזון ויכולת התמודדות עם השינויים הרבים.



צילום: יונתן בלום

שמואל דונרשטיין

תפקיד: יו"ר פעיל ובעל השליטה בחברת רב- בריח (08) תעשיות בע"מ.

תפקידים קודמים: תעשיין 41 שנה וזוכה פרס תעשייה לשנת 2014.

בעלים ומנכ"ל של חברת הממתקים "ממתקי מוטי", שנמכרה ב-1983 לעלית. בהמשך עבר לתעשיית מוצריי הבנייה. בשנת 2008 רכש את חברת רב בריח, שהייתה בהליכי כינוס נכסים תמורת כ-78 מיליון שקלים.

פעילות החברה: חברה מובילה בתחום דלתות הביטחון. בבעלות החברה שישה מפעלים שונים בישראל בהם: מפעל דלתות פלדה מהגדולים בעולם, מפעל נעילה, מפעל לדלתות פנים מהמתקדמים בישראל, מפעל מיגון המייצר חלקים לממדים ולממקי"ם, מפעל לשערים ומשווי גובה ומפעל למסנני אב"כ לשוק הפרטי והמוסדי.

סוג החברה: חברה פרטית.

שנת ההקמה: 1973.

מספר עובדים: כ-700.

הישגי החברה: מאז הקמתה החברה מכרה מעל ארבע מיליון דלתות כניסה בארץ. החברה מייצאת דלתות ומוצרי נעילה ל- 50 מדינות בחמש יבשות.

חזון החברה: לתכנן, לעצב ולייצר עבור יותר ויותר אנשים, תחושה נפלאה של ביטחון - ביטחון במוצר, ביטחון בחדשנות, ביטחון בעיצוב, ביטחון בחברה וביטחון שרכשו את המוצר הנכון ביותר עבורם ועבור בני משפחתם.



צילום: יונתן בלום

"הביקוש לדירות באזורי הפריפריה יגדל בעקבות הקמתם של אזורי תעסוקה והגדלת הנגישות לאזור המרכז"

מנכ"ל פרשקובסקי השקעות ובניין, יוסי פרשקובסקי, מציג הצעות מעשיות לפתרון משבר הדיור ופורש את חזון החברה לשנים הקרובות על רקע הצפי לגידול בביקושים לדירות למגורים | **גלית שפיר**



פרויקט פרשקובסקי חיפה | הדמייה olin

הישגי החברה:

בנייה של אלפי יחידות דיור, שטחי מסחר ומ־שרדים. החברה מובילה פרויקטים בתחום ההת־חדשות העירונית במספר ערים בהם: שכונת נווה שאנן בחיפה (500 יחידות דיור). בסוף שנת 2017 עתידה החברה **להתחיל בבניית שכונת מגורים חדשה** המונה כ- 1,500 יחידות דיור ברמלה, בג־בול באר יעקב עם חיבור ישיר לכביש 431 וכן 427 יחידות בהרצליה. כמו כן, החברה גמישה ומותא־מת לשינויי השוק ומתמקצעת כיום במכירת די־רות במסגרת "מחיר למשתכן". "מטרה".

חזון לעתיד:

להיות חברה מובילה בארץ בתחום הייזום וב־ניית פרויקטים למגורים. כמו כן, החברה שואפת להשתלב במדדים המובילים בבורסה. בתחום הע־סקי החברה מתכננת להרחיב את פעילותה בתחום הנדל"ן המניב בארה"ב ולהיכנס לתחום חדש של בניית קומפלקסים של דירות להשכרה.

המצב כיום:

ענף הנדל"ן נמצא בעשור האחרון בתנופה - אל־פי יחידות דיור נוספו והוקמו שכונות חדשות. למ־רות זאת, עדיין הביקוש לדירות גדול בהרבה מהיצע הקרקעות הזמינות לבנייה. הממשלה מתקשה לתת מענה לזוגות הצעירים ולמשפרי הדיור. כתוצאה מכך, מחירי הדירות עלו בעשור האחרון בעשרות אחוזים. עד שהממשלה לא תצליח להגדיל את היצע הקרקעות, מחירי הדירות ימשיכו להעלות.

הבעיות בענף:

שוק הנדל"ן באזור המרכז מתאפיין בביקוש גבוה לדירות, לצד מחסור בהיצע של קרקעות זמינות לבנייה.

ניתן למנות סיבות אובייקטיביות שמונעות פיתוח של חלק מהקרקעות לבנייה למגורים ובהן: קיום בסיסים צבאיים על גבי אותן קרקעות, תשתיות עיליות של חשמל, בזק ותקשורת שאינן מאפשרות פיתוח של האזור וגם הצורך להשאיר ריאות ירוקות בין הערים בגוש דן.

הביקושים לדירות באזור המרכז נוב־עים ממחסור של מקומות תעסוקה באזורי הפ־ריפריה ובעיית נגישות של התחבורה הציבורית לאזור המרכז.

סיבות נוספות שמשפיעות על מחירי הדירות הן הריבית הנמוכה, היעדר כוח אדם מיומן לבניית דירות ועלייה של רכישת דירות להשקעה בקרב יהודי התפוצות עקב התגברות מקרי האנטיש־מיות באירופה.

הצעות לפתרון המשבר:

הגדלת היצע הקרקעות לבנייה, תגבור עובדי בניין זרים וטיפול בבעיות הביורוקרטיות בהליכי התכנון.

השוואה לעולם:

ישראל דומה למדינות המערב בכל הקשור למחסור בקרקעות זמינות לבנייה, זאת בשל ריכוז של האוכלוסייה בערים הגדולות. מבחינת מחירי הדירות המצב בישראל טוב יותר בהשוואה לח־לק מערי מדינות המערב. כך לדוגמא, המחיר הממוצע של דירה בניו יורק ולונדון גבוה ב- 50% בהשוואה למחירה של דירה זהה בתל-אביב.

מה ישראל יכולה ללמוד מהעולם:

הבנייה במדינות העולם המערבי מבוצעת בח־לקה באמצעות תבניות מוכנות ובשיטה תעשייתית (כתוצאה מכך - עבודה בעיקר עם מכונות ופחות באמצעות עבודת כפיים). שיטת בנייה זו מהירה יותר וגם מוזילה את מחירי הדירות. (תשומת כוח אדם מהווה מרכיב של 40% מעלות הבנייה)

השינויים בענף בעשור האחרון:

בשנת 2015 הממשלה החליטה על הקמת מנה־לת הדיור, בראשות **אביגדור יצחקי**, במטרה לקדם פתרונות לבעיית הביקושים בענף. בין הצעדים המשמעותיים שניתן למנות: הקטנת ההליכים הבירוקרטיים, שמאפשרים קבלת היתרי בנייה בהליך מזורז, הוספה של ות"לים (ועדות תכנון ארציות לתשתיות לאומיות), שמזרזות את אישו־רי התב"ע (תוכניות בניין עיר), שיווק מאסיבי של קרקעות מצד רשות מנהל מקרקעי ישראל במטרה להגדיל את היצע הקרקעות וחקיקת חוקים ובהם: מס על דירה שלישית והגדלת מס הרכישה לציבור המשקיעים. לאחרונה קבינט הדיור אישר תוכנית אסטרטגית לענף הנדל"ן לשנת 2040, שהציבה יעד תכנוני של 2.7 מיליון יחידות דיור.

איך יראה הענף בעוד חמש שנים:

הממשלה הציבה יעד לשיווק 100,000 יחידות במחיר למשתכן (תוכנית שבה הקבלנים רוכשים מהמדינה קרקעות בהנחה, ומתחייבים למכור את הדירות במחיר נמוך ממחיר השוק). המשמ־עות היא שהשחקנים המרכזיים בשנים הקרובות יהיו קבלנים/ יזמים מבצעים, שלהם יהיו סיכויים גבוהים יותר לזכות במכרזים.

איך ייראה הענף בשנת 2050:

אני מעריך שהשוק יעבור שינויי והביקוש לדי־רות באזורי הפריפריה יגדל בעקבות הקמתם של אזורי תעסוקה והגדלת הנגישות לאזור המרכז. באזור המרכז נראה עיבוי מאסיבי של בנייה לגובה והקמתם של קומפלקסים של דירות להשכרה.

בתחום הנדל"ן המסחרי כמעט ולא ייבנו מב־נים חדשים, זאת מאחר והשוק יגיע למיצוי.

הביקושים בשנת 2050:

אם הממשלה תצליח לעמוד ביעדים שהציבה אז נחזור לרמה של ביקושים נורמלית בענף.

התנהלות הצרכנים ב 2050-:

הקהל הישראלי יעדיף דירות להשכרה, בעק־בות הקושי לגייס את ההון העצמי לרכישת דירה.

השינויים הטכנולוגיים בשנת 2050:

הבנייה תהפוך למתועשת יותר, תוך בנייה בא־מצעות מכונות ותבניות מוכנות.

שוק העבודה בשנת 2050:

כוח אדם בענף יצטמצם ואלה שיעבדו בענף יועסקו בעיקר בתפעול מכונות ופחות בעבודת כפיים.

הטרנדים ב-2050:

ההתחדשות העירונית ופרויקטים של פינוי־בינוי יפרחו.

ישראל לעומת העולם המערבי ב-2050:

ישראל תשמור על אותה מגמה כמו היום - מחירי דירות ימשיכו להיות זולים יותר, בהש־וואה למדינות העולם המערבי.

רגולציה ב-2050:

הליך קבלת היתרי הבנייה יופרט לאדריכלים חיצוניים, בדומה למה שמקובל כבר היום בחלק מהמדינות בארה"ב.

מחירי הדירות ב-2050:

אם הממשלה תצליח לעמוד ביעד שהיא הצי־בה - תוספת של 30-20 אלף יחידות דיור בשנה, אז בשנת 2050 השוק יאופיין ביציבות ולא יסבול מעליות מחירים תלולות.

תעודת זהות

יוסי פרשקובסקי

תפקיד: מנכ"ל פרשקובסקי השקעות ובניין
תחום עיסוק: נדל"ן למגורים ומסחר בישראל
סוג החברה: משפחתית-ציבורית
שנת ההקמה: 1991
מספר עובדים: 80
שווי שוק: 455 מיליון ש"ח



צילום: יוני מרדכי

"אין בועת נדל"ן בישראל. קיים מחסור אמיתי של דירות שרק גובר בעקבות הגידול הטבעי של האוכלוסיה"

כך מעריכה עו"ד קרן בן דוד, מבעלי חברת הבנייה דוידסון, המציגה את חזון החברה ליצירת פורטופוליו של פרויקטים איכותיים ומיוחדים המביאים ערך מוסף אמיתי למתגוררים בהם ולסביבה | **גלית שפיר**



דוידסון נוף - קומפלקס מגורים במודיעין - שכונת נופים | צילום: יח"צ



פרויקט דוידסון מגדלי קראוזה בחולון | צילום: יח"צ

הישגי החברה:

דוידסון החזקות, דור שלישי בנדל"ן, פעילה ב-10 ערים שונות בארץ, ואחראית להקמת אלפי יחידות דיור ביניהן כרגע בביצוע 2 מגדלים ו-222 דירות בקראוזה חולון, מגדל בן 40 קומות ו-148 דירות בשכונת פארק הים בבת ים, ו-7 בנייני בוטיק הכוללים 85 יחידות בשכונת נופים במודיעין, וזאת רק בשנתיים האחרונות.

בימים אלו, בדוידסון החזקות, מארגנת ויוזמת את פרויקט Blue להקמת מתחם בן 84 דירות על קו הכנרת. הפרויקט ממוקם בנקודת תצפית מרהיבה המשקיפה אל הר הארבל, הרי הגליל והכנרת, ומתחתיו חוף "בורה בורה".

לחברה מומחיות באיתור קרקעות עם פוטנציאל השבחה מעבר לתשואת השוק. החברה יוזמת פרויקטים עם ערך מוסף אמיתי עבור לקוחות החברה, אשר רבים מהם לקוחות חוזרים.

חזון לעתיד:

אנו בדוידסון פועלים בלהט ובאופן בלתי פוסק ליצירת פורטופוליו של פרויקטים איכותיים ומיוחדים המעשירים את חיי המשפחות המתגוררות שם ומביאים ערך מוסף אמיתי להן ולסביבה. אך העולם סביבנו משתנה כל הזמן, ועל מנת להמשיך ולשגשג עלינו להסתכל קדימה, להבין את המגמות והכוחות המעצבים את הענף, ולהתכונן מבעוד מועד. במציאות הישראלית של היום, יש לתת ללקוח ערך מוסף ומעטפת שירות מלאה - סיוע בקבלת מימון בבנקים ומציאת פתרונות יצירתיים, ייעוץ בבחירת הדירה המתאימה ועיצובה, שקיפות ודיווחים במהלך הבנייה, מתן הטבות מול ספקים שונים לאבזור הדירה, הענקת פלטפורמה לקשר חברתי בין המשפחות בפרויקט ועוד. בשורה התחתונה אוזן קשבת לצרכי הלקוח. כך למשל, מחלקת המחקר ופיתוח בדוידסון פיתחה אפליקציה לדיירים דרכה הם מנהלים מעקב על התשלומים שביצעו ותשלומים עתידיים, מתעדכנים בזמן אמת בתמונות מהשטח, מקבלים דיווחים לגבי התקדמות הפרויקט, ויכולים לפנות לחברה בקלות באמצעות לחיצה אחת על הסמארטפון. דוידסון, הפועלת באמצעות מטה ניהולי רזה ויעיל תמשיך ותגדל בקצב יציב של צמיחה איכותית, להשאת רווחי החברה תוך שמירה על הערכים הפנימיים - אמינות והוגנות, מצוינות בבניה, חדשנות טכנולוגית, תרבות ארגונית אחראית ומחויבות לקהילה.

המצב כיום והבעיות בשוק:

שוק הנדל"ן בישראל במגמת עלייה בלתי פוסקת. אנו נמצאים בנקודה בה קיים מחסור של עשרות אלפי יחידות דיור, ומשנה לשנה הפער רק גדל בגלל הבעיות בענף: משך הזמן להוצאת היתרים, שאין סיבה שייקח יותר מחודשיים או שלושה כפי שקורה במדינות מערביות מתוקנות, נמשך בארץ בין שנה לשנתיים; מחסור בחברות בנייה איכותיות ובכוח אדם שמביא להתייקרות תמידית במחירי הבנייה; ומחסור בקרקעות זמינות לבנייה, אך כאן באה הממשלה עם תכנית "מחיר למשתכן",



פרויקט דוידסון blue בכנרת | צילום: יח"צ

אך בבחינת מספר הנרשמים לעומת מספר הזוכים, שמהווה אחוז בודד מתוכם, מבינים שלא מדובר באמת בפתרון רוחבי אמיתי. על כן, אנו בדוידסון משקיעים משאבים רבים באיתור קרקעות ובהקמת פרויקטים בשיטה שמאפשרת למשפחות ומשקיעים להיכנס לפרויקט עם הון עצמי סביר ובמקביל מסייעים להם לקבל מימון מבנקים - מתוך הבנה שמי שידו אינה משגת היום לרכוש דירה, סיכוייו בעתיד יפחתו עוד יותר.

הצעות לפתרון המשבר:

אין פתרון קסם. צריך לתקוף את הנושא מכל החזיתות - הפרטה מלאה ויצירת שפה אחידה של רישוי בכל הארץ (יש לציין שכבר התחילו במהלך של הקמת מכוני רישוי פרטיים אך אלו טרם פועלים כיום) לקיצור הזמן לקבלת היתרים, שיווק של קרקעות במכרזים חופשיים לצד מחיר למשתכן, תגבור של כוח האדם לעבודות הבנייה על ידי הגדלת ההיתרים לעובדים זרים, ואולי החשוב מכולם - השקעה בתשתיות התחבורה והנגשת הפריפריה למרכז. ביום בו תוכל להגיע בנוחות אמיתית ממקום מגורך לעבודה, ובמהירות, הביקושים יווסתו באופן יותר פרופורציונאלי בין אזורי הארץ.

ההשוואה לעולם:

אם נשווה את ישראל למדינות ה-OECD למשל, במדד היחס שבין המשכורת הממוצעת לבין מחירי הדירות, נגלה שאנחנו "מכככבים" בראש הרשימה וישראל היא המדינה הכי יקרה לרכוש בה בית מבחינת מספר המשכורות. לכך יש להוסיף גם את העובדה שמשך הזמן להקמת בית בישראל החל מהתכנון ועד לביצוע הוא כפול ממדינות ה-OECD. קיים מחסור אמיתי שגודל בקצב של עשרות אלפי דירות בכל שנה בעקבות מאפיינים דמוגרפיים של מדינת ישראל.

השינויים בענף בעשור האחרון:

השינוי המשמעותי ביותר בענף הוא ההתפתחות של תחום ההתחדשות העירונית והתנופה שהתחום צובר מיום ליום. הקונספט הוא נכון בהרבה מישורים - לעיר, לסביבה, לדיירים וליזם - ואין ספק שנראה בעתיד יותר ויותר פרויקטים במתכונת הזו. שינוי נוסף בתחום הבנייה הוא שאנו רואים יותר נטייה גוברת לבנייה לגבהים מתוך תפיסה סביבתית נכונה, שכן בניית מגדלים מאפשרת יותר מרחבים ירוקים ופתוחים.

הביקושים בשנת 2050:

כיום אנחנו כבר מתקרבים לכ-9 מיליון תושבים בישראל. שיעור הפיריון הממוצע עומד אצלנו על 3.13 ילדים, כמעט פי 2 ממדינות אחרות באירופה. תחזית האוכלוסיה של ישראל לשנת 2050 לפי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה צפויה להגיע ל-15 מיליון תושבים. צריך להפנים שלא מדובר בבועה אלא בביקוש אמיתי שנוצר מגידול טבעי באוכלוסייה. בהיעדר "תכנית על" שתדביק את קצב הביקושים, וכל עוד נמשיך למדוד את קצב התחלות הבנייה בעשרות אלפים, הלחץ בעתיד רק ימשיך ויגבר ומחירי הדיור ימשיכו לעלות.

שיטת הבנייה בשנת 2050

במרוצת השנים אנחנו נראה בנייה של מגדלים סופר-גבוהים, שתשבור שיא כל פעם מחדש, התחזקות המגמה של בנייה ירוקה עם אלמנטים של אנרגיה סולארית ואנרגיה מתחדשת, בניין יעיל שמייצר יותר אנרגיה ממה שהוא צורך ושומר על הסביבה, ובנוסף אולי גם בנייה על המים על ידי הקמת איים מלאכותיים בישראל. שיטות הבנייה ישתנו גם הן כאשר לאט לאט יהיה מעבר לייצור תעשייתי ואוטומציה של הבנייה באופן שיוביל לחיסכון בעלויות ובזמן.

תעודת זהות

דוידסון החזקות - קבוצת בן דוד

תחום עיסוק: נדל"ן למגורים, מסחר ומשרדים בישראל

סוג החברה: משפחתית - בבעלות האחיות קרן בן דוד (עו"ד) ודנה בן דוד (רו"ח)

שנת ההקמה: 1997



קרן בן דוד (עו"ד) | צילום: חיים כהן

"מגדלי המשרדים יהיו גבוהים יותר, ירוקים יותר ומרווחים יותר לעובדים"

כך מעריך צחי סופרין, מנכ"ל קבוצת הבנייה סופרין, המציג את השינויים הצפויים בענף לאור הביקושים העתידיים, שינויי הרגולציה ואימוץ טכנולוגיות בנייה חדשות| **גלית שפיר**

מצב הענף כיום:

ענף הבנייה למשרדים מושפע מתהליכים כלכליים גלובליים. בתקופות של צמיחה במשק, ישנה עלייה בפעילות הכלכלית ובביקוש לשטחי משרד. לעומת זאת, בתקופות של האטה במשק ומשברים כלכליים, עסקים רבים נקלעים לקשיים ונאלצים לצמצם את הפעילות, וכך נוצר מצב שהיצע שטחי המשרדים עולה על הביקוש. מתחילת שנות ה- 90' של המאה הקודמת ועד היום הענף בישראל שמר על יציבות, ומדי שנה נוספים בממוצע בין 200- 250 אלף מ"ר שטחי משרד חדשים, בעיקר באזור המרכז בהם: המע"ר הצפוני (ציר מנחם בגין) בתל-אביב, רמת החייל, אזור הבורסה ברמת גן ואזורי התעשייה בחולון ובהרצליה.

הבעיות בענף:

הבעיה המרכזית בענף היא הנגישות למרבית אזורי התעסוקה: עומס בכבישים, שרק הוחמר לאחרונה עם תחילת עבודות התשתית של הרכבת הקלה, בעיות חנייה ואיכות ירודה של התחבורה הציבורית (תדירות נמוכה של תחבורה ציבורית מאזורי הפריפריה וחוסר סנכרון בין שעות היציאה של הרכבות והאוטובוסים).

ישראל והעולם:

איכות הבנייה בישראל גבוהה בהשוואה למדינות המערב. תקני הבנייה הירוקה מחייבים יזמים לבחון חלופות תכנוניות ובחירת חומרים מתאימים.

מגדלי המשרדים בישראל שונים מאלה הנבנים במדינות המערב במספר פרמטרים. מבחינת הליכי התכנון, באירופה ובארה"ב מיקומו של המשרד נקבע על-פי מידת הקירבה לצירי תחבורה ציבורית. ככל שהנכס ממוקם קרוב יותר לתחנות האוטובוסים והרכבות כך גם עולה שוויו. מבחינת העיצוב קיים שוני הן מבחינת החיפוי החיצוני של הבניין (בישראל העדפה לחיפוי מאלומיניום או זכוכית לעומת שיש באירופה) והן מבחינת עיצוב הפנים (בישראל העדפה לרצפת פרקט או שיש לעומת שטיחים מקיר לקיר באירופה).

שינויים בענף בעשור האחרון:

בעשור האחרון הענף חווה מספר שינויים. המגדלים נעשו גבוהים יותר (40 קומות ומעלה), מפוארים יותר וכוללים גם הקצאת שטחים לרווחת העובדים בהם: שירותי מכבסה, דואר, מספרה ועוד. מגמה נוספת שהחלה לפרוח בשנים האחרונות היא בנייתם של חללי עבודה משותפים, שמקצים לכל משתמש יחידת עבודה בעבור תשלום קבוע על בסיס יומי או חודשי. בחלל גם ניתנים שירותי משרד בסיסיים בהם: גישה לאינטרנט, הדפסות, חדרי ישיבות ועוד. היתרונות בחללי עבודה משותפים הם: התחייבות לטווח קצר, הפגת הבדידות, חיסכון כספי, אפשרויות ליצירת קשרים עסקיים ועוד.

הענף בעוד 5 שנים:

בעתיד הקרוב כל הבנייה בענף תתבצע על-פי תקן החנייה החדש, שמצמצם פי-6 את מספר מקומות החניות שהיה נהוג עד כה. התקן החדש עומד על חנייה לכל 250 מ"ר בנוי, זאת לעומת התקן הישן שהקצה חנייה אחת לכל 35 מ"ר בנוי. מצד אחד, מדובר בשינוי מבורך שמטרתו לצמצם את השימוש ברכבים פרטיים ולעודד הגעה לאזורי תעסוקה באמצעות תחבורה ציבורית, רכיבת אופניים, או הליכה רגלית. מצד שני, התחבורה הציבורית בישראל עדיין סובלת מליקויים רבים, ולכן עדיין חלק גדול מהציבור מעדיף את הנסיעה ברכבים פרטיים.



מגדל השחר, גבעתיים | צילום:אסף פינצ'וק

מצב הענף ב-2050:

תכנון הבנייה בעתיד יכלול בעיקר עירוב שימושים וסינרגיה בין אזורי המגורים לאזורי התעסוקה, זאת במטרה לצמצם את הגעת העובדים עם רכבים פרטיים למקומות עבודה. המגדלים בעתיד ייבנו יותר לגובה (100 קומות ומעלה), בדגש על חיסכון באנרגיה, ויכללו מגוון שירותים לעובדים בהם: דירות מגורים, בתי מלון, מוסדות חינוך ועוד.

טכנולוגיות ב-2050:

הטכנולוגיות המתקדמות יכללו: בניית שלד הבניין מפלדה ולא מבטון כפי שנפוץ היום, תוך חיפוי הקירות החיצוניים בפאנלים סולאריים ושינויים בתעבורת המעליות, כך שבכל פיר ינועו יותר ממעלית אחת.

טרנדים ב-2050:

בשנת 2050 העובדים יזוהו בלובי הבניין באמצעות מערכות מתקדמות לזיהוי פנים ומעליות יתופעלו בצורה אוטומטית (המעלית יידעו לפי שם העובד באיזה קומה הוא עובד). במשרדים עצמם הטרנד החם יהיו קירות חכמים, שישנו את ייעודם בלחיצת כפתור ממסך מחשב, למצב של שקיפות למקרן של מצגות.

רגולציה ב-2050:

הרגולציה בעתיד תטיב עם תנאי התעסוקה של העובדים, הן מבחינת היקף השטח במ"ר שיוקצה לכל עובד והן מבחינת הפחתת שעות העבודה השבועיות.

תעודת זהות

צחי סופרין

תפקיד: מנכ"ל קבוצת סופרין.
סוג חברה: משפחתית.
פעילות החברה: נדל"ן למגורים, משרדים ומסחר.
שנת הקמה: 1970.
הישגי החברה: בניית 2,500 יחידות ו- 460 אלף מ"ר של שטחי מסחר ומשרדים. בין הפרויקטים שהחברה הקימה: מגדל השחר בגבעתיים, בית הרופאים ברח' הברזל 11 בתל-אביב, CU בתל-אביב, מגדלי ב.ס.ר בבני ברק, מגדל טויוטה, מגדל מנהטן בתל-אביב (מגורים) ועוד.



צילום: אסף פינצ'וק

נערכים להמשך הבנייה המאסיבית, בדגש על אזור השרון, עם מבט קדימה להגדלת אחוזי הבנייה ובנייה לגובה

עו"ד אמיר יקותיאל, שותף ויו"ר חברת הבנייה א.מ.י יקותיאל, מדבר על השינויים שחווה ענף הנדל"ן בשנים האחרונות ומעריך כי הביקושים בענף יימשכו תוך הטמעת חדשנות טכנולוגית בתהליכי הבנייה | **גלית שפיר**



משרדי חברת א.מ.י יקותיאל | צילום: תומר יקותיאל

מצב הענף היום:

80% ממשקי הבית בגילאי 30-60 מחזיקים בית בבעלותם (זאת בשונה מאירופה, שם 40% מהציבור מתגורר בשכירות). שוק הנדל"ן בתחום הבנייה למגורים נמצא כבר שנים בחוסר וודאות כתוצאה ממחסור בהיצע של דירות. לעומת זאת, ענף המסחר והמשרדים נמצא בפריחה - מאות אלפי מ"ר של בנייה למשרדים ומסחר נבנים מדי שנה, וכתוצאה מכך מחירי השכירויות הפכו לריאליים. בתחום דירות היוקרה ישנה האטה בשוק, וכיום יזמים מתקשים במכירתם ונאלצים להוריד מחירים.

הבעיות בענף:

שתי הבעיות העיקריות מהן סובל הענף הן מחסור בהיצע של דירות ומחירי הדירות הגבוהים. בעיות נוספות הן מחסור בכוח אדם ורגולציה מחמירה. כלקח ממשבר הנדל"ן בארה"ב, בנק ישראל החמיר לאחרונה את התנאים לקבלת הלוואות. מצד אחד, מדובר בפעולה מבורכת שמגנה על הצרכן מלקיחת הלוואות גדולות מעבר ליכולות הכלכליות.

מצד שני, הקשחת תנאי ההלוואות מערימה קשיים בקרב חלק גדול מהציבור, שאין באפשרותו לגייס את ההון העצמי הנדרש.

הסיבות לעלייה במחירי הדירות:

שילוב של מספר גורמים השפיע על העלייה התלולה במחירי הדירות. הסיבה הראשונה היא שמלכתחילה מחירי הדירות בתחילת שנות ה-2000 לא היו ריאליים וזולים משמעותיים בהשוואה לעולם. הסיבה השנייה, עליית מחירי הקרקעות. באזור המרכז רכיב הקרקע התייקר בשיעור של 300%, ובאזורי הפריפריה שיעור ההתייקרות עומד על כ-200%.

הסיבה השלישית היא עליית המיסוי. היטלי ההשבחה (שהם מס עירוני) עלו בשיעור של 150% מתחילת שנות ה-2000 ומס הרכישה עבור דירות יוקרה עלה מ-6% ל-10%.

השינויים בענף בעשור האחרון:

ענף הנדל"ן חווה שינויים משמעותיים ב-15 השנים האחרונות. מתחילת שנות ה-2000 מחירי הדירות עלו בשיעור של 300%-100% ובמקביל, באותו פרק זמן ההון, העצמי שנדרש לרכישת הנכס גדל פי-4.

שינוי נוסף חל בתחום המימון הבנקאי. בעבר ניתן היה לקבל הלוואה בשיעור שבין 90%-70% מערך הדירה, זאת בכפוף ליכולת ההחזר של הלווה ושווי הנכס. כיום בנק ישראל החמיר את התנאים, ושיעור המימון נע בין 70%-60% מערך הנכס לדירה ראשונה ושיעור של 50% לדירה שנייה.

מצב הענף בישראל בהשוואה לעולם:

בניגוד לארה"ב ואירופה ישראל לא חוותה משברי נדל"ן בעשור האחרון. כתוצאה מכך ישנם הבדלים משמעותיים בין ישראל לעולם מבחינת תנודות מחירי הנדל"ן והיקף המימון הבנקאי.

בכל הקשור למחירי הנדל"ן ישראל והעולם במגמה הפוכה. בעוד בחלק ממדינות אירופה המשבר הכלכלי הוביל לירידה במחירי הדירות בשיעור של40%-30% , הרי שבישראל מחירי הנדל"ן רק ממשיכים להעלות בעשרות אחוזים.

בתחום המימון הבנקאי יש הבדלים עצומים בין ישראל למדינות המערב. בישראל ההון העצמי הנדרש לצורך רכישת ראשונה עומד, כאמור, על 40%-30% ובדירה שנייה הוא מגיע עד לשיעור של 50%. לעומת זאת, בארה"ב ובמרבית מדינות אירופה ההון העצמי הנדרש נמוך בהרבה ועומד על שיעור שבין 20%-10%.

גם בתחום המיסוי על רכישת דירות ישנם הבדלים משמעותיים בין ישראל למדינות אירופה. בעוד שבישראל אין שוני בין המע"מ הרגיל למע"מ על דירות, בחלק ממדינות באירופה המע"מ על רכישת דירה נמוך משמעותית מהמע"מ הרגיל. כך למשל, באיטליה המע"מ הרגיל עומד על 20%, בעוד המע"מ לרכישת דירות הוא דיפרנציאלי פוחת.

מצב הענף בעוד 5 שנים:

הבנייה המאסיבית תימשך, אזורי השרון והשפלה יתפתחו. עקב בעיית מחסור בהיצע של קרקעות וועדות התכנון יאשרו הגדלת אחוזי בנייה ובנייה לגובה.

מצב הענף ב-2050:

הבנייה תאופיין בבניית מגדלים של עשרות קומות ואף ומעל מאה קומות, שייבנו על-פי כללי הבנייה הירוקה עם שימוש באנרגיות מתחדשות של שמש ורוח.

בנוסף, משך פרק הזמן שנדרש לבנייה יתקצר עקב כניסתם של שיפורים טכנולוגיים ושינוי שיטת הבנייה. החניונים התת-קרקעיים יוקמו רק לאחר שהבניין יהיה מוכן לאכלוס.

הטכנולוגיה ב-2050:

עבודת הבנייה תתבצע יותר באמצעות רובוטים ומכונות ופחות בעבודת כפיים. רוב הבנייה תעשה בשיטה של בנייה חכמה: מערכות החימום והקירור יופעלו באופן אוטומטי ובאמצעות פקודות קוליות ניתן יהיה להפעיל את התאורה או את מערכת המוסיקה.

מחירי הדירות ב-2050:

מחירי הדירות ימשיכו להעלות עקב העלייה בביקוש ומחסור בהיצע של קרקעות פנויות.

טרנדים ב-2050:

מגדלים שיסתובבו 360 מעלות. באמצעות לחיצת כפתור ניתן יהיה לשנות את כיוון הדירה.

מצב הענף בישראל בהשוואה לעולם ב-2050:

ישראל תפתח פער לטובה בכל הקשור לשיפורים טכנולוגיים בבנייה.

רגולציה ב-2050:

הרגולציה תוחמר בכל מה שקשור לבנייה ירוקה ושמירה על איכות הסביבה.

הבעיות שצפויות לענף ב-2050:

הענף יסבול ממחסור של קרקעות פנויות לבנייה ומחסור בכוח אדם. הגדלת השימוש ברובוטיקה תסייע בפתרון חלקי של המחסור בידיים עובדות.

תעודת זהות

עו"ד אמיר יקותיאל

תפקיד: שותף ויו"ר חברת א.מ.י יקותיאל.
תחום העיסוק: ייזום פרויקטים נדל"ניים.
סוג החברה: חברה פרטית.
שנת ההקמה: 1993.
הישגי החברה: הקבוצה יוזמת מגוון של פרויקטים נדל"ניים בהם: הקמה וניהול קבוצות רכישה, השבחת קרקעות והקמת פרויקטים בתחום המסחרי.
בין הפרויקטים שאותם מקדמת החברה בימים אלה: הקמת שטחי מסחר ומשרדים בהיקף של 60,000 מ"ר בסמוך לתחנת הרכבת בהוד השרון והקמת מתחם סטודנטים בשכונת דורה בנתניה בתמיכת העירייה, שיכלול כ-400 יחידות דיור.
חזון החברה: להמשיך לבנות באזור השרון ולתת מענה לזוגות צעירים.



צילום: תומר יקותיאל

"הגידול באוכלוסייה והיקפי העליה לארץ יגדילו את הביקושים לדיור. אם לא נגדיל את ההיצע, המחירים ימשיכו לעלות"

כך מתריע ליאור בכר, מנכ"ל ובעלים של קבוצת הבנייה בכר, המציג את האתגרים שעומדים בפני היזמים בענף הבנייה וסוקר את השינויים העתידיים בעקבות אימוץ טכנולוגיות בנייה חדשות | **גלית שפיר**



פרויקט הררי 11-5, רמת גן | הדמיה

מצב הענף כיום:

הענף חווה כיום מספר בעיות ובהן - תחלופה של מקבלי ההחלטות בשלטון שמביאה לשינויי מדיניות תכופים, מהלכים גדולים שנקבעים ברמה הארצית אך יש קושי אמיתי ליישמן בשטח, ברשויות המקומיות, סחבת קריטית בתהליכי הוצאת היתרי בנייה ואישורים נדרשים, ראשי רשויות המכתיבים לכל עיר אג'נדה נפרדת, תוך שינויי מדיניות רבים שפוגעים ביכולת לתכנן קדימה. ברמת הביצוע קיים מחסור אדיר של כוח אדם בשטח כגון פועלים, מהנדסים ומנהלי פרויקטים. כל זה לצד רגולציה נוקשה, לעיתים אטומה, ומאוד איטית, חוסר בתשתיות במרכזי ערים ובפריפריה - בתי ספר, גנים, חשמל, מים, תחבורה ציבורית.

היכן אנחנו יחסית לעולם?

ביחס לעולם אנחנו נמצאים בפיגור רב. אבל, אסור לשכוח את גילה הצעיר של המדינה שלנו מול מדינות מערביות מתקדמות. יהיה עלינו לעשות מהלכים אמיצים ונמרצים על מנת להדביק את הפערים במהירות.

השינויים המשמעותיים שחלו בענף בעשור האחרון:

אין ספק כי התפתחות תחום ההתחדשות העירונית הינו אחד מהשינויים הדרמטיים שהתרחשו בענף בעשור האחרון. כיום הלקוחות מבינים שסטנדרט הבנייה בפרויקטים של התחדשות עירונית הוא גבוה ומיקומם במרכזי הערים נותן ערך מוסף משמעותי.

שינוי נוסף הוא כניסתם של יזמים חדשים לענף. אפשר לראות תהליך התחדשות בענף, כאשר בני הדור החדש, כמוני, עושים דברים קצת אחרת. הכניסה הזו של דם חדש לענף מביאה איתה דרכים שונות ויצירתיות לעשות דברים.

ניכר שינוי במיקום הלקוח על ציר הזמן. קבלנים העוסקים היום בהתחדשות עירונית, הפכו להיות אורחים בקרקע מאוכלסת ושותפים לדרך של הלקוח. הדירות החדשות הפכו להיות סופו של תהליך ארוך, והלקוח הוא הציר סביבו הכל חג.

איך ייראה הענף בעוד 5 שנים?

החלק היחסי של דירות בהתחדשות עירונית יהפוך להיות הרבה יותר דומיננטי בסך התחלות הבנייה. כמו כן, נוכל לראות יותר בנייה בפריפריה.

איך ייראה הענף בשנת 2050?

הצפי לביקוש בענף ימשיך לעלות משמעותית, בעיקר בגלל הגידול הטבעי באוכלוסייה, ויושפע גם מהכלכלה המתפתחת של ישראל, שתמשוך משקיעי חוץ. התגברות קצב העלייה לישראל מרחבי העולם בדגש על אירופה תדרוש יצירת פתרונות מגורים לגידול באוכלוסייה.

אילו שינויים טכנולוגיים צפויים בענף בשנת 2050?

מחשוב, שילוב מכונות, תהליכיים אוטומטיים, בנייה מדוייקת, שיטתית, זולה ומהירה. הבית של העתיד יהיה "חכם" יותר, החל מאופן הבנייה ועד לטכנולוגיות בהם ישתמש הלקוח. אם בניית בתים במדפסות תלת-מימד יהפוך למציאות הדבר יתרום למהירות ודיוק בביצוע . המבנים יהיו ידידותיים לסביבה ויהיה פיקוח על צריכת חשמל ואנרגיה, תוך שימוש בטריבונות רוח, לצד מיחזור וניהול מתוחכם של המים, האנרגיה והטמפרטורה.

אילו שינויים צפויים בשוק העבודה בענף בשנת 2050?

שוק העבודה בענף יהפוך להיות מקצועי יותר ויכלול יותר מהנדסים ואנשי מחשב, כאשר עבודות הכפיים יצטמצמו ועבודות יבוצעו יותר ויותר באמצעים רובוטיים ואוטומטיים. הדבר יקצר מאוד את לוחות הזמנים בבנייה, יעלה מאוד את רמות הדיוק בתהליך הבנייה וייצר סטנדרט אחיד באיכויות הבנייה בין הפרויקטים השונים. בנוסף, יותר ויותר עבודה תתבצע מהבית. עובדים ומעסיקים כאחד יתנו משקל רב יותר לקשר עם המשפחה. נראה פחות שימוש בכלי רכב ויותר שימוש בתחבורה אלטרנטיבית.

אילו מוצרים חדשים צפויים ב-2050?

מגדלים גבוהים ורבי קומות, עירוב שימושים בין מגורים, משרדים ומסחר, שיספקו ללקוחות חיי קהילה מלאים תוך מענה על כל הצרכים בנקודה אחת - חינוך, מסחר, כושר, פנאי, תרבות ורפואה.

טרנדים שצפויים בענף בשנת 2050?

שיטות בנייה חדשניות ותהליכים מקוונים יביאו לקיצור לוחות זמנים ולגיבוש מדיניות ארוכת טווח בתוך כל עיר. השינויים הרגולטוריים יביאו להפרטה של תהליכי הרישוי, תוך מתן סמכות גדולה יותר לאדריכלים ומהנדסים מבחינה תכנונית.

בעיות ודרכי התמודדות שצפויות לענף בשנת 2050:

אם לא נצליח לייצר קורלציה בין הביקוש להיצע והביקוש ימשיך להיות גדול מההיצע, הדבר יגרום לעומסים מטורפים על מנגנוני ההיתרים. יהיה לחץ אדיר על ייצור התחלות בנייה, המחירים ימשיכו לעלות ובמקרה כזה אנחנו נמצא הרבה מגדלים ריקים שיהפכו להיות מגדלי רפאים.

בניית המגדלים תהווה אתגר הנדסי וזאת בשל מורכבותם.

אני מקווה לראות האצה אמיתית בקצב יצור הדירות כך שמלאי הדירות יוכל לענות על הביקושים ובכך לייצר דירות במחירים שפויים. מבחינת התנהלות הצרכנים נראה שוק של שכירויות מוגנות, כאשר הביקושים יירדו במקצת בעקבות כך. עליית מחירים שצפויה בשנים הקרובות תביא את הצרכנים לתובנה שהצעד ההגיוני הוא לשכור דירה.

חוויית הקנייה בשנת 2050:

חוויית הקניה וסף הריגוש שרק עולה ומתגבר לא ישאירו ברירה אלא לחזור לחוויית קנייה בפן האישי, כי גם בשנת 2050 בסופו של דבר הדירה תמיד תישאר "הבית". גם בקנייה על הנייר אפשר יהיה לחוות את הדירה הסופית. הבית יהפוך להיות טכנולוגי ברמה ביולוגית לכל בן אדם. המערכות הטכנולוגיות יהפכו הרבה יותר מורכבות והדיירים יהפכו לחלק אינטגרלי מהדירה העתידית שתדאג לספק לנו את כל הצרכים הנדרשים.

תעודת זהות

ליאור בכר

תפקיד: מנכ"ל ובעלים של קבוצת בכר.

תפקידים קודמים והקמת החברה: בעלים של חברת השקעות. ב-2009 הוקמה קבוצת בכר, חברת נדל"ן יזמית וקבלנית, המתמחה בפרויקטים למגורים בתחום ההתחדשות העירונית.

פעילות החברה: לחברה מעל ל-30 פרויקטים באזור השרון והמרכז ובכלל זה בערים: רמת גן, הרצליה, רעננה, כפר סבא, גני תקוה, בת ים וחולון.

הקבוצה יוזמת ומבצעת את כל השלבים בתהליך, החל מאיתור ההזדמנות, פעילות מול הדיירים, הגשת ההיתרים, תכנון הפרויקט, מימון וליווי פיננסי, ביצוע הפרויקט בפועל ושיווק הדירות החדשות.

בבעלות הקבוצה חברת הנדסה וביצוע, המבצעת את הפרויקטים השונים של החברה ומאפשרת לה לפשט ולייעל את תהליכי הבנייה, תוך קיום פיקוח קפדני, בקרה יום-יומית וביצוע מדוייק. לחברה צוות עובדים ומנהלים מקצועי בעל ניסיון רב בתכנון ובביצוע פרויקטים של נדל"ן למגורים בשילוב ליווי מקצועי, פיקוח ותכנון מקיף.

חזון: עבורנו בקבוצת בכר, הבנייה היא אינה "פרויקט".

בנייה היא עשייה עם מטרה מקודשת ונעלה - לבנות ללקוחות שלנו את ביתם.

חזון זה, מתורגם בראש ובראשונה למתן שירות איכותי, קשוב ורצוף, שירות מושלם המותאם עד אחרון הפרטים לצרכים ולשאיפות של הלקוחות שלנו בכל הנוגע לביתם החדש.

החיבור ביננו לבין לקוחותינו , משול למערכת יחסים ארוכת טווח הנמשכת החל מההיכרות הראשונה ועד ליום בו אנו מוסרים להם את ביתם , בדיוק כפי שהם מדמיינים את חייהם בו.

כל מנהל ועובד בקבוצת בכר מבין היטב שאנו עובדים יחד עם הלקוח, עבור הלקוח ובזכות הלקוח.



צילום: יוראי ליברמן

"חוסר נגישות וסרבול המידע הפיננסי מקשים על ההתנהלות הכלכלית של הצרכנים"

כך טוענת רחלי שבתאי, בעלים ומנכ"לית של סוכנות ביטוח וחברה להחזרי מס, בסקירה על דפוסי הצרכנות הפיננסית של הציבור הישראלי | **גלית שפיר**



מצב האוריינות הפיננסית:

ל- 3.5 מיליארד איש בעולם, בעיקר ממדינות מתפתחות, אין הבנה בנושאים פיננסיים בסיסיים - כך עולה מנתוני סקר מקיף שערך S&P בשיתוף עם הבנק העולמי ב- 140 מדינות.

בקרב חלק גדול מהציבור קיים מחסום פסיכולוגי בכל הקשור להתעסקות בנושאים פיננסיים. לרבים מאתנו אין מושג היכן נמצא הכסף שלנו, אילו ביטוחים יש לנו ואילו כיסויים הם כוללים, מה העמלות שאנחנו משלמים וכמה הרווחנו במסגרת התשואה השנתית על ההפקדות הכספיות בקופות הגמל, בקרנות ההשתלמות, או בתיק ניירות הערך.

חוסר ההבנה של מושגים פיננסיים בסיסיים מוביל לכך שהציבור מתקשה להתנהל נכון מבחינה צרכנית. ההימנעות מניהול משא ומתן על העמלות בבנקים ועל דמי ניהול בקרן הפנסיה גוררת תשלומים מיותרים של מאות ואף אלפי שקלים בשנה ומובילים את חלקנו לקשיים כלכליים.

הבעיות בענף:

שינוים תדירים של מדיניות ממשלתית. מצד אחד, לא פעם מדובר בשינויים מבורכים שמטרתם להקל על הצרכן. מצד השני, יש מחסור במידע וחוסר בהירות מה הם השינויים במכשירים הפיננסיים וכיצד הם פועלים לטובתנו. בעיה נוספת היא מגוון של מוצרים פיננסיים, שאינם מובנים לציבור הרחב ולא ברור מה הם כוללים ומה ההבדלים בין הגופים השונים.

השינויים בעשור האחרון במדיניות הממשלה בנושא אוריינות פיננסית:

משנות ה-2000 חל שינוי במדיניות הממשלתית בכל הקשור להכרה בחשיבות החינוך פיננסי והצורך בהקניית ידע, שיאפשרו לציבור הרחב לקבל החלטות פיננסיות נבונות.

בין הראשונים שהחליטו להרים את הכפפה בנושא היה הפיקוח על הבנקים, שהשיק בשנת 2006 מדור חדש לצרכנות פיננסית בתוך האתר של בנק ישראל, שכלל מתן מידע במגוון סוגיות צרכניות בהן: משכנתאות, הלוואות, מסגרת אשראי, כרטיסי אשראי ועוד.

כעבור חמש שנים הצטרף למגמה הזאת גם משרד האוצר, שם הוחלט על פתיחתה של מחלקת חינוך פיננסי במסגרת האגף לשוק ההון, ביטוח וחיסכון, שתפקידה להקנות לציבור הרחב את הכלים שיאפשרו לו לנהל את התקציב האישי והמשפחתי בחוכמה.

פרויקטים נוספים במשרד האוצר הם הר הביטוח והמסלקה הפנסיונית, המעניקים מידע לצרכן או מוטביו על הפוליסות ומוצרי הביטוח שברשותו, ועל הסכומים שהופקדו במהלך השנים לחברות הביטוח בקופות גמל, ביטוחי מנהלים, קרנות השתלמות ועוד.

מיזמים נוספים שהושקו בשנים האחרונות: ניהול דף פייסבוק תחת הכותרת "לוקחים אחריות על הכסף שלנו", הדרכות וקורסי העשרה המועברים על-ידי הבנקים בשיתוף בנק ישראל, במסגרת "שבוע המודעות הפיננסית", ופרויקט משותף של רשויות ניירות ערך עם ארגון הסטודנטים.

מצב הענף בשנת 2050:

המערכות הפיננסיות תתאמנה את עצמן לעולם החדש. העלייה בתוחלת החיים והקידמה הרפואית יובילו להנפקתם של מוצרים פיננסיים חדשים כמו: ביטוחים חדשים לטיפולים רפואיים ותרופות מתקדמות, תוך התאמת מוצרי הפנסיה והסיעוד לתוחלת החיים החדשה והארוכה יותר.

כל ההתנהלות בין הצרכן לגופים הפיננסיים תעבור שינוי וההתנהלות תתבצע און-ליין בצורה אוטומטית ללא ניירת, עם נגישות גדולה יותר למידע באינטרנט, בסמארטפונים ובמדיה החברתית.

התנהלות הצרכנים ב-2050:

תהיה עלייה במודעות של הצרכן הישראלי בכל הקשור להתנהלות הפיננסית, והוא ידרוש מהגופים הכלכליים לקבל מידע מתומצת יותר, ממצה, מהיר ובשקיפות מלאה. הרי הצרכן ב2050 הוא ילד הסמארטפון של היום.

האתגרים שענף יתמודד איתם ב-2050:

הגופים הפיננסים יצטרכו להתאים את עצמם לקצב המהיר של הצרכן ולשינויים הטכנולוגיים התכופים. אחד האתגרים יהיה התמודדות עם העלייה בתוחלת החיים והיערכות הן מבחינת סל המוצרים הפיננסים והן מבחינת היכולות הכלכליות לתת מענה לדרישות הצרכנים.

תעודת זהות

רחלי שבתאי

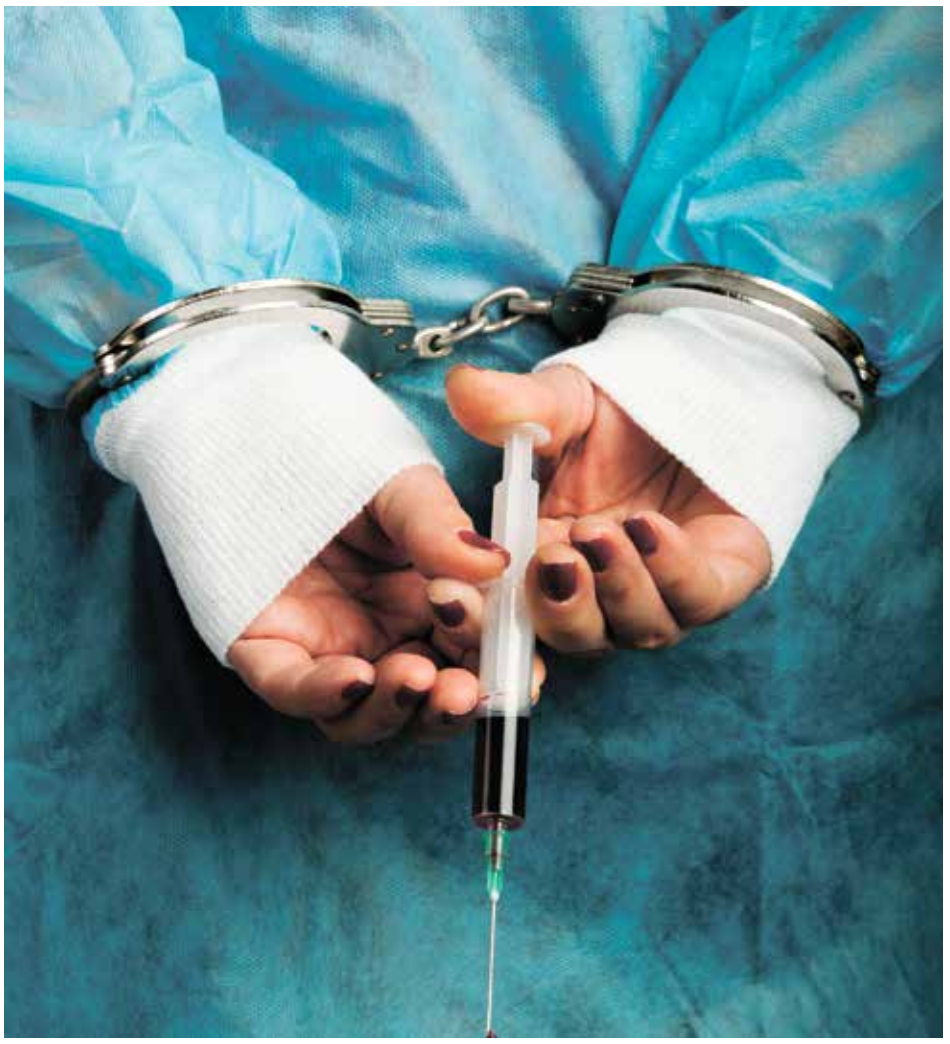
תפקיד: בעלים ומנכ"לית של פאנד אפ סוכנות לביטוח ופאנד אפ חברה להחזרי מס.
השכלה: ניהול וכלכלה באוניברסיטה הפתוחה.
תפקידים קודמים: מנהלת מכירות ארגונית ומיזמים עסקיים בעולם האקדמיה.
פעילות החברה: חברה פרטית, סוכנות ביטוח בתחום הסיכונים והפיננסים וחברה להחזרי מס לשכירים.
שנת ההקמה: 2013.
מספר עובדים: כ-40 שכירים, כ-20 קבלני משנה.
מחזור מכירות שנת 2016: כ-10 מיליון.
הישגים מקצועיים: פישוט התהליך לקבלת החזר מס לשכירים במשק והקלה ביורוקרטית על קהל המייצגים בשיתוף פעולה עם רשות המסים, לשכת יועצי המס ובליווי משפטי של משרד עו"ד מהגדולים בארץ.
חזון החברה: לייצר פתרונות מותאמים לקידמה, לטכנולוגיה ולצורך שמשתנה עם הזמן, כך שהעמימות והמורכבות הפיננסית בה מצוי היום הלקוח הישראלי תתבהר ותופשט. להיות סטארט-אפ לעולם הפיננסי (משום כך נקראת החברה "פאנד אפ"), שבו רואים בבירור דשדוש בתחום האון-ליין. אין בו פתרונות מהירים ומידיים לעומת רוב עורמות השירות בשנת 2017.



צילום: סטודיו תומאס

"משלבת ידע בתחום הרפואה והמשפטים על מנת להשיג פיצוי כספי מירבי לנפגעי רשלנות רפואית"

המודעות להגשת תביעות בתחום הרשלנות הרפואית גוברת מאוד בשנים האחרונות ועו"ד ד"ר לרפואה שלהב קמחי מעריכה כי מספר התביעות צפוי להמשיך ולעלות | **גלית שפיר**



מצב הענף כיום:

רשלנות רפואית הנה גורם התמותה השלישי בעולם המערבי אחרי סרטן ומחלות לב. תחום התביעות של רשלנות הרפואית הינו תחום דינמי, אשר מושפע מהקידמה הטכנולוגית והשינויים בתחום הרפואה. כך למשל, בעבר לא היו מוגשות כמעט תביעות בגין אי אבחון מומים של העובר במהלך ההיריון. כיום, עם התפתחות התחום של אבחון טרום לידתי, שכולל בדיקות אולטרסאונד ואבחון גנטי, מוגשות תביעות רבות לבית המשפט בנושאים אלה.

פסיקת בתי המשפט לאורך השנים היטיבה עם התובעים, הוכרו עילות של הולדה בעוולה או הפרת חובת ההסכמה מדעת, וסכומי הפיצוי שנפסקו לתובעים הלכו וגדלו.

הבעיות העיקריות שחווה היום הענף:

כחלק מהבעיה של הצפת מקצוע עריכת הדין, אנו נתקלים בתופעה של הצפת תחום הרשלנות הרפואית על-ידי עורכי דין שרבים מהם אינם מיומנים לטפל בתיקים מורכבים אלה, מה שעלול לגרום ללקוח נזק בלתי הפיך.

שני הקשיים העיקריים בניהול תיקי רשלנות רפואית הם השגת חוות דעת מומחה עקב "קשר שתיקה", שעדיין קיים בין הרופאים, והתארכות ההליך המשפטי עקב העומס על בתי המשפט ונטייתה של המערכת הרפואית שלא להודות ברשלנות רפואית גם במקרים הקשים.

ישראל בהשוואה לעולם בענף:

בדומה למרבית המדינות בארה"ב, גם בארץ קבלת פיצוי בתביעות רשלנות רפואית מותנית בהוכחת הרשלנות, שהיא סטייה מסטנדרט הטיפול המקובל שגורמת לנזק למטופל. בארץ, בניגוד לארה"ב, מי שדן בתביעה הוא שופט יחיד ואין חבר מושבעים. בנוסף, כל הליך ניהול תביעת הרשלנות בארה"ב כרוך גם בניהול הליך משמעתי, והפיצוי במקרה של זכייה גבוה יותר מאשר בארץ. חלק מזה נובע מכך שבארה"ב מוכרים פיצויים עונשיים (פיצויים שיש בהם אלמנט של ענישה והרתעה), שלצערנו טרם נפסקו בארץ במקרים של רשלנות רפואית.

בחלק ממדינות ארה"ב קיים הליך במסגרתו המוסד הרפואי מודה בפני הנפגע באחריותו לנזק ויוזם הליך של פיצוי הנפגע בטרם תוגש תביעה לבית המשפט. מספר מוסדות רפואיים בארץ מנסים בעת האחרונה לאמץ גישה זו במקרים חמורים של רשלנות רפואית.

בחלק קטן ממדינות העולם, כמו ניו זילנד, נחקק חוק המקנה פיצוי לנפגע המערכת הרפואית ללא הוכחת רשלנות - "NO FAULT". בארץ נכשלו מספר ניסיונות להעביר חוק דומה, בין היתר מאחר וברור כי החוק יפגע בזכויות נפגעי המערכת הרפואית, הן בעניין קביעת עת עצם ההכרה בזכותם לקבל פיצוי והן בגובה הפיצוי.

השינויים המשמעותיים שחלו בענף בעשור האחרון:

המודעות להגשת תביעות בתחום הרשלנות הרפואית גברה עם השנים, וכנגזרת מכך גם מספר התביעות המוגשות. בפסיקות בעשור האחרון ישנה מגמה של הרחבת האחריות שחלה על הצוות הרפואי. חלק מכך נובע מהדרישה לנהל את הרשומה הרפואית בצורה נאותה, כפי שקובע חוק זכויות החולה. כעיקרון, על-פי דיני הנזיקין נטל הוכחת הרשלנות הרפואית חל על כתפיו של התובע. רק במקרים בהם התיק הרפואי אינו נשמר, או שמנוהל ברשלנות, עובר נטל ההוכחה אל הצד הנתבע (כלומר אל הרופא או המוסד הרפואי), שצריך להוכיח כי הטיפול הרפואי לא היה רשלני, מה שפעמים רבות מסתיים בקבלת התביעה.

בנוסף, בעקבות יישומו של חוק זכויות החולה בפסיקה וההכרה בזכות המטופל לאוטונומיה על גופו ועל ההחלטות הקשורות בו, הכירו בתי המשפט בפיצוי בגין פגיעה באוטונומיה. בנוסף, הוכרה העילה של הולדה בעוולה - פיצוי הורים בגין אי אבחון רשלני של מומים קשים בעובר במהלך ההיריון, שאלמלא הרשלנות היו מפסיקים את ההיריון.

לגבי סכומי הפיצוי ישנה עלייה בגובה סכום הפיצויים, ובעיקר פיצוי עבור כאב, סבל ואובדן הנאות החיים.

בנוסף, הוכרה זכותם של יורשים לקבל פיצוי בגין שנות ההשתכרות שאיבד הנפטר בעקבות מותו טרם עת.

איך ייראה הענף בעוד 5 שנים:

להערכתי מספר התביעות בשנים הקרובות צפוי להמשיך ולעלות.

תחום הגישור וניסיון להגיע לפשרה בתיקים הללו מחוץ לכותלי בתי המשפט ימשיך להתפתח.

אני תקווה כי בתי המשפט בארץ יתחילו לפסוק גם פיצויים עונשיים במקרים המתאימים.

איך ייראה הענף בשנת 2050:

טעויות בטיפול הינן חלק בלתי נפרד מהמערכת הרפואית ואני מאמינה שתביעות בעילה של רשלנות רפואית יוגשו גם בעוד 30 או 100 שנה ותקוותי כי יקודמו הליכי הגישור והפשרה וכי יופחת העומס מבתי המשפט וניתן יהיה לקצר ולייעל את ניהול ההליך בבתי המשפט.

העולם הרפואי ימשיך להתפתח מבחינה טכנולוגית ותחום הרובוטיקה ייכנס יותר ויותר לחדרי הניתוחים, מה שיוביל לבעיות אתיות ומקצועיות רבות והגשת תביעות גם בתחום זה.

תעודת זהות

עו"ד, ד"ר לרפואה שלהב קמחי

תחום פעילות: עורכת דין המייצגת כ-20 שנה נפגעי רשלנות רפואית, תאונות דרכים ותאונות קשות אחרות. בעלת משרד "בוטיק" פרטי העוסק בייצוג נפגעים מול חברות הביטוח ובבתי המשפט.

השכלה: לימודי רפואה בבית הספר לרפואה בירושלים במסגרת עתודה אקדמאית ובוגרת לימודי משפטים באוניברסיטת תל-אביב.

תפקידים נוספים: סגנית יו"ר פורום נזיקין בלשכת עורכי הדין, סגנית יו"ר ועדת בריאות בלשכת עורכי הדין, פעילה באגודה לזכויות החולה ומרצה בתחום הנזיקין והרשלנות הרפואית.

שנת ההקמה: 2008.

חזון החברה: השגת פיצוי כספי מירבי לנפגעי רשלנות רפואית, תאונות דרכים ותאונות קשות אחרות, תוך מתן יחס אישי ומקצועי ללקוח.

בעבודתה משלבת עו"ד ד"ר שלהב קמחי בצורה הטובה ביותר בין הידע שלה בתחום הרפואה ובתחום המשפטים על מנת להשיג את התוצאה הטובה ביותר ללקוחותיה.



צילום: סם יצחקוב

"משרדי רואי החשבון יהוו את הגוף המקצועי-פיננסי שילווה את העסק בכל תחומי פעילותו"

רו"ח רעיה קידר סוקרת את השינויים שעובר ענף ראיית החשבון ואת האתגרים הניצבים לפתחו ומעריכה כי הגלובליזציה תכתיב המשך שילוב משרדים ישראליים ברשתות בינ"ל | **גלית שפיר**



מצב הענף היום:

ענף ראיית חשבון עבר מהפיכה בשנים האחרונות. ממיקוד בתחום העיסוק הקלאסי של הביקורת החשבונאית וכתיבת דוחות כספיים בעיקר, לשירותי ייעוץ שונים בתחום העסקי, מיסוי, מערכות מידע וכיוצ"ב. כמו כן, בולטת מגמת שילוב רואי חשבון בתפקידי ניהול בכירים בחברות הגדולות במשק ובפתיחתם של מחלקות ייעוץ במשרדי ראיית חשבון.

הבעיות העיקריות שחווה היום הענף:

בשנים האחרונות הופנתה ביקורת כלפי רואי החשבון בעקבות ריבוי הסדרי החוב שאליהם נקלעו חברות הציבוריות. ביקורת זו מעלה שאלות לגבי תפקיד רואה החשבון המבקר, והיכולת שלו לחזות מקרים אלה.

בעיה נוספת שממנה סובל הענף היא ריכוזיות ייתר, שבה חמשת משרדי ראיית החשבון הגדולים, המכונים BIG 5, מחזיקים בנתח שוק של למעלה מ-80% מהחברות הציבוריות.

כמו כן, הענף סובל מ"הצפה" של בוגרי אוניברסיטאות ומכללות, שמתקשים במציאת מקום התמחות.

היכן אנחנו יחסית לעולם:

המגמה של ריכוזיות יתר בענף מאפיינת גם את המדינות המערביות.

הסיבה למגמה זו היא רצונם של החברות הציבוריות להציג בפני ציבור המשקיעים כי פעילות הביקורת הכספית מתבצעת על-ידי אחד ממשרדי רואי החשבון הגדולים.

מבחינת תקינה מקצועית, ישראל אימצה רשמית את התקינה הבין-לאומית IFRS, אך בפועל משתמשים גם בתקינה הישראלית, האמריקאית ותקינות נוספות.

השינויים המשמעותיים שחלו בענף בעשור האחרון:

בשנת 2008 הענף עבר שינוי משמעותי בעקבות ההחלטה לאמץ את התקינה הבין-לאומית, ה-IFRS. השינוי חייב התייחסות לכל אירוע משמעותי בדוחות הכספיים, שבעבר לא נכללו. אימוץ התקנות החדשות גרר אחריו שינויים בתוכניות ההכשרה של הסטודנטים. יחד עם זאת, בפועל לא נעשה אימוץ מלא של תקינה זו, ועדין משתמשים לפי העניין בתקינה האמריקאית והישראלית, מה גם שרשויות המס לא אימצו אותה.

מבחינה רגולטורית השינוי העיקרי התרחש בשנת 2015 עם החלתו של חוק איסור הלבנת ההון על ציבור רואי החשבון ועורכי הדין, שחייב אותם לדווח לרשות לאיסור הלבנת ההון על פעולות כספיות מסויימות של הלקוחות, והגדיל את האחריות החוקית בנושא של רואה החשבון.

בנוסף, החל מהשנה ייכנס לתוקף גם השינוי בבחינות של לשכת רואי החשבון. הסטודנטים יידרשו ליכולות של ניתוח והבנה ופחות התמקדות בנושאים טכניים.

כיצד ייראה הענף בעוד חמש שנים:

תימשך המגמה של הרחבת תחום ראיית החשבון לתחומי הייעוץ וההתמחויות. בנוסף, היקף העצמאים וה"פרילנסרים" יגדל, מה שיגדיל את נפח העבודה של המשרדים הקטנים.

איך ייראה הענף בשנת 2050:

המקצוע של רואה החשבון הקלאסי, שעוסק אך ורק בביקורת וכתיבת דוחות כספיים, ייהפך להיות שולי. לימודי ראיית החשבון יהוו בעיקר בסיס הכשרה והשכלה לתחומי פעילות שונים בהם: ייעוץ פיננסי והשתלבות בתפקידים בכירים במשק. משרדי רואי החשבון יהוו את הגוף המקצועי-פיננסי שילווה את העסק בכל תחומי פעילותו: החל מהנהלת חשבונות ודוחות כספיים המסורתיים. דרך תחומי הייעוץ עסקי, פיתוח עסקי, שיווק, מערכות מידע ועד עסקאות וניהול מו"מ.

בתחום התקינה החשבונאית בעולם עדיין לא יצליחו להגיע לאחידות תקינה כפי שמנסים כבר שנים רבות לקדם.

הצפי לביקוש בענף ב-2050:

הביקוש בענף יגדל משמעותית, בעיקר לרואי חשבון שכירים בתחומי הניהול השונים בחברות. כמו כן, בעוד כ- 30 שנה, ההערכה היא שכל תושבי מדינה ישראל יחויבו להגיש דוחות מס למדינה, וכמות העצמאים במשק תגדל. כתוצאה מכך, יחול גידול בהיקף עבודת המשרדים הקטנים.

אילו שינויים טכנולוגיים צפויים בענף ב-2050:

הטכנולוגיה תייעל את עבודת הרואה חשבון ותקצר תהליכים, אך לא תוכל להחליף את הבקרה והחשיבה של רואה החשבון.

אילו שינויים צפויים בשוק העבודה ביחס לענף ב-2050 :

בשוק העבודה, הביקוש לרואי חשבון יהיו יותר בתפקידי ניהול וכלכלה, ופחות בתחומי ראיית החשבון הקלאסיים. בעקבות השינויים שיחלו בענף, משרדי רואי החשבון יעסיקו יותר עובדים ויועצים חיצוניים מדיסציפלינות נוספות.

תחזית למעמדה של ישראל בענף ב-2050:

מגמת הגלובליזציה תבוא לידי ביטוי גם בענף. מגמת השתלבות המשרדים ומיזוגים למשרדים בין-לאומיים תמשיך ותתרחב למשרדים רבים נוספים, כולל קטנים, או לכל הפחות שיתופי פעולה קבועים.

בתחום התקינה החשבונאית הבין-לאומית, מאחר ואינני צופה כי חזון תקינה בין-לאומית אחידה תצא לפועל גם בעוד 30 שנה, הרי שישראל תשתמש בתקינה הרלוונטית למקום פעילות החברה או מקום ההנפקה של החברה.

תחזית לשינויים הרגולטורים שצפויים בענף ב-2050:

ענף ראיית החשבון מושפע באופן ישיר מתחומי רגולציה שונים ובהם: תחום המיסוי, הלבנת הון, בנקאות, ביטוח, רשות ניירות ערך ועוד. כיום השוק הולך לרגולציה לא סבירה, אשר המשך השתעבדות אליה עלולה לפגוע בהתנהלות המשק, ולכן הצפי הוא לאיזון בתחום הרגולציה.

הבעיות שצפויות לענף בשנת 2050:

תחרותיות גבוהות, צורך בהתמקצעות, שוק גלובלי שידרוש מענה ברמת המיסוי והחשבונאות הבין-לאומית, ריכוזיות, ציפייה מרואה החשבון לסייע בהיבטים השונים של העסק, לרבות היבטים כלכליים ושיווקיים, ולאו דווקא חשבונאיים, מה שידרוש שינוי במבנה המשרדים הקלאסי.

תעודת זהות

רו"ח רעיה קידר

תפקיד: בעלים של משרד רעיה קידר רואי חשבון, חברת ועד של מרחב תל-אביב של לשכת רואי החשבון, יו"ר ועדת השתלמויות של לשכת רואי החשבון ויו"ר הועדה לעסקים בעמק חפר (חברת הנהלת המועצה)

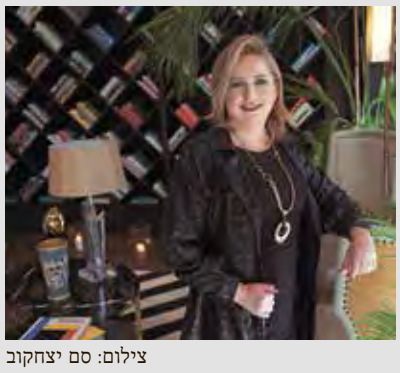
פעילות החברה: שירותי ניהול כספים וליווי מיסוי ופיננסי ליחידים ולבעלי שליטה. שירותי הנהלת חשבונות, ביקורת וייעוץ לחברות.

השכלה: תואר ראשון במנהל עסקים וחשבונאות ותואר שני במשפטים.

שנת ההקמה: 2010

תפקידים קודמים: מנהלת בכירה במשרד רואי החשבון ארנסט אנד יאנג (EY), מנהלת כספים בחברת היי-טק.

חזון החברה: שירותי מקצועי בהתאמה אישית לצרכי הלקוח.



צילום: סם יצחקוב

יחסים זוגיים יהוו תרופה לניכור של המהפיכה הטכנולוגית

"תחום דיני המשפחה הוא תחום דינמי שעבר מהפיכות בתוך כעשור", אומרת עו"ד איימי בכור - בוני, המתמחה בדיני משפחה בריאיון למגזין "2050", שאיתה נפגשנו על מנת לקבל סקירה מקיפה על השינויים שחלו בענף והתחזיות לעתיד. | **גלית שפיר**



מצב הענף היום:

פתיחות חברתית הובילה לשינוי במודל המשפחה המסורתית. התוצאה היא ריבוי מודלים משפחתיים ובהם משפחות חד-הוריות, משפחות חד-מיניות ומערכות יחסים פוליאמוריים (אהבה ליותר מאדם אחד).

שיעור הגירושין בקרב זוגות ממשיך להיות במגמת עלייה. אם בעבר כל זוג שלישי התגרש, היום היחס הוא כמעט אחד לשניים, והיום אנשים מתגרשים אף יותר מפעם אחת. למעשה, מי שהתגרש פעם אחת הסיכוי שלו להתגרש שוב עומד על 50%.

הסביבה המשפטית בה פועל הענף:

תחום דיני משפחה עבר בשנים האחרונות מהפכה אמיתית. פסיקות תקדימיות של שופטי בית המשפט לענייני משפחה שמצאו את הפרצות בחוק, חוללו שינויים אדירים בכל היבט אפשרי.

בתחום משמורת על הילדים חל שינוי. עד לפני חמש שנים ברירת המחדל הייתה משמורת אם, זאת במסגרת חוק "חזקת גיל הרך" שקובעת כי ילדים עד גיל 6 יועברו אוטומטית לחזקת אימם. כיום חל שינוי במגמה וגם זוגות ובתי המשפט נוטים לאשר משמורת משותפת, חרף חזקת הגיל הרך אשר טרם בוטלה.

המגמה של משמורת משותפת הביאה עימה שינוי גם בגובה דמי המזונות. אם בעבר ניתן היה לאמוד את סכום דמי המזונות בעבור ילדים קטינים, הרי שכיום אין וודאות משפטית לגבי גובה המזונות והיא נגזרת של מגוון נסיבות, לרבות מקרים בהם נפסקו אפס דמי מזונות במשמורת משותפת.

גם לעניין הרכוש אין וודאות משפטית כבעבר ; בעבר היה נהוג שרכוש שהגענו אתו לפני הנישואין שייך אך ורק לצד שהביא אותו. אלא שמספר פסיקות קבעו לאחרונה כי בנסיבות מסויימות, דירה שהייתה שייכת לצד אחד טרם הנישואים, תחולק באופן שווה בין שני בני הזוג. פסיקות אלה סותרות את חוק יחסי ממון ומרוקנות אותו מכל תוכן.

ביולי 2016 נכנס חוק חדש ששינה את פני הענף. החוק להסדר התדיינויות, מחייב את הצדדים לפנות להליך גישור בטרם פנייה לערכאות משפטיות. מטרת החוק לאפשר לבני הזוג לפתור את הסכסוך ביניהם בשלב הראשון ללא התערבות משפטית ומחייב את בני הזוג להתייצב לארבע פגישות מהו"ת (מידע היכרות ותיאום), בהיעדר עורכי דין לתקופה של 45 יום.

על אף מטרתו המבורכת של החוק, ישנן מספר בעיות באופן שבו נחקק. הבעיה הראשונה, היא מחסור במשאבים כלכליים לקיים את החוק. כמו כן, ישנו מחסור בעובדים סוציאליים וכתוצאה מכך, יחידות הסיוע קורסות ופגישות לא נקבעות במועד שהחוק קבע.

בעיה שנייה, מבנה החוק עלול לגרום לפגיעה בבן הזוג שהוא יותר חלש כלכלית, מאחר והחוק לא מספק הגנה אמתית נגד הברחת רכוש והסתרת מידע כלכלי על-ידי בן הזוג ששולט ברכוש המשותף. הבעיה השלישית, על המגשרים שנבחרו לתת מענה לחוק לא חלים כללי האתיקה, ולא ברור מה ההסמכה שלהם ובאיזה אופן ינהלו את התהליך.

שינויים חוקתיים שצפויים בענף:

משרד המשפטים פועל בימים אלו לתיקון מספר חוקים בתחום דיני המשפחה הגורמים לאפליה בין בני זוג. שרת המשפטים, ח"כ איילת שקד, יזמה הצעת חוק לשוויון בנטל המזונות בין אבות לאימהות. הצעת החוק נולדה בעקבות ועדת שיפמן, שהמליצה על חלוקה שיוויונית בנטל הכלכלי של גידול הילדים וקבעה כי תשלום המזונות יהיה נגזרת של מספר פרמטרים ובהם: שהות הילדים אצל ההורים ומצב ההכנסות והנכסים של כל אחד מבני הזוג.

חוק נוסף שנמצא כיום בדיונים הוא "חזקת הגיל הרך". על-פי הנוסח החדש, שהוגש לאחרונה על-ידי מפלגות הקואליציה, ילדים עד גיל שנתיים בלבד יועברו אוטומטית למשמרת של האם, במקרים שבהם ההורים הגרושים לא מצליחים להגיע בניהם להסכמה.

הבעיות בענף:

עומס גדול בבתי הדין הרבניים ובתי המשפט לענייני משפחה גורם לסחבת גדולה בטיפול בתיקי גירושין. בעיה נוספת היא חוסר הפרדה של נושאי דת מהליכי הגירושין, מה שגורר עימו בעיות בהן תופעת סרבנות הגט וסחטנות של אחד הצדדים שמתנה את אישור מתן הגט בדרישות כספיות.

השינויים שעבר הענף בעשור האחרון:

מאבקים משפטיים הובילו להשוואת מעמדם המשפטי של זוגות חד-מיניים למעמדם של בני זוג במספר תחומים בהם: פונדקאות לבני זוג גברים, זכויות שוות בביטוח הלאומי, לרבות קבלת קצבאות שאירים ואלמנות, אישור הסכמי ממון לבני זוג מאותו מין, תעודות זוגיות ועוד.

ישראל לעומת העולם:

ישנו הבדל מהותי בין ישראל למדינות המערב בכל הנוגע למזונות אישה (שהם בנפרד מהמזונות לילדים). בישראל אישה מקבלת מזונות אך ורק עד למעמד מתן הגט, ובמקרים שישנן הוכחות לבגידה מתן המזונות מופסק מיידית. לעומת זאת, באירופה ובארצות הברית האישה מקבלת דמי מזונות למשך שנים רבות, ובמדינות מסוימות עד ליום מותה של האישה.

הענף בעוד חמש שנים:

הזוגיות שלנו תשנה את פניה ומערכת היחסים הזוגית תהפוך יותר ויותר למערכת יחסים חוזית לכל דבר. מאחר ואין ודאות משפטית, צדדים שירצו להינשא, ואין זה חשוב אם מדובר בנישואין אזרחיים הלכתיים או ידועים בציבור, יסדירו את כל הנושאים בהסכם ממון מפורט. ביהמ"ש לענייני משפחה יהפוך יותר ויותר לביהמ"ש שדן בהסכמים, אכיפתם וביטולם.

הענף בשנת 2050:

הקידמה הטכנולוגית תביא עימה יתרונות בתחומים רבים בחיינו, אך דווקא ביחסים הבינאישיים הדבר ישפיע לרעה, ומרבית הקשרים יתנהלו באמצעות הרשתות החברתיות ופחות במפגשים אישיים

הזרות והניכור, שייצרו השינויים הטכנולוגיים, יגרמו לנו לחזור אחורה ולחפש את המקומות השמרניים של המשפחתיות ויגבר הרצון למגע אנושי.

יחסים זוגיים יהוו תרופה לניכור ולחוסר האינטימיות שיוצרים הטלפונים החכמים, היחסים בווטסאפ, או בפייסבוק.

הליך פירוק הזוגיות ישנה את פניו והמגמה תהיה ניהול תיק גירושין בדומה לניהול פירוק שותפות, כאשר ברב המקרים הצדדים יגיעו להליך עם הסכם קודם שנחתם בנהם בתחילת הקשר הזוגי, כשהדגש יהיה בחלוקת נטל שיווינית בנושא גידול הילדים בין האב לאם.

ביקוש לענף ב-2050:

הענף של עורכי דין לענייני משפחה ימשיך במגמת צמיחה.

הטרנד בשנת 2050:

יהיו יותר ויותר משפחות ייחודיות בתמהילים שנראים לנו בלתי מקובלים היום.

תעודת זהות

עו"ד איימי בכור-בוני

חברה: איימי בכור-בוני ושות' חברת עורכי דין
תפקיד: מקימה ובעלים
השכלה: תואר שני במשפטים מאוניברסיטת תל-אביב, קורס גישור בסמינר הקיבוצים (התמחתה בגישור בדיני משפחה).
חזון: להמשיך להוביל את התחום ולהעניק שירות מקצועי חדשני ואיכותי בסטאנדרט הגבוה ביותר.



צילום: סם יצחקוב

שיכון ובינוי
מקבוצת אריסון

BUILDUP

תכנית החדשנות של קבוצת שיכון ובינוי

אנחנו מחפשים סטארטאפים כדי לבנות יחד את תשתיות עיר העתיד

אנחנו מחפשים:

- שיטות עבודה וחומרים המספקים יעילות וחסכון
- פתרונות דיגיטליים ואפליקציות המקנים יתרון תחרותי

אנחנו מציעים:

- הכרות וחיבור לפעילות העסקית
- ליווי של אנשי מקצוע
- מסלול יישום
- חשיפה לפעילות הגלובלית

שתפו אותנו ברעיון החדשני שלכם

buildup.shikunbinui.co.il

טלפון: 03-6301164/02



עמית | בן גוז

קבוצת בכר
גאה לעשות
דברים אחרת
בהתחדשות
עירונית.

קבוצת **בכר**
עד שיהיה לך בית

בכר היא קבוצת נדל"ן יזמית וקבלנית מהחדשניות והיצירתיות בישראל. הקבוצה מתמחה בפרויקטים למגורים בתחום ההתחדשות העירונית. בקבוצת בכר חוויית שירות מושלמת, אינה סיסמא, אלא דרך חיים.

בכר תל אביב | **בכר** רמת גן | **בכר** רעננה | **בכר** הרצליה | **בכר** כפר סבא | **בכר** גני תקווה | **בכר** חולון | **בכר** בת ים

*6638
www.b-g.co.il