



מתבונן  
שיזף רפאלי

# ארבעה יושבים על הבר

— כלכלן, מהנדס, פיזיקאי ואיש מחשבים — ומתחרים למי יש מקצוע מכובד יותר. הכלכלן מסביר שכסף הוא הדבר החשוב ביותר, ומכאן שאנשי הכלכלה הם שעוסקים בדברים הכי חשובים. אנחנו, אומר הכלכלן, המצאנו את חוקי הביקוש וההיצע, גילינו את סודות השוק המשוכלל ופענחנו את רזי היד הנעלמה. מה שאנחנו יודעים ועושים הוא שמניע את העולם.

מך ניתן לתיק קל ומהיר, התשובה נמצאת בהישג יד. האם לא נכון יהיה להניח שזאת תהיה תרומתה העיקרית של הטכנולוגיה? האם לא אלה צריכות להיות הבטחותיה?

**ואני אומר** שמותר ואפילו צריך להקשות גם על הבטחות וגם על ההנחות. לא ברור שהמחשוב אכן חותר ליותר סדר וודאות, לא ברור שהכיוון המסודר הוא הכיוון שאליה צריך להפנות את משאבי המחקר והפיתוח, ולא ברור שדווקא בכיוון הזה נמד צאים הערכים המוספים וההודמ ניות. אולי יש חן וחסד באי-סדר. אולי דרך הטבע, הכאוס והבלגן, נושאים בשורה, ולא רק מאיימים.

המחשוב והתקשוב הביאו להיצע מידע חסר תקדים. כל שנתיים או פחות מוכפלת כמות המידע העור מר לרשות האנושות. היקף הנתון נים שעדיין אינם בגדר מידע צומח מהר עוד יותר. אפילו הקפיצות הנחשניות בכוח החישוב, החיפוש והאיתור במחשבים וברשתות לא מדביקות את קצב הצמיחה. יש לנו, בכל נקודת זמן, יותר שדות ותבואה ופחות מגלים וחרמשים כדי לק' להשליט סדר במידע, הם גם הכלי המוביל בהתרת הרסן וביצירת האי-סדר הגובר. המחשבים נכנעים לניי

הם קוראים לזה "אנטרופיה", ומתייחסים לניי טייה כוללת של הטבע לחתור בהתמדה לכיוון של אי-סדר. מערכות ומצבים נוטים להתבל' גן, ובוודאי אין בהם נטייה טבעית להסתדר. יש אפילו חוק בסיסי בתרמודינמיקה שלפיו היקום צועד כל העת לעבר יותר אנטרופיה. בעוד סיפור הבריאה מספר על יצירת העולם מתוך אי-סדר, החוק השני של התרמודינמיקה טוען שלשם בדיק חוזר העולם. אנטרופיה, או אי-ודאות, הן גם מושא

המהנדס שיושב לימינו מגחך: "ואיך אתה חושב מתבצעת ה'הנעה' הזאת? הנדסה חשובה יותר מכלכלה. היא עוסקת בהנעה של דברים, בהשפעה על דברים בעולמנו. ההבנה של איך דברים מתחברים זה לזה, איך הם עובדים, וחי שוב מזה — ההבטחה שהם ימשיכו לעבוד — זה המקצוע שלנו. הנדסה היא הציר המרכזי של העולם ושל הקרמה".

הפיזיקאי ממחר לבטל את שניהם, בשקט אבל בביטחון עצמי מופלג. גם הכלכלה וגם הנדסה, הוא מדגיש, לא היו בכלל אפשריות לולא האור המגרש את החושך. גם הקירמה אינה חשובה אם לא נבי חין ונבין את סודות הבריאה. כללי היסוד נמצאים בפיזיקה: ההבנה של האור, חלקיקים או גלים, מניין הוא בא, איך הוא מגיע, כיצד הוא נוצר — זה עניינם של הפיזיקאים. היקום ובריאתו הם תופעות פיזיק' ליות. המדע הזה עוסק ביסודם של כל הדברים, ולכס, שם במקצועות הנחותים יותר, נשאר רק מלאכת הטכנאות.

אבל לאיש המחשבים נשמרה המילה האחרונה: "אם את סודות היקום אתם מחפשים, תצטרכו לח' זור לסיפור הבריאה. אבל קראו אותו בבקשה מתחילתו. עוד לפני שנוצר האדם, קודם שני ברא העולם, עוד לפני שהבדילו בין חושך לאור, היו רק תווה ובוהו. ומי אתם חושבים המציא את התווה ובוהו?"

ההתעניינות של כלכלנים, סטטיסטיקאים ומומחי ניהול, שעמלים כבר מאות שנים על פיתוח כלים לחקר האי-ודאות, כדי לרסן אותה. תורת האינפורמציה, האמא המתמ' טיית של מדעי המחשב, מתחילה בנוסחאות שמודדות את האי-ודאות.

מדעי המחשב ותעשיית המחשוב נשענים על הבטחה סמויה, ולעתים אף גלויה, של סדר. רק תנו לנו, רומזים אנשי המחשבים, ונארגן הכל בקבצים, אינדקסים ומבנים סמ' נטיים. לא עוד בלגן; הכל יבוא על מקומו, ואת הכל אפשר יהיה לאתר. במסרים האלה חבויות כמה הנחות: סדר זה טוב; שהצפוי עדיף על המפתיע; שמה שמאורגן יותר אט' רקטיבי, נוח ואסתטי.

**התווה ובוהו** הוא ממלכתם הבלע' דית של המחשבים, וההלצה הזאת מתאימה היום יותר מתמיד. לא רק משום שפרשת השבוע (החולף) היתה פרשת בראשית, אלא בעיקר משום שאנחנו עומדים בעיבורה של תקופה סוערת במיוחד. אי-סדר ואי-ודאות גואים בשוקים. גם בפוליטיקה, בביטחון, באיכות הסביבה ובמגו האוויר נראה כאילו הכל השתגע. האי-ודאות, ויש אף אומרים התווה ובוהו, הם מסממני הימים האחרון' נים. ובאופן מסורתי, אי-סדר קשור לאי- נחת ואף לאי-נוחות.

פיזיקאים, כמו זה מהבדיחה לעיל, מסכי' מים שאי-סדר הוא דווקא מצב צבירה טבעי.



צילום: שאטרסטוק

## המחשבים, שהיו אמורים להשליט סדר במידע, הם גם הכלי המוביל בהתרת הרסן וביצירת האי-סדר הגובר. אבל יש באי-סדר גם צדדים מרעננים

בוי של האנטרופיה: גם כאן, בעולם המידע, התווה ובוהו הולך וגובר. או האם לשמוח או להתעצב? האם לה' משיך לחפש דרכים לרסן את שטף האי- ודאות באמצעים שרירותיים, או לעמוד על גדת הנהר השוצף הזה, להביץ שזאת דרכו של הטבע, ולחפש את היתרונות באי-סדר הצפוי, הבלתי נמנע, שרק ילך ויגבר? אולי הסדר משיך גם לדברים פחות רצויים, ומי שמקשה על השגתו פותח את הדלת לדב' רים רצויים שסדר מוגזם מרחיק. יש באי-סדר צדדים מרעננים. חלק לא קטן מן היצירתיות והחדשנות תלויים בהתרה של הרסן, לפחות חלקית. אני טוען שאסתטיקה ויופי, למשל באמנות פלסטית או במוזיקה, תלויים בחוסר סדר ונחנקים כשיש יותר מדי קיבעון. מוסכם על כולם שההומור והבדיחה דורשים אלמנט של הפתעה; אז אולי במקום להאשים את המחשב ואת אנשיו ביצירת תווה ובוהו, נודה להם על כך שהם גורמים לו.

אישיים, והתהליך כולו מתנהל בתוך החברה. אחת הרי רישות המרכזיות, לצד רקע אקדמי ומקצועי הולם, היא "התאמה לרוח החברה"; עכשיו לכו תוכיחו שאתם גוגליים. בשיחה איתה בראון לא מתייחסת לכל העניינים האלה, אבל טוענת שאכן, גם בכל הנוגע למיזן מתנהלת החברה בין חופש לא תוקן. "מאחר שאנחנו צריכים להתמודד עם כל כך הרבה מועמדים, יש לנו מכונה משומנת ותהליכים סדורים. עם זאת, התוכן עצמו לא נשלט בקשיחות. במילים אחרות, יש קבוצה של אנשים שנפגשים ומשוחחים בחופשיות. יש וע' דות שמעריכות מועמדים ומחליטות אם להעביר אותם לשלב הבא, כך שיש תהליך מובנה למדי שאנחנו פועלים במסגרתו, אבל התוכן האמיתי אינו מוכתב. אני חושבת שזה ביטוי לאחת ההשקפות הפילוסופיות הגוגליות שלנו: שצוותים מקבלים החלטות טובות יותר מאנשים בודדים, כך שאנחנו מנהלים את רוב התהליכים שלנו באמצעות ועדות קבלה, שמורכבות מאנשים שקולם שווה. יש אמנם תהליך מובנה ומסודר של גיוס וקבלת מידע, אבל הם יושבים ומנהלים שיחה מאוד לא מובנית על השאלה אם לקבל מישור".

## פיילוט שמתציא תעשייה שלמה החדשנות של הכאוס

בראון אמנם מתראיינת לעתים נדירות, אבל היא דוברת רהוטה המצוידת במשנה ניהולית סדורה ובתפיסת עולם ברור' רה, ולעתים נדמה שאי אפשר לחדור את שריון החביבות הרי גועה שלה. הפעם היחידה שבה השתתחה בתשובותיה וגמגמה קלות במהלך הראיון היתה כשנשאלה על הכתף הקרה שעמה מתמודדת גוגל לאחרונה מצד משתמשים ואנליסטים גם יחד. ככה זה כשמג'מג'מים כמו ג'אויסטים: לפעמים זה מצליח (כמו במקרה של שירות הדואר Gmail), לפעמים זה נכשל (כמו במקרה שירות השוואות המחירים Froogle).

**כשגוגל היתה דוד מול גולייט-מיקרוסופט וטבעה את המוטו Do No Evil, היא היתה אנדרדוג מועדף. אבל מאז היא נהפכה למעצמה, ורבים חוששים מעוצמתה. את יכולה להרגיע אותם?**

"אני חושבת שזה טבעי מאוד שחברות אחרות יביעו דאגה או אפילו יפגינו קנאה לנוכח חברה מצליחה. אבל אני חושבת שאנחנו — בתחומים הרבים שבהם אנחנו פועלים — מנסים לעשות את הדבר הנכון בעבור המשתמשים, ומעצם העובדה שאנחנו מתווכים בפעילויות האלו גם נוצרות הזדמנויות רבות לחברות אחרות ליצור דברים מעניינים. מה שחשוב לזכור זה שאנחנו מתנסים בהרבה מאוד דברים שונים ולא פעם יש לנו רק מהנדס אחד שעובד על פרויקט מסוים. 70% מהאנשים הטכניים שלנו עובדים על חיפוש ופרסום, התחומים המסור' רתיים של החברה, אבל אנחנו נוגעים בהרבה דברים שונים, ואני חושבת שלפעמים אנשים מתלהבים מאוד מזה שהחלטנו להשיק פיילוט קטן של משהו, שמחר עשוי להמציא מחדש תעשייה שלמה".

**גוגל היא אחת החברות היחידות שמעסיקות כל כך הרבה נשים בתפקידים בכירים. ב-2006 את עצמך נבחרת על ידי המגזין "פורצין" לאחת הנשים שהן "כוכבות עולות" בעסקים. מה המשמעות של זה מבחינתך?**

"זה נשמע כאילו יש איזו אשה וזה שמתחבאת פה... תראי, זו כלל לא התדמית שיש לי על עצמי. יש לנו צוות נהדר ומנהיגים מצוינים, ואני חלק מהצוות ומהחברה המלהיבה הזו. אני חובשת את הכובע הזה על ראשי כל היום".

**והמש שנים אחרי שהנעת לגוגל, את עדיין מאותגרת? מאור. אני חושבת שהאתגר המרכזי לא השתנה בהרבה, רק נהפך להרבה יותר מורכב. אנחנו מתמודדים עם אותן הבי' עיות, אבל הן יותר גדולות. אני חושבת שכולנו ניסינו לבנות חברה שמחפשת איפה לחדש. זה המוקד שלנו — איך לתכנן ארגון מאוד חדשני, שיוכל לאפשר לאנשים חדשניים להצ' ליה. עם זאת, ברור שמאוד קשה לעשות זאת בקנה מידה גדול. כך שככל שאנו ממשיכים לגדול ויש לנו משרדים רבים ות' חומי פעילות רבים, המצב מסתבך וצריך למצוא דרך להישאר מתואמים בלי לאבד את החדשנות. אם היינו מאורגנים כמו הצבא הישראלי אולי היינו יותר יעילים, אבל היינו כנראה פחות חדשניים".**

כן, יצירתיות היא מצב באוטי בשלעצמו. "בריוק".