



איור: דוד פולונסקי  
מתוך  
L'Elixir D'amour  
על-פי הסיפור, זוג  
קשישים מתכננים  
כל ערב להתאבד  
בבוקר, אך מכיוון  
שהם לוקים במחלת  
השכחה, הם מגיעים  
לגיל 300 שנה.

**ערב פתאומי / דוד אבידן**

אדם זקן - מה יש לו בחייו?  
הוא קם בבוקר, ובקר בו לא קם.  
הוא מדשדש אל המטבח, ושם  
המים הפושרים יזכירו לו,  
שבגילו, שבגילו, שבגילו  
אדם זקן - מה יש לו בבקריו?  
הוא קם בבקר קיץ, וכבר סתו  
נמהל בערב בנורות חדרו.  
ממסעו במסדרון הוא טרם שב,  
כי שם הוא עוד חשב, חשב, חשב  
מה לעשות עתה ומה לקרא  
אדם זקן - מה יש לו בספריו?  
רוחות-פראים בהם יעלעלו  
ויסמנו לו משפטים על בוא הקץ  
בדיו-סתרים, ואחר כך לו יגלו  
כמה מהם. והוא יצא חוצץ

בברק עינו, בנסיונו הרב  
אדם זקן - מה יש לו בעיניו?  
אם יתרפז, יצוף בו זכר קרב  
רחוק, צמא נגודים וכשרון  
וספויים תלולים, עד שקרב  
יום שכחה. עכשו מן הגרון  
עולים בזהירות, כסירים,  
כמה מן הבטוחים בחרחוריו,  
כמו נהמות נמר צעיר בסתו  
אדם זקן - היכן כל נמריו?  
הוא עוד יצא לציד יום אחד,  
כשהירק יהיה ירקשחור,  
עם כח רב ונסיון מעט  
הוא עוד יצא לציד יום אחד  
את השנים ישאיר מאחוריו  
כמו כביש ארץ, שנעזב, עיף,  
מאחורי כלירכב מטרה,  
שהוא עצמו ינהג בו, כרודף  
אחר הזמן, שכבר אצל כלו

אדם זקן - מה יש לו בגילו?  
הוא מנמנם, כי הוא פוחד לישן.  
עיניו פקוחות למחצה, מנחשות  
לפי תנועת הפוכבים, אם הלחישות  
רומזות כי זה לילו האחרון  
אדם זקן - מה יש לו בחלון?  
חלון פתוח, ודרכו נשקר  
ראש זר ולא מגדר, שמאותת  
להיות שנית נמר צעיר בסתו,  
תמיד תמיד לקחת, לא לתת  
לראש עוין מבעד לחלון  
לפקד אותו בערב אחרון  
אדם זקן - מה יש לו בערב?  
לא מלך  
ויפל  
לא על חרבו.

מערכת:

עורך ראשי: שמואל שמיטוב  
עורכת אחראית: אילה מילר  
ועדה מייעצת: עילם גרוס, אורלי שנקר,  
עופר ללוש, ליאו קורי, יאיר זרמי,  
חנוך גוטפרינד, דני גוטוויין  
עריכה: אילה לוין  
גלעד שנהב  
תרגום: נעמי כרמל  
עריכה גרפית ועיצוב: גילה קפלן, נירית  
בנימיני, נועה סגל, דוד בן הרא"ש

הנהלה:

יו"ר: אילה מילר, איקה אברנאל  
מנכ"ל: שמואל שמיטוב  
מפיקה ומנהלת הפצה: איריס חייט  
דפוס: דפוס אלי מאיר

אמנים: בובי ניל אדמס, ניקולאי אלדונין, נעמי  
בריקמן, ג'וליאן ג'רמיין, ניצן הפנר, יובל טבול,  
סן יואן ופנג יו, ג'סיקה לגונאס, אחמד מאטר,  
סנטיאגו סיררה, רות שלוש, נאוה הראל שושני.

דימוי שער: בובי ניל אדמס, "מארי 79 - שרה  
45", מתוך סדרת הצילומים "עץ משפחה".  
טקסט נוסף בעמ' 42  
"Mary 79-Sarah 45", Bobby Neel Adams,  
Family Tree series

מוציאים לאור:

"אודיסאה - מסע בין רעיונות"  
מיסודן של: חברת "טבע",  
האוניברסיטה העברית ירושלים

© כל הזכויות שמורות.

תוכן המודעות באחריות המפרסמים

כתובת לבניות:

ת"ד 15055 רחובות 76150  
odyssey@odyssey.org.il

רצים לעשות מנוי?

052-9993111, 03-9411621  
www.odyssey.org.il



### מעוניינים בחיי נצח?

נדמה שהשאלה הדמיונית כל-כך הופכת בשנים האחרונות רלוונטית. יותר ויותר בני אדם חוצים את גיל מאה, ולדעת מספר מדענים, הקצב שבו תוחלת החיים עולה מתקרב לנקודה שבה תתבצע קפיצת מדרגה מהותית ובני אדם יוכלו להכפיל את תקופת חייהם. גם אם התחזית הזו מוקדמת, ברור כי מרבית מדינות המערב עוברות מהפכה דמוגרפית וחברתית, במסגרתה נולדים פחות תינוקות ואנשים בגיל פנסיה עובדים במשרות מלאות ונהנים מבריאות ומפריחה. השלכות השינוי דרמטיות - אירופה זקוקה למהגרים צעירים ככוח עבודה. המדינה חייבת לדאוג לביטחון פנסיוני ולמערכת בריאות מתקדמת, והצעירים המקומיים נכנסים לשוק העבודה הרבה יותר מאוחר. במקביל מפותחות ברגע זה תרופות רבות, המיועדות לשפר את איכות החיים של קשישים ולדחות מחלות ממאירות. חלקו הארי של גיליון 15 של "אודיסאה" עוסק בתופעת ההזדקנות במאה ה-21.

### "אודיסאה - מסע בין רעיונות"

כתב-עת העוסק במחשבות, רעיונות, דילמות וויכוחים המתקיימים בחזית העשייה המדעית והפילוסופית העכשווית. כתב-העת מכוון ליצירת חיבור בין מדע לחברה ובין רעיונות לתוצאותיהם ולמשמעותם. חברת "טבע" והאוניברסיטה העברית בירושלים מוציאות לאור את "אודיסאה" כחלק מפעילותן לקידום המדע והתרבות בישראל.

מלאך המוות 07 | בייבי בומרס 11 | יחס חילופי הדורות 13 | המעמד הבינוני 15 | אתר "טד" 17 | אוברי דה גריי 17 | סינתיה קניון 19 | זיקנה פעילה 24 | הגיל השלישי 26 | תמיכת ילדים בהורים 33 | דיכאון 33 | עלילות גילגמש 35 | בני מתושלח 37 | פרקינסון 38 | גנים סירטואינים 42 | רות שלוש 45 | מילטון פרידמן 50 | איתן ששינסקי 51 | כלכלת שוק 52 | מדע ואיסלאם 61 | האפיפיור סילווסטר השני 64 | ננוטכנולוגיה 69 | גנים וגזע 75 | מחאת הקיץ 83 | יעל הדיה 84

### תוכן עניינים

מדורים

- 06 פתח דבר - על החיים ועל המוות / שמואל שמיטוב
- 17 לחיות יותר, אבל באיזה מחיר? - תקצירי הרצאות מאתר TED
- 29 גרונטולוגיה - מהפכת הגיל / שרון שויביץ-עזרא
- 41 גנים זיקנה - המרדף אחר תרופה שתאריך את חיינו / דודי גולדמן
- 44 אמנות זיקנה - הסוף
- 52 חברה וכלכלה - זאת (לא) הכלכלה, טמבל / אבירמה גולן
- 57 ביקורת ספר - הפיל שבחדר / תהל פרוש

#### פרופ' הווארד ליטוין



22  
לצאת לשלג ולמות

פרופסור בבית הספר לעבודה סוציאלית ורווחה חברתית ומייסד מרכז הידע לחקר הזדקנות האוכלוסייה באוניברסיטה העברית. עומד בראש המדגם הישראלי בסקר SHARE האירופי ומשמש רכז התחום החברתי בפרויקט SHARE. תחומי המחקר והעניין שלו הם רשתות חברתיות והשפעותיהן בגיל המבוגר.

#### ד"ר דן אורון



68  
יש עוד הרבה מקום בתחתית

חבר במחלקה לפיזיקה של מערכות מורכבות במכון ויצמן למדע. עוסק בעיקר בתכונות האופטיות הייחודיות של ננור-חלקיקים מורכבים ושל מוליכים למחצה ובשימושיהם בתחומי הדמיה ביולוגית ואנרגיה חלופית.

#### ד"ר יעקב בן שאול



34  
לזרוס לונג מחפש חברים

חוקר בתחום הזיקנה ומחבר הספרים "מחזור החיים השני" (2008) ו"מגה חיים" (2011). ספרו האחרון, "לזרוס לונג בן 213", שיצא לאור בימים אלה, עוסק ברפואת העתיד על בסיס מחקרי ההווה בישראל.

#### ד"ר סנאית גיסיס



74  
מבוכות הגזע

מלמדת במכון להיסטוריה ופילוסופיה של המדעים והרעיונות על-שם כהן באוניברסיטת תל-אביב. בשנים האחרונות חוקרת את השפעות הגומלין בין מחשבה חברתית ומחשבה ביולוגית, בתקופה שבין המאה ה-18 למאה ה-21. ערכה, יחד עם פרופ' חוה יבלונקה, קובץ מאמרים על טרנספורמציות הלמריקים - היסטוריה, מחקר ביולוגי עכשווי ופילוסופיה.

#### ד"ר אשר עידן



10  
לצאת לפנסיה ולהתחיל לעבוד

מרצה ל"ניהול ברשתות חברתיות" ול"מודיעין עסקי ברשתות חברתיות" במחלקה ללימודי מידע באוניברסיטת בר-אילן. מרכז את תחום "ניהול העתיד" בלהב, הפקולטה לניהול באוניברסיטת תל-אביב. מרצה ויועץ להנהלות ולמרכזי מו"פ בישראל.

#### ד"ר אורן הרמן



60  
האפיפיור המדען והאיסלאם

סופר והיסטוריון של המדע. משמש כראש התכנית למדע, טכנולוגיה וחברה באוניברסיטת בר-אילן. ספרו האחרון, "The Price of Altruism", זכה בפרס ה"לוס אנג'לס טיימס" לספר המדע הטוב של השנה.

#### ד"ר חנה הרציג



82  
ההיית או חלמתי חלום?

מבקרת וחוקרת ספרות, המלמדת באוניברסיטה הפתוחה. עוסקת בתיאוריה של ספרות ותרבות ומתמחה בספרות הישראלית החדשה. בין פרסומיה: "הקול האומר אני: מגמות בספרות הישראלית של שנות השמונים", "השם הפרטי: מסות על יעקב שבתאי, יהושע קהן ויואל הופמן".

#### מאה שנה להולדת מילטון פרידמן

49

סימפוזיון - האם יש דבר כזה, שוק חופשי?



איתן ששינסקי הוא פרופסור לכלכלה באוניברסיטה העברית בירושלים. כיהן בשורה של תפקידים במגזר העסקי, ביניהם יושב ראש דירקטוריון "כור תעשיות". עמד בראש ועדת ששינסקי לבחינת מדיניות המיסוי של תגליות גז טבעי ונפט.



עומר מואב הוא פרופסור לכלכלה באוניברסיטה העברית בירושלים ופרופסור באוניברסיטת לונדון. תחום מחקרו הוא צמיחה כלכלית. שימש בעבר כראש הפורום המייעץ לשר האוצר בנושאי כלכלה וחברה.



אביה ספינקה הוא פרופסור לכלכלה באוניברסיטת בן גוריון. שימש בעבר כמשנה לנגיד בנק ישראל. בקיץ 2011 עמד בראש צוות ספינקה-יונה, שגיבש דו"ח אלטרנטיבי לוועדת טרכטנברג בתקופת המאבק החברתי.

## על החיים ועל המוות

**כולנו נמות. השאלה היא, מתי. השאלה המטרידה עוד יותר היא, איך נתמודד עם השנים האחרונות של חיינו. האנושות הולכת ומזדקנת, והעולם נערך להארכה משמעותית של חיי האדם. איך ייראו ויתנהגו קשישים בני מאה ועשרים בעוד חמישים שנה?**

**"למחרת אף אחד לא מת".**

כך נפתח ספרו המרשים של ז'וזה סאראמאגו "מוות לסירוגין", המתאר מדינה שאנשים הפסיקו לפתע למות בה.

**"למחרת אף אחד לא מת. עובדה זו, המנוגדת לחלוטין לסדרי החיים, זרעה בלב האנשים מבוכה אדירה, מוצדקת מכל בחינה, שהרי די לזכור כי בכל ארבעים הכרכים של ההיסטוריה העולמית לא צוין אפילו פעם אחת שתופעה מעין זו התגלתה אי פעם, שאי פעם חלפה יממה תמימה, עם כל עשרים וארבע שעותיה הנדיבות, שעות היום ושעות הלילה, שעות הבוקר ושעות הערב, בלי שתירשם ולו פטירה אחת ממחלה, נפילה קטלנית, התאבדות מוצלחת, שום דבר, ממש כלום".**

לרגע חושף אותנו סאראמאגו למציאות שהחיים נמשכים בה לנצח. נפלא? לחלוטין לא. מתברר שהמדינה מתקשה לעמוד בהסדר האלוהי החדש, החברה נלחצת, מתפרקת ומתקשה לתפקד, הכנסייה מוכת ההלם מחפשת פיתויים חדשים למשוך באמצעותם את מאמיניה, משפחות נאלצות לתמוך לנצח בחולים ובקשישים, ובני האדם מגלים שהיעדרו של המוות עלול להיות קשה פי כמה מקיומו. ללא נוכחותו של הסוף המר אין להם כל תמריץ לעשייה, והם מכלים את ימיהם בבטלה עקרה.

ודאות המוות מלווה את האדם מרגע שעמד על דעתו, והסוף הבלתי נמנע קובע את התנהגותו, חשיבתו ויחסו כלפי בני אדם אחרים. הכרת המוות שלנו קשורה, כמובן, ברגע שבו "המצאנו" את העתיד: כיוון שהאדם מסתכל קדימה, מתכנן וצופה פני עתיד (בניגוד לבעלי חיים אחרים, המכירים רק בהווה או בעתיד הקרוב ביותר), הוא רואה לפניו את המחסום האחרון והמוחלט, את החומה הבלתי עבירה של המוות שלעולם לא יוכל לפרוץ.

מדענים מעריכים כי גילוי האש והשליטה בה, הישג ייחודי לאדם שהתרחש לפני כ-180 אלף שנה, היו המפתח להכרת העתיד, וכך גם להבנת משמעות המוות. האש, שבלעדיה מתו בני השבט מרעב ומקור ובעזרתה שרדו – ויכולתו של האדם להדליקה ולכבותה

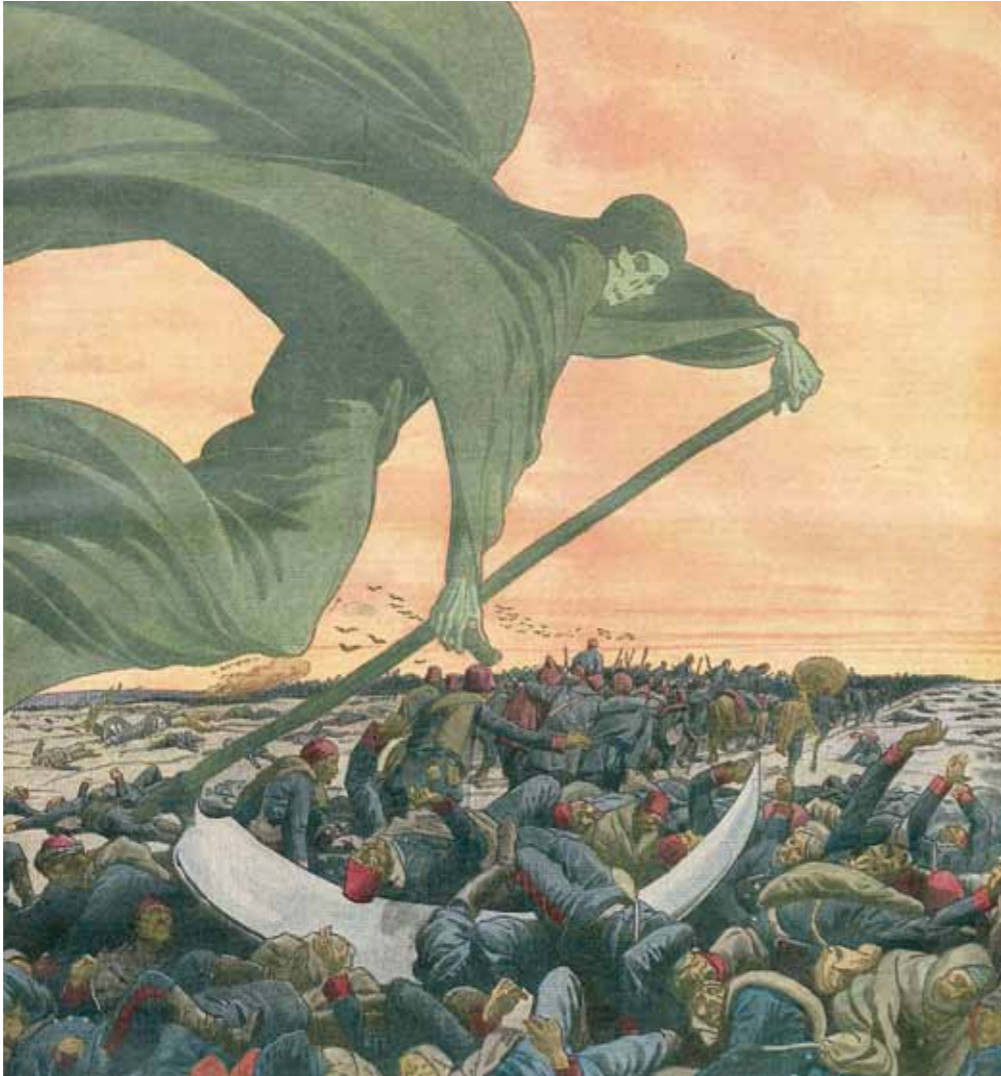
בכוחות עצמו – חידדו את ההכרה במושגי ההתחלה והסוף, והפכו אותם למשמעותיים ביותר בחייו.

אם יש דבר אחד ודאי בחיינו, הרי הוא מותנו המתקרב. רעיון המוות עומד בבסיס כל מחשבה דתית, ולא פחות מזה בבסיס הפסיכולוגיה המודרנית. אמת, רוב בני האדם אינם חושבים כל הזמן על המוות. אבל הוא מרחף כעננה מעל לראשיהם תמיד, וגם אם אינם בהכרח מודעים לכך, הוא משפיע על החלטותיהם ועל התנהגותם. הדרך שבה בוחרים בני אדם להתמודד עם המוות קובעת חלק מכריע באישיותם. מחקרים מוכיחים כי הפחד מהמוות משפיע על כל תחומי חיינו – היחס לעצמנו, היחס כלפי הסובבים אותנו והיחס לחברה, למדינה, לתרבות ולטבע.

רוב הפילוסופים שעסקו במוות מסכימים עם סאראמאגו. לו זכינו בחיי נצח, הם סבורים, לא היינו עושים דבר. מה דוחק בנו לעשות היום מה שנוכל לעשות בעוד מאה, מאה וחמישים, אפילו אלף שנים? לדוויג ויטגנשטיין, למשל, אמר, כי "אין זה נכון לחשוב שלו חיינו חיי נצח היינו פותרים את כל החידות, כי כלל לא היינו שואלים אותן". מתברר שהידיעה שחיינו יימשכו ללא סוף מרוקנת אותם מכל ערך, בדומה לאור המאבד את ערכו ללא החושך, ולאמת המאבדת את משמעותה ללא השקר.

לכאורה, נולדנו לחיי נצח. כך, לפחות, מנסים המיתוסים המתארים את ראשית העולם לשכנע אותנו, וכך נראה כמעט טבעי: אדם וחווה לא היו אמורים למות. העונש האלוהי "מות תומת" נגזר עליהם בגלל החטא שחטאו באכילת פרי עץ הדעת. כיוון שכך, הכרת המוות שלנו קשורה קשר בל-יינתק בידיעה. בהבחנה בין טוב לרע, בין הווה לעתיד. הבנת היותנו בני תמותה קשורה בניגוד בינינו לבין האל הנצחי או האלים בני האלמוות. ניגוד המציב אותנו במקומו הקטן והמוגבל מולם.

סופיות המוות היא אפוא נדבך חשוב בכל הדתות הגדולות, ועם זאת – בכלום ניתן למצוא פתח של תקווה לשינוי. היהדות והנצרות מנטיחות את חיי העולם הבא, המיתוסים העתיקים של האמונות הקדומות אפשרו הפיכת בני אדם לאלים בני אלמוות, תרבויות המזרח הרחוק מאמינות בגלגול נשמות, והפילוסופיה והמיסטיקה מטפחות אמונה בהפרדה בין הגוף לבין הנפש, ובהיפרדות הנפש



מלאך המוות / ויקישיתוף

מן הגוף בעת המוות כדי להמשיך ולחיות בדרך זו או אחרת לעד. הצורך במפלט מסופיות המוות והתקווה לחיי נצח (או, לפחות, לחיים ארוכים מאוד) מלווה כל חברה וכל קהילה בתקופות שונות של התרבות האנושית. כל הדרכים מובילות לחיפוש הנחמה הזו, המעניקה לקיומנו משמעות ומטרה.

החיפוש אחר חיי הנצח מהווה, כמובן, התרסה ברורה כלפי האל. כמו הניסיון היומרי להקים את מגדל בבל, כדי לקרב את בני האדם אל השמים, גם החיפוש אחר מרשם הפלא לחיים ארוכים הוא בבחינת ערעור מובהק על עליונות האל וניסיון בוטה לנצחו. ואכן, בכל המיתוסים מסרבים האלים להעניק את הסוד לבני האדם ומזכירים להם בתוקף, כי הם אינם אלא בני אנוש חלשים וארציים. "מעפר באת ואל עפר תשוב", אומר האל לאדם המבוהל והמאוכזב, שמסולק בבושת פנים מגן העדן. ועירום ועריה, כפי שיצאת מבטן אמך, תשוב אל האדמה.

אבל, האם גם היום, לנוכח עוצמתו האדירה של האדם, המוות עדיין

בלתי נמנע? המדע המודרני מקדיש מחשבה רבה לשאלה זו. ידוע, למשל, כי צבים חיים מעל ומעבר לממוצע המוכר, ויותר מכול – זן צבים הידוע בשם צבי בלנדינג. אלה מהווים תעלומה ביולוגית בכל הנוגע להזדקנות. המדענים שחקרו את הזן הזה גילו, כי הם כמעט שלא מזדקנים. מתברר שתופעות זיקנה, כמו מחלות, חולשה ותשישות, אינן פוגעות בהם, ויותר מזה – גם פוריותם אינה יורדת: הנקבות מטילות יותר ויותר ביצים בכל שנה, גם בגיל מאוחר.

בספרו "13 תעלומות מדעיות", שראה אור לאחרונה בתרגום עברי, מתייחס הפיזיקאי וכתב המדע מייקל ברוקס גם לצבי בלנדינג. אריכות ימיהם היא אחת מ-13 התעלומות המרתקות ביותר של זמננו, והיא גם מייצגת את אחת השאלות החשובות ביותר בעינינו: **מדוע היצורים החיים מתיים?**

לשאלה זו מספק חקר ההזדקנות שתי תשובות עקרוניות, המתייחסות למנגנון המביא למותנו. הגישה הראשונה טוענת כי גופנו עשוי כמו שעון שנמתח לטווח מוגדר מראש. ברגע שקפיץ המתיחה משתחרר – מגיע סופנו. על-פי גישה זו, ההזדקנות מתוכנתת ומועד מותנו קבוע כמעט מראש, ורק שינויים במנגנון עצמו עשויים לדחות את הקץ. במילים אחרות – ייתכן שיש מתג גנטי המביא למוות. אם נמצא את המתג, נוכל למנוע את הפעלתו.

המצדדים בגישה השנייה, לעומת זאת, סבורים כי גופנו נתון לתהליכי שחיקה ובלאי טבעי, בכפוף לאירועים העוברים עלינו במהלך החיים. תופעות הזיקנה מקורן בהצטברות פגמים ומוטציות, והן בלתי נמנעות. אם כך הוא הדבר, אפשר להניח כי ככל שניטיב לטפל בגורמי השחיקה ובמחלות השונות, כך נפתח יכולת ממשית להשפיע על הארכת חיינו.

כך או כך, אין היום תיאוריה מדעית מוסכמת המסבירה את תהליכי ההזדקנות והמוות, אך ברור לכול כי חיינו הולכים ומתארכים, וכי <

## ”אין היום תיאוריה מדעית מוסכמת המסבירה את תהליכי ההזדקנות והמוות, אך ברור לכול כי חיינו הולכים ומתארכים, וכי בחברות מסוימות הצליחה תוחלת החיים של בני האדם להכפיל את עצמה במאה האחרונה. שינוי זה שולח לנו רמז דק, ולפיו גם אם לא נוכל לחיות לנצח, ייתכן שנצליח להאריך את חיינו במידה ניכרת”

<< בחברות מסוימות הצליחה תוחלת החיים של בני האדם להכפיל את עצמה במאה האחרונה. שינוי זה שולח לנו רמז דק, ולפיו גם אם לא נוכל לחיות לנצח, ייתכן שנצליח להאריך את חיינו במידה ניכרת. נראה דמיוני? חוקר הגנטיקה והפילוסוף אוברי דה גריי סבור בשיא הרצינות, כי לא ירחק היום ונוכל לחגוג את יום ההולדת האלף שלנו, ואפילו בבריאות סבירה. מאמצים מדעיים גדולים נעשים היום במטרה לקרב את בני האדם ליעד זה. לא. עדיין לא מדובר בחיי נצח. אבל גם הישג של מאות שנות חיים הוא ניצחון גדול, ותקופת חיים ארוכה ומרשימה.

אין ספק שהמדע מבקש שינוי דרמטי ומייחל לו. מיליארדי דולרים מושקעים בתעשיית הארכת החיים. כבר עכשיו עולים יום יום על מדפי בתי־המרקחת פיתוחים חדשניים של תרופות מאריכות חיים וסוגי טיפולים המבוססים על מחקרים גנטיים מתקדמים. זוהוה רק ההתחלה. בעשורים הקרובים תתרחב תעשיית הזיקנה באופן ניכר. ההכרה שניתן להאריך חיים מחלחלת לתודעת הציבור הרחב, ובעלי האמצעים כבר הבינו מזמן שיש בידיהם לקנות לעצמם, באמצעות תרופות ותוספי מזון וטיפול וטיפוח מתאימים, שנות חיים ארוכות.

### עד מאה ושלושים באושר ובעושר

מי שמתייחס ברצינות לנבואה – או לפנטיזה – של סאראמאגו המצוטטת בפתיחה, מבין שיש להיערך ולהתכונן היטב לשינוי הדרמטי במשך החיים. הנה כך מתאר סאראמאגו כיצד הופכים החיים במדינה שבה הפסיק מלאך המוות לתפקד, לבלתי נסבלים: **”פירמידת הגילים תתהפך עד מהרה על ראשה, גוש עצום של זקנים למעלה, הולך וגדל, בולע כמו נחש פיתון את הדורות החדשים שיהפכו ברובם לאנשי סיעוד ומינהלה במעונות גיל הזהב, ולאחר שיכלו את מיטב שנותיהם בטיפול בקשישים בני כל הגילים, זקנים רגילים וגם בני**

**גילו של מתושלח, המוני אבות, סבים, הורי סבים, סבי סבים, אבות סבי סבים וכן הלאה, עד אינסוף, אלה גם הם ייערמו בתורם זה על גב זה, כמו עלים הנושרים מן העצים... נחיל נמלים שאין לו סוף של ישישים שאט אט איבדו את שיניהם ואת שער ראשם, לגיונות של לקויי ראייה ושמיעה... תשושי נפש שנעשו בני אלמוות”**.

נראה כי הוספת שנים שאינה מלווה בשיפור איכות החיים, במיוחד לעת זיקנה, עלולה לגרום לסבל. גם אם תוגדר מחדש בעתיד הקרוב כתקופת חיים המתחילה רק לאחר גיל 75, הזיקנה ה”חדשה”, הארוכה מזו שהורגלנו לה, עשויה להיות הפרק הארוך והמשמעותי בחיינו. הנעורים יימשכו עד גיל שלושים בערך, הבגרות עד אמצע שנות השבעים, והזיקנה? עד מאה ועשרים לפחות. מי שלא יתכונן היטב לתקופה זו יחווה דיכאון חמור, בעיות כלכליות וקשיים תפקודיים.

הפסיכולוגים כבר החלו להתכונן לתקופת הזיקנה המוארכת, והתיאוריות החדשות מחליפות זו את זו במהירות מסחררת, בניסיון למצוא מודל להזדקנות מוצלחת. על דבר אחד מסכימים כל החוקרים: בריאות טובה, קשרים חברתיים וחיים בעלי משמעות (הנובעים בדרך־כלל מהמשך העיסוק בעבודה) הם תנאים הכרחיים (אך לא תמיד מספיקים) לזיקנה טובה. בשלושת התחומים הללו אנו עומדים היום בפני שינויים מפליגים. בתחום הבריאות מתרחשת, כאמור, מהפכה של ממש במניעה ובהתערבות במחלות זיקנה. הסיכוי להגיע לגיל מבוגר מאוד עם יכולות פיזיות טובות וכישורים מנטליים מספיקים הולך וגובר מדי יום.

גם בתחום הקשרים החברתיים חל שינוי חשוב. מהפכת הרשת של שני העשורים האחרונים (הנמצאת עדיין בחיתוליה) מחוללת שינוי עמוק באופי הקשרים החברתיים. גם למהפכת התקשורת העולמית, המנגישה מידע ומספקת קשר רציף למיליוני בני אדם, תפקיד חשוב בשינוי זה. אמצעים חדשים אלה מבטיחים לזקנים מערכת קשרים חברתיים פעילה, ענפה וזמינה בכל עת.

אבל, האם מערכת קשרים וירטואלית באמצעות רשתות חברתיות, האינטרנט וכלי תקשורת אחרים היא חוויה חברתית מספקת? קשה עדיין לענות על שאלה זו. ספק אם היא תענה על צרכיהם של זקנים שצמחו באווירה חברתית אינטימית, בלתי אמצעית ו”ישנה”. סביר, עם זאת, להניח, כי בני אדם שגדלו בתוך המערכת הזו ורגילים אליה, יוכלו בהחלט למצוא בה סיפוק גם לעת זיקנה.

הרשת תחולל גם שינויים באופי העבודה, המקנה, כאמור, משמעות לחיים, ובאפשרויות התעסוקה. היכולת לעבוד דרך הרשת, מהבית, בזמן ובקצב המתאימים למשתמש, תחולל ללא ספק מהפכה בתעסוקה לגיל המבוגר. תארו לעצמכם שאיש מקצוע לא יצטרך להזדהות כלל בגילו, רק ביכולותיו – אילו אפשרויות חדשות תפתח הרשת להמשך העסקתו לעת זיקנה ושיבה!

בעזרת הכנה פסיכולוגית טובה, הבנה לקראת הבאות ונכונות

להסתגל לתקופת זיקנה ארוכה ופרודוקטיבית כחלק מהחברה ולא מחוצה לה – עשויים מרבית הזקנים בדור הבא לגלות כי יש באפשרותם לזכות לתקופה נוספת, חדשה, של חוויית חיים טובה. אלא שהזקנים עצמם הם רק חלק מהמשוואה. בצידה השני נמצאים, כמו בסיפור של סאראמאגו, החברה והמדינה. איך יתמודד העולם עם תופעת ההזדקנות והארכת החיים? איך יתמודדו חברות עם השינויים התרבותיים? איך ייערכו מדינות לנוכח השינויים הכלכליים? מה ישתנה במבנה המשפחה? במסחר? במערכת הפנסיונית? בביטוחי הבריאות? בשוק העבודה? בקיצור, איך תשפיע הזיקנה הממושכת על כל תחומי חיינו?

החלק הראשון של גיליון מס’ 15 של “אודיסאה” עוסק בשאלות אלו ובעציות הזיקנה. **ד”ר אשר עידן** מנתח את השינויים המתרחשים בעולם לנוכח העלייה בתוחלת החיים. הוא מצביע על שינויים מהותיים במיצובו של המעמד הבינוני, על דפוסי הגירה שישנו את המערכת התרבותית בעולם, ועל חשיבותה של מערכת כלכלית איתנה בהתמודדות עם ריבוי הזקנים בחברה. הוא צופה קשיים רבים, אך מסיים את מאמרו בנימה אופטימית. השינויים, הוא מאמין, ישפרו את חיי כולנו.

מחקר נוסף וניתוח נתונים מעניין בנושאים הכלכליים הבינלאומיים הקשורים לנושא ההזדקנות, נעשה לאחרונה על־ידי Boston Consulting Group), חברה לייעוץ אסטרטגי מהחשובות בעולם, וניתן לקרוא על כך באתר: [www.bcg.com](http://www.bcg.com).

**פרופ’ הווארד ליטווין** סוקר את ההתפתחויות ההיסטוריות ביחס אל הזיקנה, ומנתח את התיאוריות העכשוויות המנסות לספק כלים להתמודדות מוצלחת עם הגיל המבוגר. במרכז השינוי עומד, לדעתו, המעבר מהזקן המתנתק – האסקימואי ההולך למות הרחק בשלג – אל הזיקנה המעורבת והפעילה. ליטווין סבור כי המפתח להצלחה במשימת המעבר הוא חברות אנושיות המעוניינות להתמודד עם השינויים ומוכנות לקראתם.

בהמשך למאמרו של ליטווין מובאים נתוני מחקרים השוואתיים, המבוצעים יותר מעשר שנים באירופה ובישראל. המחקרים בודקים דפוסי התנהגות של קבוצות אוכלוסייה מגיל 50 ומעלה, המתמודדות עם תהליכי ההזדקנות. המחקרים, שנעשו בקרב למעלה מ־50 אלף משתתפים, עוקבים אחר תהליך ההזדקנות באמצעות שאלון המופץ מדי שנתיים. הסקר, **הנקרא** SHARE, מתפרסם במלואו באתר <http://www.share-project.org>. בגיליון שלפניכם מובא ומנותח רק חלק קטן מממצאיו.

חוקר הזיקנה **ד”ר יעקב בן שאול**, שספרו **”לזרוס לונג בן 213”** העוסק בבעיות הזיקנה ראה אור לפני כחודש, סוקר במאמרו שלושה היבטים הקשורים לנושא: ההיסטוריה של המאבק בזיקנה, ההתפתחויות האחרונות בתחום הרפואה מאריכת החיים,

והתיאוריה הפסיכולוגית המובילה לדעתו בהתמודדות עם אתגרי הזיקנה. **דודי גולדמן** מתאר בקצרה את הישגי המחקר של **ד”ר חיים כהן**, החושף גן המאריך את חייהם של יונקים. עוד אספנו בגיליון תקצירים של שמונה הרצאות וידיאו העוסקות בזיקנה, מאת כמה מטובי החוקרים והמומחים בתחום זה, מאתר האינטרנט [www.ted.com](http://www.ted.com). באתר ניתן למצוא הרצאות נוספות הקשורות לזיקנה ולמוות.

בשאר הגיליון אנו עוסקים בנושאים שונים ומגוונים. **ד”ר אורן הרמן** סוקר את ההיסטוריה של המדע והדת באירופה הנוצרית, כדי לחזור ולהזכיר חלק מהמקורות המוסלמיים של הידע המדעי. כל זה כדי לנסות לענות על שאלת מפתח פרובוקטיבית בעיקרה: מדוע כמעט כל מדינות האיסלאם נמצאות בפיגור מדעי קבוע?

**ד”ר דן אורון** מסביר איך אפשר לשנות את תכונות החלקיקים הממוזערים ולהתאימן לצרכינו, ואילו מהפכות נוספות צופים מחקרי הננוטכנולוגיה. **ד”ר סנאית גיסיס** מנתחת את מושג הגזע במאה ה־20 ובמאה ה־21, **וד”ר חנה הרציג** מוצאת את נקודות ההשקה בין המחאה החברתית של הקיץ לבין הספרות הצעירה בישראל של העשור האחרון.

נושא אחר הנידון בהרחבה בגיליון, הוא הגותו של הכלכלן הדומיננטי ביותר במאה ה־20, **פרופ’ מילטון פרידמן**, לרגל מאה שנה להולדתו. כלכלת השוק האגרסיבית שקדם והפיץ במדינות המערב, זכתה לניצחון סוחף בחצי השני של המאה ה־20. רק לאחרונה, בעקבות המשבר הכלכלי העולמי, התערבותו של ברק אובמה בשוק האמריקאי ומחאות המעמד הבינוני בעולם כולו, כולל ישראל, החלו להיווצר סדקים בתיאוריית השוק החופשי המוחלט שהוא האמין בה בכל לבו. שלושה כלכלנים בכירים – **הפרופסורים איתן ששינסקי, אביה ספיבק ועומר מואב** – משוחחים ביניהם ושואלים, האם מילטון פרידמן רלוונטי כשהיה? האם יש דבר כזה, שוק חופשי? והאם צפוי קץ לשלטונו של הקפיטליזם הטהור? שלושתם מסכימים כי המשברים שהיו ועוד יהיו יחוללו שינויים, שאחד מהם קשור קשר אמיץ לנושא המרכזי של גיליון זה: הבטחת החיסכון הפנסיוני והיערכות המדינות והחברות בעולם לתקופת זיקנה ארוכה.

משך הזיקנה כנראה יתארך, אבל המוות עדיין מצפה לנו בסוף הדרך. ואולי לא? כמה חוקרים מציעים לנו לפחות חיי נצח וירטואליים; יצירת דיוקן מקוון שישחזר את כל המרכיבים של אישיותנו ויתפקד לעד ברחבי העולם הווירטואלי. מעט מרעיונות אלו פרסמנו בגיליון מס’ 2 של “אודיסאה”, ועל כן נמנענו מלחזור עליהם כאן. אבל, האם אכן נזכה לחיי נצח וירטואליים? אולי. האם יש בכך פיצוי, ולו חלקי, על חרדת המוות המטרידה את כולנו? אולי. ואולי לא.

שמואל שם טוב הוא עורך כתב־העת “אודיסאה” ומנכ”ל עמותת מרכז הספר והספריות בישראל



ג'וליאן ג'רמין, "הפנים של המאה", 1999, מיצב / 100 C-type prints, each print 10X8 inches / Julian Germain, "Face of the Century", 1999, Installation view, 100 C-type prints, each print 10X8 inches / סדרת דיוקנאות של 101 אנשים, ערוכה ברצף כרונולוגי, שנפתחת בן 100 ומסתיימת בתינוק בן יומו. "...כשאנו מסתכלים או מחפשים ומשווים את עצמנו... או נעשים לחלק ממה שאנו רואים. כך נוצרת תחושה של מטרה משותפת שמועצמת על-ידי הפרצופים הלא-מרשימים המוצגים לפנינו. הימיומיות שלהם, ושפע הפרטים החושפניים (והמנחמים) שמקיפים כל דיוקן, מבקשים מאיתנו להעלות ללא היסוס השערות בדבר המעמד, הגיל, המגדר, הסגנון והאישיות של הדמויות", כותב ג'רמין. טקסט נוסף אודות האמן בעמ' 14

הגיל הרביעי

אשר עידן

101

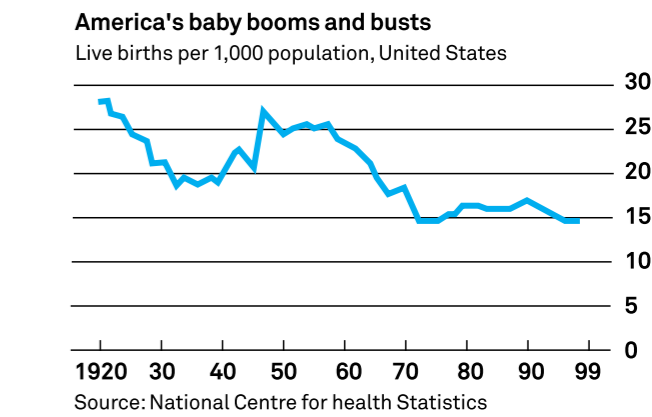
## לצאת לפנסיה ולהתחיל לעבוד

הולכים להיות פה בקרוב הרבה יותר אנשים זקנים. כבר היום יש הרבה פחות ילדים וצעירים. העולם המערבי נמצא בעיצומו של תהליך דמוגרפי, שמשנה את פני האנושות. ד"ר אשר עידן מנתח את השינויים החברתיים, הכלכליים והפוליטיים שצפויים לנו לנוכח מהפכת האוכלוסין

בשנה הבאה, 2013, יתנסה העולם בתופעה חדשה שמעולם לא נצפתה קודם לכן: גל ילודה גדול במיוחד, הדור שנוולד בארה"ב ובאירופה בשנת 1945 (ואלה בישראל שנוולדו אחרי מלחמת השחרור ב-1948), יתחיל לפרוש לגימלאות. אלה הם ה"בייבי בומרס", התינוקות שנוולדו עם תום מלחמת העולם השנייה, כאשר מיליוני בני אדם חזרו לביתם ולנשותיהם ומיהרו לעשות ילדים. הגל יגיע לשיאו בשנת 2031 בערך (15 שנים, או מחצית דור, לאחר שהחל), ויסתיים בשנת 2046 (כשמדינת ישראל תתקרב לגיל 100). בשום תקופה אחרת בהיסטוריה האנושית לא חיו כל-כך הרבה אנשים מבוגרים, שהחזיקו סכומי כסף כל-כך גדולים – כסף שמקורו בקרנות פנסיה ותשלומי רווחה – כמו אלה שיש לדור הבייבי בומרס. המחצית השנייה של המאה ה-20 התאפיינה במרבית ארצות המערב בתנאי עבודה משופרים: קביעות בעבודה, קרנות פנסיה נדיבות, קופות גמל, חסכונות אישיים וביטוחי בריאות. הדורות שקדמו לבייבי בומרס, לא יכלו אפילו לחלום על שפע שכזה. במיוחד סבל

"דור הקטטרופות", אותם אנשים שנוולדו בין השנים 1915–1945, תקופה שהייתה אולי הקשה ביותר בתולדות האנושות. בפרק זמן זה התרחשו שתי מלחמות עולם שגבו 100 מיליון קורבנות, כשהשנים ביניהן עומדות בסימן משבר כלכלי עמוק וממושך. בגרף מספר 1, שנלקח מהעיתון "אקונומיסט", ושנתונים מסופקים על-ידי המרכז האמריקאי הלאומי לסטטיסטיקת בריאות, רואים בברור את העלייה בילודה של דור הבייבי בומרס בין השנים 1945–1965, עם 20–25 לידות לאלף איש (כלומר, שיעור של 2%–2.5% מהאוכלוסייה בארה"ב). בגרף גם רואים את דור ה-Y שנוולד אחריו, בין השנים 1975–2005, עם 15 לידות בלבד בממוצע לאלף איש.

מכיוון שמדובר בתופעה חדשה לחלוטין, איש לא יודע כיצד להתמודד איתה. מדינות המערב משקיעות בשני העשורים האחרונים כספים רבים במחקר מדעי ובניתוח כלכלי, כדי להבין את ממדי התופעה ואת משמעויותיה. ברור לכולם שבלי היערכות חברתית וכלכלית שתתאים לעידן פנסיוני חדש זה, צפוי משבר גדול



גרף 1

<< בחברות הדמוקרטיות המערביות.

השאלות הפתוחות בהקשר זה רבות מהתשובות. איש אינו יכול להעריך כיצד "יבזבזו" הפנסיונרים החדשים את כספי החסכונות שנצברו. השאלה לאן ילך הכסף, היא נושא מרכזי בתכנון כלכלי. האם יעדיפו בני דור הבייבי בום, אנשים שגדלו בסופו של דבר על ערכי אינדיווידואליזם קיצוני, לבזבז על בילוי ופנאי את כספם? האם ייאצלו להוציא את רוב הכסף על טיפול רפואי וסיום חייהם בצורה מכובדת, או ששירותי הבריאות המתקדמים יהיו בהישג יד לרובם? האם ירכשו נכסים וישקיעו ובניהם ובנכדיהם? האם ישקיעו בבניית קריירה חדשה בגיל זיקנה? הבנה צריכהם ודפוסי הפעולה שלהם היא מפתח לכל היערכות כלכלית עתידית.

בעיה מרכזית נוספת היא סוציולוגית ותרבותית בעיקרה: אף אחד אינו יודע איך נראית ומתפקדת חברה שיש בה כל-כך הרבה פנסיונרים (ויחסית הרבה פחות בני אדם צעירים): **סביר להניח שבגרמניה, יפן, צרפת וארצות רבות אחרות נראה בעוד כמה שנים בקניונים יותר פיליפיניות עם עגלות קשישים מאשר אמהות צעירות עם עגלות תינוקות**. בשנת 2030 מחצית מאוכלוסיית גרמניה תהיה מעל גיל 65, לעומת חמישית בתחילת המאה ה־21. החל בשנת 2020 גרמניה החדשה תיאלץ לייבא מיליון עובדים צעירים כל שנה כדי לשמור על כלכלתה, והדבר עשוי ליצור מעמדות חדשים של סוגי אזרחים וסוגי עובדים.

בעיה שלישית, אך אולי הראשונה בחשיבותה, היא פוליטית-כלכלית. האם המדינות, כולן או רובן, יהיו מסוגלות לעמוד בתשלומי הפנסיה לפנסיונרים? הארכת תוחלת החיים, כמו גם משברים כלכליים עולמיים וחיסכון חלקי שנעשה לאורך השנים, מציבים סימן שאלה גדול ומאיים על יכולתן של מדינות רבות לקיים את ההבטחות הפנסיוניות שנתנו לאזרחיהן בלי לפשוט רגל. מצב כזה עלול לגרום לזעזועים פוליטיים קשים.

וישנן גם שאלות נוספות שאינן קשורות ישירות למאמר זה. האם בשל

צמצום הילודה באירופה וביפן מספר המתים יעלה בעתיד על מספר הילודים? האם כתוצאה מכך יתחולל באירופה, במקביל להגירת עובדים מסיבית, תהליך דרמטי של חילופי אוכלוסייה ותרבות עד כדי כך שאפשר כי ייוצר מצב שבו רוב מזרחי־מוסלמי יחליף את הרוב המערבי־נוצרי?

כשאנו מנסים לנבא את מה שיתרחש בעתיד הלא־רחוק, ניתן לבנות כמה תסריטים. התסריט הראשון, פסימי מעיקרו, מניח את המשך העלייה בתוחלת החיים, בלי שיושג במקביל שיפור משמעותי באיכות החיים של האוכלוסייה הבוגרת ובמצב הכלכלי במדינות המערב. זו מציאות שעלולה לאיים על היציבות הפוליטית והכלכלית של העולם.

תסריט שני מניח את המשך הגידול בתוחלת החיים, לצד שיפור חלקי באיכות החיים, שנובע מהתרחבות אפשרויות העבודה, מיציבות כלכלית ומשיפורים טכנולוגיים. במצב כזה יהיה צורך להשקיע מחשבה בארגון חברתי המתאים לדמוגרפיה החדשה. תסריט שלישי מניח שבנוסף לשיפור באיכות החיים (כמו בתסריט השני) ולצמיחה כלכלית, נהנה בעתיד הקרוב גם משדרוגים ביוטכנולוגיים, נורוטכנולוגיים וננוטכנולוגיים, שייטיבו את מצבם של הקשישים ואת יכולתם לקחת חלק פעיל במשק הכלכלי לזמן ארוך הרבה יותר מהמקובל היום. זהו התסריט האופטימי ביותר, שדורש, בנוסף להתפתחויות המדעיות והטכנולוגיות, שינויים מיידיים בעיקר בתחומי העבודה (שינויים ארגוניים כמו מיקור־חוץ), בתחום החשיבה והערכים ובתחום הרגולציה (בעיקר העלאה נוספת של גיל הפרישה). אנסה להתייחס לכמה התפתחויות הקשורות בעיקר לתסריט כזה.

**הבדלים בין־דוריים**. אלו בולטים בעיקר בין דור הקטסטרופות שחי בין שתי מלחמות עולם; דור הבייבי בומרס, שמגיע לבגרות בעידן משבר האנרגיה והופעת המחשב האישי והטלפון הסלולרי; ודור ה־Y, שהחל את חייו במקביל להופעת המחשב האישי והטלפון הסלולרי בסוף שנות השבעים, ומתבגר בעידן הרשתות החברתיות ובתקופה של ביטחון כלכלי יחסי שהעניקו לו הוריו.

הנחות היסוד, הרגלי החיים והאמונות הבסיסיות של כל אחד משלושת הדורות שונים לחלוטין: רוב בני דור הקטסטרופות לא הכירו את כל מה שהפך למובן מאליו בדור הבייבי בומרס: קביעות בעבודה, ביטוח בריאות, מכונית לכל משפחה, פנסיה עתידית, ביטחון כלכלי, בעלות על דירה, מערכת חינוך מסודרת ותקופת רגיעה ביטחונית.

מחקרים בארה"ב מראים בבירור, כי ההבדלים הבין־דוריים אינם מתמצים בשוני שבין דור הבייבי בומרס לדור שקדם לו. גם הדור שבא אחריו נבדל ממנו בכמה נקודות עקרוניות. דור ה־Y שונה מדור הבייבי בומרס בכך, שהוא אינו מודע כלל לסכנות שהיו מנת חלקו של

## מספרם של המהנדסים, המתכנתים והרופאים המוכשרים ביותר בסין ובהודו (צ'ינדייה) יהיה גבוה יותר ממניין עמיתיהם באירופה ובארה"ב (אירוקה), ובו־זמנית הם יהיו הרבה יותר זולים. כבר כיום 2.5 מיליון אמריקאים נוסעים להודו לטיפולים רפואיים ולניתוחים, ומשלמים רבע מהעלות של אותו טיפול בארה"ב.

## לכן תהיה השפעה הרסנית על המעמד הבינוני במערב, שימשיך לצאת לרחובות, משדרות רוטשילד ועד ל־Occupy Wall Street ולכיכרות המרכזיות ביוון וספרד

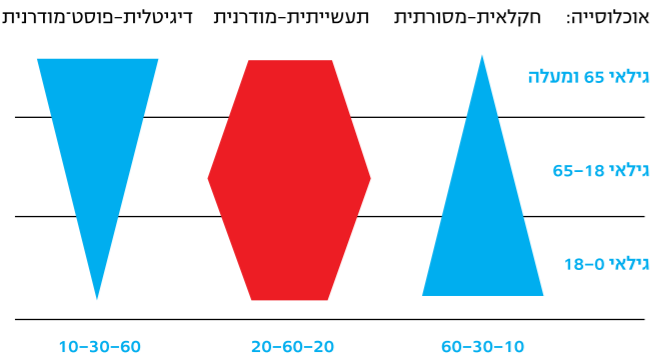
דור הקטסטרופות. הוא מחפש מוטיבציה פנימית יותר מאשר דחיפה חיצונית, שכר גבוה גם במחיר של הימנעות מעבודה באופן זמני, סיפוק והנאה בעבודה על חשבון התמדה וקביעות. כלכלת המידע הפתוח שהתפתחה בארה"ב ובאירופה בדור ה־Y, שונה לחלוטין מכלכלת התעשייה של דור הבייבי בומרס. כתוצאה מכך בני דור ה־Y אינם "יציבים" ואינם נאמנים, לא כלקוחות ולא כעובדים.

**הבדלים בין מדינות וכלכלות**: אנו מזהים בהקשר שלנו שלושה סוגי כלכלות: מדינות מסורתיות־חקלאיות, עם אחוז גבוה מאוד יחסית של ילדים לפני גיל עבודה ומעט קשישים נתמכים; מדינות מודרניות־תעשייתיות, עם רוב דמוגרפי של אזרחים שלוקחים חלק בכוח העבודה; ומדינות פוסט־מודרניות ודיגיטליות, עם רוב דמוגרפי של פנסיונרים שאינם עובדים (**ראו גרף מס' 2**).

היסטוריונים טוענים שאחת הסיבות לנפילת האימפריה הרומית הייתה שיעור נמוך יותר של ילודה מתמותה בשנים האחרונות לקיומה. האימפריה הזדקנה ומתה לאיטה. יחס זה בין אחוז הילודה לאחוז התמותה נקרא "יחס חילופי הדורות" (replacement rate). התופעה הזו בולטת באירופה כיום, כשיחס חילופי הדורות ברוב המדינות מבוסס על נתון של פחות מ־2.2 לידות לאישה בגיל הפוריות. בגרמניה, לדוגמה, עומד יחס זה על 1.1 ילדים לאישה.

כדי שאירופה תמשיך לצמוח כלכלית ולא תתרסק, ההגירה אליה היא בלתי נמנעת, בין אם היא תהיה בדרכים חוקיות ומתוכננות ובין אם בדרכים בלתי חוקיות וכאוטיות. כדי להתמודד כלכלית בעידן

המהפכה הדמוגרפית



גרף 2

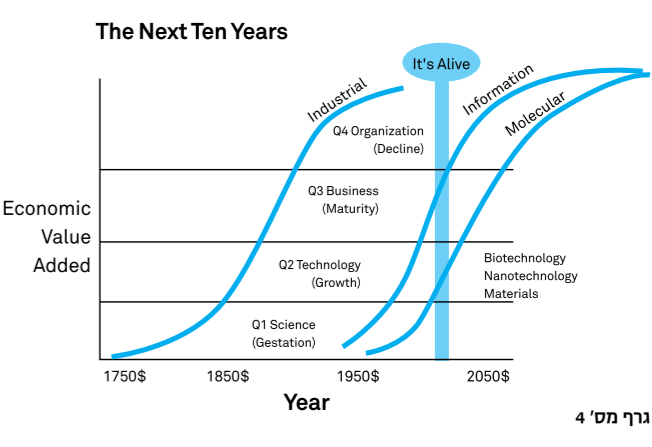
החדש, אירופה הדיגיטלית תיאלץ לייבא לא רק פועלים זרים, אלא גם אזרחים זרים. כתוצאה מכך יגדל בתוכה אחוז המוסלמים באופן משמעותי (ראו מפה עתידית אפשרית, שאינה בהכרח דמיונית, בתרשים מס' 3). מעבר למאבק התרבותי והדתי שצפוי באירופה בגלל גל הגירה בלתי נמנע זה, יובילו שינויים אלה למבנה שוק כלכלי שונה משמעותית: משוק הומוגני שממוקד בצעירים, כפי שהיה מהמחצית השנייה של המאה ה־20, מדינות אירופה יחזרו למתכונת של שוק הטרוגני, דוגמת זה שהיה במאה ה־19 ותחילת המאה ה־20. כמו כן, השוק העתידי באירופה יהיה שוק של נישות: נישת המהגרים מול נישת המקומיים, נישת הבייבי בומרס מול נישת דור ה־Y.



תרשים מס' 3

**הבדלים בין טכנולוגיות**: גרף מס' 4 מראה את עקומות ה־S של המעבר בין שלושה סוגי טכנולוגיות: א) טכנולוגיה מכנית־תעשייתית של תרבויות מודרניות, שהחליפה את הטכנולוגיה הידנית־חקלאית של תרבויות מסורתיות. ב) טכנולוגיה דיגיטלית־רשתית של תרבויות פוסט־מודרניות. ג) טכנולוגיות עתידניות <<

<< וחדשניות: ננו־ביו־ניורו. כרגע, שנת 2012, אנו בתפר שבין הטכנולוגיה הדיגיטלית לטכנולוגיית הננו־ביו־ניורו. כל עקומת S היא כמו אורגניזם שמתפתח בארבעה שלבים: א) שלב הילדות המדעית. ב) שלב ההתבגרות הטכנולוגית. ג) שלב הבגרות העסקית. ד) שלב ההזדקנות, שבו הטכנולוגיה הופכת לסחורה שאותה כל אחד יכול לייצר, ולכן מחירה יורד.



גרף מס' 4

למעבר שמתרחש בין טכנולוגיות יש השלכות בריאותיות והשלכות כלכליות־ חברתיות. הטכנולוגיות הדיגיטליות יתמזגו עם הביו־טכנולוגיה והניורו־טכנולוגיה. כבר היום יש פיתוחים המדגימים כיצד השתלת שבב במוחו של אדם (קשיש או משותק חסר יכולת תנועה) מאפשרת לו לעבוד עם מחשב שלא באמצעות עכבר ומקלדת וללא מסך מגע. ההוראות לפעולה ניתנות באמצעות המחשבה בלבד. דוגמה זו משקפת שיפור משמעותי אפשרי באיכות החיים של קשישים מעבר להארכת משך חייהם. אינספור פיתוחים כאלה נמצאים כרגע בעבודה. עקומת ה־S התעשייתית הפכה את עקומת ה־S החקלאית לבלתי רלוונטית. תהליך השינוי התרחש במהלך המאה ה־19 ותחילת המאה ה־20, במעבר מחקלאות לתעשייה ולמקצועות חופשיים. באופן דומה, עקומת ה־S הדיגיטלית הופכת כיום את עקומת ה־S התעשייתית לבלתי רלוונטית. מעמד עובדי התעשייה היה הכוח המהפכני בעקומת ה־S התעשייתית. המעמד הזה יצר את הסוציאליזם ואת הסוציאל־דמוקרטיה.

החקלאות, שסיפקה למעלה מ־70% מהתוצר באירופה במאה ה־19, הצטמקה לכדי אחוזים בודדים מהתוצר בשלהי המאה ה־20. את מקומה של החקלאות החליפו התעשייה הכבדה והקלה והמקצועות החופשיים. מרקס טען ששינויים בכלכלה מניעים ויוצרים ישירות שינויים במבנה־העל של החברה, ערכיה ומושגיה. מה יתרחש בעקבות השינויים הנוכחיים? מה יקרה עם המעמד החדש של ״עובדי המידע״ ותעשיות הידע? האם הם יהיו הכוח המהפכני החדש בעקומת ה־S הדיגיטלית? אם כן, אילו שינויים חברתיים

## ״הכדאיות של מערכת ניהול היררכית בארגון גדול הועמדה בסימן שאלה בשלהי המאה ה־20. בתחומים רבים נוצר היום מצב, שיותר יעיל לעבוד עם אנשים שנמצאים מחוץ לארגון: קראוד־סורסינג (מיקור־חוץ להמונים –Crowd). זה מתאים לעידן הזיקנה שלפנינו – לזקנים יהיה הרבה יותר פשוט לעבוד הם נמצאים״

ותרבותיים יתרחשו בעקבות שינוי אופי העבודה והחלוקה החדשה של המעמדות העובדים? מה יחליף את הסוציאליזם ואת הסוציאל־דמוקרטיה בשנים הבאות?

המרקסיזם האמין במלחמת מעמדות, שבה למעמד הנמוך אין מה להפסיד זולת כבליו. לעובדים אין הון ואין מכוונות ייצור. עובד תעשייה, דוגמת צ'רלי צ'פלין בסרט ״זמנים מודרניים״, לא יכול היה להוציא את המכוונות ואת תוצרי עבודתו מהמפעל לאחר שסיים את העבודה; לא היה לו קיום ללא המכונה והמפעל. אולם בדור המידע יכול כמעט כל עובד, מתכנת, אנימטור או מנתח פיננסי לשים את כל תוצרי עבודתו בדיסק און־קי, או באימייל הפרטי שלו, בלי שאף אחד ירגיש. עובד המידע גם יכול ״להוציא״ את ״אמצעי הייצור״. זאת משום שעובדי המידע לא עובדים עם מכוונות כמו מקדחות או פטישים, שאותם קשה להוציא מהמפעל, אלא עם תוכנות לניתוח פיננסי או לאנימציה. יותר מכך, משקל ההון הולך וקטן ביחס למשקל הידע בעולם שבו שולטים גוגל, אפל ופייסבוק.

שילוב של ארבעת גורמים שהזכרנו: הארכת החיים, שיפור איכות החיים של הדור המבוגר, ירידה עצומה בילודה והמעבר לכלכלה דיגיטלית־רשתית משנה לחלוטין את כל המושגים והנחות היסוד שלנו על עולם העבודה גורמים אלה יביאו בקרוב למהפכה תרבותית ופנסיונית. אולי כבר בעשור הבא יוארך גיל העבודה החוקי והמקובל ל־75. השינוי לא יגרום לכך שמבוגרים יתפסו מקומות עבודה על חשבון הצעירים, כי מספר הצעירים יהיה ממילא נמוך בהרבה והם יינסו למעגל העבודה בגיל מאוחר יחסית. השינויים כן גרמו לכך שיופיעו צורות חדשות ומודולריות של עבודה: עבודה מהבית (לקשישים עם קשיי ניידות), עבודה חלקית, עבודה זמנית, וכדומה. תקופת החניכות של הדור הצעיר תתארך בשל המורכבות ההולכת וגדלה של חלק מהעבודות, וגם בגלל שילדי דור ה־Y אינם ממהרים

לצאת מבית ההורים. הבתים של הורים מדור הבייבי בומרס מציעים תנאים יותר נוחים מאשר דירה שכורה וקטנה. ההורים בני דור זה יכולים להרשות לעצמם לתת לילדיהם חדר מרווח בתוך הדירה המשפחתית, מכונית מדי פעם, ואוכל על חשבונם. דור של צעירים שאינו מודאג מקטסטרופות, בטוח בעצמו ורגיל לרמת חיים גבוהה, יעדיף להמשיך להשתמש בהורים ולא לצאת באופן מלא לעצמאות ולהתמודדות עם שוק העבודה.

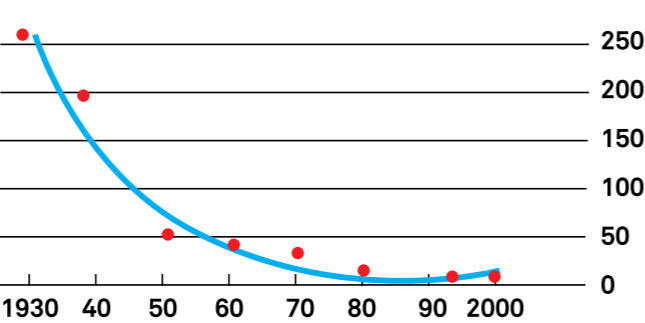
אלא שהארכת תקופת העבודה של המבוגרים אינה מבטיחה את הקטנת הפערים הכלכליים. אולי להפך. ביטוחי הבריאות והפנסיה שמהם נהנתה קבוצה גדולה של בני דור הבייבי בומרס (אך בהחלט לא כולם), יגדילו את הפערים שנוצרו בין עשירים לעניים בתקופת העבודה ויעבירו פערים אלה גם לתקופת הפנסיה. יהיו כאלה שיגיעו לגיל מבוגר במצב בריאותי נחות מאחרים, לא תהיה להם פנסיה מספקת, והם יצטרכו להסתדר עם קיצבה חודשית מטעם המדינה בסך של כ־2,000 שקל במחירים של היום. קבוצת זקנים גדולה תידרדר לעוני מביש, כאשר לצידה תפרח קבוצת זקנים אחרת, הממשיכה לעבוד ומתגוררת בבתי־אבות של חמישה כוכבים בעלות של עשרות אלפי שקלים.

מהגרף הבא (מס' 5) שהציג העיתון ״אקונומיסט״ (על־פי נתוני הבנק העולמי) עולה, כי עם הופעת המחשב האישי והטלפון הסלולרי בסוף שנות השבעים תחילת שנות השמונים, וביתר שאת, מאז הופעת הרשתות החברתיות והסמארטפונים בעשור האחרון, לא רק מבנה שוק העבודה משתנה, אלא משהו יסודי הרבה יותר מתחולל – המבנה של ארגונים עסקיים וכלכליים גדולים, שהם אבני הבסיס של הכלכלה המודרנית, החל לעבור שינוי רדיקלי.

ארגוני הענק הופיעו במאה ה־20 בגלל שעלויות התקשורת והשיתוף בין אנשים היו כה גבוהות, שנוצרה כדאיות שגורם אחד (ההנהלה)

#### Taking the plunge

Cost of three-minute telephone call from New York to London, 1990 \$



Source: World Bank: *The Economist*

גרף מס' 5

ינהל אותם (במסגרת של ארגון) בצורה בירוקרטית, היררכית ואחידה. עלויות הארגון והניהול היו נמוכות יותר מעלויות התקשורת והשיתוף. אולם בינתיים חלה ירידה דרסטית בעלויות התקשורת והעיבוד, כפי שנראה בגרף – מ־250 דולר לשלוש דקות שיחת טלפון בשנת 1930 למאית מכך בשנת 2005 (ובסקיפ עלות התקשורת כבר שואפת לאפס) – וכך אירע שהכדאיות של מערכת ניהול היררכית בארגון גדול הועמדה בסימן שאלה בשלהי המאה ה־20.

בתחומים רבים נוצר היום מצב, שיותר יעיל לעבוד עם אנשים שנמצאים מחוץ לארגון: קראוד־סורסינג (מיקור־חוץ להמונים –Crowd). זה מתאים לעידן הזיקנה שלפנינו – לזקנים יהיה הרבה יותר פשוט לעבוד מחוץ לארגון, מביתם או מכל מקום בו הם נמצאים. הקראוד־סורסינג יאיץ את תהליך ה״אולד־סורסינג״.

בשל העלייה בתוחלת החיים פוליטיקאים יהיו מחויבים לדחות את הפרישה לגימלאות לסביבות גיל 75. אני מעריך שזה יקרה כבר ב־2025, השנה שבה **סין והודו (צ'ינדייה)** יעברו מבחינה כלכלית (סך התל״ג, ולא תל״ג לנפש) את **אירופה ואמריקה (אירוקה)**. בשנה זו יופיע גם הגוש השלישי החזק בעולם, **מוסלמים ואפריקה (מוסיקה)**, שביהיר באופן חד־משמעי כי המהפכות בעולם הערבי שהתרחשו בשנת 2011, היו רק סנונית ראשונה שמבשרת אביב ערבי ארוך, שיימשך עמוק לתוך העשור הבא. כך נקבל שלושה גושים דמוגרפיים כלכליים דומיננטיים: צ'ינדייה עם שלושה מיליארד תושבים, אירוקה עם כמיליארד תושבים, ומוסיקה עם כשני מיליארד תושבים. סך־הכול: כשישה מיליארד תושבים. שאר אוכלוסיית העולם, זו שחיה מחוץ לשלושת הגושים, תהיה משולה לתושבי עיירות קטנות, גם אם מדובר ביפן וברוסיה.

לעלייתם של הגושים החדשים, צ'ינדייה ומוסיקה, תהיה השפעה מכרעת על המתרחש באירופה ובאמריקה. הרבעון המוכשר ביותר בצ'ינדייה יהיה גדול יותר מכל אוכלוסיית אירוקה. פירוש הדבר שמספרם של המהנדסים, המתכנתים והרופאים המוכשרים ביותר בצ'ינדייה יהיה גבוה יותר ממניין כל המהנדסים, המתכנתים והרופאים באירוקה, ובו־זמנית הם יהיו הרבה יותר זולים ויסתפקו במשכורות של בין עשירית לרבע מהמשכורת של מקביליהם באירוקה. כבר כיום יש 2.5 מיליון אמריקאים שנוסעים להודו לטיפולים רפואיים ולניתוחים, ומשלמים רבע מהעלות של אותו טיפול בארה״ב. והתופעה הזו עוד תלך ותגבר.

לכך תהיה השפעה הרסנית על **המעמד הבינוני** בארה״ב, אירופה וישראל. לכן מעמד זה ימשיך לצאת לרחובות, משדרות רוטשילד ועד ל־Occupy Wall Street ולכיכרות המרכזיות ביוון וספרד. אם בעשור הראשון של המאה ה־21 ראינו סגירה סטונאית של מפעלים לעובדים מהמעמד הנמוך (טקסטיל, מתכת וכו') בישראל ובארה״ב והעברתם לסין ולהודו, הרי שבעשור השני של המאה

## לחיות יותר, אבל באיזה מחיר

יש חוקרים המאמינים כי חלק מקוראי הגיליון הזה יזכו לחיות עד גיל 1,000. אחרים, צנועים יותר, מנסים להבין מה מייחד את אותם אנשים שמצליחים לחגוג את יום הולדתם ה־100. אבל השאלה האמיתית היא, האם יצליח העולם למגר את המחלות המאיימות על בני הגיל השלישי ולשפר את איכות תקופת הזיקנה שלנו. אתר האינטרנט "טד" הקדיש עשרות הרצאות מומחים לנושא הזיקנה. אנו מביאים כאן סיכום קצר של כמה מהן

טיפול אחד שיעניק לנו מאות שנים של בריאות טובה, אלא משום שהרפואה תתקדם באופן הדרגתי, אבל מהיר מההזדקנות. דה גריי מכנה זאת "תכנית הבריחה המהירה מהמוות". החוקר הבריטי מוסיף ואומר, כי אנחנו לא יודעים בן כמה היום האדם הראשון שיגיע לגיל 150, משום שלא ברור מתי הגל הראשון של הטיפולים יהיה מוכן. לעומת זאת, ניתן לשער כי האדם הראשון שיגיע לגיל 1,000, יהיה צעיר בעשר שנים בלבד מזה שהגיע "רק" לגיל 150. אחת האסטרטגיות שמציג דה גריי על מנת למנוע את המוות, היא תיקון נזקים. הוא מסביר כי אנו מכירים כיום רק שבעה סוגי נזק שנוצרים כתוצאה מהמטבוליזם האנושי, ושבסופו של דבר גורמים למוות. את כל הנזקים הללו אנו יודעים לתקן באופן עקרוני אצל עכברים. ההערכה שלו היא, כי בתוך שנים ספורות יהיה ניתן לתקן את הנזקים בבעלי חיים נוספים, ומכאן הדרך פתוחה להרחבת הטיפולים וליישומם על בני אדם. המשימה הזו, אומר דה גריי, היא בהחלט אפשרית.

### למה לא לחדש את האברים הפגומים? / אלן ראסל

אלן ראסל, רופא מנתח ופרופסור להנדסה כימית, מאמין כי במקום לחשוב איך לרפא סימפטומים באמצעות טיפולים ותרופות, ניתן לחדש את הפעילות של אברים ורקמות שניזוקו המטרה היא לגלות את המחלה בשלב מוקדם ולטפל בה עצמה במקום לטפל רק בסימפטומים, טוען ראסל. למשל, כשאדם לוקה בסוכרת, מאבחנים את המחלה ואז מטפלים בה לאורך עשר, עשרים או ארבעים שנה. לכאורה, אנחנו מסודרים משום שהאינסולין הוא טיפול טוב (אם כי יעילותו מוגבלת בזמן). אבל למה שלא נזריק במקום זה חומר כלשהו לבלב, כדי לחדש את הפעילות שלו? הטיפול אולי יהיה יקר, אבל הוא יחסוך את כל העלויות בהמשך הדרך.

### כיצד נוכל להתגבר על ההזדקנות? / אוברי דה גריי

חוקר הגנטיקה והביולוגיה הבריטי אוברי דה גריי טוען, שההזדקנות אינה שונה באופן עקרוני ממלריה. זו גם זו הן מחלות מזיקות ופוגעות "ההבדל האמיתי היחיד בין השתיים הוא, שהזדקנות הורגת יותר אנשים מאשר מלריה", מסביר דה גריי. לשיטתו, ההזדקנות היא בסך־הכול תופעת לוואי של היותנו יצורים חיים – כלומר, של המטבוליזם האנושי. הבעיה היא שאנחנו לא באמת מבינים את המטבוליזם האנושי, ושכלל יש לנו ידע מועט לגבי הדרך שבה אורגניזמים מתפקדים.

לכאורה, המטרה שלנו אמורה להיות הארכת חיים ממוצעת של שלושים שנה. דה גריי טוען כי ניתן לשאוף להרבה יותר. הטיפולים שיוכלו למנוע את נזקי המטבוליזם האנושי כבר נמצאים בפיתוח, השאלה היא רק, כמה זמן ייקח עד שניתן יהיה לעשות בהם שימוש, ומה תהיה ההשפעה שלהם. הוא מציג את האנלוגיה הבאה: בני

האדם חלמו על טיסה במשך מאות שנים, אך מרגע שנבנה המטוס הראשון ב־1903, ההתקדמות לעבר מטוסי הסילון הייתה מהירה מאוד. אותו עיקרון יכול לפעול ביחס לטיפולים מאריכי חיים: אדם שקיבל טיפול אחד שיאריך את חייו בשלושים שנה, יוכל לקנות לעצמו זמן נוסף על מנת לחכות להתפתחות הבאה של הרפואה. המהלך הזה מביא אותו למסקנה, כי בני אדם יוכלו לחיות גם עד

גיל 1,000 – לא משום שיימצא



אוברי דה גריי



ג'וליאן ג'רמין, "דורות", 2004 (מתמשך), Julian Germain, Generation, 2004 On-going

ג'וליאן ג'רמין הוא צלם בריטי יליד 1962, שחי ופועל בלונדון. סיים את לימודיו ב־London Royal Collage of Arts ופרסם מספר ספרים, הכוללים את עבודות הצילום שלו ופרויקטים מיוחדים. כיום הוא פעיל כעורך וכצלם במגזין "Photography Useful". דורות / Generations – הסדרה הנמשכת של דיוקני דורות, צמחה מתוך פרויקט קודם בשם "הפנים של המאה", שעסק במוטיבים דומים, כמו מעגל החיים, תהליך ההזדקנות, הביולוגיה האנושית, וכן מאפיינים ושאלות של טבע וטיפוח. היא מתארת ברציפות ובאופן ספציפי אילנות יוחסין ביולוגיים ישרים. עבודתו של ג'רמין מצליחה לעורר שאלות על הזמן החולף, על החיבור בין עבר, עתיד והווה בתוך תמונה אחת ויחידה. יצירתו חוקרת לא רק את החיים האינדיווידואליים מהלידה עד המוות, אלא גם את ההקשר של המשפחה והחברה, שמעניק משמעות לסיפורים האישיים. בקיץ יציג תערוכה חדשה בוטרדם שתקרא: Classroom Portraits.

פוענח רק בשנת 2003, והתרופות הגנומיות החדשות יופיעו כעשור לאחר הפענוח – כלומר, משנת 2013 ואילך. הופעת דור חדש לחלוטין של תרופות גנומיות תביא לשינויים קיצוניים בעולם הרפואה, הדמוגרפיה והכלכלה, כמו שפענוח הגורמים החידיקיים של המחלות גרר שינויים קיצוניים בעולם בסוף המאה ה־19 ותחילת המאה ה־20. תוחלת החיים תעלה, ומישהו יצטרך לממן הארכת חיים זו. מעמד הביניים, שייפגע ממילא מהשינויים בשוק העבודה, יאלץ לתת תשובות כלכליות ופוליטיות לבעיה זו. לגבי חלוקת חיי האדם בעתיד הלא־רחוק, ניתן להציע שני תסריטים אפשריים. הראשון מבוסס על ההערכות שהוצגו במאמר זה – תקופת ההתבגרות או ההכשרה לפני עבודה תעלה לגיל 30. תקופת העבודה והפרנסה תשתרע בין גיל 35 ל־75. גיל קריירה נוספת, שתהיה נחלת קבוצות איכותיות ומבוססות יותר, יהיה 75 ומעלה. באוניברסיטאות נראה יותר ויותר פנסיונרים לצד סטודנטים צעירים.

תסריט אחר מציע אלווין טופלר – סוציולוג, סופר ועיתון, שכתב, בין היתר, את "הלם העתיד". טופלר טוען כי החלוקה של העידן התעשייתי־מודרני בין ילדות לבגרות, עבודה לפנאי, ולימודים לעבודה תיעלם. מצד אחד, ילדים יעבדו בעבודות מסוג יצירת משחקי מחשב או בדיקות תוכנה. מצד שני, פנסיונרים יחזרו ללימודים. אנחנו נלמד בתקופת העבודה ונעבוד בזמן הלימודים. העבודה תדמה יותר ויותר למשחק ולפנאי, וממשחק ופנאי גם נרוויח כסף. כמו שאמרו חז"ל: בימות המשיח נראה עולם הפוך מזה שהכרנו.

<< ה־21 נראה סגירה המונית של מקומות עבודה של המעמד הבינוני והעברת התפקידים לגורמי חוץ בעולם – אאוט־סורסינג (מיקור־חוץ) – בעיקר למדינות העולם השלישי בצ'ינדיה. המעמד הבינוני יהיה הנפגע העיקרי גם מתהליך הקראו־סורסינג: הוצאת עבודות מתחומי הארגון אל כל עובד מתאים, שמסוגל לספק את הסחורה בזול מכל מקום בעולם. מצד אחד, סוג זה של עבודה יכול לשמש כפתרון שיבטיח עבודה במגוון תחומים למבוגרים שגיל הפנסיה שלהם עלה ל־75. מצד שני, הוא יחליש, כאמור, את דור הביניים של המעמד הבינוני ויאליץ אותו למצוא פתרונות עבודה אחרים. לשינוי משמעותי שלישי בשוק העבודה יהיה אחראי קלאוד־סורסינג: מיקור־חוץ לעננים (Cloud), שפירושו הוצאת עבודות של טכנולוגיות מידע מגבולות הארגון אל חוות שרתים ענקיות. תהליך זה דומה למה שהתרחש לפני מאה שנה, כשייצור החשמל הפסיק להיות עניינו של כל מפעל ועבר לתחנות כוח ענקיות מרכזיות, שסיפקו חשמל כשירות ולא כמוצר. בעיית המעמד הבינוני תחריף עוד יותר, משום שצעירי המעמד הבינוני יאלצו לא רק להפסיד מקומות עבודה לטובת צ'ינדיה, אלא אף לשאת בעול הכבד של אחזקת הפנסיונרים שאינם עובדים, ואשר הגיעו לגיל פרישה ללא כיסוי פנסיוני מספק. התסריט הפסימי ביותר יתרחש, אם חידושי הננו־ביו־נורו־טכנולוגיות יביאו להארכת החיים מגיל ממוצע של 80 כיום לגיל של יותר מ־100 תוך שלושים שנה. זה תסריט בהחלט סביר, משום שהגנום האנושי



<< כאשר אנחנו דנים ברפואה מחדשת (רגנרטיבית), מסביר ראסל, אנו דנים, בין השאר, בגידול מחדש של אברים ורקמות. התהליך הזה יחליף את הטיפול בסימפטומים ויתרחש בעתיד הנראה לעין. כדי להתקדם בתהליך אנחנו צריכים לדבר בשפתו של הגוף – כלומר, להפעיל תהליכים שידענו לעשות בזמן היותנו עוברים. למשל, אם עובר ממשפחת היונקים יאבד



אלון ראסל

אבר בשליש הראשון של ההיריון, הוא יגדל אותו מחדש. אם תינוק עד גיל חצי שנה מאבד את קצה האצבע שלו בתאונה, הוא מצמיח אותו מחדש. בדנ"א יש מידע המאפשר לגדל אברים, אבל האורגניזם מאבד את היכולת הזו עם הזמן.

כיום יש לנו כלים המאפשרים לדבר בשפתו של הגוף, וראסל מצביע על שלושה מהם: חומרים ביולוגיים, תאי גזע ומכשירים מיוחדים. חומר ביולוגי מעניין במיוחד, שדרך פעילותו עדיין לא התבררה לחלוטין אך יעילותו מוכחת, הומצא על-ידי חוקר בשם סטיב באדילאק מאוניברסיטת פיטסבורג: באדילאק בודד את החומר מרקמה תת-רירית (סאבמקוזה) שהוצאה מהמעי הדק של חזיר, לאחר שעשר שנים לפני כן הוא גילה כי למעי הדק יש תכונות מרפאות. החומר מעודד את הגוף ליצור מחדש את הרקמה המקורית שנפגעה – כתוצאה מכיב בעור או פציעה קשה ואפילו כריתה חלקית – עם מינימום צלקות, והוא נוסה בהצלחה על בעלי חיים ועל בני אדם כאחד.

השתלת תאי גזע היא שיטה נוספת של רפואה רגנרטיבית. ניתוח מעקפים משפר את מצבו של הפציינט, אבל לא מרפא אותו. אם במהלך ניתוח מעקפים נזריק ללבו של המנותח תאי גזע שנלקחו מאבר אחר בגופו – עצם ירך, למשל – הלב יחזור לתפקוד מלא (נטול סימפטומים). אם המחלה מאותרת בשלב מוקדם יותר, ניתן אפילו להימנע מהניתוח המסוכן ולהזריק את תאי הגזע בשיטות פולשניות פחות (לפרוסקופיה). התוצאות, מבטיח ראסל, יהיו דומות.

ובמקביל, גם טכנולוגיות ומכשירים חדשים מגויסים לתחום הרפואה. חוקרים מנסים פיתוחים חדשים על נפגעי כוויות שיחליפו את הטיפול הקיים, שהוא "כיסוי" האזורים הפגועים באמצעות רקמות מושתלות שנלקחו מאברים אחרים. מחולל ביולוגי חדש שנמצא כעת בשלבי אישור, עשוי לגרום לריפוי מקומי. החדשות הטובות הן, שטיפולים מהסוג הזה נמצאים בפיתוח כיום. הבעיה

היא, שהטיפול דורש מעורבות של חוקרים משורה ארוכה מאוד של תחומים, ולהתקדמות בתחום נדרש תקציב משמעותי. כלומר, הכדור נמצא במגרש של הממשלות.

### הגן לאריכות ימים / סינתיה קניון

**סינתיה קניון, מומחית לביו-כימיה וביו-פיזיקה שמתמקדת בחקר הגנטיקה וההזדקנות, טוענת כי ניתן לאתר את הגנים שגורמים להזדקנות ולנסות לשנות את פעולתם**

הנחת היסוד העומדת בבסיס המחקר של קניון היא, שחלק מבעלי החיים בטבע נהנים מתוחלת חיים ארוכה יותר מאשר אחרים. הסיבה לכך היא, כמובן, שיש להם מטען גנטי שונה. המסקנה המתבקשת, אם כן, היא, שיש גנים שאחראים להזדקנות, ושינוי בהם יכול להוביל להאטה של התהליך.

המחקר של קניון והצוות שלה התמקד בתולעת בשם *c. elegans*. מתברר כי כאשר "משחקים" בגנים של התולעת הזו ויוצרים מוטציה בגן הנקרא *daf-2*, אפשר להכפיל את תוחלת החיים שלה. יותר מכך, לא ניכרת כל פגיעה בתולעים שעברו שינוי גנטי; רק תהליך ההזדקנות שלהן מואט. על בסיס ממצא זה הניחו החוקרים, שהגן *daf-2* אחראי להזדקנות, והפגיעה בו (המוטציה) מונעת את התהליך.

*daf-2* משמש כקולטן של ההורמונים *IGF-1* ואינסולין, כך שנראה כי מעבר לפעילויות המוכרות שלהם – ספיגת מזון ברקמות ועידוד גדילה – אלה ההורמונים שמאייצים גם את ההזדקנות.

מכיוון שתוצאות דומות לגבי המוטציה – שינוי נתיבי ההורמונים *IGF-1* ואינסולין – התקבלו גם בחיות אחרות, כולל יונקים, הניחו החוקרים שמדובר בנתיב קדום מאוד מבחינה אבולוציונית, ולפיכך הוא קיים גם אצל בני אדם. ואכן, כאשר נבחנה קהילה של יהודים אשכנזים מברוקלין, התברר כי חלק גדול מאלה שהגיעו לגיל מופלג

של 90 או 100, "סבלו" ממוטציה של *daf-2*. יותר מכך, האנשים הללו לקו פחות במחלת הסרטן, או לפחות חלו בצורות קלות יותר שלה.

איך בעצם גורמת המוטציה הגנטית להגנה מוגברת על הגוף? קניון מסבירה כי הגירסה הפגומה של *daf-2* (המוטציה) מאפשרת פעילות טובה יותר של חלבון בשם *FOXO*, שעושה בקרה על הפעלת גנים



סינתיה קניון

בתא. במצב רגיל החלבון כמעט שאינו פעיל, למעט מצבי עקה, כמו מחסור קיצוני במזון, אז הוא חודר לגרעין התא ומפעיל שם סדרה שלמה של גנים, ביניהם גנים נוגדי חמצון, גנים שמשפרים את תפקוד המערכת החיסונית וגנים שמתקנים פגמים בדנ"א – כלומר, גנים שמאריכים את תוחלת החיים. כשיש מוטציה – זה המצב התמידי.

ל-*FOXO* יש צורות רבות, ונמצא כי צורה מסוימת שלו שכיחה יותר אצל אנשים בעלי תוחלת חיים ארוכה. לפיכך, מטרת המחקר הנוכחי היא לפתח תרופות, שיאפשרו להפעיל את צורת החלבון הזו אצל בני אדם, כך שאפשר יהיה לדחות את תהליכי ההזדקנות ולעכב מחלות תלויות גיל. למעשה, קיימת כבר תרופה כזו – *rapamycin*, שנמצא כי היא מעכבת את תהליך ההזדקנות אצל עכברים. אמנם היא לא מומלצת לשימוש על-ידי בני אדם – היא מדכאת את המערכת החיסונית ולכן היא ניתנת למי שעבר השתלות כדי למנוע את דחיית האבר המושתל – אבל יש בכך כדי לעורר אופטימיות שתרופות אחרות, ללא תופעות לוואי מזיקות כאלה, יימצאו בעתיד הקרוב.

### איך להגיע לגיל 100? / דן ביוטנר

**כתב ה"נשינול ג'יאוגרפיק" והחוקר דן ביוטנר יצא למסע על מנת לנסות ולגלות כיצד ניתן להאריך את חייו על פני האדמה**

הבדיקה שביצע ביוטנר מבוססת על מחקרים מדעיים שקבעו, כי רק 10 אחוזים מתוחלת החיים הממוצעת של האדם נקבעים על-ידי הגנים, ואילו שאר זמנו על פני האדמה תלוי בסגנון החיים שלנו. ביוטנר מבחיר כי למרות המחקרים הללו, הסיכוי שלנו להגיע לגיל 100 הוא נמוך מאוד: בערך 1 ל-5,000. זאת משום שגוף האדם מיועד באופן עקרוני לרבייה, ולא להארכת חיים. עם זאת, הוא קובע, רובנו היינו יכולים לחיות עד גיל 90 לפחות מבלי לסבול ממחלות כרוניות. הנתון הזה משמעותי, משום שברוב מדינות המערב בני האדם חיים עד גיל 78 בממוצע.

בעיני ביוטנר, הדרך הטובה ביותר להשיג את "השנים האבודות" היא לעקוב אחרי אזורים שבהם יש סיכוי גדול פי-עשרה להגיע לגיל 100 ויותר מכך. ניתוח תנאי המחיה באתרים הללו יכול ללמד על אורח החיים שעשוי להבטיח אריכות ימים.

האתר הראשון שבחן ביוטנר היה אזור באי סרדיניה שבאיטליה, הידוע בשם פרובינציית נורו, שבו, ככל הידוע, גברים ונשים בני למעלה מ-100 ממשיכים לתפקד היטב. התזונה של תושבי אזור זה כוללת מאכלים עשירים באומגה ויין בעל כמות גדולה במיוחד של פוליפונים. אבל לדעת ביוטנר, לא בכך טמון הסוד לאריכות הימים של תושבי האזור, אלא במרקם החברתי שלהם. בניגוד למדינות



דן ביוטנר

המערב, בפרובינציה זו קשישים הם דמויות ראויות לחיקוי והם אף מככבים על לוחות שנה. בנוסף, הסבים והסבתות המזדקנים נשארים בדרך-כלל בבתי ילדיהם ולא נפליטים מהחברה.

אזור נוסף נמצא בקבוצת איי אוקינוואה שביפן, שם תוחלת החיים גבוהה בשבע שנים בממוצע מאשר בארה"ב, ושיעור הלוקים בסרטן הוא

נמוך בצורה משמעותית. מה עושים שם נכון? מקפידים על דיאטה עשירה בירקות צבעוניים ובטופו. כמו כן, התושבים אוכלים בצלחות קטנות על מנת למנוע צריכה מוגזמת של מזון. אבל גם כאן מדגיש ביוטנר את ההיבט החברתי. המסקנה העיקרית שלו היא, שלאריכות הימים של היפני הממוצע באוקינוואה אחראית העובדה, שיש לו יותר חברים קרובים שמלווים אותו לאורך חייו מאשר במקומות אחרים. בנוסף, מושג הפרישה לא קיים – הדייג ממשיך לדוג, והסבתא ממשיכה לטפל בנכדים.

המסקנות העולות מהביקורים של ביוטנר והצוות שלו באזורים בהם חיים יותר הן: במישור הפיזי, לאו דווקא פעילות ספורטיבית מסודרת תורמת לאריכות חיים, אלא מעורבות בפעילויות הדורשות את הפעלת הגוף. במישור התזונתי, יש להקפיד על תפריט מצומצם הכולל מעט בשר והרבה קטניות ואגוזים. והאלמנט המשמעותי ביותר הוא, כאמור, המרקם החברתי. בכל הקהילות שנבדקו מכבדים את האדם המבוגר ומעניקים לו תחושת ערך גם בזיקנתו. בנוסף, חברות אלה מקיימות במקרים רבים טקסי תפילה או אירועים קהילתיים אחרים. הפרמטרים הללו עשויים להאריך חיים בארבע עד 14 שנים. ביוטנר מסכם וטוען כי בסופו של דבר, הקהילה או קבוצת החברים אליה אתה משתייך הן אלה שיוכלו לסייע לך. אם חבריך יסבלו ממשקל עודף, סביר להניח שגם אתה תסבול מכך. אם הם ישמרו על אורח חיים בריא, גם אתה תוכל להאריך את חיך באופן משמעותי.

### הגנים אינם מכתיבים את גורלנו / דין אורניש

**ד"ר דין אורניש, שכתב שורה של רבי-מכר בנושאי תזונה נכונה, מניעה והתמודדות עם מחלות לב, טוען כי את השינוי הגנטי ניתן ליצור באמצעות שינוי אורח החיים שלנו**

לדברי אורניש, שינויים באורח החיים יכולים להביא לתוצאות <<

דרמטיות ומהירות מאוד. אנשים שאוכלים מזון בריא יותר, מתעמלים, אוהבים ובעלי כושר התמודדות, גורמים לגדילה של המוח שלהם על-ידי אספקה משמעותית יותר של חמצן. את כמות התאים במוח, אומר אורניש, אפשר להגדיל פשוט על-ידי צריכה של חומרים שאהובים על רבים מאיתנו, כמו שוקולד, אלכוהול בכמות סבירה, תה, אוכמניות וקנבואיידים (חומר הקיים במריחואנה). מנגד, ניקוטין, שומן רווי, כמות גדולה מדי של אלכוהול, קוקאין ולחץ כרוני גורמים לאיבוד תאי מוח.

כשמשיגים את אורח החיים גדלה אספקת הדם לעור, וכך מזדקנים לאט יותר. די בשינויים תזונתיים ושינויים באורח החיים כדי לשפר חסימות בעורקים בצורה משמעותית. במחקר שנעשה על אנשים החולים בסרטן הערמונית, התגלה כי תזונה נכונה משפיעה לטובה על כ-500 גנים: אלה המונעים מחלות הופעלו, ואלה הגורמים להן שותקו.

חברות שונות מנסות כיום למפות את המטען הגנטי שלנו ולהוכיח שהוא גזירה משמים. המטרה של אורניש היא להוכיח, כי שינויים באורח החיים מוכיחים שזהו אינו המצב.



דין אורניש

### המגיפה הבאה / גרגורי פטסקו

**הביוכימאי גרגורי פטסקו טוען כי אם לא ינקטו אמצעים דרמטיים, אנו צפויים להיתקל בארבעים השנים הבאות במגיפה כלל-עולמית של מחלות נירולוגיות**

בחלק ממדינות המערב, פותח פטסקו, כבר כיום למעלה מ-20 אחוזים מהאוכלוסייה הם בני למעלה מ-65, והמגמה הזו צפויה רק להתרחב בשנים הקרובות. לדבריו, תוחלת החיים הוכפלה מאז 1840 והיא ממשיכה לגדול בקצב של חמש שעות בכל יום. הבעיה היא, שמעל גיל 65 עולה דרמטית הסיכוי שלנו לחלות במחלות כמו אלצהיימר.

בשנת 2050 יחיו בארצות-הברית לבדה כ-32 מיליון אנשים בני מעל ל-80, על-פי ההערכות, כמחצית מהם יחלו באלצהיימר, ועוד שלושה מיליון מהם ילקו בפרקינסון. עלות הטיפול באנשים הללו תגיע לטריליון דולר בשנה. כעת רוב התקציב למחקר, מתריע פטסקו, בא ממקורות מימון פרטיים.

ידוע כבר כי מחלת האלצהיימר נוצרת, כאשר חלבון אשר אמור

להיות מקופל באופן מסוים מתעוות ונראה כמו אוריגמי פגום. כעת עובדים על פיתוח תרופות, אשר יתפקדו כמו סרט דביק מולקולרי, שיחזיק את החלבון בצורתו התקינה. כך יימנע ההרס של אזורים נרחבים במוח. מתברר, כי עיוותים בקיפול של חלבונים מאפיינים גם מחלות נירולוגיות אחרות, כך שאפשר כי אותה גישה מחקרית לפיתוח תרופה לאלצהיימר, תהיה ישימה לגבי קשת שלמה של מחלות נירולוגיות. עד אז אפשר לנסות להימנע ממחלות כמו פרקינסון או אלצהיימר בשיטת "עשה זאת בעצמך". מתברר כי קפאין מונע פרקינסון, וכן ידוע שפגיעות ראש עלולות לגרום למחלה. שמן דגים יעיל נגד אלצהיימר, וחשוב במיוחד לשמור על לחץ דם נמוך, שכן לחץ דם גבוה הוא אחד מגורמי הסיכון העיקריים ללקות באלצהיימר (ובגלאוקומה, שהיא אלצהיימר של העיניים). וכמובן, לשמור על פעילות קוגניטיבית ולהיחשף לגירויים חדשים.



גרגורי פטסקו

### למה לפחד מהתפתחות המדע? / מייקל ספקטר

**העיתונאי מייקל ספקטר, שכותב במשך למעלה מעשור על תחום המדע בעיתונים כמו ה"ניו יורקר" וה"ניו יורק טיימס", טוען כי למרות שהעולם מתקדם היום מבחינה רפואית יותר מאי פעם, קיימות מגמות מסוכנות בלתימת ההתקדמות הזו**

אנו חיים היום בתקופה, מצר ספקטר, שבה מתייחסים לקדמה באופן אמביוולנטי. אפילו אנשים משכילים ולא קיצוניים מביעים עמדות נגד הנדסת מזון או חיסונים. מצד אחד, זה מובן: אנשים איבדו אמון במדע מסיבות מוצדקות, כמו הכור בצ'רנוביל, נשק להשמדה המונית ואפילו התקלות בתרופת הוויקס. עם זאת, השכל הישר מחייב כי כאשר מספקים לנו הוכחות מדעיות, אנחנו צריכים לקבל אותן. וזה, למרבה הצער, לא מה שקורה היום.

ספקטר מציין כי ארצות-הברית, למשל, היא אחת המדינות היחידות בעולם בהן חלה ירידה בשיעור ההתחסנות נגד אבעבועות שחורות, בעקבות הטפה מצד ארגונים שונים נגד החיסון. לעומת זאת, מחצית מהאמריקאים צורכים ויטמינים ותרופות טבעיות, אף שאין שום הוכחה שהם באמת יעילים מבחינה מדעית. חיסונים, למותר לציין, הם דבר הכרחי; אם נפסיק להתחסן, המחלות ישוּבו לעולם. בקרוב, מתריע ספקטר, ילדים בארצות-הברית יתחילו למות מאבעבועות.



אדם אוסטרוב

תמונות וכמה סרטים או יומן, היום נוצר ארכיון דיגיטלי מקיף שיחיה כאן הרבה אחרי מותנו. המצב הזה פותח אפשרויות יוצאות דופן בפני הטכנולוגים: כיום ישנם שירותים המאפשרים לנו ליצור סרטון שיופץ אחרי מותנו, או מזכרות מקוונות שיופצו ברשת. אבל העתיד טומן בחובו אפשרויות הרבה יותר מרתקות. אוסטרוב מאמין כי

היכולות של המחשבים בעתיד יאפשרו לנתח את כל המידע שפזרנו באינטרנט, ולייצר עבורנו אישיות מקוונת שתמשיך להתקיים אחרי מותנו ולתקשר עם העולם. כבר כיום יש תוכנות המנסות לחזות מה יהיה הסטטוס הבא שלנו בטוויטר, בהתבסס על המידע הקיים.

במעבדות MIT מנסים כבר היום לפתח רובוטים שיהיו דומים לבני אדם. אבל דמיינו מה יקרה אם בעתיד יצליחו לפתח רובוט על בסיס בן אדם אמיתי שהלך לעולמו, וזאת באמצעות ניתוח של אלפי פיסות המידע שהוא פזר. האם בעתיד ניתן יהיה, על-ידי טכניקת שידור של הולוגרמות שקיימת כבר היום, לשגר לסלון שלנו הולוגרמה של יקירינו שמתו, והם ינהלו איתנו שיחה על בסיס המידע שהיה לנו עליהם בעבר? השאלה היא, האם אנחנו רוצים להגיע למצב כזה, ומה הוא אומר על הרגע שאחרי מותנו.

ניתן לקרוא את ההרצאות המלאות והרצאות נוספות בנושא זה באתר "טד" [www.ted.com](http://www.ted.com)

בגלל חוסר אמון האמריקאים בורחים מהחיסונים שמעניקה הממשלה, אל זרועותיהן של החברות המעניקות תרופות פלסבו. "כשמתחילים ללכת בדרך בה אמונה וקסמים מחליפים עדויות ומדע, אתה מגיע למקום שאינך רוצה בו", אומר ספקטר. טאבו מבקי, נשיא דרום אפריקה לשעבר, קרא לצרוך סלק, שום ושמן לימון כטיפול למחלת האיידס, ובכך גרם למותם של מאות אלפים שהיו יכולים לקבל תרופות קוקטייל יעילות.

לשיטתו של ספקטר, המלחמה הטיפשית ביותר שמאיימת עלינו, היא זו שהכריזו מצדדי המזון האורגני על המזון המהונדס. כל ירק או פרי שאנחנו מכניסים לפה, עבר שינוי על-ידי האדם, מסביר ספקטר. כיום אנחנו יכולים לשנות את המזון בצורה מדויקת יותר. אנחנו יכולים להכניס ויטמין A לאורז, ובכך להציל את חייהם של מיליונים. אנשים המתנגדים למזון מהונדס בגלל שהוא עתיר בכימיקלים, חומרי הדברה והורמונים; אנשים שמתנגדים לחברות



מייקל ספקטר

שמשתלטות על תעשיית המזון, צודקים, אבל אין לזה קשר למדע. המדע אינו חברה מסחרית, אומר ספקטר, "המדע הוא תהליך, ולפעמים הוא עובד ולפעמים לא, אבל הכוונה לא לאפשר למדע לעשות את התפקיד שלו בגלל שאנחנו פוחדים, מחלישה ומונעת ממיליוני אנשים לשגשג. מזון מהונדס יוכל למנוע ממיליונים להתעוור ולרעוב למוות. למה אנחנו נלחמים בזה? המאבק הוא על השארת אנשים בחיים".

### אחרי הסטטוס האחרון שלי / אדם אוסטרוב

**העיתונאי וזים הטכנולוגיה אדם אוסטרוב מנסה להתמודד עם השאלה, מה יישאר אחרינו במרחב הווירטואלי אחרי מותנו** "כיום יש כמיליארד אנשים על הכוכב הזה שמשתמשים ברשתות חברתיות. הדבר היחיד שיש לכולם במשותף הוא, שהם עתידים למות. זו אולי מחשבה מורבידית, אבל יש לה השלכות שיש לחקור", אומר אוסטרוב.

הוא מסביר כי כיום, אנחנו יוצרים מידע מתועד, בהיקף ובממדים גדולים לאין שיעור מאלה שידענו עד כה. יש 200 מיליון הודעות טוויטר שעולות בכל יום; משתמש פייסבוק ממוצע יוצר 90 פיסות תוכן בכל חודש. בניגוד לסבים ולסבתות שלנו, שיצרו במקרה הטוב

## לצאת לשלג ולמות

האם הזדקנות כואבת היא בלתי נמנעת? בעידן שבו החיים מתארכים אל מעבר למאה שנים והתחזיות מדברות על שיעור הולך וגדל של זקנים בקרב האוכלוסייה, נדרשת מהפכה מושגית ביחס לזיקנה ולמעמד הקשישים. פרופ' הווארד ליטווין מציג כמה נתונים מהמחקרים האחרונים בתחום ומנתח את האפשרויות להגיע לזיקנה מוצלחת ומאושרת

עד לפני זמן לא רב, בערך עד תחילת המאה הקודמת, לא משכה תקופת הזיקנה תשומת לב חברתית או מדעית. ההתייחסות לזקנים בעולם המערבי הייתה מועטה, ובוודאי שלא נעשה ניסיון שיטתי לבחון כיצד מגיעים לזיקנה מוצלחת. בני אדם מעטים בלבד הגיעו לגיל מופלג, ואלה היו מרכיב זעיר באוכלוסייה, כך שלא נדרשה מדיניות חברתית או כלכלית ביחס אליהם. מי שזכה, האריך ימים והגיע לגיל זיקנה, לא עורר עניין מיוחד ונטה להישאר בדל"ת אמותיה של משפחתו הקרובה עד לימיו האחרונים. בנוסף, לא הייתה כמעט באותם ימים התייחסות פומבית למוות. הוא הצטייר כאירוע בלתי צפוי, תאונה מצערת או אסון מקרי, שאינו קשור בהכרח לגיל ולמעגלי החיים.

דווקא בתקופות קדומות יותר זכו הזקנים (במונחים של אותה תקופה) ליחס של כבוד ויראה. הם היו בדרך-כלל בעלי הקרקע ובעלי השליטה על אמצעי הייצור של המשק המשפחתי, ובעיקר בעלי הכוח לקבוע נורמות משפחתיות, במיוחד בתחום נישואי הצאצאים. העידן הזה חלף עם בואה של המהפכה התעשייתית ותקופת המודרניזציה, שהתאפיינו במעבר מהכפר אל העיר, ביסוס הכלכלה על התמחויות מכניות ספציפיות והתפרקות המשפחה המורחבת לטובת האינדיווידואליזם.



ג'וליאן ג'רמין, "על כל דקה שאתה כועס אתה מאבד שישים שניות של אושר", 2000-2005. טקסט נוסף בעמ' 26  
Julian Germain, for every minute you are angry you lose sixty seconds of happiness,  
Untitled photographs of Charles Snelling, 1992 - 1999. Edited 2000 - 2005

תיאורטיקנים מסוימים טוענים שלמעמד מועדף זכו, אם בכלל, זקנים מעטים בלבד, בתוך קהילות שהתקיימו בעבר הרחוק. מרבית האנשים שהגיעו לגיל זיקנה בתקופות הקדומות לא בורכו בכוח או בכבוד. למרות מחלוקת זו ביחס למעמדו ולמקומו של הזקן בחברות המסורתיות של פעם, הרוב מסכימים כי העידן המודרני לא היטיב עם האזרחים הוותיקים, וכי תהליכי המודרניזציה גרמו לדחיקת האדם הזקן לשולי הבמה החברתית.

באופן פרדוקסלי אולי, התלוו לשינויים חברתיים אלה בעולם המערבי תמורות דמוגרפיות, שהגדילו את חלקם היחסי של הזקנים באוכלוסייה. גידול זה נבע הן מירידה מתמשכת בפיריון והן מהארכת תוחלת החיים באמצעות הטכנולוגיה הרפואית המתפתחת. כתוצאה מתמורות דמוגרפיות אלה, בין השאר, החלה להתגבש באמצע המאה ה־20 דיסציפלינה אקדמית חדשה, שמטרתה הייתה לחקור את הזיקנה וההזדקנות. בשונה מהמקבילה האקדמית שלה בעולם הרפואה – הגריאטריה – שהתמקדה בחקר הפתולוגיה השכיחה בקרב אנשים קשישים, דיסציפלינת הגרונטולוגיה שאפה להבין ולהסביר את עצם ההבניה החברתית של הזיקנה כשלב ייחודי במהלך החיים.

### זיקנה כהתנתקות

בין הראשונים להתייחס לתופעה באופן מדעי, היו הגרונטולוגים האמריקאים איליין קאמינג, ויליאם הנרי ואחרים, שערכו מחקר אורך על מדגם של אנשים מבוגרים בקנזס סיטי שבארה"ב. במהלך התצפיות, שנמשכו שנים מספר, גילו החוקרים שבמשך השנים הלך ופחת מספר המגעיים החברתיים שקיימו הקשישים, הלך וקטן מספר האנשים עימם הם קיימו קשרים חברתיים, והשתנה אופי המגעים שהם ניהלו, כאשר הנטייה הייתה, ככל שעבר הזמן, להתמקד במידה גוברת והולכת בעצמם ובמידה פחותה בזולתם.

תצפיות אלה הובילו את החוקרים לניסוח התיאוריה הגרונטולוגית הראשונה, הידועה כתיאוריית ההתנתקות. בהתבסס על ממצאי מחקר קנזס סיטי, גרסו הגרונטולוגים דאז כי הזיקנה איננה שלב מקרי במעגל החיים, ושאינ היא תקופה חסרת תכלית, אלא אדרבה, זהו שלב מעבר מובנה, שבמהלכו האדם המזדקן מתנתק בהדרגה מעולמו החברתי, ובהתאמה, החברה מתנתקת ממנו. זאת, כדי להכין את הזקן לפרידה האולטימטיבית מהחיים ולהקל על עצם לכתו. תיאוריית ההתנתקות גרסה עוד, כי תהליך זה הוא אוניברסלי, בלתי נמנע ואינהרנטי לתהליך ההזדקנות. על אף שהניסוח התיאורטי לא כלל אמירה מפורשת על הקשר שבין התנתקות וזיקנה מוצלחת, נרמז כי זיקנה מוצלחת היא למעשה התנתקות הדדית כהכנה לקראת המוות. חוקרים רבים יצאו נגד תיאוריית ההתנתקות בטענה שהיא אינה לוקחת בחשבון התנתקות חלקית אסטרטגית (כגון צמצום מכוון של קשרים עסקיים לטובת טיפוחם של קשרים חברתיים), ושאינ

היא מסבירה מדוע זקנים מסוימים נותרים פעילים ומעורים חברתית עד סוף חייהם (המתנתקים הבלתי מוצלחים, כביכול). ביקורות אחרות ציינו את התעלמותה של התיאוריה מהפוטנציאל השיקומי הרב שקיים אצל זקנים, ואת נטייתה של התיאוריה להיות "נבואה המגשימה את עצמה". עם זאת, התיאוריה קיבלה מקום של כבוד בארון הספרים הגרונטולוגי, מעצם היותה הניסיון המתועד הראשון להסביר את ההזדקנות החברתית על בסיס עיוני ואמפירי שיטתי.

באותה תקופה הלכה והתפתחה תורה גרונטולוגית נוספת, אלטרנטיבית, שהציבה את מושג ה"תפקיד" בלב ההגדרה של זיקנה טובה. סוציולוג בשם אירווינג רוסאו שם לב לאנומליה החברתית הבאה: מצד אחד, לראשונה בהיסטוריה האנושית, שכבה שלמה של אנשים יצאה בעידן המודרני באופן קולקטיבי משוק העבודה על סמך גילה בלבד, באמצעות מוסד הפרישה והגימלאות. מנגד, החברה הקפיטליסטית (ששלטה אז ושולטת עד היום) מודדת את ערכו של האדם על-פי מידת יצרנותו והיקף הונו. נוצר אפוא אבסורד, לדידו של רוסאו, לפיו הזקן מופרש מעבודתו, ואז נענש על־ידי הציבור עקב אי־יצרנותו. יתרה מכך, לעומת מעברים אחרים שמתרחשים במהלך החיים, כמו הכניסה לעבודה ולמוסד הנישואים, הכניסה לתפקיד הזקן אינה מלווה, טען רוסאו, בהכנה כלשהי. כתוצאה מכך הפך הזקן בעידן המודרני למה שרוסאו כינה "בעל תפקיד ללא תפקיד" (roleless role).

### זיקנה פעילה

תיאורטיקנים וחוקרים מרכזיים נוספים, ביניהם רוברט האביהרסט וברניס ניוגארטן, העמיקו עוד בבחינת ההשלכות של היעדר תפקיד על תפקודם של הזקנים החדשים ועל רווחתם. המחקרים שביצעו הבשילו לכדי ניסוח תיאוריה גרונטולוגית נוספת ב־1972 על־ידי ברוס למון, ורן בנגטסון וג'יימס פיטרסון, הידועה כתיאוריית הפעלתנות. התיאוריה טוענת לקשר חיובי בין מעורבות בפעילויות לבין שביעות רצון מהחיים לעת זיקנה. היא מסבירה כי מילוי תפקידים (בכל גיל) מניב משוב תפקידי – הווה אומר, קבלת תגובות מאחרים על ביצוע התפקיד – שמשפיע, בתורו, על דימויו העצמי של המבצע. דימוי עצמי חיובי תורם, בהתאמה, לשביעות רצונו של מבצע התפקיד מהחיים. מכאן, שמילוי תפקיד הוא דבר חיוני בכל עת, וחיוניות זו אינה נעלמת לעת זיקנה, על אף שהיצע התפקידים שזקנים יכולים למלא הולך ופוחת.

המסקנה שעולה מתיאוריית הפעלתנות היא, שעל הזקן למצוא תפקידים חלופיים לאלה שחדל למלא עקב פרישתו מהעבודה, על מנת להבטיח את המשך קבלתו של משוב תפקידי (מחקרים עדכניים מראים כי קבלת משוב תפקידי, אפילו שלילי, עדיף על היעדר כל משוב שכזה). מחקרים נוספים במסגרת אותה תיאוריה הראו,

## לשיטתם של ג'ק רו ורוברט קאן, שילוב בין שלושה מעגלים, החופכים בחלקם, מהווה זיקנה מוצלחת. המעגל הראשון מוקדש להימנעות מתחלואה ומנכות. המעגל השני משקף תפקוד תקין, הן מבחינה גופנית והן מבחינה מנטלית. המעגל השלישי מתואר כמעורבות פעילה של האדם הזקן בעשייה החברתית. היבט זה כולל שני מרכיבים: השתתפות הזקן במערכות יחסים בין־אישיים ותעסוקה פרודוקטיבית

שתפקידים שזקנים ממלאים במסגרת פעילות בלתי פורמלית, כמו השתתפות במפגשים היוזמים על־ידיהם, תורמים יותר לשביעות רצונם מהחיים מאשר תפקידים שמתקיימים במסגרות פורמליות (כמו השתתפות במועדוני קשישים), ואף מועילים יותר מפעילות עצמית (המתנהלת לרוב לבד).

תיאוריה זו, שמקדשת פעילות ומילוי תפקידים גם בתקופת הזיקנה, מקובלת ורווחת מאוד גם בחשיבה העכשווית (של הזקנים עצמם, בני משפחתם, אנשי מקצוע וקובעי מדיניות). לנוכח זאת ראוי לציין כי התפקידים הקלסיים המוצעים לזקנים בחברה המודרנית כתחליף לתפקידיהם הקודמים – התנדבות וסבאות – אינם רלוונטיים דיים עבור חלק לא מבוטל של ציבור האזרחים הוותיקים. מעטים יחסית הם הזקנים במדינות המערביות שמתנדבים כיום. נתון זה אינו צריך להפתיע, משום שהתנדבות היא למעשה עבודה ללא שכר. בחברה שמקדשת רווחים, כמו החברה הקפיטליסטית המודרנית, ניתן לתהות מדוע פרנסי החברה מצפים שהזקנים יהיו האלטרואיסטים האחרונים העובדים ללא שכר.

לגבי תפקיד הסב, תפקיד מהנה ומספק לכל הדעות, הדרישה למילויי הולכת ומצטמצמת בחברה המערבית המודרנית, לנוכח הירידה במספר הילדים והנכדים, בהתאמה. זאת ועוד, הניידות הגיאוגרפית הגוברת, שמאפיינת את החברה המודרנית, הגדילה את המרחקים שבין סבים וסבתות לבין נכדיהם. כתוצאה מכך, המפגשים עם הנכדים מתרחשים לעתים רחוקות יותר מבעבר, ומהנים ככל שיהיו, הם אינם מספקים תפקידים בני קיימא לדור הקשיש.

### זיקנה כתקופת בילוי

בהיעדר היצע של תפקידים משמעותיים אחרים, ובראותו הזדמנות כלכלית מבטיחה, נכנס השוק לחלל שנוצר בחברה המודרנית והציע עיסוק חדש ומפתה, שהגדיר מחדש זיקנה טובה מהי – העיסוק בפנאי. התקופה שלאחר הפרישה הלכה ונתפסה כזמן שראוי להקדישו באופן ייחודי להנאה, לטיפוח ולהגשמה עצמית בקרב המזדקנים החדשים. בהתאם לתפיסה זו נפתח בחברות מערביות רבות מגוון רחב של תכניות ושירותים, שאמורים היו לספק עיסוקים משמעותיים, מאתגרים ומהנים כאחד, תמורת תשלום.

התבססותו והתרחבותו של כיוון זה אף הביאו לחלוקה קונספטואלית חדשה של מעגלי החיים. לא עוד הפרדיגמה המשולשת של ילדות, בגרות וזיקנה, אלא חלוקה דיפרנציאלית של הזיקנה לשני שלבים – הגיל השלישי והגיל הרביעי – כאשר הגיל השלישי משקף את מצבו המשופר של ציבור הגימלאים הצעירים, הבריאים והכמהים לתפקידים ולעיסוקים משמעותיים. הגיל הרביעי, לעומת זאת, מייצג שלב פחות אטרקטיבי, המאופיין על־ידי ירידה בתפקוד הפיזי והמנטלי, תלות גוברת בזולת וקירבה למוות.

המשגת שלב הגיל השלישי הובילה להסתכלות אחרת על תקופת הזיקנה בעולם המערבי והציבה מדדים חדשים לזיקנה טובה. אלה שיפרו, ללא ספק, את הדימוי של הזקן בעיני החברה כולה וקידמו את מעמדו. הזקנים כבר לא נתפסו כציבור עלום או תלוי, אלא כציבור חפץ חיים המסוגל להניע חלקים הולכים וגדלים של הכלכלה באמצעות צרכנות פנאי. המצאתו של המונח "גיל שלישי" הייתה אפקטיבית גם בנטרול הסטריאוטיפים השליליים שהיו קיימים עד אז ביחס לזיקנה ובצמצום היקף הגילנות (אפליה כנגד זקנים: ageism), שאיימה לפרק את הסולידריות הרב־גילית במדינות שבהן האוכלוסייה הלכה והזדקנה.

אולם, טיפוחו של הגיל השלישי כמונח וכתופעה חברתית בעולם המערבי יצר גם אי־שוויון בקרב האוכלוסייה המבוגרת יותר, הן במובן הכלכלי והן במובן המעמדי. ראשית, דרושים משאבים לא מבוטלים על מנת לנהל אורח חיים המושתת על צרכנות פנאי וקיום "זיקנה פעילה". נוצר אפוא מצב, שקידומו של הגיל השלישי כמעמד מוערך בחברה המודרנית השאיר מאחור את אותם מזדקנים, שלא הייתה בידם פנסייה מספקת על מנת לממן לעצמם גיל שלישי תוסס (יצוין בהקשר זה כי מבין אלה שמצליחים לממן את הגיל השלישי שלהם לשביעות רצונם, יש שעושים זאת על חשבון הירושה של הדור הבא, לאכזבתם ההולכת וגדלה של צאצאיהם).

שנית, טיפוחו של הגיל השלישי הסיט במידה מסוימת את תשומת הלב הציבורית מהאתגרים הרבים שמתעוררים בשלב שמתרחש לאחר מכן – כלומר, בגיל הרביעי. זאת ועוד, המשגה זו יצרה מעין היררכיה מעמדית־גילית, כאשר הזקנים שאינם מקיימים זיקנה



ג'וליאן ג'רמין, "על כל דקה שאתה כועס אתה מאבד שישים שניות של אושר", 2000-2005  
 Julian Germain, for every minute you are angry you lose sixty seconds of happiness  
 Untitled photographs of Charles Snelling, 1992 - 1999.  
 Edited 2000 - 2005

סדרת התצלומים "על כל דקה שאתה כועס אתה מאבד שישים שניות של אושר" של הצלם ג'וליאן ג'רמין, מציגה את חייו השקטים והמהורהרים של צ'ארלס סְנֵלִינג, זקן שחי בגפו בבית קטן בפורטסמות. סדרת התצלומים, שצולמו במשך שמונה שנים, כוללת עמודים מאלבום התמונות הפרטי של סנלינג. "הפרויקט הוא מודל של מה שמאבק ביקורתי צריך לנסות להשיג בזמן ובעידן שלנו", כותב ג'רמין על הסדרה: "לשכוח את ה'מנצחים' ואת ה'מפסידנים' ולספק דוגמאות של אנשים שפועלים בשדה־כוח שונה. אנשים שאינם חוטפים, אינם מלאים בחשיבות עצמית ואינם ממורמרים, אנשים שמבינים לעומק מי הם ומה הם מייצגים, משהו שחוצה תרבויות". הסדרה נערכה לספר שיצא זה עתה בהוצאת MACK.

<< פעילה, כביכול, נחשבים נחותים. יש כאלה שאף טוענים, כי שימת הדגש על הגיל השלישי ועל הדימוי של זיקנה פעילה מעודדת הכחשה של סוף החיים.

### הרשת החברתית

חידוש חשוב בוויכוח המתמשך על מהי זיקנה טובה נרשם ב־1987, עם פרסומו של מאמר בכתב העת "Science". המחברים, ג'ק רו, רופא מבית־החולים בית ישראל בבוסטון ומאוניברסיטת הרווארד, ורוברט קאן, פסיכולוג מאוניברסיטת מיישיגן, עשו, לראשונה, הבחנה בין מה שהם כינו "זיקנה מצויה" (זיקנה ממוצעת, טיפוסית - usual aging), לבין "זיקנה מוצלחת". הם טענו כי חקר הזיקנה עד אותו זמן התמקד כמעט באופן בלעדי באובדנים הפיזיולוגיים, התפקודיים והפסיכו־סוציאליים, שהיו מנת חלקם של אנשים מבוגרים מאוד.

התמיכה החברתית לעיצובה ולקידומה של זיקנה מוצלחת. כפי שכבר הוכח היטב בספרות המקצועית, כל אדם ניזון מסביבתו החברתית - אותם אנשים שסובבים אותו, שאיתם הוא מקיים מגעים, ומהם הוא מקבל משאבים ומענה לצרכיו. לקשרים הבין־אישיים שמספקים תמיכה חברתית - "הרשת החברתית", כפי שהיא מכונה בספרות המקצועית - יש משנה־חשיבות לעת זיקנה, תקופה שבה מתרחשים לעתים שינויים הן אצל האדם המזדקן והן ברשת החברתית שלו. עוצמתה של הרשת החברתית שאליה משתייך המזדקן, ויכולתה לספק את התמיכה שתבטיח את שליטתו בנעשה מסביבו ושתמצה את חופש בחירתו, מהוות יסוד מרכזי בזיקנה מוצלחת.

כעבור עשור פרסמו רו וקאן בכתב העת "The Gerontologist" הרחבה יישומית של מאמרם התיאורטי המקורי. במאמר זה הם שרטטו שלושה מעגלים, חופפים בחלקם, שהשילוב ביניהם מהווה זיקנה מוצלחת, לטענתם. המעגל הראשון מוקדש להימנעות מתחלואה ומנכות - הווה אומר, בריאות טובה מהווה תנאי חשוב (אך לא בלעדי) לזיקנה טובה, וקידומה בקרב האוכלוסייה המזדקנת הוא יעד חשוב למדיניות ולהתערבות. המעגל השני משקף תפקוד תקין, הן מבחינה גופנית והן מבחינה מנטלית. ההפרדה בין שני המעגלים הללו באה להדגיש כי רמת התפקוד של הזקן אמנם קשורה למצב בריאותו, אך עם זאת, אין חפיפה וזהות מלאה בין השניים. הפיתוח הביורפואי והטכנולוגי בעידן המודרני מציע מגוון אמצעים ועזרים, שמאפשרים תפקוד גבוה אף במצבי חולי.

המעגל השלישי מתמקד בפן החברתי שעומד מאחורי זיקנה מוצלחת, והוא מתואר כמעורבות פעילה של האדם הזקן בעשייה החברתית (engagement with life). היבט זה כולל שני מרכיבים: השתתפות הזקן במערכות יחסים בין־אישיים, מה שכונה לעיל חברות ברשתות חברתיות, ותעסוקה פרודוקטיבית, המוגדרת כפעילות כלשהי שמניבה תועלת לחברה. לדעתם של רו וקאן, אין זיקנה מוצלחת ממש ללא נוכחותה של הספירה החברתית, כפי שהיא באה לידי ביטוי במעגל השלישי בפרדיגמה.

מאות מחקרים אמפיריים נערכו מאז במטרה לאושש את הפרספקטיבה של זיקנה מוצלחת ואף להרחיב אותה. מבין המחקרים המעניינים ראוי לציין את עבודתם של ויליאם סטרוברידג' ואחרים, משנת 2002, שהשוותה את המדדים של רו וקאן לזיקנה מוצלחת עם שאלון הערכה עצמית של משיבים בני 65-99 (הנתונים נלקחו מהמחקר המפורסם של תושבי מחוז אלאמדה שבקליפורניה). מהניתוח עלה כי בעוד שפחות מאחד מכל חמישה משיבים "הזדקן בהצלחה", על־פי המדדים מבוססי הפרדיגמה של רו וקאן, הרי שמחצית האנשים במדגם הרגישו סובייקטיבית שזיקנתם מוצלחת. בבדיקה אמפירית אחרת, שפורסמה ב־2010, נבחנו משיבים בני 65 ומעלה בארבעה גלים של סקר הבריאות והפרישה האמריקאי

(HRS), מ־1998 עד 2004, על־פי מדדים שהתבססו גם הם על הפרדיגמה של רו וקאן. כאן הממצאים האובייקטיביים שהתקבלו היו חמורים עוד יותר: לא יותר מ־12% מהמשיבים הזדקנו באופן "מוצלח" בשנה כלשהי. מחקר דומה שבוצע באירופה, על בסיס נתוני סקר הבריאות, הזיקנה והפרישה האירופי (SHARE), ואשר פורסם ב־2011, גילה שיעור נמוך עוד יותר של זיקנה מוצלחת - 8.5% בממוצע (ראוי לציין כי הייתה שונות גדולה בין המדינות שנכללו בסקר, כאשר יותר מחמישית מהדנים הזדקנו בהצלחה, לעומת פחות מ־2% מהפולנים). ישראל, אגב, משתתפת בסקר SHARE (פירוט על כך בהמשך הגיליון), ובה נמצא כי אחד מכל עשרה מזדקן באופן מוצלח על־פי אותם הקריטריונים, שיעור דומה לזה שנצפה באירופה ובארה"ב. לשם השוואה, במאמר שפרסמו קולין דפ ודיליפ ג'סט ב־2006, נסקרו 28 מחקרים שבחנו זיקנה מוצלחת במדגמים שונים, שהשונות ביניהם, לגבי אופן הגדרת התופעה ומדידתה, הייתה גדולה. ממוצע המזדקנים בהצלחה, באופן כללי, בחישוב על בסיס כלל המחקרים, היה כ־36%.

לדעתי, תרומתה העיקרית של הפרדיגמה של רו וקאן הייתה כפולה. ראשית, היא הפריכה את הדימוי של ההזדקנות כתהליך חד־סטרתי המאופיין רק על־ידי צמצום, ניוון והידרדרות. המחברים טענו שניתן בהחלט לשמר, ואף לשפר, תפקודים בשנים המאוחרות. שנית, הפרדיגמה הדגישה את חשיבותה של המעורבות החברתית להבטחת זיקנה טובה. הווה אומר, ההתנתקות החברתית איננה הדרך לזיקנה מוצלחת, כפי שנרמזו בטיעונים התיאורטיים הראשוניים, אלא החיבור החברתי.

עם זאת, הפרדיגמה השאירה שאלות רבות ביחס למהותה של זיקנה מוצלחת ואף ספגה לא מעט ביקורות. שאלה מרכזית בהקשר זה הייתה, מדוע כל־כך מעט אנשים מזדקנים בהצלחה לפי תפיסתם של רו וקאן? התשובה לשאלה נעוצה בתנאי שקבעו השניים, המחייב שילוב של בריאות טובה ורמת תפקוד גבוהה. השאלה המתעוררת היא, האם אין כלל אפשרות להשיג זיקנה טובה אם איתרע מזלו של אדם והוא חווה מחלה בעת זיקנתו? או, כפי שנשאל במאמר שהתפרסם ב־2009 ב"Journal of the American Medical Directors Association", האם זיקנה מוצלחת וחולי כרוני יכולים להתקיים בו־זמנית אצל אותו אדם? הצורך לשמר בריאות טובה ותפקוד תקין כתנאי, כביכול, לזיקנה מוצלחת, מעלה גם את אותה ביקורת שהוזכרה קודם ביחס למושג הגיל השלישי - האדרתם של הזקנים החזקים באה על חשבונם של הזקנים האחרים, ועלולה להוביל להתעלמות ולהדרה חברתית של קבוצה לא מבוטלת של זקנים.

ביקורת נוספת עולה מהפער שקיים בין שיעור המזדקנים בהצלחה, על־פי רו וקאן, לשיעור הגבוה בהרבה של אנשים שמעריכים את הזדקנותם כמוצלחת. פער זה מעורר את התהייה, האם הזקנים <<

יודעים משהו שהחוקרים עדיין אינם יודעים? נדמה שתשובה אפשרית לשאלה זו ניתן למצוא במנגנון האדפטציה – כלומר, בתהליכי ההסתגלות וההתמודדות שאנשים מאמצים ככל שהם מתקדמים בשנים. לפי גישה זו, זיקנה מוצלחת היא מצב של התאמה מתמשכת למצבים משתנים, הן פנימיים והן חיצוניים. "הצלחה" בזיקנה נתפסת אפוא כהשגת איזון בין תביעות ורצונות ובין יכולות וביצועים.

החוקרים אווה ובוועז כהנא ממדינת אוהיו שבארה"ב הציגו תפיסה זו בהרצאתם, בכנס המדעי השנתי של האגודה האמריקאית לגרונטולוגיה ב-2009: "זיקנה מוצלחת כהליך או כתוצר..." תימוכין לגישה זו ניתן למצוא גם בממצאים של מחקר על אנשים בני 85 ומעלה שהתנהלה בעיר ליידן שבהולנד, ושפורסם ב-2001 בכתב העת "Archives of Internal Medicine". מהראיונות הפתוחים שקיימו החוקרים עם תת־מדגם של המשיבים, הם למדו כי המרואיינים הגדירו זיקנה מוצלחת יותר כהליך של הסתגלות מאשר כמצב קיומי נתון.

גיבוי לתפיסת ההסתגלות והעמקת ההבנה של המנגנונים העומדים מאחוריה, נמצא בעבודתם המדעית של זוג הפסיכולוגים פול ומרגרט באלטס מברלין. השניים זיהו שלוש דרכים באמצעותן משיגים זקנים שליטה רבה יותר בביצועיהם, למרות האתגרים התפקודיים שעוללים להתעורר בגיל זה. ראשית, הם בוחרים להתמקד בפעילויות ובתחומים מסוימים מתוך כלל התחומים בהם עסקו בעבר. שנית, הם ממצים את ביצועיהם בפעילויות השונות באמצעות חיזוקים, כמו תרגול או אמצעי עזר. שלישית, הם מפצים על אובדנים ביכולות הביצוע שלהם באמצעות אימוץ אסטרטגיות מתאימות. לדוגמה, מספרים שעל מנת להמשיך ולגנון יצירות בקונצרטים גם בגיל 80, הפסנתרן הנודע ארתור רובינשטיין אימץ כמה שיטות: הוא צמצם את מספר היצירות שאותן הוא ניגן (בחירה), הוא תרגל את היצירות שאותן הוא ניגן לעתים קרובות יותר (מיצוי), והוא בחר בידועין לנגן בקצבים מנוגדים ומודגשים על מנת ליצור רושם של נגינה מהירה (פיצוי).

## אנטי־אייג'ינג

לא ניתן לסיים דיון בעולם התוכן של זיקנה מוצלחת, בלי להתייחס לתפיסה עכשווית שהולכת וצוברת פופולריות בעולם המערבי, והיא אסכולת ה"אנטי־אייג'ינג". ספק דיסציפלינה מדעית, ספק קנוניה שיווקית, האנטי־אייג'ינג גורס כי ניתן לנצח את הזיקנה (הפיזיולוגית) ולהאריך את קיומם של חיים בריאים במשך שנים רבות לאין שיעור ממה שמקובל היום. ביולוגים אמנם רשמו לאחרונה הישגים מרשימים בהקשר זה בחקר התא ובחקר מנגנוני הבלאי, אך נדמה שעיקר העיסוק כיום באנטי־אייג'ינג מתרכז בפיתוח אמצעים להסתרת הזיקנה.

הרצון להישאר "צעיר לנצח" בקרב מספר הולך וגדל של מזדקנים

חדשים, במיוחד בקרב בני הגיל השלישי, מהווה קרקע פורייה לפיתוח מוצרים רפואיים וקוסמטיים שמשכיחים, כביכול, את ההתקדמות הטבעית אל תוך השנים המאוחרות. תעשיית האנטי־אייג'ינג תכניס רווחים גדולים, קרוב לוודאי, לכיסם של בעלי מפעלי הקוסמוצבטיקה, אך האם תצא האנושות מרווחת גם כן ממהלך זה? נדמה שהאנטי־אייג'ינג עשוי להסיג לאחור את המודעות הציבורית ואת הרגישות החברתית לאתגרי הזדקנות האוכלוסייה, לתקופה שבה כמעט שלא התייחסו לזיקנה או לזקנים.

לנוכח לקחי הגרונטולוגיה, האם יש מתכון לזיקנה מוצלחת? הדיסציפלינה מלמדת כי דווקא בקרב אזרחים ותיקים נצפה שוני גדול יותר בין אדם לרעהו, מכיוון שאנשים מבוגרים הספיקו לצבור מספר גדול יותר של חוויות מעצבות במשך חייהם מאשר עמיתיהם הצעירים יותר. לפיכך יש להימנע מלהציע פתרונות סטנדרטיים לאתגרי גיל הזיקנה; כל זקן שונה מחברו. עם זאת, ניתן להפיק מספר תובנות מלימודי הגרונטולוגיה, שיכולות לסייע בהבנתם של תהליכים חשובים המתרחשים בגיל המבוגר, ותוך כדי כך לסייע בקבלת החלטות נבונות באשר לרווחת הזקן.

ראשית, הזיקנה כשלב במעגל החיים היא במידה רבה תוצר של הבניה חברתית, ואופייה, מתברר, שונה בחברות שונות ובזמנים שונים. מכאן שניתן לעצב ולקדם זיקנה מוצלחת, אם חברה נתונה מעוניינת בכך. שנית, כתוצר של הבניה חברתית, אין ספק שלמרכיבים חברתיים יש חלק בהיותה של הזיקנה מוצלחת או לא. המחקרים מלמדים עוד, כי מעורבות בעשייה משמעותית בגיל המבוגר לא רק שמקדמת סיפוק רגשי, אלא גם דוחה לקות תפקודית. מעבר לכך, שייכות לסביבה תומכת, והיות האדם "מרושת" חברתית, מסייעים להתמודדותו עם האתגרים השונים, ההולכים וגדלים בשנות החיים המאוחרות.

עם זאת, הזיקנה המוצלחת אינה מהווה גזרה של ספורט אתגרי, ואין מנצחים או מנוצחים במרוץ לפסגת ההצלחה בזיקנה. ההצלחה האולטימטיבית נמדדת במונחים אישיים ומשקפת תהליך של הסתגלות ואיזון אופטימלי בין כוחות וצרכים. ניסיונות של יחידים לדחות את הזיקנה ו/או להסתיר את סימניה עשויים להנחיל ניצחונות זמניים (ואולי מדומים). אולם, אותם ניצחונות אינם צפויים לקדם התמודדות מועילה עם אתגרי הזיקנה האמיתיים.

בסופו של דבר, על מנת להשיג זיקנה מוצלחת, חיוני שתקיים חברה אנושית ידידותית, שאינה מגדירה, מתייגת ומפלה על רקע גיל – מה שניתן לכנות "מדינה לכל הגילים". כמו כן, נחוץ שיהיה לכל אדם ואדם מבנה אישיותי בוגר, שער לשוניים המתרחשים עם ההתקדמות בגיל, ואשר מסוגל להסתגל אליהם בתבונה. שני הגורמים הללו אינם גזירות משמים, אלא נגזרות מתהליכים התפתחותיים וחברתיים. לכן, נראה שזיקנה מוצלחת היא יעד בר־השגה בימינו, אם רק נרצה בכך.

## גרונטולוגיה

# 029

## שרון שויביץ־עזרא

# מהפכת הגיל

**10,000 נחקרים משתתפים זה שמונה שנים בסקר רחב היקף שעוקב אחרי תהליכי הזדקנות באירופה. הנחקרים משיבים מדי שנתיים על שאלות, שנועדו לבחון ולהבין את השינויים שעוברים עלינו כשאנו מזדקנים. ד"ר שרון שויביץ־עזרא מציגה כמה נתונים השוואתיים שהצטברו בעשור האחרון**

בחלל ריק. צירוף מגמה זו למגמה של פרישה מוקדמת, הרווחת עדיין באירופה, מטיל צל ואיום כבד על מערכות הביטחון הסוציאלי ועל יכולתן להמשיך ולשמר איכות חיים ראויה לדורות הבאים של האזרחים הזקנים.

לצד חוסר הוודאות, חיים ארוכים יותר מזמנים לנו הזדמנות יוצאת דופן. הארכת תוחלת החיים יוצרת לראשונה בהיסטוריה חפיפה בין ארבעה דורות. חיים במחיצת הורים מזדקנים מאפשרים לדורות הצעירים לצבור ניסיון שיסייע בידיהם כשהם יזדקנו, ניסיון החסר כיום למרבית האנשים הזקנים, שלא התנסו בזיקנתם של הוריהם, וודאי שלא בזו של הדור שקדם להם. גם התפתחויות טכנולוגיות ושוק עבודה, שבו ליכולות פיזיות יש מקום שולי יחסית למול ניסיון ויכולת ניהולית, פותחים צוהר להשתתפות פעילה של אנשים זקנים בשוק העבודה; צוהר לעולם שבו אנשים זקנים הם לא רק נטל, אלא

משאב חברתי בעל ערך לא מבוטל.

על מנת להתמודד עם האתגרים ולקדם את האפשרויות שמזמנת מהפכת הגיל, עלינו להבין את הקשרים המורכבים בין גורמים חברתיים, כלכליים ובריאותיים, שחוברים יחד וקובעים את איכות החיים בגיל זיקנה. הבנה טובה של תהליך ההזדקנות כרוכה במחקר רב־תרבותי ובבחינת ההשפעה הדיפרנציאלית של ההזדקנות, שנובעת מהבדלי תרבות, מבנים חברתיים מובחנים ומדיניות ציבורית טיפוסית, במדינות שונות.

עד לאחרונה, נתוני מיקרו השוואתיים על אנשים זקנים (בתחומי הכלכלה, החברה והבריאות) ממדינות שונות באירופה לא היו זמינים. היה גם מחסור בסקרי פאנל, במסגרתם חוזרים אל אותם נבדקים בנקודות זמן שונות. על מנת להגיב באופן הולם על תהליכי הזדקנות, נתונים מסוג זה נדרשו בדחיפות. מטרה זו עומדת בבסיס פרויקט SHARE – סקר הבריאות, ההזדקנות והפרישה באירופה – The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (על הפרויקט ראו מסגרת).

היקפו של הסקר עצום, על כן הצגת ממצאיו במסגרת מאמר זה תתמקד בשלושה נושאים, שמייצגים את עמודי התווך של הסקר: המישור הכלכלי, ובו ממצאים אודות רווחה כלכלית נתפסת לפני <<

הזדקנות האוכלוסייה היא אחד האתגרים החברתיים והכלכליים המשמעותיים ביותר העומדים בפני החברה האנושית. הסיבות העומדות בבסיס תופעה זו – שיעורי פירון נמוכים ותוחלת חיים ארוכה יותר – מוכרות היטב, אך את השלכות ההזדקנות על בני אדם ועל חברות יש לחקור ולהבין.

ההזדקנות מלווה בחוסר ודאות, שהיא תוצר של מעבר בין שלבים במעגל החיים. שלב אמצע החיים מתאפיין לרוב ביציבות, והזיקנה מערערת יציבות זו ומעמידה אתגרים חדשים בפני האדם. הכניסה לתקופת הזיקנה מלווה בשינויים כלכליים, משפחתיים ובריאותיים. הפרישה מהעבודה מהווה סמן בולט לשינוי, ויש לה השלכות מרחיקות לכת על כל מערכות החיים. ירידה בהכנסות, עלייה אפשרית בהוצאות עקב בעיות בריאותיות והפרת האיזון הזוגי־משפחתי הן רק חלק משינוי חברתי־כלכלי־משפחתי המתרחש עם הפרישה. תפיסת הזיקנה (והפרישה לגימלאות כסמן לתחילתה) כהליך של הידרדרות בלתי נמנעת עד לחידולן מוסיפה גם היא לקלחת הרגשית, שחווה האדם עם תחילת השלב המתקדם בחייו.

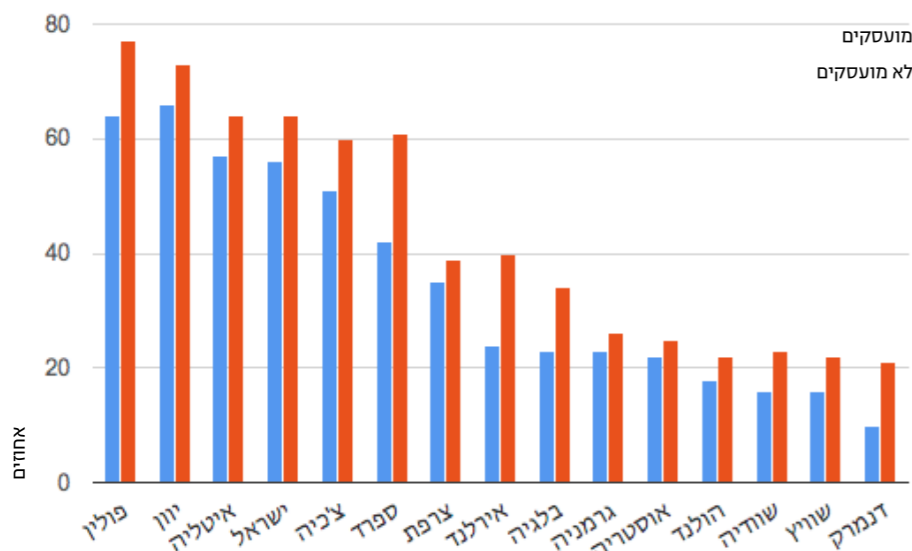
האופן שבו תופסת החברה (ובמיוחד החברה המערבית המודרנית, המעלה על נס את הנעורים וסולדת מהאחר המתבגר) את השלב האחרון בחייו של אדם, משפיעה באופן טבעי על תחושותיו ועל חששותיו. מנגד, ההזדקנות של הפרט בתוך חברה מזדקנת משפיעה ישירות ובעוצמה על המרקם החברתי. מנקודת מבט חברתית, הזדקנות האוכלוסייה, במיוחד באירופה, מהווה מגה־מגמה.

יבשת אירופה היא בעלת האחוז הגבוה ביותר של אזרחים זקנים. על־פי ארגון הבריאות העולמי, התחזית לשנת 2025, **אז שליש מתושבי יבשת אירופה יהיו אזרחים בני 60 ומעלה**, מצביעה על המשך המגמה. במקביל, צפויה עלייה דרמטית במספרם של התושבים הזקנים מאוד (oldest old), המשקפת תהליך משני לתהליך הזדקנות האוכלוסייה, שהוא הזדקנותה של האוכלוסייה הזקנה בעצמה.

תהליכים אלה מציבים אתגרים לא מבוטלים בפני מערכות הרווחה והבריאות. הזדקנות האוכלוסייה נתפסת כאיום על רמת החיים, בשל המשאבים המוגברים שיש להקצות לצורכי טיפול ארוך־טווח הולכים וגדלים. יתר על כן, הזדקנות האוכלוסייה אינה מתרחשת

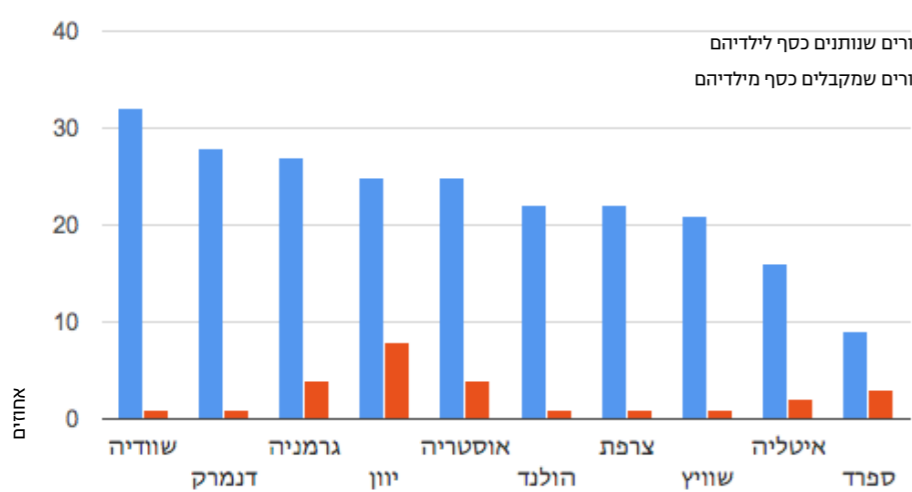
התמונה מאזנת הרבה יותר כשמדובר בחליפין של עזרה אינסטרומנטלית בין הדורות (לוח 3). עזרה אינסטרומנטלית באה לידי ביטוי בטיפול אישי, עזרה בהתלבשות, באכילה, במטלות משק הבית ובעבודת ניירת. במדינות הסקנדינביות, בהולנד ובשווייץ ישנה הדידות רבה במתן ובקבלה של עזרה בין הדורות. עם זאת, ביתר המדינות הורים מקבלים יותר עזרה אינסטרומנטלית מילדיהם מאשר נותנים עזרה מסוג זה לילדיהם. חשוב להדגיש כי כאשר לוקחים בחשבון את העזרה (הלא-כספית) של דור ההורים לדור השלישי של הנכדים, שיעור העזרה גבוה באופן משמעותי ממה שמוצג בלוח 3. בממוצע, 60% מהסבתות ו-50% מהסבים סייעו בטיפול ישיר בנכדיהם (שמירה על הנכדים), גם אם לעתים באופן ספוראדי.

קשיים כלכליים רבים יותר מאשר אלה עם מועסק אחד לפחות. הפן החברתי נמדד בסקר באמצעות מדדים רבים. אחד מהם מצביע, בין היתר, על מידת הסולידריות הבינ-דורית ועוסק בהעברות של זמן וכסף בין דור ההורים לדור הילדים. נתוני SHARE מלמדים על שיעור גבוה של יחסי גומלין בין הדורות במתן ובקבלה של כסף וזמן. לרוב, ההורים הם אלה שנותנים כסף לילדיהם. בממוצע, רבע מההורים בני ה-50 ומעלה נתנו סכום כסף השווה או עולה על 250 אירו במהלך השנה שחלפה. השכיחות הגבוהה ביותר של נתינה במונחי כסף מצד ההורים נמצאה בארצות הסקנדינביות (לוח 2). אף שסכום ההעברה נוטה לרדת עם העלייה בגיל ההורים, עדיין נצפות העברות כספים בין הורים לילדיהם גם בגיל מבוגר מאוד.



לוח 1: שיעור משקי הבית עם קשיים לסיים את החודש בהתייחס למצב התעסוקתי של חברי משק הבית

פולין והרפובליקה הצ'כית במזרח אירופה, יוון, איטליה וספרד בדרום אירופה וישראל הציגו את השיעורים הגבוהים ביותר של פער נתפס בין הכנסה להוצאות. בשבדיה, דנמרק, הולנד ושווייץ נרשם שיעור פער מצומצם ביותר - פחות מ-20% ממשקי הבית במדינות אלה דיווחו על קושי לגמור את החודש.



לוח 2: העברות כלכליות (> 250€) בין הורים לילדיהם ב-12 החודשים שחלפו

במדינות סקנדינביה ההורים תומכים יותר מבכל מקום אחר. יוון מובילה באחוז הילדים שמעבירים כסף להוריהם.

## מבגרות לזיקנה | על SHARE - הסקר האירופי המקיף ביותר לחקר הזיקנה

בירושלים, הפועל בסיוע המשרד לענייני גימלאים. לסבב השני של איסוף הנתונים באירופה (2006-2007) הצטרפו שתי חברות חדשות של האיחוד האירופי - הרפובליקה הצ'כית ופולין - בנוסף לאירלנד. הגל השני בישראל הושלם לאחרונה, ובכך הפך הסקר הישראלי לסקר פאנל, בדומה לעמיתיו האירופיים.

הגל השלישי של SHARE אירופה שונה באופיו מקודמיו ומהגל שלאחריו, ובמסגרתו לא הועבר אותו שאלון שהועבר לפניו ואחריו, אלא נאספו נתונים רטרוספקטיביים מפורטים על חייהם של המשתתפים ב-14 מדינות בין השנים 2008-2009. איסוף הגל הרביעי באירופה הושלם לאחרונה (2010-2011), ובו השתתפו גם אסטוניה, הונגריה, פורטוגל וסלובניה.

חוזק המדעי של סקר SHARE נובע בעיקרו מהיותו סקר פאנל (חזרה לאותם נבדקים במרווחי זמן של שנתיים), המאפשר לבחון, להבין ולנבא תהליכים ושינויים על פני זמן. בנוסף על כך, הפרויקט אימץ גישה מולטי-דיסציפלינארית, במסגרתה נבחנים משתנים רבים ומגוונים, מעולמות תוכן שונים, ביניהם משתני בריאות פיזית, קוגניטיבית ופסיכולוגית, מגוון של משתנים כלכליים ומשתני תמיכה חברתית. מכלול המרכיבים הללו מאפשר לקבל תמונה מלאה ומקיפה של תהליך ההזדקנות.

גישה נוספת שמאפיינת את הסקר ומדגישה את ייחודו, היא הגישה ההשוואתית. באמצעות פרוטוקולים והליכים מוקפדים ואחידים התקפים לכל המדינות המשתתפות, ניתן לערוך השוואות בין-מדינתיות תקפות בכל נושא וסוגיה הנכללים בסקר.

**תיאור הסקר וממצאיו מתבסס על מקורות שהתפרסמו אודותיו. הרחבה באתר הסקר:** <http://www.share-project.org>

SHARE הוא מאגר נתוני מיקרו חדשני וייחודי, מולטי דיסציפלינארי, שנערך כיום ב-19 מדינות באירופה, כולל ישראל, בקרב כ-50,000 בני 50 ומעלה. הסיבה לכך שאוכלוסיית בני ה-50 ומעלה נבחרה כאוכלוסיית היעד, היא רצונם של עורכי הסקר לבחון שינויים ותהליכי הזדקנות על פני זמן הנמשך מאמצע החיים. SHARE הוא סקר פאנל, אשר החל בשנת 2002 וכבר הפך לאחד הפרויקטים המחקריים החשובים ביותר באירופה. על חשיבותו ואיכותו עמד, בין היתר, חתן פרס נובל דניאל מקפדן, שאמר: "SHARE has become a world-class example of research infrastructure".

נכון לשנת 2012 הושלם איסוף נתונים מארבעה גלים, במרווחים של שנתיים בין גל לגל. 11 מדינות אירופיות השתתפו בגל הראשון של איסוף הנתונים שנערך בשנת 2004, והן שיקפו ייצוג מאוזן של אזורים גיאוגרפיים שונים ביבשת אירופה. הארצות הסקנדינביות שהשתתפו בסקר הן דנמרק ושוודיה, את מרכז אירופה ייצגו אוסטריה, צרפת, גרמניה, שווייץ, בלגיה והולנד, ואת ארצות הים התיכון - ספרד, איטליה ויוון.

ישראל השתלבה בפרויקט האירופי כשנה מאוחר יותר, ובין השנים 2005-2006 נערך איסוף נתוני הגל הראשון, בחסות מרכז הידע לחקר הזדקנות האוכלוסייה בישראל באוניברסיטה העברית

ואחרי פרישה; המישור החברתי, ובמסגרתו בחינת סוגיות של סולידריות בין-דורית, והמישור הבריאותי, שייצג, בין היתר, על-ידי בחינת שכיחות הדיכאון במדינות אירופה. (המאמר כולל גם לוחות לגבי שיעורי התנדבות, השמנת יתר ועובדים בעלי בריאות טובה).

סוגיות כלכליות עומדות בלב-לבו של SHARE, ובהתאמה, נתוניו מאפשרים לקבל תמונה מקיפה על המצב הכלכלי של משקי בית מזדקנים באירופה. הנתונים הקיימים במאגר על הכנסות והון, שופכים אור על תנאי המחיה לפני ואחרי פרישה במדינות שונות בעלות מערכות פנסיוניות מובחנות. לצד התמונה האובייקטיבית, ניתן גם לקבל מושג לגבי תפיסתם של האנשים את מצבם הכלכלי, ובכלל זה, את תשובתם לשאלה, האם להערכתם הכנסת משק הבית שלהם מספיקה למילוי צרכיהם.

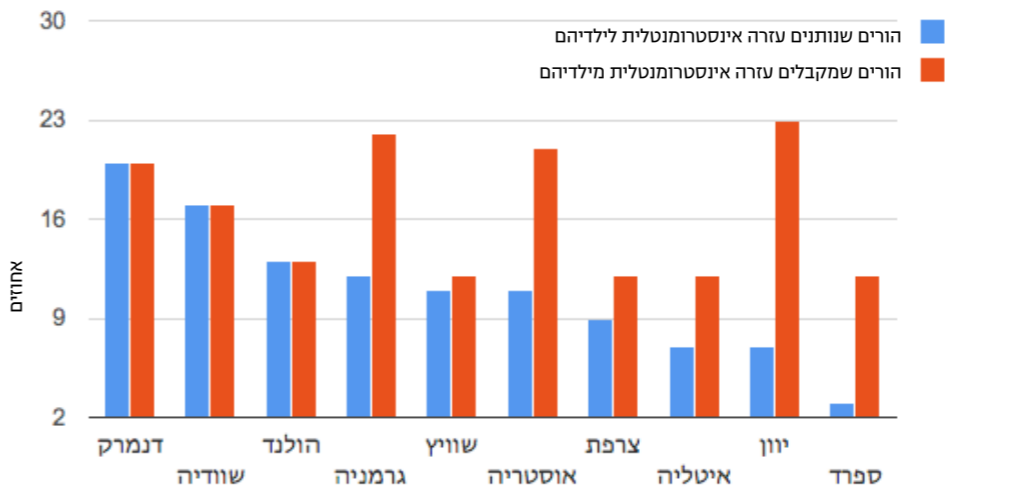
ניתוח נתוני SHARE חושף הבדלים גדולים בין מדינות אירופה

במידת ההתאמה של ההכנסה לצורכי משק הבית של בני 50 ומעלה (לוח 1). ניתן לראות חלוקה גיאוגרפית ברורה בין מדינות בהן הכנסת משק הבית נתפסה כלא-מספקת, לבין מדינות בהן ההכנסה מתאימה לצרכים (על-פי אחוז משקי הבית שדיווחו על קושי לגמור את החודש). פולין והרפובליקה הצ'כית במזרח אירופה, יוון, איטליה וספרד בדרום אירופה וישראל הציגו את השיעורים הגבוהים ביותר של פער נתפס בין הכנסה להוצאות. מנגד, בשוודיה, דנמרק, הולנד ושווייץ נרשם פער מצומצם ביותר - פחות מ-20% ממשקי הבית במדינות אלה דיווחו על קושי לגמור את החודש.

הממצאים המתוארים עולים בקנה אחד עם מדדים אחרים, אובייקטיביים, של רווחה כלכלית. דפוס נוסף שחוזר על עצמו במדינות השונות, הוא התלות של תפיסת ההכנסה כמספקת במצב התעסוקתי. משקי בית בהם לא היה ולו מועסק אחד, דיווחו על

לוח 3: עזרה אינסטרומנטלית בין הורים לילדיהם ב־12 החודשים שחלפו

אם לוקחים בחשבון עזרה לא־כלכלית, כמו שמירה וטיפול, הרי שי־60% בממוצע מהסבתות ו־50% מהסבים סייעו בטיפול ישיר בנכדיהם (שמירה על הנכדים), גם אם לעתים באופן ספוראדי. יוון ואוסטריה בולטות במידת העזרה שמגישים הילדים להוריהם.



&lt;&lt;

תחום נוסף שסקר SHARE עוסק בו, הוא תחום הבריאות והתפקוד. תחום זה רלוונטי ביותר כאשר עוסקים באוכלוסייה מזדקנת, שבה שיעור המוגבלות והתחלואה גבוה באופן יחסי. ממצאי הסקר על שיעורי המוגבלות בגיל זיקנה חשובים מאוד, בשל ההשלכות מרחיקות הלכת של מצב זה על הרווחה של האנשים הזקנים ועל עלויות מערכות הבריאות. ממצאי הסקר מלמדים, למשל, על חשיבות ההשכלה ומצביעים, **כי אנשים משכילים יותר הם בדרך־כלל גם בריאים יותר וחיים שנים ארוכות יותר**. 50% מהמשכילים נהנים מתפקוד מלא בשנה האחרונה לחייהם, לעומת 34% בלבד מקרב המשכילים פחות (ראו טבלה 1).

ממצאים אלה מלמדים על שני דברים עיקריים: האחד, כי פערים וחוסר שוויון בין קבוצות חברתיות נמשכים גם בתקופת הזיקנה. השני, כי מוגבלות בשנות החיים המאוחרות אינה גזירת גורל, ושלהיבטים חברתיים יש חשיבות רבה גם בסוגיות של בריאות גופנית.

לצד מדדים של בריאות גופנית, הסקר בוחן גם את הבריאות הנפשית. הוא מאפשר, למשל, לבחון באופן השוואתי את שכיחות תופעת הדיכאון בגיל המבוגר. עד לסקר זה הייתה שונות גדולה בין מחקרים אפידימיולוגיים שבחנו את שכיחות התופעה (הבדלים בסוגיות של הגדרות, דגימה ומדידה), דבר שהקשה מאוד על עריכת השוואה תקפה בין חברות שונות.

נתוני SHARE שהניחו כר להשוואה בין המדינות שהשתתפו בסקר, מלמדים על הבדלים בשכיחות הדיכאון בין מדינות אירופה ועל שונות גיאוגרפית בולטת. בעוד פולין, ישראל ושלוש מדינות הים התיכון – צרפת, איטליה וספרד – הציגו שכיחות גבוהה של דיכאון, מדינות הצפון, גרמניה ושווייץ הציגו את השכיחות הנמוכה ביותר.

לעומת זאת, ניכר דמיון בין המדינות בהבדלים בין המגדרים השונים

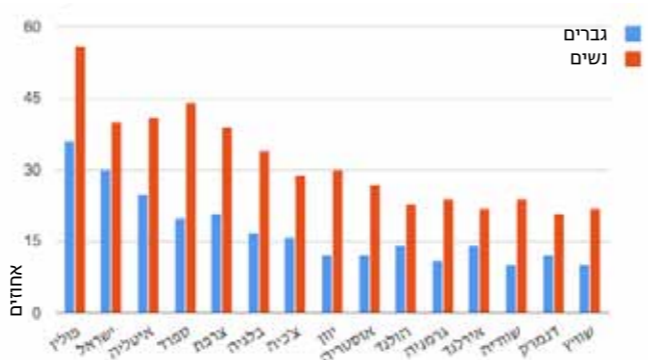
– כלומר, בהבדל בין גברים ונשים בהיקף תופעת הדיכאון (לוח 4).

נשים בכל המדינות, ובאופן עקבי, דיווחו על שיעורים גבוהים יותר של דיכאון. עם זאת, שוני בין המדינות התגלע גם ביחס להבדלים מגדריים. בעוד שההבדל בין נשים וגברים בממדי הדיכאון היה בולט מאוד בספרד, ביוון ובשוודיה, הבדלים מגדריים נמוכים יותר משמעותית נמצאו בפולין ובאירלנד.

ניתוחים נוספים לימדו גם על הקשר שבין דיכאון ופרישה מעבודה. אף שדיכאון יכול להוות סיבה לפרישה מוקדמת, נמצא כי פרישה מהעבודה, אפילו זו שמתרחשת באיחור־מה, קשורה בהופעתם לראשונה של סימפטומים דיכאוניים. ממצאים אלו מעוררים את הדיון בסוגיית הפרישה המנדטורית (הכפויה). נתונים נוספים מהסקר מוצגים בלוחות 5,6,7.

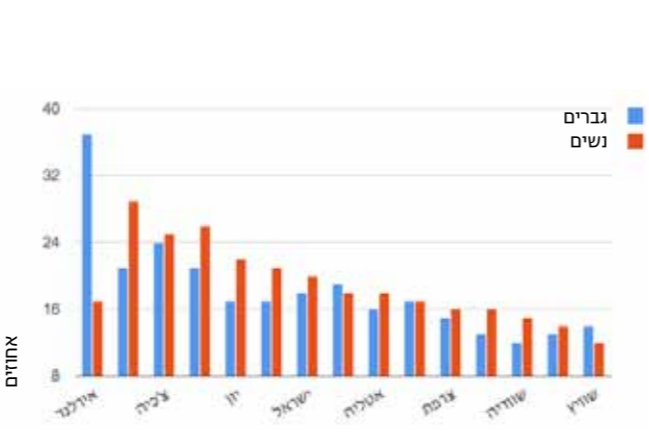
ברוב מדינות אירופה, ובכלל זה בישראל, אנשים המגיעים לגיל נתון הקבוע בחוק (כיום בישראל 67 לגברים ו־62 לנשים), צריכים לסיים את פועלם בעולם העבודה ללא קשר לרצונם ואף ליכולתם. ההתבססות הבלעדית על גילו הכרונולוגי של האדם, ללא התייחסות לגילו התפקודי, הרגשי והחברתי, עושה פעמים רבות עוול לאנשים, שאמנם הגיעו לגיל פרישה, אבל הם כשירים וביכולתם להמשיך לתרום ולפעול. ברמת המְקרו צפוי כי הקריאה לביטול גיל פרישה מחייב תישמע ביתר שאת בעתיד, לנוכח העלייה בתוחלת החיים והצמצום המקביל במעגל העובדים, שנובע משיעורי ילודה הולכים ויורדים.

ממצאים שהוצגו במישורי הכלכלה, החברה והבריאות הם רק חלק קטן מעושר המידע והידע הגלום במאגר SHARE. מחקרים רבים המתבססים על המאגר כבר הושלמו, ומיצויו עדיין לא נראה לעין, לנוכח הוספה עקבית של מידע, עם השלמת גלים נוספים של איסוף נתונים. מאגר נתוני SHARE פתוח ללא תשלום ונגיש לקהילת החוקרים.



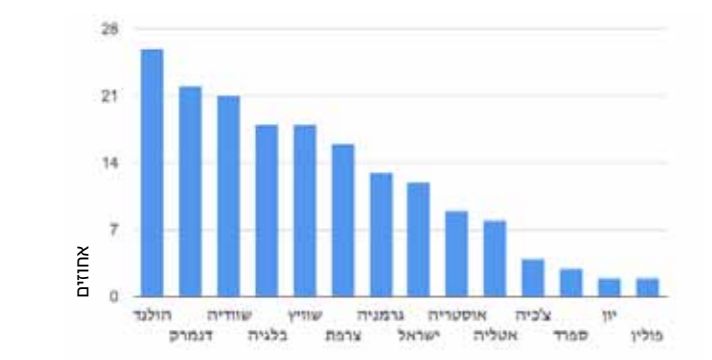
לוח 4: שכיחות של תופעת הדיכאון.

נשים מועדות יותר למצב דיכאוני מאשר גברים. בהשוואה לרוח המדינות, שיעור הדיכאון בישראל, הן של גברים והן של נשים, גבוה.



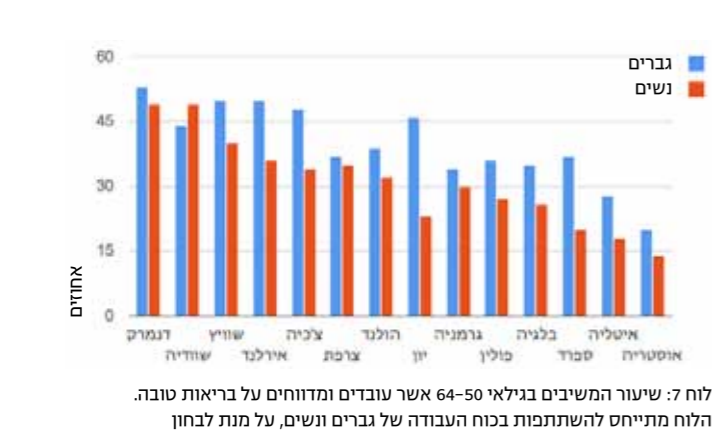
לוח 6: שיעור המשיבים עם השמנת יתר בחלוקה למדינות ולמגדר.

מחקרים מלמדים כי השמנתי־יתר (obesity) מזיקה לבריאות. אנשים שמנים (overweight or obese) הם בעלי סיכון גבוה יותר לחלות במחלות כרוניות ולסבול מבעיות בריאותיות אחרות, בהשוואה לאנשים עם משקל תקין. השמנתי־יתר, על־פי ארגון הבריאות העולמי (WHO), מחושבת על־פי מדד BMI>30 (kg/m2). על־פי הגדרה זו, כ־20% מתושבי אירופה (באותן מדינות בהן נערך SHARE) מסוגנים כבעלי משקל עודף. בהשוואה בין גברים ונשים במדינות השונות אין דפוס אחיד. בעוד שבאירלנד שיעור הגברים בעלי משקל עודף גבוה משמעותית משיעור הנשים, בפולין נמצא ההפך (יותר נשים עם משקל עודף).



לוח 5: שיעורי התנדבות בקרב בני 50 ומעלה באירופה (% מכל מדינה).

התנדבות מהווה סמן לפרודוקטיביות חברתית בשנות החיים המאוחרות. בממוצע, 10% מכלל האוכלוסייה של בני ה־50 ומעלה באירופה מעורבים בפעילות התנדבותית. השיעורים הגבוהים ביותר של התנדבות נצפו בהולנד, בדנמרק ובשוודיה. לעומת זאת, ארצות הים התיכון מתאפיינות בשיעורים נמוכים מהממוצע.



לוח 7: שיעור המשיבים בגילאי 50–64 אשר עובדים ומדווחים על בריאות טובה.

הלוח מתייחס להשתתפות בכוח העבודה של גברים ונשים, על מנת לבחון את הסוגיה של כוח עבודה לא מנוצל (unused work capacity). הכוונה היא לאנשים שנמצאים בגיל עבודה ובריאותם טובה, ולמרות זאת אינם חלק מכוח העבודה. הממצאים מלמדים כי המדינות עם שיעורי השתתפות בשוק העבודה הגבוהים ביותר הן דנמרק, שוודיה ושוויץ ואירלנד. במדינות אלה למעלה מ־40% מהאנשים בני 50 ומעלה עדיין עובדים. לעומתן, באוסטריה ובאיטליה שיעור ההשתתפות הנמוך ביותר בשוק העבודה, ולכן גם השיעור הגבוה ביותר של כוח עבודה לא מנוצל (<25%). שוודיה, כפי שמראה הלוח, היא המדינה היחידה ששיעור הנשים הבריאות שעובדות גבוה מזה של הגברים.

<b>טבלה 1</b>	תפקוד מלא (%)	תפקוד חלקי (%)	תפקוד מוגבל (%)	
קבוצת גיל	74–50	49	33	18
	84–75	37	37	26
	+85	28	40	31
מגדר	גבר	45	37	18
	אישה	29	36	35
השכלה	נמוכה	34	38	28
	גבוהה	50	33	17
אזור	צפון	38	45	17
	מערב	42	36	22
	דרום	39	31	30

טבלה 1: שיעורי מוגבלות בשנה האחרונה לחיים לפי גיל, מגדר, השכלה ואזור גיאוגרפי.

בנוסף להשכלה, הטבלה מלמדת כי ככל שהאנשים היו צעירים יותר בשנה האחרונה לחייהם, הם התאפיינו בשיעורים פחותים של מוגבלות. יחד עם זאת חשוב לציין, כי שיעור לא מבוטל מקרב בני ה־85 ומעלה (כ־30% התאפיין בתפקוד מלא, ללא כל מוגבלות בשנה האחרונה לחייהם. גברים פחות מוגבלים מנשים, ושיעורי המוגבלות הנמוכים ביותר נמצאו במדינות הצפוניות של אירופה.



יעקב בן שאול

זיקנה ומוות

## לזרוס לונג מחפש חברים

035

מאז היות האדם אנו חולמים על המתכון לחיי נצח, אבל יודעים שהזיקנה והמוות בלתי נמנעים. חוקר הזיקנה ד"ר יעקב בן שאול מתאר איך הפכו מיתוסים היסטוריים על אלמוות לספרות בדיונית, ומאוחר יותר לרעיונות מדעיים. לדבריו, אנו עומדים בפני מהפכת גיל דרמטית. הארכת תוחלת החיים כבר כאן, ומעבר לגנטיקה ולתרופות צריכים בני האדם להתכונן מנטלית לעשרות שנות חיים נוספות

"עלילות גילגמש" נחשבת לאחת היצירות הספרותיות המוקדמות בתולדות האנושות. היא נכתבה במקור בשומרית ותורגמה לשפות כאכדית ובבלית. בין השאר, עוסקת היצירה באחת המשאלות העתיקות ביותר בתולדות האדם – לחיות לנצח. גילגמש, שהיה שלישי אדם ושני שלישי אל, יצא לחפש את סוד חיי הנצח מאות בשנים לפני שמישהו חלם לכתוב על עץ החיים והדעת הנטועים בגן עדן, ועל מעללי בראשית של חוה והנחש.

במהלך חיפושיו אחר המתכון לאלמוות מגיע גילגמש לאותנפישתים, בן דמותו של נח התנ"כי במיתוס המסופוטמי, שממנו הוא שומע סיפור שהוא גירסה קדומה של סיפור תיבת נח: התיבה שבזכותה נשמרו חיים על פני כדור הארץ. ב"עלילות גילגמש" הניצול היחיד מהמבול – אותנפישתים – זוכה מהאלים בחיי נצח כתמורה לפועלו למען העולם במהלך המבול הקטלני. מי שמגלה לגילגמש את סוד אריכות הימים של השורד האחרון הוא, כצפוי, אישה – אישתו של אותנפישתים. לדבריה, מדובר בצמח אריכות החיים הנמצא בקרקעית האוקיינוס. גילגמש משנס את מותניו, צולל עד למצולות, ושם אכן מוצא את הצמח. לדאבונו, כאשר הוא חוזר מהצלילה, בטרם אכל את הצמח המבטיח חיי עד, הוא רוחץ במימי מעיין והצמח נשאר לא מוגן. זאת הסצינה שבה מופיע הנחש, גונב את העשב וזוכה לחיי נצח (באותה תקופה האמינו שהנחש משיל את עורו ומתעורר מדי פעם לחיים מחודשים). ל"עלילות גילגמש" חשיבות ארכיאולוגית שאין חולק עליה – לוח האבן עליו חקוק הסיפור נמצא בחפירות בנייה העתיקה, אך הסיפור הוא פנטזיה, שאלמלא עסקה בנושא כה מרגש, לא הייתה נזכרת עד ימינו.

"עלילות גילגמש" הוא הסיפור הראשון המתועד על אדם המחפש דרך להאריך את חייו. מאז נכתבו אלפי אגדות, סיפורים ומיתוסים על החלום, האנושי כל-כך, לחיות לנצח. מול המוות המאיים והבלתי נמנע דיברו בני האדם תמיד על נצחיות האלים בני האלמוות. חיי הנצח היו עקרונית בהישג יד, אם רק ימצא המתכון המדויק שיאפשר לבני האדם להגיע גם כן למעמד אלוהי ולחיות ללא פחד מהמוות.

החיפוש מגיע לשיאו בשלהי המאה ה-20, כאשר תרבות המערב נסחפת למרוץ אחרי קסמי ה"אנטי-אייג'ינג" – הוקוס פוקוס רוחני ורפואי, המבטיח, אם לא חיי נצח, לפחות את הארכת הנעורים. הצעות ופתרונות מגיעים מכל רחבי הגלובוס: החל במאחזי עיניים וגורואים מערביים וכלה במיסטיקנים מהמזרח. שיחות עם נזירים בודהיסטים, גילויין של פטריות מאכל מסתוריות, הצעות להרגלי תזונה <<



סאן יואן ופנג יו, "בית אבות", 2007, גלריה סאצ'י, לונדון  
13 פסלים בגודל אנושי, 13 כסאות גלגלים ממונעים / דימוי: ויזואלפוטו  
Sun Yuan and Peng Yu, "Old Persons Home", 2007,  
Saatchi Gallery, London / 13 life size sculptures and 13  
dynamoelectric wheel chairs

<< ובריאות מיוחדים ותרופות מרקחת משונות – כל אלה הוגשו לנו כמתכונים בטוחים לדחיית הזיקנה. פיטר קלדר מביא בספרו ״הסוד העתיק של מעיין הנעורים״ את משנתו של קולונל ברדפורד הבריטי, שיצא בשנות השלושים של המאה ה־20 להרפתקאות בטיבט, חזר למערב כשגילו הכרונולוגי 73 אך חזותו כשל בן 45, והיה מוכן לגלות לכל מי שרכש את הספר, את חמשת תרגילי האנטי־אייג'ינג שבכוחם להפוך את כולנו לצעירים.

כחוקר בתחום, אני מעדיף את גילגמש על פני מעיין נעורים הנמצא באזור ההימלאיה, מקום משכנו של נזיר בודהיסטי, שהחליט להשקות ממנו את העולם המערבי, ועל פני שניהם עדיף סיפורה של אאוס, אלת השחר במיתולוגיה היוונית (אורורה במקבילה הרומית, ואושס בהינדית).

לאאוס היפה היו מאהבים רבים, אך רק אהוב אחד: טיתונוס נסיך טרויה ואבי בנה ממנון. לאהוב זה הייתה בעיה קריטית, שלנו יהיה קל להזדהות איתה: הוא היה רק בן אנוש. לכן, בחתונתם אאוס קיבלה מזאוס, אבי האלים, את המתנה לה פיללה – חיי נצח גם לטיתונוס, אבי בנה האנושי. אלא שהמתנה, כרגיל בסיפורי המיתולוגיה, התבררה כחרב פיפיות. הבעל האהוב שזכה לחיי אלמוות הפך במהרה לקשיש לנצח, חולה הסובל בלי יכולת להינצל. בלית ברירה רעייתו נאלצה לבסוף להפוך אותו מאדם לחרק, עליו אפשר לדרוך ולגאול אותו מחייו.

המאה ה־20, מאה של אמונה וחלומות, הייתה כר פורה להבטחות נצח, בעיקר באמצעות סיפורי המדע הבדיוני. הבטהובן, המוצרט והבאך של סוג כתיבה חשוב, חכם ומשפיע זה הם אייזיק אסימוב, ארתור סי קלארק ורוברט היינליין.

היינליין הגדיר בשנת 1959 את המדע הבדיוני כ"ספקולציה ריאליסטית של עתיד אפשרי, המבוססת על ההבנה של חוקי הטבע והשיטה המדעית". שנים קודם לכן, כשתוחלת החיים הממוצעת בארה"ב נאמדה בכ־50 שנה, הוא כתב את ספרו **"בני מתושלח"**: הספר מתאר את עלילות בני משפחת הווארד, שהיו בעלי מטען גנטי שהבטיח להם תוחלת חיים ארוכה מאוד, אותה היו חייבים להסתיר מהאנשים הרגילים, שקינאו בהם. במאה ה־22 מרי ספרלינג בת ה־187 מארחת בביתה קרוב משפחה אחר, לזרוס לונג בן ה־213. עד להופעתו בחייה היא בילתה את לילותיה עם אדם רגיל, שגילו רבע משלה ושגילם של נכדיה כפול משלו. משסודם של בני משפחת הווארד מתגלה, הם בורחים מכדור הארץ, תחת הנהגתו של לזרוס לונג, הקשיש מכולם אך הפעיל להפליא, למסע הרפתקאות וחיפוש מקלט בחלל.

אין ספק שהיינליין הקדים את זמנו כשהעריך שתוחלת החיים האנושית יכולה להיות ארוכה מאוד. הוא הבין כי הגנטיקה היא שממיתה אותנו, ושכדי לחיות יותר זמן יש צורך לנטרל את המרכיב הגנטי האחראי לקריסה, או לחלופין, להשביח את המטען הגנטי

האנושי. בסיפור הוא מתאר שיפור גנטי מושכל, בנוסח האבולוציה הדרוויניסטית, שתחילתו בשנת 1874 או אפילו קודם לכן. על־פי המסופר, נערים בעלי גנטיקה ״טובה״ פותו להינשא לצעירות בעלות היסטוריה משפחתית דומה של תוחלת חיים ארוכה, וכך יצרו, כעבור 400 שנה, את בני משפחת הווארד כתת־קבוצה אנושית שייחודה באריכות ימיה.

מחקרים שנעשו לפני כמה שנים עקבו אחרי משפחות המאופיינות בתוחלת חיים גבוהה, ובמקביל אחרי תאומים, שמתברר כי ההפרש בין מועדי המוות של כל אחד מהם קטן מאוד ומגיע לכדי ארבע שנים בלבד. המחקרים הצביעו על כך שלבני אדם ממוצא גנטי דומה יש גם מטען גנטי זהה, המהווה גורם מכריע בקביעת תוחלת החיים של משפחות שלמות. היום ברור שלגנים ספציפיים יש השפעה מכרעת על מועד מותנו.

עשרות שנים לפני שממצאים אלה עלו במחקרים, הבין היינליין שיש שלושה היבטים חשובים הקשורים להארכת תוחלת החיים. הראשון, שתוחלת החיים קשורה לתזונה, למצב נפשי מאוזן ולהשלמות חיוניות בדמות תרופות שימנעו את תהליך ההזדקנות. הוא מציין שמלבד השבחת הגנים, נעשה שימוש גם בטיפול בבלוטות ובהורמונים, טיפולים סימביוטיים ואפילו פסיכותרפיה.

ההיבט החשוב השני הוא הבנה שהחיים, גם אם יהיו ארוכים מאוד, לא יהיו נצחיים. ב"בני מתושלח" מותם של בני משפחת הווארד מגיע בהתפרצות פתאומית של סניליות, בגיל קרוב למאתיים. מכאן שהיינליין הבין את עקרון ״דחיסות התחלואה״, המקובל כיום על רבים. על־פי עיקרון זה, עם התקדמות הרפואה, ולקראת אמצע המאה הנוכחית, עוד ועוד בני אדם יתקרבו לגיל הקרוב לקצה משך חייו המקסימלי. כתוצאה מכך רובנו נמות במהלך תקופה קצרה יחסית, הקרובה לגיל המקסימום הידוע כיום – כלומר, 120 שנה. ההיבט השלישי הוא חברתי. היינליין הבין שכאשר רק תת־אוכלוסיות מסוימות זוכות לתוחלת חיים ארוכה, יש לכך השפעות חברתיות דרמטיות. פערים שהיו מקובלים בעבר בין תת־אוכלוסיות בחלוקת משאבים, גורמים היום למלחמות, הפיכות ומחאות. אם תימצא הדרך להאריך את תוחלת החיים, סביר שהפתרון לא יהיה זמין לכולם ולא יהיה חלק מהרפואה הציבורית הנגישה לכול. מבחינה זו, התיאור בספרו של היינליין על הקיטוב בין מאריכי החיים לבין יתר בני האדם מהווה, לכל הפחות, תחזית מושכלת.

הגירסה הראשונה של "בני מתושלח" נכתבה על־ידי היינליין בשנת 1941 ועודכנה בשנות החמישים. ספרים כאלה ממשיכים לצאת בשפות שונות ובתרבויות שונות. לדוגמה, ב־2005 פורסם ספר בשם ״האדם האחרון״ מאת הסופר הישראלי רונון אברמסון, ובו מתואר גיבור, אסיר בשם מקס קליין, שזוכה בחיים ארוכים ובכוחות טלפתיים המאפשרים לו לתקשר אל מחוץ לתא. זאת, רק משום שטעם מדי יום מאזוב ירקרק

## ״הערכות הן שעד לאמצע המאה הנוכחית המדע יגיע לפסגות בלתי נתפסות במונחי ההווה. הרפואה, בעזרת הביוטכנולוגיה, תעביר מהעולם את רוב המחלות הכרוניות. את הליקויים הגופניים האחרים נדע לתחזק למשך עשרות שנים. הביואינפורמטיקה תשלים את השגת היעד, לפיו המחשוב יחבור לרפואה וייוצר קשר ישיר בין המחשב לנבכי המוח – וממנו החוצה. אין המדובר בנקודה סינגולארית אחת, שממנה נקום לבוקרו של יקום חדש. מדובר בתהליך שכבר התחיל, כאשר כבר בדרך לעתיד טכנולוגי מבטיח יידחה מועד המוות ו'מגה חיים', במונחי סקאלת השנים המוכרת לנו, יהיו פוטנציאל הניתן למימוש עבור רוב האנשים במרבית מדינות המערב״

שהחל לגדול בקיר תאו.

בספרי מדע בדיוני טובים מושקעת מחשבה רבה, המבוססת על ידע קיים או ידע תיאורטי. לדוגמה, בקיץ 2011 פרסם דרו מגרי את ספרו ״The Postmortal״, שהייתי מתרגם אותו לעברית כ"לאחר האנושות". הספר הוא כמו דיווח מיד ראשונה מפי גיבור הספר, ג'ון פרל בן ה־29, עורך־דין לענייני נכסים, שבשנת 2019 מבקר אצל רופא, משלם לו 7,000 דולר ומקבל ממנו תרופה נגד הזדקנות. ניתן להניח שמחבר הספר עקב אחרי מחקרים בתחום. שלא כמו ב"בני מתושלח" של היינליין, מועד המצאת התרופה חל, מבחינת הסופר, בעוד פחות מעשור, והוא מבין שתרופה כזו לא תוכל להצעיר את האדם, אלא רק לעצור את תהליכי השחיקה שבגופנו. כלומר, אם משתמשים בתרופה בגיל 65, נשארים בסביבות אותו הגיל. בנוסף, הוא מבין שהתרופה אמנם תמנע את תהליכי ההזדקנות, אבל לא תמנע מוות ממחלות, כגון סרטן או התקף לב, וגם לא תוכל, למשל, למנוע את הרס הכבד של אלכוהוליסטים. כצפוי, למרות המגבלות והמחיר, מי ששומע על התרופה עושה כל שביכולתו כדי להשיג אותה.

ומרגע שנמצאה תרופה, עולה השאלה הגדולה: מה יקרה לעולם

ולחברה שתמשיך להתרבות, ובמקביל תפסיק להזדקן?

בהתחלה גיבור ספרנו מאושר מעצירת ההזדקנות. בהמשך מגיע קץ לאנושות המוכרת לנו, בוודאי שלמבנה המשפחתי. הארכת החיים גובה מחיר סביבתי בלתי נסבל: דיכאון, ומחסור במשאבים להאכיל את כולם. הדלק נגמר, ומחיר כוס מים בניו יורק מגיע לחמישה דולרים. כנופיות, שיעשו כל דבר כדי להשיג מזון, מטילות את חיתתן על האנשים. אנשים מבוגרים נאלצים לחזור לעבוד, ומבינים שימשיכו לחפש עבודה עד אינסוף ולעולם לא יפרשו לפנסיה. הזוגיות מתפרקת, גם בקרב אלה שהבטיחו לעצמם ש"רק המוות יפריד בינינו". הורים מתעמתים עם ילדים שלא יוצאים מהבית כשגמרו את הקולג', וממשיכים לצפות שידאגו להם ולנכדיהם. מגרי מתאר בספר התקוממות של אנשים שמבקשים למנוע את ייצור התרופה לחיי נצח, כאשר ברור שבכוחה להביא לקץ המין האנושי. אלא שהביקוש והתשוקה לחיי נצח מנצחים. החריגים הם מדינות כמו סין, הידועה ביכולתה להגביל את הילודה, שם השלטונות מקעקעים על זרוע הילדים את שנת הלידה, כדי להבטיח שמי שנוטל את התרופה יאוטר ויחוסל מיד.

### מלזרוס לונג לרפואת העתיד

בשנת 2003 התכנסה בישראל ועדת מומחים לבדיקת נושא הארכת החיים. תחת הכותרת ״ועדת אנטי־אייג'ינג״ היא שמה לעצמה מטרה (צודקת כשלעצמה) לשים קץ לשרלטנות בתחום. הוועדה לא טיפלה רק במה שכונה על־ידיה ״טיפול המתיימר לעצור או להפוך את מגמת ההזדקנות – להצעיר מטופלים״, אלא גם נגעה בשטחיות בתחומי מחקר בהווה, שנחשבים לרפואת העתיד.

וכך, לדוגמה, נכתב בנושא הגבלת הקלוריות: ״ניסויים בבעלי חיים נחותרים ובמכרסמים הראו, שאפשר להגדיל תוחלת חיים באמצעות הגבלות תזונה... שיטה זו אינה מעשית בבני אדם... קיימת פעילות מחקרית ענפה לחיפוש מדְמי הגבלת קלוריות, העשויים להאריך חיים ללא צורך בהגבלת התזונה״.

הוועדה בדקה גם את נושא תאי הגזע. היא אמנם לא הביעה במפורש את דעתה על המחקר, אך תחת הכותרת ״החלפת חלקי גוף״ נכתב: ״בעתיד הנראה לעין קיים סיכוי שתבשיל טכנולוגיה להחלפת מספר סוגי רקמות (כגון עצם, שריר, עור) בתאים עם פוטנציאל התחלקות גבוה. אין בכך צעד מעשי להארכת חיים באופן ישיר״ (סיכומי הוועדה, עמ' 4).

הערכה זו אינה נחלת הכול. כך, למשל, היזם ואיש העסקים זמי אברמן נמנה עם אותם אנשים שלא קראו את דו"ח הוועדה משנת 2003. בערך בזמן שזו ישבה על המדוכה, הוא היה בין מקימי חברת הזנק טכנולוגית בשם ״פולריסטם״, שהחליטה להתמקד בייצור תאי גזע לריפוי. למייסדי חברה זו הייתה הערכה שונה באשר לסיכוייה <<

<< של רפואת העתיד להשתמש בתאי גזע. הם הניחו שהם מסוגלים להביא לדחיית תמותה הנגרמת על־ידי גורם המוות הטבעי השלישי בהיקפו אחרי סרטן ומחלות לב – סוכרת.

”נכון שאנחנו מציגים את הדור הבא ברפואה, אבל אני עוסק ברפואה של העשור הקרוב, ולא במדע בדיוני”, אומר זמי אברמן. ”ודאי שלפני שבע שנים היו עוד כאלה שראו בנו ‘שוטי הכפר’, אך היום יש לנו 70 עובדים, 50 מיליון דולר בקופה, שווי של חצי מיליארד דולר בשתי בורסות, 17 פטנטים רשומים ו־69 אחרים בהליכי רישום. אני מניח שתהיה לנו תרופה מאושרת, שאינה אלא הזרקת מנה של עשרה מיליון תאי גזע ישירות לאבר הפגוע, בתוך ארבע שנים. בגלל שאנחנו מאמינים במוצר, בגלל שהתוצאות כה חד־משמעיות, אנחנו כבר בונים מפעל עם יכולת ייצור שנתית של 150,000 מנות של תאי גזע עובריים”.

אברמן הוא מהנדס מכונות בהשכלתו, והחברה מקיימת קשרי גומלין עם כמה מעבדות מחקר. יו"ר הוועדה המדעית של החברה הוא פרופ' אדווין הורוביץ מפילדלפיה, נשיא האגודה העולמית לטיפול בתאי גזע. הוא אישר בפרסום מטעמו שהניסויים שבוצעו בארץ, בשיתוף עם המרכז הקליני הגדול באירופה, הצליחו. כלומר, רגליים של חולים סוכרתיים שעמדו לפני קטיעה, ניצלו. בנוסף, השיטה מתאימה לכל החולים ללא התאמה גנטית. לדעתו, היא תתאים לטיפול בשורה ארוכה של מחלות, חלקן מוגדרות כמחלות שמקורן בפגם גנטי והן חשוכות מרפא, וחלקן מתייחסות לגורמי סיכון ידועים כשטפי דם במוח, טרשת עורקים, זיהומים ותפקודי לב.

בישראל פועלות כמה חברות הטוענות לפיתוחים אפשריים בתחום תאי הגזע, פיתוחים שיגיעו לבשלות בטווחי זמן שניתן להגדירם כעתיד הקרוב. אולם, מה ניתן להסיק מההתקדמות הזו על מטרות־על רחוקות כמו הקמת מעין "אפסנאות של חלקי חילוף"? האם החזון הבדיוני של חלקי חילוף אנושיים שיבטיחו הארכת חיים אפשרי? פרופ' יאיר רייזנר ממכון ויצמן מנבא, למשל, שהמקור לתאי גזע והשתלות בעתיד יהיה אבריהם של חזירים צעירים, שיהונדסו גנטית לצורך כך. אחרים מדברים על פתרונות מסוג שונה, אבל מה שמשותף להם הוא, שכולם מציעים אברים ותאים יציבים וחזקים להחלפה. מי שרואה את המתרחש בתחום מבין שרוברט היינליין, שכזכור, כתב מדע בדיוני על בסיס חוקי הטבע ועקרונות מדעיים, לא היה מעז לשים בפי גיבורו, לזרוס לונג, רעיונות כה מרחיקי לכת כמו אלה שטובי החוקרים מנבאים לנו כעתיד קרוב.

ארתור סי קלארק מדגים באישיותו את הקשר בין הבדיוני לבין מדע פורץ דרך. קלארק היה סופר מדע בדיוני מהולל שכתב את "אודיסיאה בחלל", אך גם מדען שחזה כבר בשנת 1945 את רעיון לווייני התקשורת. ככזה, הוא טבע את "כלל האצבע" הבא: "כאשר מדען בכיר אך ותיק מציין שמשהו אפשרי, הוא צודק כמעט בוודאות.

כאשר הוא מציין שמשהו בלתי אפשרי, הוא כנראה טועה”.

על־פי חלקו השני של משפטו הנצחי של קלארק, ניתן לנחש מה הוא היה חושב על תחזיותיה של ועדת המומחים, ששללה את ה"קפיצה" בתוחלת החיים. אחד מאלה שטוענים כי הארכת החיים אפשרית הוא פרופ' מוסה יודעים, חוקר מוח חשוב, שכבר זכה להכרה ולפרסים בינלאומיים. פרופ' יודעים היה ראש המחלקה לפרמקולוגיה בבית־הספר לרפואה של הטכניון כשפיתח (יחד עם פרופ' פינברג) את תרופת הרסג'לין (אזילקט), שמעכבת את מחלת הפרקינסון ונמכרת בעשרות מיליוני דולרים מדי שנה. הוא גם זוכה פרס א.מת. לחקר המדעים בישראל לשנת 2010.

לדבריו של פרופ' יודעים, קיימת הקבלה בין המחלות הדגנרטיביות ששכיחות בקרב אנשים זקנים, לבין אובדן הנירונים שהוא חלק מתהליך הזיקנה. הוא אינו מקל ראש במיגור מחלות הזיקנה ומתאר אותן באופן הציורי הבא: **"יש לפנינו דרקון. אנחנו יודעים שהוא כאן, אבל לגמרי לא ברור היכן הראש והיכן הזנב. בתהליך הזיקנה אנחנו מפסידים שלושה־ארבעה אחוזים מהנירונים שלנו מדי עשר שנים. המחלות האלה לא היו כאן כשהיינו כ־40 שנה בממוצע, ועכשיו הן מופיעות ומחסלות את הנירונים בבת־אחת”**.

האם הקשיים עליהם הוא מדבר הופכים, מבחינתו, את הפתרון לבלתי אפשרי? מובן שלא! הפתרון לאלצהיימר עשוי להגיע מהשתלת תאי גזע עובריים, שיחדשו את תאי המוח. פרופ' יודעים לא מטיל ספק בסיכוי, אלא ביישום. **"ישנם כבר היום רק בארה"ב כמיליון חולי אלצהיימר, ואני מתקשה לראות ניתוחים בכולם",** הוא אומר. לדידו, ריפוי המחלה חייב להיות באמצעות תרופה מורכבת, שתביא לצמיחה מחודשת של הנירונים במוח. בהקשר הזה כבר הצליחו לגרום לבעלי חיים ללקות במודלים של מחלות דמויות פרקינסון, ולרפא אותם. כלומר, לגרום למוח שלהם לחדש את יצירת הנירונים שלו.

אין כרגע שום לוח זמנים אמין לפתרונות שיאריכו את תוחלת החיים, אבל התהליכים נמצאים בעיצומם. בהקשר זה כדאי לדעת שתרופת האזילקט פותחה כמודל על־ידי פרופ' יודעים כבר בשנת 1977, כשהיה חוקר באוניברסיטת אוקספורד. התרופה נכנסה לשימוש רק 28 שנים לאחר מכן. כל התפתחות בתחום אורכת זמן רב, אבל דבר אחד ודאי: היינליין הניח בספרו הבדיוני שחיים מאוד ארוכים ייתכנו רק במאה ה־22. מיטב המדענים כיום מדברים במונחי זמן קצרים לאין ערוך.

ההערכות הן שעד לאמצע המאה הנוכחית המדע יגיע לפסגות בלתי נתפסות במונחי ההווה. הרפואה, בעזרת הביוטכנולוגיה, תדביר את רוב המחלות הכרוניות. את הליקויים הגופניים האחרים נדע לתחזק למשך עשרות שנים. הביואינפורמטיקה תשלים את השגת היעד, לפיו המחשוב יחבור לרפואה וייווצר קשר ישיר בין המחשב



סאן יואן ופנג יו, "בית אבות", 2007, גלריה סאצ", לונדון 13 פסלים בגודל אנושי, 13 כסאות גלגלים ממונעים Sun Yuan and Peng Yu, "Old Persons Home", 2007, Saatchi Gallery, London x life size sculptures and 13 x dynamoelectric wheel chairs 13

**סאן יואן ופנג יו הם צמד אמנים סינים שנוי במחלוקת. עבודותיהם מעוררות תגובות ביקורתיות עקב השימוש שהם עושים בחומרים כמו רקמות שומן אנושיות, בעלי חיים וגוויות. צמד האמנים עושה זאת כדי לדון בנושאים כמו מוות, תפיסת המוות והמצב האנושי. בעבודה "בית אבות" הם מציגים סצינה קיצונית עד כדי גרוטסקיות, שבה מוצבות דמויות סיליקון היפר־ריאליסטיות בגודל טבעי, שמעלות חשד כי מדובר בהצגה סאטירית של מנהיגי העולם – גנרלים ואישים פוליטיים ודתיים. אלא שאלה מוצגים לא במראם הנוכחי, אלא במצב זיקנה מתקדם, כשהם ישובים או אף שרועים על כיסאות גלגלים, חסרי שיניים ודמנטיים. כיסאותיהם ממונעים באופן אוטומטי, כך שהם נעים במסלול אקראי בחלל הגלריה, כשמדי פעם הם מתנגשים זה בזה ובקירות באופן שרירותי ומגושם. המיצג מהווה מעין ביקורת על ההתנהלות האנושית, ההולכת ומתנוונת ומאבדת את היכולת לנווט ולתקשר בין תרבויות ומדינות.**

לנבכי המוח – וממנו החוצה. אין המדובר בנקודה סינגולארית אחת, שממנה נקום לבוקרו של יקום חדש. מדובר בתהליך שכבר התחיל, כאשר כבר בדרך לעתיד טכנולוגי מבטיח יידחה מועד המוות ו"מגה חיים", במונחי סקאלת השנים המוכרת לנו, יהיו פוטנציאל הניתן למימוש עבור רוב האנשים במרבית מדינות המערב.

### "הנרטיב החסום" בקרב המתבגרים

ככל שתוחלת החיים הממוצעת תעלה, וככל שהפרט ייחשף לחיים ארוכים יותר, כך תעלה ותתעצם חשיבותו של הפן האישיותי כתנאי

ליכולתנו להגיע למיצוי מלוא חיינו הארוכים כפרטים וכחברות. היינליין שם בפי לזרוס לונג, הקשיש במונחי גיל, את המשפט הבא: **"המכונה המשוכללת ביותר שהמוח האנושי יכול היה להמציא, כוללת בתוכה את מגבלות המוח האנושי"**. לדאבוננו, ככל שנאריך חיים כך נגלה שהטכנולוגיה הכניעה את המחלות המורכבות, אך חשפה את המין האנושי לגורם מוות הרבה יותר פשוט, בסיסי ואכזרי, מוות האורב במחשכים בסבלנות לקורבנותיו – הדיכאון.

תופעות של דיכאון מתגלות יותר ויותר בגיל זיקנה ומקבלות סוגים שונים של טיפול. אחת משיטות הטיפול הפסיכולוגיות החדשות נקראת "טיפול נרטיבי", והיא מבוססת על תפיסה לפיה האדם, כמי שמוביל ומגדיר את חייו, על־פי הידע שלו, ערכיו, מחויבויותיו ושאיפותיו, הוא שקובע את זהותו. הטיפול עוזר למטופל לבחון את קשייו, בהנחה שבכוחו ליצור מציאות טובה יותר. המטופל מספר את הנרטיב של חייו, כולל הקשיים (אובייקטיביים וסובייקטיביים כאחד), והמטפל מסייע לו לנסות לבנות נרטיב חלופי. הכוונה היא שהנרטיב החדש יקל על ההתמודדות עם הקשיים שהוצגו בנרטיב המקורי.

הגרונטולוגיה הנרטיבית גילתה, שאנשים מבוגרים נותנים משמעות לחייהם על־ידי כך שהם לומדים לספר מחדש את סיפור חייהם. הפסיכולוג מארק פרימן ניסח בשנת 2000 את מה שהוא מכנה **"Narrative Foreclosure"** – "הנרטיב החסום". מתברר כי ככל שחולף זמן ממועד הפרישה לגימלאות, מתגבשת אצל רבים מהפורשים אמונה בלתי ניתנת לערעור, שהחיים למעשה הסתיימו; שמאוחר מדי להעניק להם משמעות כלשהי. אדם שבאופן סובייקטיבי "מבין" שהגיע לסוף חייו, שאין לו סיפור אלטרנטיבי, מעצב ומקבע באופן סופי את סיפור העבר שלו. אצל אותו אדם מבוגר מתגבשת האמונה, ששום פעולה שהוא יעשה כבר לא תשנה את סיפור חייו; שהחלק החשוב בחייו מאחוריו ודבר לא יוכל לשנות זאת. חסימה נרטיבית זו היא הבעיה המרכזית בחייו של אדם זקן, ובלי "שחרור החסימה" אותו אדם לא יהיה מסוגל להסתכל על חייו ולמצוא בהם משמעות, שתעניק לו יכולת פנימית להמשיך.

בשנה האחרונה (2011) החלו להופיע מחקרים בתחום. במחקר אחד הוצגו שתי דמויות מסרטים מפורסמים, והנחקרים התבקשו להמשיך את התסריט ולכתוב את עלילת חייהן ואופני התנהגותן. מתברר שאנשים שלא הצליחו לפרש את העבר וההיסטוריה של הדמות, הגיעו במהירות לסגירת העלילה העתידית של הדמות ולא הציבו לה אופק משמעותי. "החסימה הנרטיבית", שהיא סגירה של סיפור החיים, צריכה להיות מונח מפתח בהבנת מצבו הנפשי של אדם מעבר לגיל פרישה.

המצב התקין של האדם המבוגר מכתוב צורך בנרטיב פתוח. לאחר צאתו לגימלאות, האדם צריך להמשיך להביט לאחור ולתת לחייו <<

משמעות מתחדשת. אירועי העבר אמורים להמשיך ולהזין את בניית ה"עצמי" של האדם. האופן שבו האדם תופס את עצמו אינו סטטי ואינו חד-ממדי. מבחינה זו, הגרונטולוגיה הנרטיבית דומה לטיפול הנרטיבי המקובל, טיפול שבו כותבים מחדש את סיפור העבר ומנסים למצוא בו משמעויות חדשות.

רק לאחרונה הופנם הרעיון שהנרטיב האישי חשוב יותר ככל שגיל המטופל מבוגר יותר, ושהטיפול הנרטיבי בסמוך ואחרי גיל הפרישה צריך להציב מטרות שונות מאלה של הטיפול המיועד לצעירים. המטרה היא להגיע לבנייה מושכלת של נרטיב עתידי לטווח ארוך ככל שניתן – וזו מטרה הפוכה מזו של הטיפול הנרטיבי בגילאים צעירים, הממוקד דווקא בשינוי בהווה.

נקודת המוצא של הטיפול באדם לאחר גיל פרישה צריכה להיות, שרק בעזרת שינוי בפרספקטיבת הזמן העתידית ניתן לחולל שינוי התנהגותי בהווה. אם אצל צעירים נשאף לקבל סיפור חיים אמיתי וקרוב להווה ככל שניתן, הרי שאצל מבוגרים סיום הסיפור בהווה הוא שם קוד ל"נרטיב חסום", להרגשת חוסר תוחלת, לאובדן מטרות ולתחושות דיכאון. הקשישים חייבים לייצר לעצמם סיפור חיים פתוח.

לאנשים מבוגרים שהעיתיד שלהם אינו "פתוח", יש נטייה להנציח את עצמם באמצעות בניית נרטיב חיים חד-ממדי מקובע. הזמן שחלף והחשיבות היורדת של הפרטים האמיתיים מסייעים להם בבניית אותו סיפור מסגרת, כשפרטים "כמו אמיתיים" מופיעים בו ככלי עזר בבניית הנרטיב. במקרים כאלה חשיפת מקטעים אחרים בסיפור חייהם היא דרך יעילה לבניית נרטיב עתידי אפשרי, שעשוי ללוות את המבוגר מעתה ואילך.

נרטיב אישי אינו אמת היסטורית, אלא סיפור דינמי שמשפר את איכות החיים, ה-Wellbeing. ברור שסיפור חד-ממדי מצביע על שכתוב, אולם נרטיב עבר חיובי מקל על האפשרות לנסות לשנות את החשוב יותר: הסיפור שטרם התרחש. אצל המטופל הצעיר מטרת הטיפול הנרטיבי תהיה להבין מסיפור החיים איך לתקן את ההווה. לעומת זאת, על מנת לסייע לקשיש בהווה, צריך, לפני הכול, לבנות עימו את הנרטיב העתידי, רחוק ככל שניתן. נרטיב החיים של המבוגר עשוי להוות כלי לגיבוש אסטרטגיה עתידית. בהסתכלות על העבר יש גם לזכור, שלא כל צומתי החיים חשובים במידה זהה. בהכללה ניתן לומר, שלצמתים האחרונים השפעה רבה יותר על ההווה.

שני הדגשים נוספים ראויים לאזכור בקשר לטיפול הנרטיבי באנשים מבוגרים:

נרטיב תעסוקתי – אנשים לקראת פרישה כפויה, או מייד לאחריה, נמצאים לרוב בתחושת חיים חיובית, עם חששות מינוריים מהעתיד. לאחר תקופת זמן יצינו חלקם את הנושא התעסוקתי – או את היעדרו – בנושא המרכזי בחייהם. חלק מה"זקנים", על-פי הגדרת

הגיל האוניברסלית, חשים, מצד אחד, במלוא כושרם, ומצד שני, חסרי תועלת, במיוחד בהיעדר תעסוקה. חלק אחר חש שלא הבטיח די את עתידו, ואולי אף שמצבו הכלכלי בהווה אינו מספק. אצל אותם אנשים הטיפול הנרטיבי עשוי להתרכז רובו ככולו בנרטיב התעסוקתי, שהוא בשלב זה נרטיב חסום.

נרטיב משפחתי – גם בעניין זה מדובר בתחום שלא נחקר עד תום. העיקרון מאחורי המונח הוא, שלעתים קרובות ההתמודדות עם המציאות נעשית באמצעות נרטיב משפחתי, המבוסס על מערכת אמונות משותפת, שמכתיבה לבני המשפחה גם את הנרטיב האישי. דוגמה בולטת לכך היא מות אבי המשפחה. תופעה שכוחה למדי היא משפחה המפתחת יחד נרטיב מוסכם הן לגבי משמעות המוות, הן לגבי שינוי התפקידים בתוך המשפחה והן לגבי תפיסת העתיד.

בקוטב השלילי נראה תופעות כמו נרטיב של "סיפור אהבה גדולה מהחיים", שלא מאפשר לבן הזוג הנותר אלא "נרטיב חסום". לחלופין, אנו נתקלים לעתים בבני משפחה המאמצים "ציווי" משפחתי מהנפטר, בנוסח "אין ספק שאבא היה מאוד מאושר אם..." במקרה כזה ההסכמה המשפחתית מחשלת את הפרטים ויוצרת מחויבויות עתידיות, שדווקא משפיעות על תחושת החיוניות בהווה.

### בעוד 30 שנה

בעוד שהמאה ה-20 הייתה שייכת למדעני הפיזיקה, המאה הנוכחית הציבה במרכז את הביולוגים. הדבר מתבטא בהתקדמות מהירה של מדעי החיים, בתקציבי מחקר עצומים ובהשפעה מהירה של הגילויים והחידושים על חיינו של כל אחד מאיתנו. כאשר יתממש קשר ישיר בין מוחנו למחשב חיצוני, חלק מהרעיונות של סופרי דור הזהב של המדע הבדיוני ייזכרו תוך כמה עשורים, בערבוביה עם רעיון הצוללת של ז'ול ורן בספרו "20 אלף מייל מתחת למים", כרעיונות עתידיים של העבר שהפכו לשגרה של ההווה.

הביוטכנולוגיה תשלוט בחיינו במאה הקרובה, והיא תעשה שימוש בכל הטכנולוגיות והמכשירים שהם כבר חלק מחיי היומיום שלנו, כמו מצלמות דיגיטליות, מחשבים או מכשירי ניווט לווייניים (GPS). יחד עם ההנדסה הגנטית היא תחדור לביתנו, למזון שלנו, ואפילו לעיצוב חיות מחמד ולצמחים שנגדל. היא תקבע במידה רבה כיצד נחיה כאנשים זקנים.

אם רק נשכיל, לצד כל ההתפתחויות הטכנולוגיות והביולוגיות הללו, גם לפצח את "הנרטיב החסום" של הזיקנה, לחדש ולשכלל את סיפור חיינו ולפתוח לנו אופקים מנטליים חדשים, תהיה המשימה הניצבת בפנינו – להיות זקנים מאוד ועדיין מאושרים אפשרית בהחלט.

### גנים וזיקנה

## 041

### דודי גולדמן, שיחה עם ד"ר חיים כהן

# המרדף אחרי התרופה שתאריך את חיינו

גנים שמאפשרים הארכת חיים בעכברים כבר התגלו ונבדקו. עכשיו עובדים על אופן השבעתם על בעלי חיים ועל הדרך להפוך את הידע המצטבר לתרופות מאריכות חיים. ד"ר חיים כהן מספר על תוצאות מחקר חדש ומבטיח בנושא

בגיליון פברואר של כתב-העת המדעי "Nature" פורסם מחקר החדש של ד"ר חיים כהן, מדען ישראלי שהצליח לראשונה לגלות גן, אשר מאריך את תוחלת החיים של יונקים. ד"ר כהן, מהפקולטה למדעי החיים באוניברסיטת בר אילן, ערך את המחקר בשיתוף עם ד"ר יריב כנפי והדוקטורנטית שושנה נאמן. בשיחה עם "אודיסאה" הוא מסביר מה טיבו של הגילוי, ומה ההשלכות העתידיות האפשריות שלו על הארכת החיים של כל אחד מאיתנו.

### מה היה ידוע לחוקרים על תוחלת החיים של בני אדם לפני שהמחקר שלך פורסם?

ראשית, כדאי להבהיר שהמחקרים נעשים, כמובן, על בעלי חיים. מבין קבוצות הגנים שהתגלו באחרונה – אלו אשר יש להן השפעה

על תוחלת החיים של חיות מעבדה – אחת הנחקרות ביותר היא קבוצת גנים הנקראים סירטואינים (Sirtuins). אלו הם גנים שנשמרו בעדיפות גבוהה במהלך האבולוציה, והם מצויים ביצורים חיים שונים, החל בשמרים ועד לבני האדם. הגן הנחקר ביותר בקבוצה זו נקרא SIR2 (סירטואין 2), שהתגלה כמאריך חיים בשמרים, בתולעים ובזבובים. נמצא כי אם מוציאים את הגן מתאי השמרים, הם מזדקנים מהר יותר – כלומר, חיים פחות – אבל אם משתילים בשמרים עותק נוסף של הגן, תוחלת החיים שלהם דווקא עולה. תופעות דומות התגלו גם בזבובים ובתולעים.

בנוסף, כבר מספר שנים ידוע כי אם מגבילים את צריכת הקלוריות של בעל חיים בכ-40%, תוחלת החיים שלו עולה והוא חי חיים בריאים <<



ד"ר חיים כהן במעבדה.

<< וארוכים יותר. הטיפול, כך נמצא, מעכב אצלו התפתחות מחלות הקשורות בדיכאון. זהו בינתיים הטיפול היחיד שהוכיח את יעילותו בהארכת חיים. מחקרים מעמיקים יותר בנושא הדיאטה הראו, כי הגבלת הקלוריות גורמת להפעלת הגן SIR2. נוכחותו של גן זה היא קריטית, ובלעדיה אין הארכת חיים. הבעיה היא שלא סביר להניח שבני אדם יעמדו בדיאטה קיצונית כזאת, לכן המדע מחפש חומרים, המסוגלים להפעיל את הגן באופן דומה לזה שדיאטה גורמת לו לפעול. נמצאו כבר כמה חומרים כאלה, ביניהם רזרוטרול – חומר שנמצא ביון אדום ומיוצר על-ידי צמחים במצבי עקה (הרחבה בהמשך – ד.ג.). כיום יש הסכמה באשר לתוצאות המבטיחות של רזרוטרול, אם כי מידת השפעתו באמצעות הגן SIR2 שנויה במחלוקת.

#### ומה אתם חקרתם במעבדות שלכם?

השימור של הגנים ממשפחת SIR2 במהלך האבולוציה מעיד על חשיבותם בתהליכי חיים קריטיים. בכל היצורים בהם הם נמצאו, הם מכתיבים את תוחלת החיים. אך השפעתם ופעולתם על בני אדם עדיין לא הוכחה. בשנה האחרונה היו דיווחים רבים בספרות המדעית על מידת מעורבותם של גנים אלו באורך החיים, וקבוצות מחקר רבות התווכחו ביניהן, באמצעות פרסומים בכתבי-העת המדעיים הנחשבים, אבל לא הצליחו להגיע להסכמה ולמסקנה סופית.

המעבר לחקר הגן SIR2 ביונקים הניב קבוצה של שבעה גנים הנקראים סירטואינים 1-7, ובקיצור, SIRT1-7. כולם פועלים בריאקציות מפתח בתהליכי החיים. אבל לא ידענו איזה מהם מביא להארכת חיים ביונקים, ולכן בדקנו גן מסוים בקבוצה, גן מספר 6. לקחנו במעבדה שלנו שתי קבוצות של עכברים: קבוצה אחת שלא עברה שינוי שימשה כביקורת, והקבוצה השנייה הייתה של עכברים שהבאנו אצלם את הגן לביטוי-יתר. לקבוצה השנייה, שאותה ייצרנו במעבדה, קראנו "עכברי מוזס" – ראשי תיבות של עכברים עם ביטוי-יתר לגן SIRT6. בניסוי בדקנו את תוחלת החיים שלהם מול העכברים הרגילים, שבהם מצוי הגן SIRT6 במתכונתו הרגילה.

בנוסף, נתנו לשתי הקבוצות דיאטה עתירת שומנים, המכילה 60% קלוריות מעל הממוצע. העכברים הרגילים השמינו ופיתחו שורת מחלות תלויות-השמנה, כגון סוכרת, אך לעומתם, עכברי מוזס נשארו בריאים. בגופם נמדדו 30% פחות שומן, כ-40% פחות טריגליצרידים וכולסטרול, ושכיחות הסוכרת אצלם הייתה נמוכה בהשוואה לעכברים הרגילים.

בבדיקת תוחלת החיים בדיאטה רגילה – כלומר, בתזונה רגילה – על 250 עכברים מזן הבר ומזן מוזס, נמצאה נקודה מעניינת. בזן הבר – כלומר, בעכברים הרגילים – תוחלת החיים של הנקבות גבוהה לרוב בכ-15% מזו של הזכרים. בבדיקה שלנו התברר שתוחלת החיים של עכברי מוזס זכרים הייתה גבוהה ב-15% מזו של זן הבר. אצל הנקבות לא נרשם שינוי.



ד"ר דבאי ניל אדמס, "ראסל 77 – גר 46", מתוך הסדרה "עץ משפחה". תמונה נוספת מתוך הסדרה מופיעה על גבי שער הגליון. אדמס הוא צלם המתגורר בניו-יורק, המייצר קולאז'ים של בני משפחה בקרבה ראשונה.

#### מהו, אם כך, השינוי המובנה בנקבות שמקנה להן תוחלת חיים ארוכה יותר?

בדקנו והתברר שהעלייה בתוחלת החיים של זכרים מבוססת, בין השאר, על חיקוי חלקי של מצב של הגבלת קלוריות, שהוא, כידוע לנו, מנגנון בסיסי של הארכת חיים. יש חפיפה בין שני המסלולים האלה, והגן SIRT6 מעורב בהם. לנקבות יש מלכתחילה תוחלת חיים ארוכה יותר מאשר לזכרים, מאחר שהמנגנון הבסיסי פעיל אצלן מראש, כך שהזכרים המהונדסים פשוט משלימים את הפער בעזרת הגן.

#### כפי שאמרת, למדע היה מושג שקבוצת הגנים הזו משפיעה בתאי שמרים. אז מה פה החידוש?

במחקר הנוכחי עשינו קפיצה אבולוציונית עצומה במעבר מתאי השמרים לבעלי חיים – במקרה זה, עכברים. הראינו לראשונה שגנים אלה, ובאופן מדויק גן מספר 6, הם המווסתים את תוחלת החיים ביונקים.

#### אז עכשיו אפשר לפתח תרופה שתאריך את החיים שלנו?

הדרך לשם עוד ארוכה, אבל הגן SIRT6 באדם דומה מאוד לגן בעכבר. ייתכן, אם כן, שתרופות שיכוונו להפעלת הגן, יהיו בעלות

## "ייתכן שתרופות שיכוונו להפעלת הגן, יהיו בעלות השפעה חיובית על יכולתנו לטפל במחלות תלויות-גיל שתדירותן עולה אצל זקנים, וכן בנזקים הנגרמים מהשמנה. המחקר הזה יניח אבן פינה למחקרים רבים נוספים, שינסו למצוא תרופה שתצליח לדמות את המצב של ביטוי-יתר של הגן, וכך אולי נזכה יום אחד להאריך במידה מסוימת את תוחלת החיים שלנו, וחשוב מכך – להפחית את מספרן של מחלות רבות הקשורות לתקופת הזיקנה"

השפעה חיובית על יכולתנו לטפל במחלות תלויות-גיל שתדירותן עולה אצל זקנים, וכן בנזקים הנגרמים מהשמנה. אני מניח שהמחקר הזה יניח אבן פינה למחקרים רבים נוספים, שינסו למצוא תרופה שתצליח לדמות את המצב של ביטוי-יתר של הגן, וכך אולי נזכה יום אחד להאריך במידה מסוימת את תוחלת החיים שלנו, וחשוב מכך – להפחית את מספרן של מחלות רבות הקשורות לתקופת הזיקנה.

#### מהם כיווני המחקר הנוכחיים בתחום של הארכת תוחלת החיים?

יש שני כיווני מחקר עיקריים בשנים האחרונות. כצפוי, מכל אחד מהם מתפצלים תת-כיוונים אחרים, אבל ככלל, מדובר בשני תחומים: מטבוליזם ויציבות גנומית. מטבוליזם משמעו שמירה על משק סוכר ושומן תקין בדם. הכיוון הזה צמח ממספר ממצאים, ובעיקר מהידיעה שדיאטה מוגבלת קלוריות (CR (calorie restriction מאריכה חיים במגוון יצורים, משמר ועד לפרמאטים. הטיפול גם דוחה הופעת מחלות תלויות-גיל. ניתן גם לראות שבתנאי CR יש ירידה ברמות האינסולין וברמות של חומר אחר ומוכר – IGF1 (Insulin like growth factor 1).

כיוון נוסף הנחקר כיום בתחום הארכת תוחלת החיים, קשור במנגנון תאי של מחזור אברונים וחלבונים, שהתא כבר לא זקוק להם. המחזור מאפשר לסלק פסולת המפריעה לתפקוד התקין של התא. אנזים מסוים, mTOR, הקשור לשרשרת ארוכה של תהליכים כימיים בגוף, מעקב, בין היתר, את תהליך המחזור הזה. התברר כי חומר מסוים, Rapamycin, שהופק מחיידק שהתגלה לפני כמה עשרות שנים באדמה של אי הפסחא, מונע מחיידקים לתקוף פטריות, וברפואה, תחת השם המסחרי Rapamune, הוא

משמש כמונע דחייה חיסונית של שתלים של כליות. החומר הזה מונע במידה מסוימת את ייצור האנזים mTOR.

יש מדענים החוקרים את היכולות האפשריות של ה-Rapamycin לרפא תאי סרטן מסוימים, ואפילו סוכרת. בנוסף, חוקרים מצאו קשר בין הפחתה בקלוריות לבין כמות קטנה יותר של האנזים mTOR, ואז גם התא מצליח לסלק מהר יותר את הפסולת המפריעה לתפקודו. כל זה מוביל, לדעת החוקרים, להארכה אפשרית של תוחלת החיים. בכתב-העת המדעי "Nature" פורסם לפני כשנה ניסוי שבו עכברים מזדקנים קיבלו Rapamycin, ונמצא כי הזכרים האריכו את חייהם ב-9% והנקבות ב-14%.

חומר נוסף המעניין את המדע בתחום הזה ודרך פעולתו אינה ברורה כרגע, הוא הרזרוטרול, שהזכרתי קודם. הרזרוטרול מיוצר על-ידי צמחים בתגובה למתקפה עליהם מצד חיידקים, פטריות, שמש קופחת ושאר מצבי עקה, ומצוי בריכוז גבוה בגפן היין, ביון אדום ובזרעים של ענבי מוסקט, בוטנים, תות עץ ואוכמניות. החומר מעניק לגוף יכולת הדומה ליכולתו של גוף המצוי בעקת רעב, כך שתיאורטית, צריכה שלו גורמת למצג-שווא, כאילו הגוף נמצא תחת

הגבלת קלוריות חמורה, וזה, כאמור, מצב נחשק.

אם מדברים על מחקרים בתחום הארכת תוחלת החיים, אז בהקשר אחר מזה שאנו עוסקים בו כאן, הוענק פרס נובל בפיזיולוגיה וברפואה לשנת 2009, בחלקים שווים, לשלושה מדענים – אליזבת בלקברן מאוניברסיטת קליפורניה, קרול גריידר מבית-הספר לרפואה באוניברסיטת ג'ון הופקינס בבולטימור וג'ק שוסטק מבית-החולים הכללי בבוסטון – על גילוי הטלומרים.

הכרומוזומים, שהם מאגרי המידע של התא שעוברים בתורשה בעת חלוקת התא, עוברים חלוקות רבות, ואגב כך מתקצרים. בכל התקצרות כזו התא מזדקן, עד שהוא מת. שלושת המדענים הזוכים בנובל גילו שלכרומוזומים יש קצוות, כמו שיש בקרש תלייה של וילון, המגינים עליהם מפני שחיקה. בלי הקצוות האלה, הנקראים טלומרים, הכרומוזומים היו מאבדים מידע גנטי חשוב, וכך התא היה נפגע והגוף היה מת. המדענים גם גילו אנזים מיוחד בשם "טלומרז", שאחראי על התחזוק וההגנה של קצוות הכרומוזומים, כדי למנוע או להאט את התקצרותם.

#### יש במחקר בתחום זה כיוונים שנחשבו למבטיחים בעבר, וכעת יש פקפוק לגביהם?

רווחה פעם תיאוריה לגבי החימצון, ולפיה רדיקלים חופשיים גורמים נזקים אקראיים למערכות שונות בגוף ולמוטציות בדנ"א של התאים, וכך, עם הצטברות הנזקים, נוצרות המחלות. אבל מחקרים הראו כי מתן נוגדי חימצון שונים, כולל בטא קרוטן, ויטמין E, ויטמין C, רטינול, סלניום וחומצה פולית, לא מביא להארכת חיים. היו אפילו כמה מחקרים שהראו שנוגדי חימצון דווקא מקצרים את החיים.

## הסוף

הפחד מהסוף הבלתי נמנע וההתמודדות עם המוות הם נושא מרכזי באמנות מאז ומעולם. בעידן חדש של הזדקנות ארוכה, שמציב אתגר הן בפני הקשישים והן בפני בני המשפחה המלווים אותם, מוצגות עבודות של ארבעה אמנים ייחודיים על זיקנה



מימין: רות שלוש, זקנה, 2006, פחם ואקריליק על בד  
משמאל: רות שלוש, זקנה, 2006, פחם על בד

האמנית גם לקווים שעל סף השליטה והפיונה להישאר חלק ממרקם הקלסתרים הזקנים – בדומה לקלסתרה שלה – באזור הדמדומים שבין שליטה לאיבוד.

הציורים אינם בהכרח פורטרטים של אנשים מסוימים; יש כאן יותר מעשה של הפניית המבט פנימה, כמין ססמוגרפיה של מצבה הפיזי והנפשי של הציירת – ההתבוננות הביקורתית, ובה־בעת חומלת, בכל מה שהוא אנושי, התבונה שבאה עם הגיל בד בבד עם בגידת הגוף, ההיסוס, ובסופו של דבר – חוכמת הוויתור.

בתערוכה שהוצגה לאחרונה בבית האמנים בתל אביב מוצגים ציורים אלה לצד ציורי פנים וגוף משנים קודמות, ואפילו כאלה מראשית דרכה של שלוש. עבודות אלה מאפשרות לצופה לעקוב אחרי תהליך המעבר של המבט המופנה אל העולם שבחוץ, אל התמקדות הדרגתית בהתבוננות המופנמת.

רות שלוש נולדה בגרמניה ב־1922 ועלתה עם משפחתה לישראל ב־1937. למדה בבצלאל ב־1949.

מבוסס על טקסט מתוך התערוכה "עבודות ראשונות ואחרונות".  
אוצרת: אירית לוי

### רות שלוש / Ruth Shloss

מאז ראשית דרכה האמנותית מעוגנות יצירותיה של רות שלוש עמוק בלב ההוויה הישראלית הקולקטיבית. מתוך עמדה חברתית ופוליטית בלתי מתפשרת, הן מיטיבות לחשוף דווקא את אותם רבדים שלרוב מעדיפים להתעלם מהם, ומתמקדות בעיקר בגילויים השונים של העוול החברתי והפוליטי.

בעבודות המאוחרות שלה, לפני שחדלה לצייר עקב גילה המבוגר, אנו רואים ציורי פנים, שבהם קו נאגר לקו וטווה רשת של קורים שיש להם חיים משל עצמם. כדרכה, גם כאן יוצאת רות שלוש באמירה גלויה, ממבט אינטימי מפוכח ונועז.

את הציורים האלה ציירה שלוש בעוד ידיה נחלשות והולכות ואצבעותיה מאבדות מגמישותן. כדי להמשיך במלאכת הציור גם אחרי למעלה משמונה עשורים, סייעה שלוש ליד המציירת בידה האחרת. יד אחת הוליכה אפוא את השנייה; תמכה, כיוונה, לעתים איבדה אחיזה.

במצב ביניים זה, באזור המכאיב שבין שליטה לחוסר שליטה, הניחה



רות שלוש, פאני אלזס, סבתה של האמנית, 1945, דיו על נייר



סדרת "צעירה לנצח"

### ג'סיקה לגונאס / Jessica Lagunas

עבודותיה של ג'סיקה לגונאס אמנית גואטמלית שמתגוררת בניו יורק, עוסקות במצב האישה בחברה בת-זמננו, וחוקרות את העיסוק הכפייתי שלה בדימוי הגופני, ביופי, במיניות ובהזדקנות. בגישה מינימליסטית – וביצירות המבוססות בעיקר על המשגה – היא משתמשת באמצעים שונים, כמו סרטי וידיאו, מיצגים, רקמות והדפסים. לגונאס מתעניינת בחקירה של הגוף הנשי מבפנים. בכמה עבודות וידיאו היא משתעשעת בפולחני יופי של נשים ומציגה אותם בדרכים מוגזמות, כדי לשקף את הלחצים המוטלים על האישה כיום על-ידי החברה. לאחרונה היא חוקרת תהליכים ביולוגיים כמו הזדקנות וצמיחת שיער שיבה, ואת השפעתם על המצב האמוצינולי שלנו. "סבתא, אם, בת" / "צמה זו קלועה מקוצצות שיער שנלקחו מסבתא, מאמי וממני. זהו דיוקן שלוש הדורות שלנו. צמה זאת מוגשת להן בהוקרה", כתבה לגונאס בקטלוג התערוכה. סדרת "צעירה לנצח" / "זהו פרויקט חיים נמשך, שהתחלתי כשמלאו

לי 33 שנה", מסבירה לגונאס. "בעומדי מול הדילמה, האם לצבוע את שערי או להניח לו להאפיר, החלטתי, במקום להתלבט, לרקום בכל שנה את גילי על משי שחור ולהשתמש לשם כך בשערותי האפורות". ג'סיקה לגונאס נולדה בניקרגואה ב-1971. חיה ופועלת בניו-יורק.

ג'סיקה לגונאס / סבתא, אם, בת  
ניו יורק, 2005, אורך 30 ס"מ (צמה 8  
ס"מ) x רוחב 1.5 ס"מ

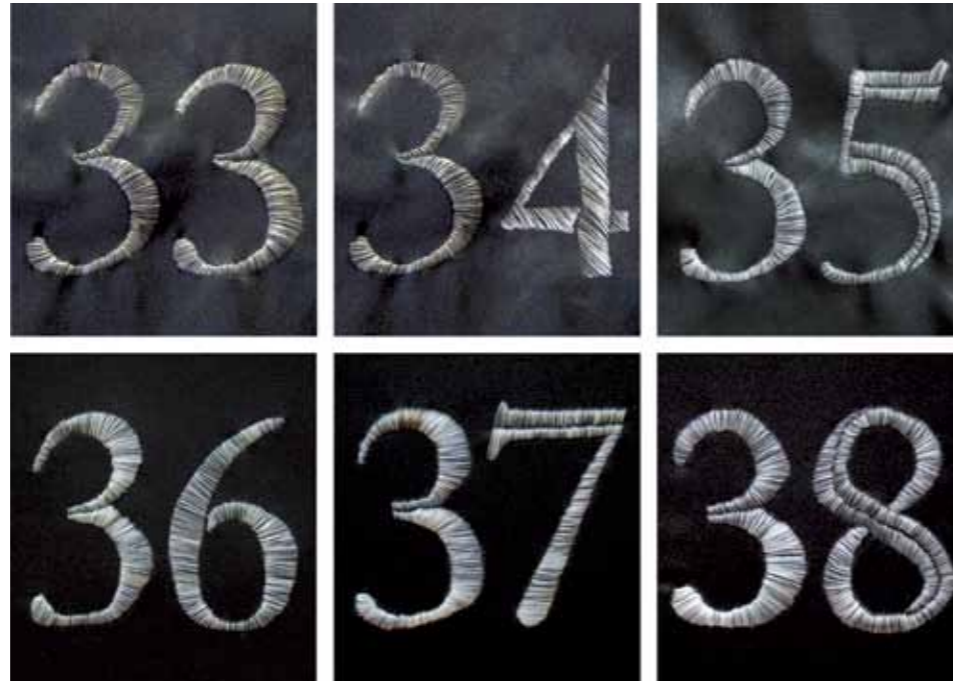
Jessica Lagunas /  
Grandmother, Mother, Daughter,  
New York, 2005  
13" long (Braid 3") x 0.5" width

ג'סיקה לגונס / סדרת "צעירה לנצח"  
לולאה של משי שחור, שיער אפור ורקמה,  
מקוטר 15 ס"מ  
"39": ניו יורק, 2011  
"38": ניו יורק, 2010  
"37": ניו יורק, 2009-2008  
"36": ניו יורק, 2008  
"35": ניו יורק, 2007-2006  
"34": ניו יורק, 2006-2005  
"33": ניו יורק, 2004

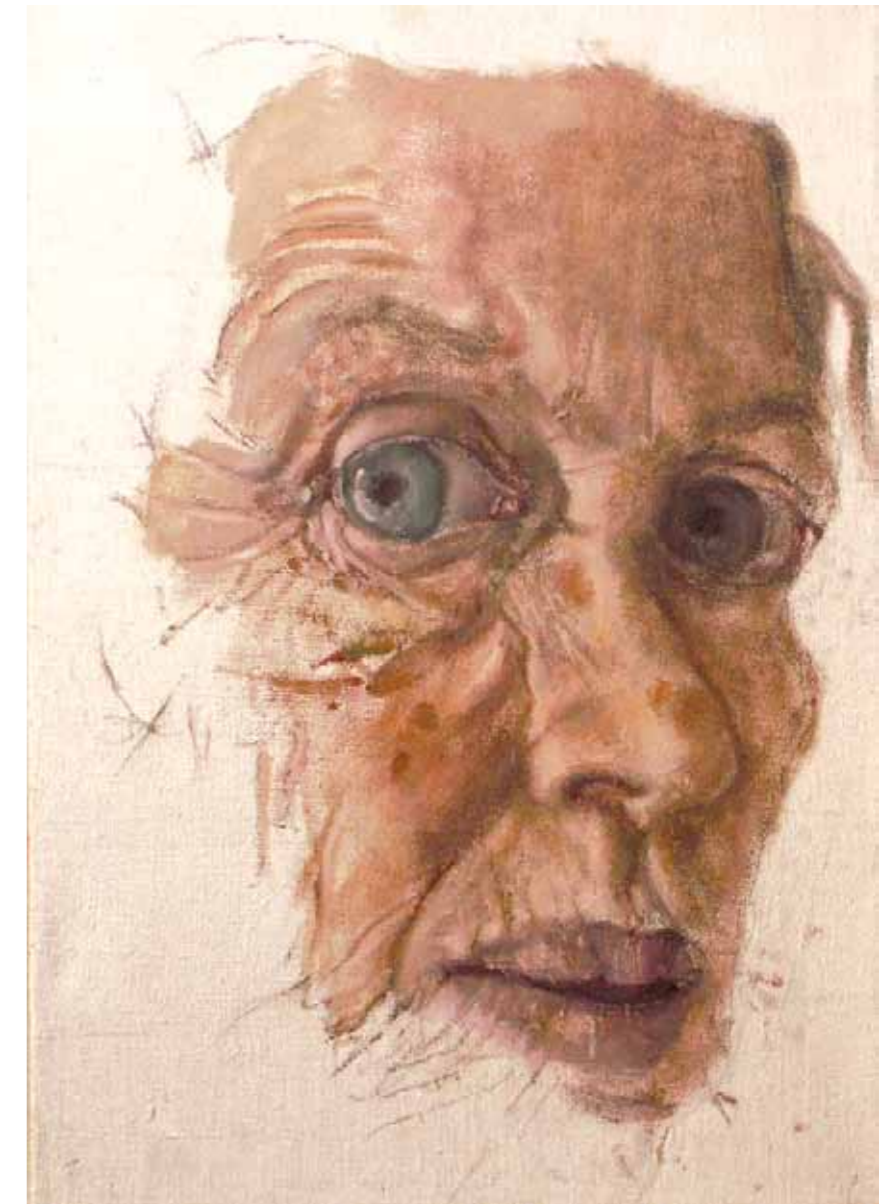
Jessica Lagunas /  
"Forever Young" Series  
Black silk, gray hair and embroidery loop  
15 cm diameter | 6" diameter



"סבתא, אם, בת"



סדרת "צעירה לנצח" (תקריב)



נעמי בריקמן, "דיוקן עצמי"

### נעמי בריקמן / Nomi Bruckmann

בריקמן מחפשת את עקבות הזמן בכל הסובב אותה. עוקבת אחרי מאבקי ההישרדות, כיצד מטביעים החיים את חותמם בעלים כמושים, נופים מוכי רוח, שברי פנים שקומטו, הוכתמו, הועבו ביד החיים, ועם זאת דבקו בהם גם החמלה והטוב. היא קוטעת אברי פנים וגוף, כדי להיטיב לבחון את הפיסות בבידודן. עם השנים הפך הציור של נעמי בריקמן חושפני יותר ויותר, חופר עמוק יותר ויותר, מתמקד בהדגשת השינויים החיצוניים והופך יותר ויותר אקספרסיבי. נראה שאין גבול לסקרנות הזו של אדם אל מול פניו שלו הניבטים אליו מן המראה. הפנים הם האתר השכיח ביותר, ועם זאת המרתק והמופלא והייחודי ביותר שלנו. בפני אדם משתקפת כל מהותו. נעמי בריקמן נולדה בירושלים ב-1944. חיה ויוצרת בארץ מאז 1978.

נעמי בריקמן מציירת מתוך התבוננות חקרנית בעולם האינטימי הסובב אותה – ביתה, על צפונותיו, פינותיו, חפציו, צמחיו, בעלי החיים השוכנים בו, הנופים הקרובים אליו, אך מעל הכול – היא חוקרת בקפידה את פניה שלה עצמה. היא תרה אחר פניה שלה, או לעתים פנים פרי דמיונה, במבט חמור ותובעני, כמעט חסר רחמים, ללא כל ייפוי או ריכוך, בחיפוש אחר האמת הצרופה, אמת ללא כחל ושרק, הבעה שמעבר להבעה. היא חורשת כל קמט לעומק, ואינה מתעלמת מאף פרט המעיד על עייפות, הזדקנות ומלנכוליה.

# יש דבר כזה – שוק חופשי?

## 49

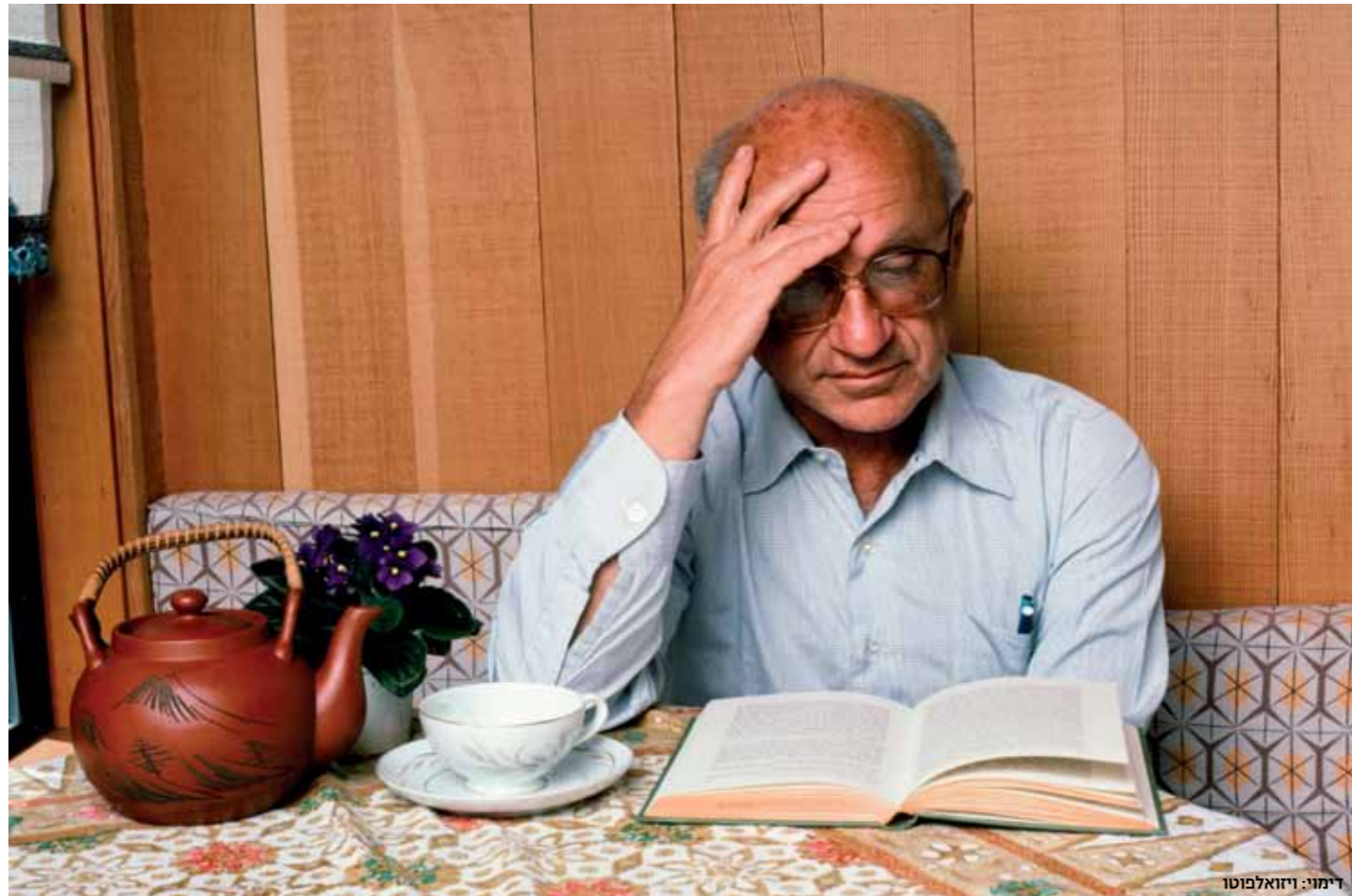
על רקע המשבר בארצות הברית ובכלכלת העולם נוצרו לאחרונה סדקים בתיאוריית השוק החופשי, שהובילה בעשרות השנים האחרונות את הכלכלה העולמית. במלאות מאה שנה להולדתו של מילטון פרידמן – אבי אסכולת השוק החופשי – כינסנו שלושה מומחים לכלכלה כדי להעריך את השינויים המתחוללים בעקבות המשברים. פרופ' איתן ששינסקי, פרופ' עומר מואב ופרופ' אביה ספיבק השתתפו במפגש



### נאוה הראל שושני / Nava Harel Shoshani

"מבחני תלות" (סדרה, 5 קופסאות תצוגה) / גוף העבודות כולל חמש סצינות מתוך "מבחני תלות" – שמה של סדרת מבחנים מביכים, שלא לומר משפילים, שעוברים קשישים הזקוקים לעזרה סיעודית צמודה, במטרה לקבוע האם הם זכאים להעסיק עובד זר. במהלך המבחנים מתבקשים הקשישים לבצע חמש מטלות יומיומיות, כגון אכילה, התלבשות, רחצה וכו', המהוות, מבחינת המוסד לביטוח לאומי, קריטריון ליכולתו של הקשיש להסתדר בכוחות עצמו. אי-אישור הבקשה דן חלק מן הקשישים לחיים של מבוכה, חוסר אוניס ואומללות. כל קופסה היא בבחינת חדר: עולם מוקטן של מבחן תלות, שבו תלוי המשך קיומו של הזקן. הזקנים אינם ספציפיים, כמעט סמליים. עמדת הצופה לא נוחה. עצם המבחן, כמו גם קנה המידה, מעוררים תחושת עלבון ועליבות נוכח ההליך הרשמי, הלא-אישי, שעובר הקשיש סמוך לסוף חייו. נאוה הראל שושני נולדה בישראל ב-1951. חיה ויוצרת במושב אלמגור שבעמק הירדן.

לפני מספר שנים החלו הוריה של נאוה הראל שושני לדעוך, וסופם שנפטרו כל אחד ממחלתו. "ככה לא!" היה הסימן שסימן לה אביה, בבואה לבקר אותו בחדרו בבית-החולים, בשעותיו הקשות. "ככה לא!" משמעו – "לא רוצה לחיות בצורה כזו". כל שביקש היה למות שעה אחת לאחר מות אשתו, אהובתו. פרטים ביוגרפיים אלה היו הסיבה לתחילת העבודה על הסדרה של שושני, אמנית ואוצרת העוסקת בעיקר בפיסול ובעבודות תלת-ממד בטכניקה מעורבת. בהמשך נפתח, מבחינתה, צוהר לומר משהו דרך העבודות לא רק על האישי, אלא גם על הכללי – על החברה, מוסדותיה, על דרכיה העצובות של הזיקנה, על אהבה ואצילות נפש. שושני מפנה מבט מרוכז אל הזיקנה ואל זוגיות ואהבה. עבודותיה הינן חומרית ומשלבות מספר טכניקות. הן מציגות סצינות לא קלות, מכמירות, של דעיכה ואהבה.



דימוי: ויזואלפוטו

למעלה מימין: נאוה הראל שושני / שלכת, 2008, טכניקה מעורבת

למעלה משמאל: נאוה הראל שושני / לו רק חיכית לי עוד קצת, 2008, טכניקה מעורבת

למטה מימין: נאוה הראל שושני / מבחני תלות – ניקוד אכילה, 2004, טכניקה מעורבת

למטה משמאל: נאוה הראל שושני / מבחני תלות – ניקוד הפרשות, 2004, טכניקה מעורבת





<< ב־1976 קיבל מילטון פרידמן את פרס נובל לכלכלה והפך באופן רשמי לכלכלן המשפיע ביותר במאה ה־20. דורות של כלכלנים גדלו מאז על עקרונות השוק החופשי, וממשלות בכל רחבי העולם אימצו מדיניות של הפרטה ואי־התערבות. אירופה, שבה שלטה בחצי הראשון של המאה ה־20 האסכולה הקיינסיאנית, המחייבת מעורבות ממשלתית על־פי צורך, נסחפה גם היא אחר הקסם הפרידמני, כאשר ראש ממשלת בריטניה, מרגרט תאצ'ר, נותנת את הטון ומשנה סדרי עולם.

עקרונות השוק החופשי של פרידמן, הגורו החדש, הפכו לנוסחת קסם המבטיחה עושר ואושר. כלכלנים בכל רחבי העולם קבעו שאם רק ניתן לשוק להתנהל ללא ניהול והתערבות בירוקרטית, מובטחים לנו איזון וצמיחה. אין כלכלה יעילה ללא חופש, ואין חופש ללא כלכלה חופשית. התערבות ממשלתית בשוק היא ערובה לבזבז, אי־יעילות ונכשלות. "היד הנעלמה" המכוונת את מנגנוני השוק, טובה יותר מכל נשיא או ראש ממשלה שמתערבים במנגנונים המשומנים והיעילים של כללי ההיצע והביקוש.

התמוטטות הגוש הקומוניסטי אך חיזקה את מעמדו של פרידמן, שהיה, באותה תקופה, הכלכלן המוכר ביותר בעולם ואחד ההוגים המשפיעים ביותר על החברה. ספרו הקלסי "קפיטליזם וחירות", המשלב תפיסה אידיאולוגית עם תיאוריה כלכלית, הפך ספר יסוד פוליטי, חברתי וכלכלי. מחאות רפות של כלכלנים, שהאמינו כי לממשלות תפקיד חשוב בחלוקת העושר, כי יש אינספור כשלים מהותיים בשוק חופשי, וכי צמיחה או יעילות כלכלית אינן חזות הכול – נדחו בביטול, במיוחד בתקופה שבה המערב צמח במהירות ורמת החיים עלתה באופן דרמטי.

ב־2008 פרץ המשבר הגדול בכלכלה האמריקאית ונסדקה חומת הברזל של תיאוריית השוק החופשי. חסידי הפרידמניזם התפלצו כאשר נשיא ארצות־הברית, המדינה המייצגת את אידיאולוגיית השוק החופשי בצורתה הטהורה ביותר, החליט להתערב בשוק בצורות שונות של הזרמת כספים ומעורבות ציבורית. ברק אובמה הגדיל לעשות כאשר כבר בתחילת כהונתו הוביל, וגם העביר, את תכנית ביטוח הבריאות המקיפה שלו – שוב, תכנית הנוגדת את עקרונות התיאוריה הפרידמניסטית. הימין השמרני האמריקאי נחרד לנוכח מעשים אלו, ואובמה הפך בעיניו לאסון לאומי, סמל של סוציאליזם מיושן המסיט את אמריקה מערכי החופש לדיקטטורה של ממשלה.

בארצות־הברית ובאירופה החלו להישמע זמירות ישנות/חדשות. השוק החופשי אינו מושלם, לעתים החסרונות והפגיעות חמורים יותר מהתועלת הגלומה בו, ובמקרים רבים נדרשת התערבות ממשלתית. התנהגות בני האדם אינה תואמת תמיד מודלים כלכליים תיאורטיים, וממשלות צריכות לא רק לפקח, אלא לעתים קרובות להתערב, להשפיע ולשנות. משהו בהילת השוק החופשי החל להתערער.

האווירה השונה, שבאה לידי ביטוי גם בהפגנות המחאה של הקיץ האחרון בישראל, באירופה ואפילו בארצות־הברית, מחייבת התעמקות מחדשת בהגותו של פרידמן ובחינת השפעותיה. מתברר כי השוק החופשי יוצר גם בעיות קשות – בין השאר, במשברי הדיור והאשראי ובחלוקת ההכנסות, שמתבטאת בפער הולך וגדל בין משכורות ענק בלתי נתפסות שמקבלים מתי מעט מראשי החברות והבנקים הגדולים במערב, לשכר של העשירונים הנמוכים. כלכלנים בכירים רבים החלו לערער על המודלים והציעו תיקונים ושינויים בחשיבה הכלכלית המקובלת. לרגל מאה שנים להולדתו של פרידמן, ולאור השינויים המתרחשים בכלכלה העולמית, קיימנו מפגש עם שלושה פרופסורים לכלכלה: איתן ששינסקי, אביה ספיבק ועומר מואב.

### מדע או אידיאולוגיה

**"ראשית, יש להגביל את תחומו של השלטון. תפקידו העיקרי חייב להיות ההגנה על חירותנו הן מפני אויבים מבחוץ והן מפני אזרחים אחרים במדינה: שמירה על חוק וסדר, אכיפת חוזים פרטיים ופיתוח שווקים תחרותיים"** (מילטון פרידמן, "קפיטליזם וחירות", הוצאת שלם, ספריית לויטן).

**איתן ששינסקי:** הארי טרומן אמר בזמנו, "תביאו לי כלכלן בעל יד אחת", כי הכלכלנים אומרים תמיד, *on the one hand and on the other hand*. קנת ארו (זוכה פרס נובל לכלכלה בשנת 1972) כתב על פרידמן: "אם היה כלכלן בעל יד אחת, זה פרידמן". אין לו הסתייגויות והיסוסים לגבי מערכת השוק.

פרידמן הוא מגדולי הפילוסופים הכלכליים בהיסטוריה, בעל ראיית עולם שלמה וקיצונית. הוא היה גם אחד הכלכלנים התיאורטיים הגדולים, שהביא לנקודה קיצונית את רעיון השווקים החופשיים והיעילות הכלכלית. הוא חקר לעומק וניתח בצורה מושלמת רעיונות כמו בעלות פרטית ושווקים רציונליים. לעומת זאת, כאיש של מדיניות כלכלית, קיימות אצלו בעיות גדולות, כאשר חלק גדול מן ההמלצות שלו נחלו כישלון בעולם המערבי. בעיקר חסר אצלו הרעיון של הדרך לחלוקת ההכנסה. גם המושג "חירות" אינו מטופל אצלו כראוי ומוצג כמובן מאליו. ב"קפיטליזם וחירות", למשל, אין על כך כל דיון ממשי!

**אביה ספיבק:** בהיבט היסטורי, כלכלה התחילה מפילוסופיה והפכה עם השנים, ובמיוחד במאה ה־20, למקצוע שאינו אוהב את הדיון הפילוסופי. כלכלנים מודרניים רוצים לדבר באופן קונקרטי, כמעט "מדעי". הם שואלים מהו שוק ואיך הוא מתנהל. אם אתם שואלים אם יש שוק חופשי, הכלכלה התיאורטית הופכת להיות סוג של לוח חלק, ללא כל אלמנטים למעט השוק החופשי. כל הפרטים הפועלים בשוק הם יחידות אטומיות, ואין מסביבם חברה או מדינה. זה מודל מתמטי מופשט. התפיסה הזו הובילה את מילטון פרידמן ואת

ממשיכיו, כמו בוב לוקאס, לדוגמה. כלכלנים לומדים ומתחנכים על־פי תפיסה זו, וגם בתרגילים הבסיסיים במיקרו כלכלה, הדבר היחידי שיש זה סוג של מודל מתמטי. אתה צריך ללמוד כלכלה לתואר שני ושלישי כדי להבין שהדברים יותר מורכבים.

אחד הדברים שמאפיינים את אוניברסיטת שיקגו שבה עבד פרידמן הוא, שהיא מבוססת על מדעים – כלומר, מדעי הטבע. מדעי הטבע מושתתים על עקרונות וחוקים קבועים ונוקשים, האמורים לפעול תמיד. החלום היה להפוך את הכלכלה למדע שכזה. מצד שני, האוניברסיטה של שיקגו היא מקום אינטלקטואלי מאוד תוסס. פרידמן אסף בשנות החמישים קבוצה של אנשים, והם חקרו באמצעות נתונים וסטטיסטיקות את האינפלציות הגדולות: שבע ההיפר־אינפלציות הגדולות בהיסטוריה, האינפלציות של דרום אמריקה. מה שאפיין את פרידמן זו העצמאות האינטלקטואלית והיכולת להציג חידושים. הוא היה מדען יוצא מהכלל, אבל כאיש של מדיניות, הוא היה לפעמים חסר אחריות. לדוגמה, ההצעה שלו לבטל את הביטוח הלאומי היא דבר חסר אחריות.

**עומר מואב:** כלכלה היא מדע כמו מדעים אחרים במובן זה שהכלכלנים מנסים להבין איך העולם באמת עובד; מנסים להבין את המציאות על־ידי פיתוח תיאוריה ובחינתה באופן אמפירי. הלב של מדע הכלכלה הוא אנשים שעוסקים בתיאוריה יישומית, כשהם מנסים לאשש או להפריך את התיאוריה ולהבין איך העולם עובד ומתנהל. במובן הזה כלכלנים לא שונים מפזיקאים. בהשוואה למדעי החברה האחרים, יש לנו כלים תיאורטיים ואמפיריים מוצלחים יותר. אנו מפרידים בין ניבויים לבין בחינת הנתונים ובדיקה אם תיאוריה היא עקבית. כלכלה היא בהחלט מדע, כי אנחנו מתקדמים בהבנת המציאות שאותה אנו חוקרים.

בציבור הרחב יש אי־בהירות לגבי השאלה, מהי כלכלה. יש בלבול בין הניסיון להבין איך השוק והעולם מתנהלים לבין הטפה לכלכלת שוק או לכלכלה סוציאליסטית. ההעדפה של כלכלת שוק על



פני האלטרנטיבות של כלכלות ריכוזיות לא נובעת מתיאוריה, אלא מהמציאות. בני האדם ניסו לברוח מכלכלה ריכוזית לכלכלה חופשית לאורך ההיסטוריה, וזה לא בגלל תיאוריות שהם קראו. בני אדם בוחרים בחיים טובים, ולא בחיים לא טובים. אנחנו ככלכלנים לא מטיפים לכלכלת שוק, אלא מתארים ומסבירים את פעולתה והשפעותיה.

### הפרטה או בעלות ציבורית

**"הצורך החשוב והדחוף ביותר בתחום המדיניות הממשלתית הוא ביטול של אותם הצעדים המסייעים במישרין למונופולים, ויהא זה מונופול בעסקים או מונופול בשוק העבודה, ואכיפה שווה של החוקים על חברות ועל איגודי עובדים. יש לאכוף את החוקים נגד המונופולים על שניהם, ויש לנהוג בשניהם באותו אופן ביחס לחוקים הנוגעים לחבלה ברכוש ולהתערבות בפעילות פרטית"** (מילטון פרידמן, "קפיטליזם וחירות").

**איתן ששינסקי:** פרידמן טען בתקיפות שלממשלה תפקיד מינימלי. בעבר היו טיעונים בעד הצורך בהלאמה של נכסים מונופוליסטיים והפעלתם על־ידי ממשלות, מכיוון שהשוק החופשי אינו יכול לטפל בהם בהצלחה. פרידמן סבר אחרת. בכל הארצות שבהן בוצעה הלאמה, כמו בריטניה למשל, היא הוכחה ככישלון גדול. בהודו העובדים בסקטור הציבורי מקבלים את השכר הגבוה ביותר, והסובסידיות למפעלים הממשלתיים גבוהות פי־שישה מתקציב מערכת החינוך. בעצם, למה להתרחק? בישראל ההסתדרות החזיקה ב־15 אחוזים מהמשק הישראלי בתחילת שנות החמישים, והובילה תעשיות להתרסקות.

תהליכי ההפרטה נבעו מכישלון הסקטורים הציבוריים במדינות המפותחות והמתפתחות. כיום, הדיון הוא על הגבולות העתידיים; מה להפריט ועד כמה. אני בעד דיון פרגמטי בנושא הזה על בסיס שאלות של עלות־תועלת. כמה נחסוך על בתי־סוהר פרטיים, למשל? מצד אחד, אולי הם יותר יעילים. מצד שני, יש כאן שאלות

**עומר מואב: "על מה הוויכוח פה? על המציאות? כולנו רוצים שאנשים יהיו נורמטיביים ולא יתנהגו כמו חזירים... מה זה קפיטליזם חזירי? בני אדם רבים הנמצאים בעמדות כוח נוהגים בחזירות. לא השיטה היא הגורמת לכך. בכלכלות הריכוזיות (למשל, בקיבוצים) לא נוהגים בחזירות? מי בישראל החזירים הכי גדולים? קפיטליסטים שמאמינים בתחרות? להפך. החזירים הם רבים מבעלי ההון שלא רוצים בתחרות, וועדי העובדים שמתנגדים לתחרות"**

## זאת (לא) הכלכלה, טמבל אבירמה גולן

את המשפט הקליט הזה, "זאת הכלכלה, טמבל", שהפך לאחת מסיסמאות הבחירות המוצלחות ביותר של ביל קלינטון, הגו בזמנו אנשי הקמפיין שלו. הם התכוונו למדיניות הכלכלית הכושלת של ג'ורג' בוש האב, שלדעתם הביאה למיתון. קלינטון ניצח, כזכור, וסביר להניח שאכן בגלל הכלכלה, אבל אותו נגיד בנק מרכזי, אלן גרינספן, שהוביל מדיניות כלכלית ימנית מובהקת בתקופת כהונתם של רייגן, ניקסון ובוש, המשיך לעבוד גם תחת הנהגתו.

והיה זה אותו גרינספן שהוביל, בממשל קלינטון, את אותה ארצות־הברית לשגשוג ויציבות, ירידה באבטלה והתעצמות ההון באמצעות חיזוק שוקי המניות, וכזכור, היה זה אותו גרינספן, שפרשנים כלכליים סגדו לו וראו בו גאון יחיד במינו, שבעקבות המפלה הנוראה של 2008 ניצב, חרד ומדוכך, בפני הקונגרס והודה, שלא

צפה את עוצמת המשבר ושטעה כשהתנגד להגולציה.

גרינספן לא היה אולי גאון כמו גורו האנוכיות שלו איין ראנד, או מורו ורבו מילטון פרידמן, אבל עדיין היה גאון. וגאונים, כשהם טועים, משלמים מחיר יקר: מאלילים רבי־השפעה הם הופכים לאויבי עמם, כבודם נרמס והם מבוזים ושנואים. מי שקרא את ספרה המרתק של נעמי קליין "דוקטרינת ההלם", זוכר ודאי היטב באיזה אור מפלצתי מוצג שם פרידמן, שלדעתה הפליא לתעתע בדמוקרטיה כדי להצליח במזימתו המתוכננת היטב: השתלטות קפיטליסטית אלימה על העולם.

השנאה כלפי הכלכלנים הדגולים, כמו ההערצה שאפפה אותם רוב חייהם, מופרזת. שני הרגשות מייחסים להם כוחות־על דמוניים, המתבססים על הנחת יסוד מביכה, לפיה יישום מודלים כלכליים – לא תנאים סוציו־גיאוגרפיים ודמוגרפיים, מאבקים לאומיים, אסונות טבע, גלי הגירה, נפילת משטרים או מהפכות טכנולוגיות ומדעיות – הוא הגורם היחיד שיש בכוחו להשפיע על עיצובה

<< של איכות ושל מתן רשות לחברות פרטיות לעשות שימוש בכוח. הדיון צריך להיות פרגמטי, ובמקומות רבים בשוק השירותים הציבוריים נראה שאין צורך לבצע הפרטה.

**עומר מואב:** צריך להפריד בין הדברים הנורמטיביים של מה ראוי או לא ראוי לעשות מתוך גישה פרגמטית. במחאה האחרונה עלתה הסיסמה "די להפרטה". זה קשקוש מקושקש. זה לא קשור לשאלה, האם אתה בעד או נגד הפרטת השירותים הסוציאליים וטיפת חלב. הטענה שההפרטה קשורה ליוקר המחיה ולהיעדר שירותים ציבוריים, היא קשקוש.

מילטון פרידמן היה קיצוני במגמה הזו של אי־התערבות. הוא שלל כמעט כל התערבות שהיא בהתנהלות השוק. אבל מודל השוק התחרותי מצריך גולציה חזקה. ברור שיש כאן משחק תמידי בין

וגורלה של החברה האנושית.

בהנחה הזאת אשמים לא מעט הכלכלנים עצמם. דורות של מומחים בתחום הזה שכנעו את עצמם ואת סביבתם כי הם עוסקים במדע מדויק, המוצפן בלשון מיוחדת משלו. בעידן שבו כל החלופות האפשריות לקפיטליזם קרסו בזו אחר זו, והוא – עם ידו הנעלמה (כאילו) והשוק החופשי שלו (כאילו) – נשאר בעולם כשחקן יחיד, מזהיר כאור השמש, מפתה ומרהיב, איש לא הצליח להפריך את טענתם.

זו הייתה, כמובן, בועה. וכמו רבות מהבועות הרות האסון שהולידה האשליה היהירה הזאת, כך גם היא מתפוצצת עכשיו. כמה כלכלנים אמיצים, כמו חתני פרס נובל ג'וזף שטיגליץ ופול קרוגמן, כבר הודו בפה מלא שהכלכלנים מעלו בתפקידם. שבמקום לספק הערכות, להציע הצעות ולשאת עשות, הם שגו בפנטזיה שהם מושיעי העולם; וממרום משרותיהם רבות־העוצמה בבנקים המרכזיים, בקרן המטבע הבינלאומית ובגופי האשראי הם יצרו רושם מסחרר, שהם מנהיגיו האמיתיים של העולם.

המחאה החברתית שסחפה מדינות רבות בעולם המערבי וטלטלה משטרים בעולם הערבי, נעצה סיכה בבועה הזאת. לראשונה מזה יובלות, נשמעים קולות התובעים שלא מומחי הכלכלה יקבעו מה טוב לחברה אלא מנהיגים פוליטיים נבחרים, המקיימים דיאלוג פתוח וחי עם האזרחים. גם מהמגירות הנשכחות בבת־הנבחרים נשלפים שוב עקרונות שאינם לקוחים מהמילון הקפיטליסטי השלם: הגולציה, שוויון, צדק חברתי, סגירת פערים, טובת האזרח, רשת ביטחון, מודלים של מדינת רווחה.

אך גם בעת הזאת אין להאשים את הכלכלנים. הם נגועים אמנם בחטא היוהרה, אבל מי שאיפשר להם להתנהג כך היו נבחרי הציבור. אלה נהנו להתנער מאחריות והפכו את ההברקה "זאת הכלכלה, טמבל" למנטרה פטאליסטית בלתי ניתנת לערעור. כלפיהם, ולא כלפי פרידמן, או גרינספן, או מעריציהם בישראל, יש להפנות את הביקורת, ורק באוזניהם יש להשמיע את התביעה החברתית לשינוי סדר העדיפויות.

הרגולטור לבין האינטרסנטים (בעלי ההון, ארגוני העובדים) בשוק. השחקנים בשוק תמיד ינסו לרמות את המערכת – כלומר, את הציבור – ולנסות להרוויח יותר ולהיות יותר עשירים. ברשימת המיליונרים של ישראל יש, לדוגמה, יבואני רכב. בזכות מה הם הפכו למיליונרים? האם אין כאן עוד דוגמה של עושק ציבור בגלל כוח מונופוליסטי? בשוק יש לעתים נטייה להיווצרות מונופולים שעושיקים את הציבור, ומטרתו של הרגולטור היא למנוע את זה. צריך את הרגולטור, אבל בדרך־כלל השחקנים בשוק יותר מתוחכמים ממנו. יש כאן מלחמה מתמדת שבה לעולם אנחנו, הציבור, נפסיד, אבל נפסיד הרבה יותר אם לא תהיה רגולציה.

**אביה ספיבק:** צריך להבין שאנשי עסקים לא באמת אוהבים תחרות. אנשי עסקים רוצים מונופול, והתפקיד שלנו הוא להילחם בכך.



הבעיה שלי עם פרידמן היא, שהוא לא מבין שיש משהו מהותי בתוך הכלכלה שמוביל לריכוזיות. זו השאלה היסודית. איך יכול להיות שאם מסתכלים על מדדי הריכוזיות בארצות־הברית הגדולה, רואים ששלוש החברות הגדולות מגיעות ל־70–80 אחוז מהשוק. אין לזה שום הצדקה טכנולוגית או הסבר תיאורטי. יש כאן משהו יסודי בריכוזיות, והמחשבה על תחרות חופשית היא בעייתית. יש משהו בקפיטליזם שמוביל לריכוזיות ולמונופול שיוצר יותר ויותר כוח, כי אם יש לך כסף – אתה קונה עוד.

השאלה היא, מה אתה עושה כנגד זה. אנחנו, הכלכלנים, לא לוקחים בחשבון נורמות. נתתי לאחרונה ייעוץ, ובמסגרת זו כתבתי, שתנובה לקחה מהציבור מחיר המנצל את כוחה המונופוליסטי. מיד כתבו נגדי מאמר וטענו, כי תנובה כגוף מונופוליסטי רשאית, ואולי צריכה, לנצל את כוחה בשוק, כי זהו שוק חופשי. עומדת מאחורי זה החשיבה שלא צריכות להיות נורמות אחרות זולת השוק, והמונופול לא צריך לרסן את עצמו. אני חושב שלמונופול אסור לנצל כוח מונופוליסטי. זו גם עבירה על החוק. חלק מהחשיבה על איך כלכלה צריכה להתנהל מתמקד בשאלה, האם החברה יכולה לפעול דרך נורמות שכולם מקבלים ומכבדים, ולא דרך התערבות הממשלה.

**איתן ששינסקי:** ישנם תמיד מונופולים טבעיים – למשל, לתשתיות; תחומים שמבחינת היעילות חברה אחת יכולה לספק את המוצר בצורה הטובה ביותר. בהתייחס למונופולים, פרידמן אמר שיש שלוש אלטרנטיבות למדיניות הנאותה: (1) בעלות ממשלתית. (2) בעלות פרטית עם פיקוח. (3) מונופולים ללא פיקוח. הוא תמך באפשרות השלישית, וזאת ללא שום ביסוס אמפירי! הוא לא הכיר בכך שמונופולים עם פיקוח טובים מכאלה בלי פיקוח. במילים אחרות, הוא חשב שהמחיר שנשלם כחברה עבור הפיקוח גדול מהנזקים של פעולה עצמאית של המונופולים.

**עומר מואב:** יש לציין שפרידמן תמיד הסביר את טיעונו לא באידיאולוגיה של אי־התערבות, אלא במניעים פרקטיים של רווחת הציבור.

## איתן ששינסקי: "אני חושב שאחרי המשבר הכלכלי האחרון בעולם אין חולקים על כך, שמה שהיה לא יהיה יותר. ברור שתהיה יותר מעורבות ממשלתית בכל העולם המערבי. השאלה היא, במה יתערבו ועד כמה. ברור שבסקטור הפיננסי תהיה עכשיו מעורבות גדולה יותר – בין השאר, כי אנשים לא מבינים איך הסקטור הזה מתנהל... התעוזה של הבנק המרכזי האמריקאי השפיעה על המערכת ומנעה התמוטטות יותר חמורה"

**אביה ספיבק:** הקפיטליזם של פרידמן אמור להבטיח את החירות, ולכן הוא אמור שיש נזק במונופולים. בהמשך להגותו נולד תחום שלם באוניברסיטת ג'ורג' מייסון, שניסה להראות שהממשלה בעצמה יוצרת קרטלים ומונופולים. למילטון פרידמן יש בעניין הזה קווים משותפים עם אנשים דוגמת אלה של "מסיבת התה" או רונלד רייגן, שטענו שהממשלה היא הבעיה ולא הפתרון. אני לא חושב שרוב הכלכלנים מאמינים בגישה כזו.

**איתן ששינסקי:** פרידמן היה שמח לשמוע את מה שאני עומד להגיד עכשיו: במדינת ישראל היה מצב שבו הממשלה היא זו שגרמה לתופעות מזיקות. כל הממשלות בעבר ניצלו את חוסר המעורבות של הציבור הישראלי. הממשלה היא זו שנתנה זיכיונות גז ונפט ליזמים פרטיים בלי לקבל תמורה. היא זו שנתנה את מפעלי האשלג, שמביאים לרווחים של מיליארדים מים המלח. חברות שילמו בעבר חמישה אחוזים תמלוגים, ורק כעת מעלים לעשרה. הן קיבלו מתנות מהציבור. מפעלי הפוספטים משלמים רק שני אחוזים תמלוגים. קרה בישראל משהו שאינו שונה בהרבה ממה שקרה ברוסיה (אם כי שם הייתה תופעה של שחיתות): חברות ואנשים פרטיים הפקיעו את אוצרות הטבע מהציבור. והסיבה היא התנהלות הממשלה, שהפקירה את הנכסים וגרמה לניצול. האנשים הללו מנסים כעת להגן על מה שיש להם ביד.

### רשיונות או מוניטין?

"בעשרות השנים האחרונות הייתה נטייה הולכת וגדלה להגביל מקצועות מסוימים לאנשים שיש בידם רשיון מטעם המדינה לעסוק בהם... נדמה לי שרוב האנשים, ואולי אפילו רוב הליברלים, סבורים כי רצוי להגביל את העיסוק ברפואה לאנשים המקבלים רשיון לכך מהמדינה. מסקנותי בדיון הזה הן, שעקרונות ליברליים אינם מצדיקים את הצורך ברשיונות אפילו ברפואה, ושבפועל, התוצאות של רישוי מטעם המדינה לעיסוק ברפואה אינן רצויות" (מילטון פרידמן, "קפיטליזם וחירות")



**אביה ספיבק: "יש שאלה גדולה, האם אנשים הם אנוכיים ופועלים רק מאינטרס אישי? התשובה לכך היא שבכל מקרה קיים ספק, ואנו לא תמיד יודעים מה מניע אנשים. יש לכך הרבה משמעויות. אפשר לדרוש מאנשי וול־סטרטי התנהגות נורמטיבית. באוניברסיטה יש קוד אתי חריף, ואם לא היינו עומדים בו, האוניברסיטה הייתה מתפוררת. בזכות ההתנהגות האתית העסק עובד. השאלה האם אנשים הם חזירים מטבעם, היא בלב הוויכוח. אני לא מקבל את העמדה, שזה נתון שאין לשנות אותו ואנו צריכים לנהוג בהתאם"**

<< **עומר מואב:** השאלה היא, איפה אנשים רוצים לחיות? קל לפשט ולהציג את פרידמן כפנאט קיצוני של כלכלת שוק ואי־מעורבות. פרידמן אף פעם לא אמר שהמטרה שאליה הוא חותר, היא כלכלת שוק. כלכלת השוק היא האמצעי להשגת רווחה וחופש לבני אדם. המטרה תושג באמצעות שורה של אמצעים. פרידמן מאמין, למשל, שאם לא יהיה צורך ברשיון ממשלתי לרופאים, ואנשים יידרשו רק להציג מידע מלא על הכשרתם, זה ייתן לציבור הרחב שירות יותר טוב. בני האדם יזכו לשירות טוב יותר, ויהיה פחות רווח מונופוליסטי של קבוצות מאורגנות. הרופאים בעלי המוניטין יקבלו עבודה, והאחרים ייעלמו. כשפרידמן מדבר על פתיחת המשק לתחרות וצמצום מכסי מגן, הוא לא מציג עמדה אידיאולוגית; הוא טוען שזה מועיל לחברה ולרווחת בני האדם. צריך להתייחס גם לעובדה, שהוא אינו במעמד של מקבל החלטות. כמי שעוסק בתיאוריה כלכלית, מותר לו להציג עמדה קיצונית שתאתגר את המחשבה.

מה, בסופו של דבר, התרומה של כלכלנים לוויכוח על מדיניות? לא האידיאולוגיה שלהם עומדת במרכז, אלא הבנת המציאות שהם מביאים. אידיאולוגיות, במיוחד בישראל, יש כמו זבל. יש כאן הערכה יתרה לדעתנות. דעתנות היא לא דבר שצריך להוסיף כבוד לאדם, ודעתנות אינה באמת תורמת לדיון. ידיעה והבנה הן אלה שתורמות לדיון, ואותן היה רצוי להעריך. בסופו של דבר, מפריזים במקומה של האידיאולוגיה בעיצוב מדיניות. הוויכוח הוא לא באמת על ערכים ומטרות; כולם רוצים, פחות או יותר, את אותו דבר – יצירת חברה טובה יותר לבני האדם. הוויכוח הוא על ניתוח המציאות ועל הדרכים היעילות להשיג תוצאה רצויה. ופרידמן האמין באי־התערבות כדרך היעילה ביותר להשיג חברה טובה. כלומר, גם אם אני לא מסכים עם ניתוח המציאות שהוא מציג, אין לי חילוקי דעות לגבי המטרה. **איתן ששינסקי:** פרידמן אמר, לדוגמה, שלחייב רישוי כדי להשיג רופאים ברמה גבוהה זה כמו לדרוש מאנשים לנסוע רק בקדילק –

אולי יהיו מעט תאונות, אבל חלק גדול לא יוכלו כלל לנסוע. אם לא יהיו רשיונות, המוניטין והאינפורמציה יהיו חופשיים ואנשים יבחרו את הרופאים שלהם. אפשר להיות ספקן לגבי מסקנה זו. אני חושב שהדיון החשוב היום הוא, מהם התחומים בהם הממשלה צריכה להתערב או לתת רישוי, ומה צריך להשאיר לשוק. כולם מסכימים שיש נושאים שדורשים התערבות ממשלתית. אין כיום גישה כוללת מקובלת, שמציגה תיאוריה אלטרנטיבית לשוק חופשי, אבל כן עולות שאלות, מהם תחומי המעורבות של הממשלה ומה הגבולות להתערבות. פרידמן עסק ביעילות כלכלית, ולא בהתחלקות העושר. פרידמן לא חשב שמסיבות נורמטיביות הממשלה צריכה לקחת משהו מהעשירים ולתת לעניים, כדי לשפר את הרווחה הציבורית. הוא לא דיבר על ממשלה שלוקחת מהאחד ונותנת לאחר. בתחום הרפואה ישראל צריכה לאמץ את המודל הקנדי־אנגלי: שילוב של רפואה פרטית וציבורית. אנחנו לא רוצים לחיות במדינה כמו ארצות־הברית, שבה חמישים מיליון אמריקאים נמצאים בלי ביטוח בכלל ולא יכולים לעבור ניתוחים. זה לא בא בחשבון בחברה כמו שלנו. הנשיא ברק אובמה הבין, שלא יכול להיות שבמדינה העשירה בעולם יהיו כל־כך הרבה אנשים בלי ביטוח רפואי. גם קנדה ואנגליה הבינו את זה. אני בעד הבטחת רשת בריאות לכולם, במקביל לשירות רפואי פרטי.

יש דוגמאות רבות לנחיצותה של מעורבות ממשלתית. למשל, בפנסיה. אחת ההנחות בכלכלה היא הסתכלות של משקי בית אל העתיד. הניסיון מראה שאנשים בגיל צעיר לא מסתכלים קדימה ולא חושבים על גיל פרישה, כפי שמתאר אותם המודל הרציונלי. מהמודל משתמע שהחיסכון היה צריך להיות גדול יותר ממה שהוא בפועל. לכן מוצדק שהממשלה תייצר רשת ביטחון פנסיונית. השאלה הפרקטית היא, מה הרמה של רשת הביטחון ומה הרבדים שמעליה. על זה אפשר להתווכח.

**אביה ספיבק:** המבחן הפרקטי הוא, שאנשים לא דואגים לעצמם לחיסכון אלא אם כן הם מאוד עשירים. החיסכון לעת זיקנה הוא מוצר מותרות. אנחנו כחברה צריכים לדאוג שזה יתבצע. האם צריך לפעול בכפייה, או בתמריצים ועידוד חיסכון? הכלכלנים הם אנשים פרקטיים ולא אידיאולוגיים, ולכן הם בוחרים בדרך היעילה ביותר. הסיבה בגללה אני נגד הפרטה היא, שהאנשים שמבצעים את ההפרטה פועלים דווקא מאידיאולוגיה, ולא מטעמים של יעילות. לא משנה אם ואיך זה עובד. הם רוצים להפריט, ולא מוכנים לחזור בהם אם נגרמים נזקים ועיוותים. אם שירות אחיות בבתי־הספר ניתן באופן טוב יותר על־ידי השוק הפרטי, אז בסדר גמור. הבעיה היא, שזה לא באמת עובד. משהו בתוך השיטה לא עובד.

### מעורבות ממשלתית או יד נעלמה

**"אינני מכיר שום כלכלן ידוע, ואין זה משנה עד כמה הוא עצמו תומך בתורת קיינס, אשר יגיד כי הנחות קיצוניות אלו מתקיימות בהווה, או שהן יכולות להתקיים בהיקף רחב כלשהו של לקיחת הלוואה או של עלייה בשערי הריבית, או שהן שהתקיימו בעבר שלא בנסיבות מיוחדות במינן"** (מילטון פרידמן, "קפיטליזם וחירות").

**עומר מואב:** השאלה היא, עד כמה מדיניות קיינסיאנית מרחיבה היא אפקטיבית. התיאוריה של קיינס היא תיאוריה, אבל העובדות לא תומכות בתיאוריה. על־פי התיאוריה, כאשר הממשלה מגדילה במיליון שקלים את ההוצאות התוצר יקפוץ פי שלושה וארבעה. מחקר שבחן את המכפיל הקיינסיאני, מראה שהטענה אינה מתיישבת עם העובדות. ההכפלה במציאות, כפי שנראה, נמוכה בהרבה ולעתים אפילו שלילית. התיאוריה לא עוברת את המבחן האמפירי.

אם אתה יודע שהממשלה תציל אותך ותתערב ברגע שתסתבך, אתה, כאיש עסקים, לוקח את זה בחשבון ובהכרח פועל בחוסר אחריות. ניקח, לדוגמה, את יוון וניסיונות ההצלה של אירופה. אם יוון תיפול וגם ספרד תיפול, זה יכול להכניס את גוש האירו והעולם למיתון עמוק מאוד. מנגד, כל עוד היוונים חוגגים על חשבון משלם המסים הגרמני, הם ימשיכו לעשות זאת. יש כאן קושי אדיר – לא אידיאולוגי, אלא של ניתוח המציאות. אנחנו ככלכלנים מכירים את המחירים של כל פעולה, אבל אין לנו תשובה ברורה מתי ועד כמה נכון להתערב בשוק.

**איתן ששינסקי:** אני חושב שאחרי המשבר הכלכלי האחרון בעולם אין חולקים על כך, שמה שהיה לא יהיה יותר. ברור שתהיה יותר מעורבות ממשלתית בכל העולם המערבי. השאלה היא, במה יתערבו ועד כמה. ברור שבסקטור הפיננסי תהיה עכשיו מעורבות גדולה יותר – בין השאר, כי אנשים לא מבינים איך הסקטור הזה מתנהל. הסיבוכיות אפשרה לידועי דבר לנצל את הכוח שלהם ולגזול מאחרים כספים. אני חושב שהמעורבות של הבנק המרכזי בארצות־

הברית הייתה קריטית, ולטובה. הנגיד בן ברננקי "יצא מהקופסה". בעבר לא היה מצב שבו בנק מרכזי קונה נכסים מסוכנים בהיקף שברננקי עשה. התעוזה של הבנק המרכזי האמריקאי השפיעה על המערכת ומנעה התמוטטות יותר חמורה.

**אביה ספיבק:** לדעתי, אין ספק שההתנהלות הקודמת התבררה כטעות. אפילו אלן גרינספן הודה בטעות. הוא הודה כי היה לו חור בתיאוריה. ההנחה היא, שמעכשיו יוטל פיקוח בינלאומי מתואם על השווקים. יש איומים כבדי משקל על המערכת הפיננסית הבינלאומית. בסופו של דבר, הגורם הריאלי שמיקש את המערכת זה הגירעון הגדול של ארצות־הברית. כאשר אנגליה הייתה בבסיס המערכת הפיננסית במאה ה־19, היה לה עודף במאזן התשלומים. בגלל זה הסטרלינג היה חזק. אצל האמריקאים זה היה הפוך. המערכת הבינלאומית צריכה כרגע תיקון ביסודות, והרגולציה הקיימת אינה מספיקה. מה שחייבים להבין, וזה שייך לשוק הכספים שלנו, הוא, שצריך לבנות את היסודות בצורה נכונה. בתלמוד שואלים, האם העכבר גנב או החור גנב? אם אתה עושה חור ושם עליו רגולטור, לא בטוח שזה יעבוד. צריך קודם־כול לסתום חורים.

### כשלי שוק

**"חלוקת ההכנסה היא עוד תחום שבו הממשל, בסדרה אחת של צעדים, מזיק יותר מכפי שיוכל לתקן בסדרה נוספת. זוהי דוגמה נוספת לניסיון להצדיק התערבות ממשלתית במונחים של פגמים כביכול בשיטת היוזמה החופשית, וזאת בשעה שתופעות רבות שהדוגלים בהתערבות ממשלתית רבה מתלוננים עליהן, הן עצמן מעשה ידיו של כל ממשל"** (מילטון פרידמן, "קפיטליזם וחירות").

**איתן ששינסקי:** צריך להבין באיזה מקום נוצר כשל שוק. המשותף למחאה החברתית הישראלית ולזו שבניו־יורק ובלונדון הוא הטענות נגד החברות הגדולות והעושיק. זה קרה במספר מדינות כמו ארצות־הברית ואנגליה, אבל לא בצרפת ובגרמניה. נוצר מצב שבו חבילות התגמול למנהלים בסקטור הפרטי, בפירמות הגדולות בעולם, גדלו ללא כל פרופורציה בשלושת העשורים האחרונים. נהנה מכך האלפיון העליון בלבד. מנהלים מקבלים סכומי עתק בשנה ונוצרים עיוותים ברורים. הכלכלנים חושבים שבמקרה זה המודל התחרותי אינו עובד בצורה טובה. כנראה שבקצוות, בחלק העליון, המודל של ביקוש והיצע אינו מסביר בצורה סבירה את המגמה הזו.

הבעיה הגדולה היא למצוא תרופות שלא שופכות את התינוק עם המים. בארץ הציעה שלי יחימוביץ', שיהיה יחס של אחד לחמישים בין השכר הנמוך ביותר והגובה ביותר. הגישה הזו של one size fits all לא באה בחשבון. חברות הייטק זה דבר אחד, ותגובה זה סיפור אחר. אפשר, מנגד, לדון באפשרויות אחרות, כמו מיסוי של הכנסות ברמה גבוהה או אי־הכרה בהוצאות מעבר לרמה מסוימת. <<

<< ניקח, לדוגמה, מנכ"לי בנקים שמקבלים 25 מיליון שקלים בשנה. צריך להיות תמריץ למועצת המנהלים לא לתת שכר כל-כך גבוה, וכך הם יחשבו שוב על חבילות התגמול.

**עומר מואב:** על מה הוויכוח פה? על המציאות? כולנו רוצים שאנשים יהיו נורמטיביים ולא יתנהגו כמו חזירים. אנחנו לוקחים התנהגות של אנשים כנתונה, ואנחנו אומרים מה צריכה להיות המדיניות שלוקחת את זה בחשבון. מה זה קפיטליזם חזירי? בני אדם רבים הנמצאים בעמדות כוח נוהגים בחזירות. לא השיטה היא הגורמת לכך. בכלכלות הריכוזיות (למשל, בקיבוצים) לא נוהגים בחזירות? מי בישראל החזירים הכי גדולים? קפיטליסטים שמאמינים בתחרות? להפך. החזירים הם רבים מבעלי ההון שלא רוצים בתחרות, וועדי העובדים שמתנגדים לתחרות. הרגולטור צריך להבין שאנשים מתנהגים כפי שהם מתנהגים, לקחת את זה בחשבון ולבצע את הרגולציה בהתאם.

**אביה ספיבק:** יש שאלה גדולה, האם אנשים הם אנוכיים ופועלים רק מאינטרס אישי? התשובה לכך היא שבכל מקרה קיים ספק, ואנו לא תמיד יודעים מה מניע אנשים. יש לכך הרבה משמעויות. אפשר לדרוש מאנשי וול-סטריט התנהגות נורמטיבית. באוניברסיטה יש קוד אתי חריף, ואם לא היינו עומדים בו, האוניברסיטה הייתה מתפוררת. בזכות ההתנהגות האתית העסק עובד. השאלה האם אנשים הם חזירים מטבעם, היא בלב הוויכוח. אני לא מקבל את העמדה, שזה נתון שאין לשנות אותו ואנו צריכים לנהוג בהתאם.

### צדק חברתי

**"המאמין בשוויוניות יסכים גם הוא, אך ירצה להגיע רחוק יותר. הוא יצדיק את רצונו לקחת מחלק מן הציבור כדי לתת לאחרים, לא כאמצעי יעיל יותר שבאמצעותו יוכל אותו 'חלק' להשיג מטרה שברצונו להשיג, אלא מטעמים של 'צדק'. בנקודה זו מתנגש השוויון בחירות בחריפות: האדם מוכרח לבחור. האדם איננו יכול להיות גם מאמין בשוויוניות במובן הזה וגם ליברל"** (מילטון פרידמן, "קפיטליזם וחירות").

**איתן ששינסקי:** כל אחד יכול לפרש צדק חברתי אחרת, לכן אנחנו מצביעים למפלגות שונות. השאלה היא בעצם, עד כמה ראוי שהמדינה תתערב כדי לנווט את כלכלת השוק לכיוונים רצויים. אם השאלה היא, למשל, בנושא מס הכנסה, אנחנו יודעים מה המחיר של מס הכנסה פרוגרסיבי, והוויכוח הוא אם אנו מוכנים או לא מוכנים לשלם את המחיר. על זה אנחנו מצביעים – על מה שצודק יותר ועל הנכונות לשלם את המחיר עבור זה.

אחרי שנה וחצי של עבודה מול אנשים שהיו בעלי זיכיונות בתחום האנרגיה, אני חייב להביע דאגה דווקא מהכיוון ההפוך. אני קורא, למשל, על עובדי הרכבת, ויש כאן מקרה ברור של חברה ציבורית שמשוה לא

מתפקד בה כראוי. יש חלקים בסקטור הציבורי שהם לא יעילים בעליל. ניתן לכנות העדפת קרובים של עובדים קבועים בקבלה לעבודה, כפי שזה קיים בהסכמי עבודה בנמלים ובחברת חשמל, "שחיתות ציבורית". אני מקווה שהמחאה לא תתועל לשימור המבנה הקודם של שליטה וניצול. אין ספק שבמחאה יש דברים חיוביים רבים. המחאה התחילה למעשה גם אצלנו, בוועדת ששינסקי, עם הדרישה לחלוקה צודקת יותר של משאבי הטבע.

מיהם הילדים משינקין שמפגינים? רוב המהפכות בעבר הגיעו מהמעמד הבינוני, שדיבר תמיד על האלפיון העליון. זה היה הסדין האדום. בחלק העליון של הציבור יש כשלי שוק בולטים וניצול של כוח, והמחאה החברתית הצביעה על משהו דחוף שהמשק הישראלי זקוק בו לתיקון.

**אביה ספיבק:** בעיני, צדק חברתי אינו בהכרח כלכלי. הצדק החברתי, שהתבטא במחאה החברתית ואני מסכים לו, דורש מהמדינה לפעול לטובת אזרחיה. כל המחאה החברתית יצאה החוצה, כי הציבור ביקש חינוך ובריאות ודיר יותר טובים, ודרש שהמדינה תיקח לפחות חלק מהאחריות על נושאים אלו. יש למדינה תפקידים מוגדרים, והטענה במחאה הייתה, שהמדינה התנערה מהם.

בראיון שנתתי לרשת טלוויזיה מפינלנד, הסברתי לכתבת שהציבור רוצה משהו מהממשלה והמדינה לא עושה. הצלמת שאלה בתמימות גדולה: אם הציבור רוצה, אז למה המדינה בעצם לא עושה? להבנתי, מתפתחת פה מדינה שאנשים רבים לא מרוצים ממה שקורה בה. אנחנו רוצים לראות מדינה אחרת, ולאו דווקא בנושאים הכלכליים. אנחנו רוצים שהמרחב הציבורי לא יישלט על-ידי מעט אנשים. התחושה היא שהמדינה נתנה לקבוצה קטנה להשתלט על הרבה מאוד נכסים, שהיו בעבר נכסים ציבוריים. המדינה הביאה, על-ידי צעדים כמו לקיחת הלוואות בבנקים, ליצירת מעמד גדול של מתעשרים חדשים. בסלולר היה קרטל בפועל; זה ברור. המדינה יכלה לדאוג לכך שמבנה התעריף יהיה כזה, שהצרכנים יבינו אותו – זה הרי הכול של המדינה וזה נוצר על-ידיה. סלקום ופרטנר מרוויחות כל-כך הרבה כסף, וכשמישהו משתלט עליהן מתוך כספי החברה, הציבור משלם את המחיר.

האי-שוויון למעלה הוא מדהים. אין שום תיאוריה כלכלית שמסבירה את השכר שקבוצה אחת לוקחת לעצמה. זה מצב שחייב לבוא על תיקונו. זה לא פשוט. לדעתי, האתגר הגדול ביותר שמונח היום לפתחם של המחאה והציבור, הוא רפורמה אמיתית של הסקטור הציבורי, כולל הממשלה שמתפקדת בצורה לא טובה. לשם כך צריכה להיות אמנה חברתית חדשה, שכולם יקחו בה חלק. למשל, לא יכול להיות שיפור של שירות המדינה בלי הסכם עבודה רציני, שיאפשר ניידות אבל גם פיצוי ראוי. הרבה זמן קפאנו על שמרינו, ויש דברים שאינם תקינים. אם המחאה תוביל לשינוי שלהם, אשמח.

### ביקורת ספרות

## 057

### תהל פרוש

## הפיל שבחדר

**"הפילוסופים הארציים", אחד מספרי הכלכלה החשובים ביותר שנכתבו במאה ה-20, מציג את הכלכלה כמדע האדם והחברה ולא, כפי שהציע מילטון פרידמן, כמודל חצי מתמטי של כוחות ביקוש והיצע המגיעים איכשהו לשיווי משקל**



**רוברט היילברונר, "הפילוסופים הארציים: חייהם, ימיהם ורעיונותיהם של הוגי הכלכלה הגדולים", הוצאת שלם, ירושלים. תרגום: גיא הרלינג**

יש לומר זאת כבר בתחילה: הספר "הפילוסופים הארציים: חייהם, ימיהם ורעיונותיהם של הוגי הכלכלה הגדולים", שתורגם השנה לעברית ויצא בהוצאת

שלם, הוא הישג אינטלקטואלי וקריאת חובה לאדם המבקש להשכיל. גם אם הקורא הישראלי מתודע אליו באיחור מקובל במחוזותינו – הספר פורסם כבר ב-1953 בארצות-הברית – טוב שיש סוף סוף תרגום עברי לעבודה החשובה הזאת. מחברו של הספר, רוברט היילברונר, שמת ב-2005 והוא בן 85, בנה את פרסומו על הספר הזה. הוא כתב אותו כשלמד לדוקטורט בהרווארד. את הדוקטורט, אגב, לקח לו עוד כמעט כרבע מאה להשלים.

היילברונר נהג להציג את השקפתו הכלכלית כ"שמרנות רדיקלית". בצעירותו דעותיו היו סוציאליסטיות דווקא, אבל כבר אז נטה להסכים עם אדם סמית, שהפרדה בין כלכלה למדינה חיונית. בסוף ימיו חשב כי הקפיטליזם טוב לבריאותה הכלכלית של מדינה ומהותי לחופש הפוליטי שלה. הוא האמין כי מזמן לזמן על הממשלה לבצע תיקונים משמעותיים בכלכלה ולהתערב, ולכן ניתן לומר כי השתייך למחנהו של ג'ון מיינרד קיינס ונטה לעמדה הקפיטליסטית שאומצה, למשל, במדינות סקנדינביה.

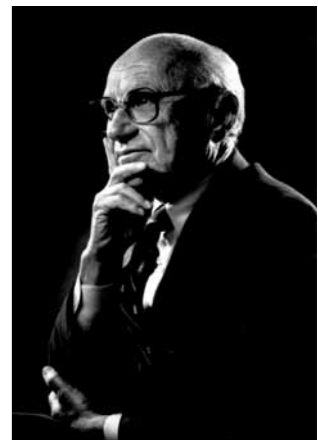
היילברונר נולד למשפחה יהודית עשירה במנהטן. אביו, בן למשפחה ענייה, עשה הון מרשת חנויות בגדים שהקים. הוא מת כשהיילברונר היה בן חמש. אמו שלחה אותו לבתי-ספר פרטיים, והוא העיד כי נהג המשפחה שימש לו כאב חורג במשך עשר שנים ועיצב במידה רבה את השקפת עולמו. כשלמד בהרווארד תכנן להתמחות בכתיבה

יוצרת, אבל קורס בכלכלה שלקח, שינה את דעתו. היילברונר חש שם כמו ברווז שהגיע למים והחליט להחליף את תחום ההתמחות שלו. לאחר שסיים את הלימודים החל לעבוד ברשת שייסד אביו ושנא כל רגע. כדי למצוא נתיב מילוט מהעבודה המשמימה הוא החל לכתוב לעיתונים מסות על כלכלה, ואז, כשבאיזשהו שלב קיבל את ההצעה לכתוב ספר, הוא לקח אותה בשתי ידיו.

"הפילוסופים הארציים", שקיבל את שמו לאחר שנפסלו השמות "הפילוסופים של הכסף" ו"הכלכלנים הגדולים", נכתב בתחילת שנות ה-50. באותו זמן הכלכלה האמריקאית עוד הייתה תחת האפקט הקיינסיאני של הניו דיל, שתוכנן ויושם אחרי השפל הגדול ב-1929. ברגע ההיסטורי הזה רעיונות אסכולת שיקגו, ונציגה המובהק מילטון פרידמן, נחשבו לשוליים, אך לפרידמן עוד יועד תפקיד בספרו של היילברונר, ולכך נחזור בהמשך.

מאז השנה שנכתב בה ועד היום, "הפילוסופים הארציים" מכר יותר מ-10 מיליון עותקים ברחבי העולם, יצא בעשר מהדורות ותורגם ל-35 שפות. הוא נכנס לקוריקולום של סטודנטים בקולג'ים בארצות-הברית, והיילברונר עצמו טען שההישג האמיתי שלו היה בכך שעודד עשרות-אלפי סטודנטים לחשוב, שהשדה הכלכלי מעניין ומותאם לרעיונות החברתיים שלהם, אף כי הודה שאינו "יכול לשאת באחריות לייסורים שסבלו בשל כך".

מדוע נהפך ספר שנועד לסטודנטים לרב-מכר לווהט שכזה? התשובה טמונה, קודם-כול, בכך ש"הפילוסופים הארציים" הוא ספר רך, כזה המספר את תולדות התפתחותה של המחשבה הכלכלית כרומן רומנטי, דרך סיכום שוטף של חייהם של אדם סמית, רוברט מלתוס, דייוויד ריקארדו, ג'ון סטיוארט מיל, קרל מרקס, אלפרד מרשל, תורסטיין ובלן, ג'ון מיינרד קיינס וג'וזף שומפטר. אף כי היילברונר כותב בצורה בהירה ורבת השראה על התיאוריות הכלכליות של כל הוגה, הרי שאין דבר שאינו אישי בספר הזה – לפני עקרונות כלכליים הוא עוסק בבני אדם. החל בסמית המפוזר והמתבודד בן המאה ה-18, עבור במרקס הרועם והמריר וכלה בקיינס, איש המאה ה-20, ההולל והעולץ מכולם; היילברונר לא פוסח גם על עשרות <<



## “הקפיטליזם, כמו כל שיטה כלכלית קודמת לו, יוצר קטגוריות של עודף זכויות וחוסר בזכויות, שנעות מאצולה ועד עבדות, ממעמדות ועד קאסטות, מזכויות קניין ועד מחסור ועוני... האם עניינים כלכליים קריטיים, כמו חלוקת עושר והכנסות, נקבעים בידי המקבילה החברתית לכוח הכבידה? האם המסים, זכויות הירושה או קיומן של סדנאות יזע הם ביטוי לחוקיו הלא משתנים של הטבע, או שמא הם נקבעים בידי אופיו המשתנה תדיר של הסדר הסוציו־פוליטי שאנו חיים בו?”

<< דמויות נוספות, שלהן הוא קורא אנשי השוליים של הכלכלה, תימהונים ואוטופיסטים שהשפיעו בדרכם על ההוגים שהמשיכו אחריהם.

צורת הדיון הזו משווה אופי רדיקלי משהו לפרויקט של היילברונר, דווקא משום שלעתים רחוקות הכלכלה מדברת על הנושא העיקרי שלה – קפיטליזם. אפילו המשבר הכלכלי של 2008 לא הביא לדיון רציני בקפיטליזם ובחלופותיו. בכך הפכה אולי הכלכלה את הקפיטליזם למערכת מובנת מאליה. אבל, אומר לנו היילברונר, אל המערכת הכלכלית שמשפיעה על חיינו בצורה אדירה כל־כך צריך להתייחס בחשדנות בריאה, ולא כאל חוק טבע שאין להרהר אחריו. כדי להדגים זאת הוא מדריך אותנו בדרך הבדיקה הביקורתית של המטריאליזם הדיאלקטי – מבלי לנקוב בשמו – ובדק כיצד ההווה בונה את התודעה. באופן זה הוא חוקר מי האנשים שיצרו את העקרונות הכלכליים המשפיעים על חיינו, למי הם נולדו וכיצד חיו, מה היה יחסם לכסף וכיצד אישיותם, נסיבות חייהם ורוח התקופה יצרו תרבות חד־פעמית שהביאה לא רק לגיבוש התיאוריות במוחם, אלא גם לדחייתן או התקבלותן.

כך, למשל, הוא כותב על מרקס וקיינס: “מרקס היה אדם מריר, מעונה, כבד ומאוכזב; הוא היה, כידוע לנו, האיש שניסח את ‘יום הדין של הקפיטליזם’. קיינס אהב את החיים ושייט בתוכם בחופשיות, באושר ובהצלחה, עד שנעשה האדריכל של ‘הקפיטליזם הבר־קיימא’. את מקורותיה של נבואת החורבן הנלהבת של מרקס אפשר אולי למצוא באווירת הכישלון הניורטי שאפפה את חיי המעשה שלו; אם כן, אין ספק שנוכל גם לזקוף את הדרך המשכנעת שבה שיווק קיינס את תהליך הבנייה מחדש, לזכות החדווה וההישגים שאפיינו את חייו שלו”.

אם מוטל עלינו להיות ערים להטיה הבסיסית של מי שעוסקים

בעקרונות שמעצבים את חיינו בדרכים כה יסודיות, הרי זה בגלל שהפילוסופים של הכלכלה, אף כי פעלו לרוב בתחומי האקדמיה, השפיעו על העולם ועיצבו את פניו. היילברונר כותב: “הם הותירו מאחוריהם אימפריות מרוסקות ויבשות חרבות; הם חיזקו וערערו משטרים פוליטיים; הם עוררו עימותים בין מעמדות ואפילו בין אומות – לא משום שזממו להרע, אלא בשל הכוח העצום שהיה ברעיונותיהם”.

לכן עולה גם מהספר עיקרון נוסף, חשוב לא פחות, שיש לתת עליו את הדעת, והוא אופן פיזור הידע האקדמי. ברוח המחאה החברתית של הקיץ האחרון, אחד המעשים האקטיביסטיים ביותר שיכולים לעשות פילוסופים פוליטיים וכלכליים, הוא להפוך את גוף הידע הכלכלי והפוליטי לכה שיילמד בכל מקום ובכל גיל. זהו מעשה דמוקרטי מהמדרגה הראשונה; מעשה המקיים את ההמלצה הקנטיאנית לנאורות. הספר מראה כיצד ניתן לקחת גוף ידע שנחשב מחוץ לתחומם של ההדיוטות, ולהפוך אותו לנגיש. אין צורך לומר כי אין מספיק ספרים שממירים גופי ידע אקדמיים לשפה שווה לכל נפש, כך שרעיונות לא יהיו נחלתם הבלעדית של יושבי מגדל שן, אלא יוכלו להתפזר בין כל בני האדם ולהפוך את הרעיונות הדמוקרטיים לישימים. מצד שני, חשוב לזכור כי יצירת שפה כלכלית שאינה נגישה ואינה מובנת, כפי שנהפכה להיות הכלכלה, היא כמו יצירת גוף שמטעמי ביטחון אסור לאיש לדעת מה קורה בו. לפיכך,

יש טעם לשאול ולבדוק, למי יש אינטרס להפוך אותה לכזאת. תשובה חלקית לשאלה הזאת אנחנו יכולים לקבל במהדורה השביעית של הספר, שיצאה ב־1998. במהדורה זאת הוסיף היילברונר פרק נוסף, מסכם, בשם “סופה של הפילוסופיה הארצית?” הפרק הזה, והמבוא שקודם לו בתחילת הספר, שמים במרכז הבמה תְּמָה נוספת, ולפיה כלכלנים מודרניים, בשונה מהפילוסופים

הארציים של היילברונר, מסרבים להתמקד במאפיינים המהותיים של הקפיטליזם כמערכת של יחסים חברתיים, ומנסים במקום זה להפוך את הכלכלה למדע, כמו פיזיקה או אסטרונומיה. בכך, אומר היילברונר, הם נכשלים במשימה לגבש חזון.

בניגוד לקודמים להם, הכלכלנים המודרניים מעדיפים מודלים דו־ממדיים, ובניסיונם להיות מדעיים, הם משאירים בחוץ יותר מדי גורמים משפיעים, ובעיקר לא מספקים כלים להבין כיצד הדברים עובדים בכלכלה המודרנית. בשונה מאלה, אומר היילברונר, הפילוסופים הארציים חשבו שתפקידם לייצר מודל מורכב של המערכת הכלכלית, על כל הפוליטי, הסוציולוגי, הפסיכולוגי, האתי וההיסטורי שבה.

היילברונר קובע את קו פרשת המים אצל אלפרד מרשל, בספר “עקרונות הכלכלה” שפורסם ב־1890. הוא כותב: “עבר זמנו של החזון אשר ראה בתורת הכלכלה את חקר הדינמיקה החברתית של המונרכיה או של החברה בימיו של סמית, ולא כל שכן – של מלחמת המעמדות בתקופתו של מרקס. במקומו ניצבת בפנינו כלכלה שהיא בגדר הנהרה של חייו החברתיים של הפרט, כלומר, של כל אחד למען עצמו... בעיניו של מרשל, ייעודה של תורת הכלכלה הוא להסביר שאלות כמו כיצד מתקבלים מחירי שיווי משקל”.

כך ממשיך היילברונר של 1998 לנסח אמירה חריפה על חוסר התוחלת בחזון החדש של הכלכלנים המודרניים להציג כלכלה כ“מדע”, ועל התפוגגות חזון הקפיטליזם כמושא לבחינה. עם התקדמות הפרק נראה יותר ויותר כי איזה פיל התיישב באמצע הביקורת של היילברונר, וכי הוא עושה הכול כדי לא להתייחס אליו ישירות. הפיל הכבד הוא, כמובן, נמעניה של הביקורת הזאת – אסכולת שיקגו ומנהיגה מילטון פרידמן. אנחנו כבר יודעים כי ב־1998 לא רק שאסכולת שיקגו, בהנהגתו של פרידמן עטור הפרסים והנובל, כבשה את ארצות־הברית עם השוק החופשי, היא גם הפכה לבשורה שהביאו האמריקאים לעולם הכלכלה הגלובלי. זה היה ניצחון מוחץ של השוק החופשי על האסכולה הקיינסיאנית, שגם היילברונר נמנה עימה.

פרידמן היה ידוע בכך שראה בכלכלה מדע, ממש כמו פיזיקה וכימיה, שיש לגשת אליו באופן קפדני וחמור, ואף היה גאה בכך. מתודות אלה החדיר בתלמידיו. כנראה שהיה יריב חזק, ואולי אף טראומטי מדי, עבור היילברונר, מכדי שזה ירצה להיכנס איתו לעימות חזיתי, לא כל שכן בספר מבוא המיועד לסטודנטים בקולג'. אולי חשב היילברונר שאם לא ינקוב בשם המפורש, ממש כפי שבספרי הארי פוטר לא נוקבים בשמו של אדון האופל, לורד וולדמורט, יוכל הספר להמשיך ולמצוא את דרכו אל סטודנטים אמריקאים ללא מכשלות מיותרות.

וכך, על השאלה האם “מדע הכלכלה” יכול בכלל להציע אקסיומות על־היסטוריות בדומה לפיזיקה ולכימיה, עונה היילברונר, בעצם

לפרידמן, כי “אי־אפשר להשוות בין הכלכלה ובין המדעים הפיזיים המדויקים, משום שהיא עוסקת בכוחות המעודנים והמשתנים תדיר של טבע האדם” – אגב, טענה שהוכחה כבר בניסוייו של חתן פרס נובל, הפסיכולוג הקוגניטיבי דניאל כהנמן, שהראה כי בני אדם מגלים התנהגות בלתי צפויה ובלתי רציונלית ביחס לכסף.

היילברונר ממשיך ואומר, כי הקפיטליזם, כמו כל שיטה כלכלית־חברתית קודמת לו, “יוצר קטגוריות של עודף זכויות וחוסר בזכויות, שנעות מאצולה ועד עבדות, ממעמדות ועד קאסטות, מזכויות קניין ועד מחסור ועוני... האם עניינים כלכליים קריטיים, כמו חלוקת עושר והכנסות, נקבעים בידי המקבילה החברתית לכוח הכבידה? האם המסים, זכויות הירושה או קיומן של סדנאות יזע הם ביטוי לחוקיו הלא משתנים של הטבע, או שמא הם נקבעים בידי אופיו המשתנה תדיר של הסדר הסוציו־פוליטי שאנו חיים בו?”

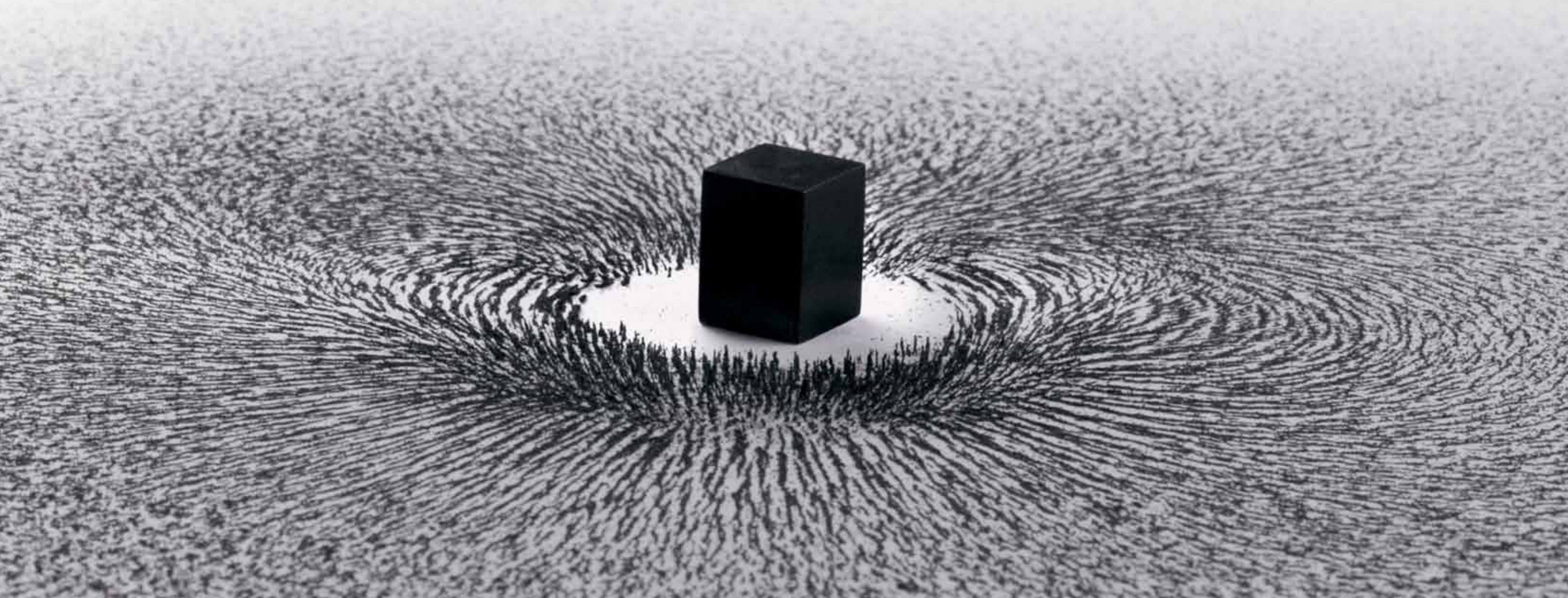
היילברונר מזהיר אותנו, הקוראים, כי אם “עמדה פסבדו־מדעית כזאת תהפוך לייעודה של הכלכלה, היא תבשר את קץ ימיה כפילוסופיה ארצית”. כלומר, זהו ויתור על הצגת נקודת מבט חדשה על המערכת הכלכלית הקפיטליסטית, שלא לדבר על הבנייתה של אחרת. אלה דברים שטוב לקרוא אותם דווקא בנקודת הזמן הזאת, כשרוח המחאות החברתיות הנושבת בעולם הגיעה גם לכאן, וסביר שעוד תמשיך לנשוב בעוז.

אבל, יש לומר כי טיעוניו של היילברונר נשמעים חזקים פחות ללא סיפורה הנגדי של אסכולת שיקגו. תעלומת היעדרו של פרידמן מהפרק האחרון, או הפיכתו לאדון אופל שאין לנקוב בשמו, יוצרת תחושה מוזרה שהיילברונר כתב את הספר ליקום מקביל כלשהו. יקום שבו הקיינסיאנים המשיכו לפתח קפיטליזם מתוקן ומרוכך, ואילו אותו פרידמן הוא עדיין יריב שקול הרואה באופן אקדמי את הכלכלה האידיאלית, שבה אינדיוידואלים מבודדים נמצאים במשא ומתן זה עם זה בשוק חופשי מהתערבות ממשלתית.

[תהלה פרוש היא משוררת, סופרת ועיתונאית שעוסקת בביקורת תרבות, כלכלה ואיכות סביבה](#)

## האפיפיור המדען והאיסלאם

כמעט כל הארצות האיסלאמיות נמצאות בפיגור מדעי עמוק ביחס למערב. "האביב הערבי" משנה סדרי עולם פוליטיים, אך ספק אם יביא לכריחה אינטלקטואלית מחודשת. לא תמיד אלה היו פני הדברים. אורן הרמן סוקר את היסטוריית היחסים בין האיסלאם, הנצרות והמדע, מנתח את הסיבות לחולשת המדע בעולם האיסלאמי המודרני ומציב את התנאי ההכרחי לקיום מדע מתקדם: חופש מכל סמכות דתית



מחקר על עשרים המדינות החברות בארגון הוועידה האיסלאמית (ששמו הוסב לאחרונה לארגון שיתוף הפעולה האיסלאמי – הגוף הבינלאומי שמייצג את **אוממה אל איסלאם** ומחזיק משלחת קבועה בארגון האומות המאוחדות) מצא כי בין השנים 1996 ו-2003 השקיעו מדינות אלה 0.34 אחוז מהתוצר המקומי הגולמי (תמ"ג) שלהן במחקר מדעי, שביעית מהממוצע הגלובלי (סעודיה ואינדונזיה השקיעו סכום עלוב של 0.05 אחוז כל אחת).

באותן עשרים מדינות יש בממוצע רק עשרה מדענים, מהנדסים או טכנאים לכל אלף אזרחים, כשהממוצע הכלל-עולמי עומד על ארבעים, והממוצע של העולם המפותח על מאה וארבעים. בסקר שנערך ב-2008 בשש מדינות מוסלמיות – מצרים, אינדונזיה, קזחסטן, פקיסטן, מלזיה וטורקיה – נמצא הנתון המדאיג, ש-85 אחוזים מהתושבים דחו את הרעיון שהאבלוציה "נכונה" או "כנראה נכונה". ב-2005 17 מדינות מוסלמיות, כולן חברות בארגון שיתוף הפעולה האיסלאמי, הפיקו בסך-הכול 13,444 פרסומים מדעיים, 2,000 פחות ממספר הפרסומים של החוקרים באוניברסיטת הרווארד בלבד באותה שנה.

יש בעולם 1.6 מיליארד מוסלמים, וגילם של שישים אחוז מהם פחות משלושים. רבים מהם לומדים, במדרסות ובאוניברסיטאות, שהיטים חשובים של המדע המודרני מתנגשים עם עיקרים בסיסיים של האיסלאם. יתר על כן, במקרים רבים הם נחשפים במסגרת מה שמכונה "מדע איסלאמי", לרעיון שהקוראן בישר תגליות כבירות כמו המפץ הגדול ומכניקת הקוונטים, ולדוגמה שחלק גדול מהמדע המערבי אינו יכול לענות על צורכי חברות מוסלמיות ואף הרסני מטבע בריאתו.

במקום שאין הפרדה בין דת ומדינה, ובמקום שהיעדר כנסייה מרכזית, כמו אצל הקתולים, אינו מאפשר אתגר בדומה לזה שהרפורמציה הפרוטסטנטית הציבה לסמכות של הוותיקן, יש במגמות אלו כדי להדאיג. לאיסלאם אין אמנם עמדה "רשמית" ביחס לאבולוציה, לשיבוט או להתחממות הגלובלית, אבל יש לו אחיזה חזקה בכל הצורות של החקירה האינטלקטואלית. מצב זה הוליד אינספור ספקולציות וטיעונים מצידם של מלומדים ומבקרים בנוגע לעצם האפשרות של צמיחת מדע בארצות מוסלמיות. כמה כותרים שיצאו בשנים האחרונות, כמו "בעיית הקוונטום האיסלאמי", "ליישוב את המסורת המוסלמית עם המדע המודרני" ו"איסלאם, מדע והאתגר של ההיסטוריה" מלמדים על מידת הדחיפות של הבעיה.

אחת היא מה הטיעון או מה הגישה, הכול מסכימים כי בעולם האיסלאם באו למדע ימים קשים. לא תמיד היו אלה פני הדברים.

בעקבות מותו של הנביא מוחמד ב-632 לספירה, בתקופת הח'ליפים לבית אומיה ולבית עבאס, החל תור הזהב של האיסלאם, שהוסיף לשגשג עד אמצע המאה ה-14. ספנים וסוחרים מוסלמים הפליגו עד סין במזרח ועד צפון אפריקה ודרום אירופה במערב, ועם האפשרויות שפתח הסחר, הלכו ונרגעו המלחמות שהפרידו בין קבוצות אתניות ועמים שונים לפני הכיבושים הערביים. המורשות התרבותיות של פרס, הודו ויוון נטמעו בהדרגה בתוך

ציוויליזציה איסלאמית הולכת וגדלה, שהערבית נעשתה ל**לינגואה פראנקה** שלה. העולמא, או חכמי הדת האיסלאמים, המשיכו

אמנם להשפיע על חיי היומיום באמצעות הפירוש והפיתוח של השריעה, או ההלכה האיסלאמית, ושל התיאולוגיה המוסלמית, אבל במקביל צמחה תרבות ארצית מעודנת – האדאב – של אמנות, ספרות, שירה ומוזיקה, שלימדה על קיומם של מעמדות משכילים, חצרונים, נעימי הליכות. עוד ועוד תרגומים של הפאלסאפה, הפילוסופיה היוונית, ראו אור, ומורים לפילוסופיה, ה**פאלאסיפה**, הרוו את צימאונם של תלמידיהם. מלומדים מסוג חדש באו לעולם – החיכמא, או החכמים – שפעלו בחסותם של הח'ליפים, והם מילאו תפקיד ראשון במעלה בהפצת ובהרחבת המדע והחוכמה של העולם העתיק ברחבי האימפריה ההולכת וצומחת.

הישגיהם היו לאגדה. האלכימאי ג'אבר אבן חיאן, בן המאה התשיעית, זיהה את החומצה הגופרתית והחומצה החנקתית ותיאר תהליכים של חמצון וזיקוק. האחים בנו מוסא (בני משה: אבו ג'אפר מוחמד, אבו אל ח'אזים אחמד ואבו חסן אבן מוסא אבן שאקיר) תיארו את תרומותיהם האגדיות לאוטומציה בחיבורם "ספר התחבולות המחוכמות". המתמטיקאי, הגיאוגרף והאסטרונום הפרסי מוסא אל-ח'ואריזמי הנהיג את שיטת המספור ההודית (שנודעה לימים כשיטת המספור הערבית), פיתח את האלגברה (המילה נגזרה משם ספרו "חיסאב אל-ג'אבר ואל-מוקאבלה", או "חשבון ההשלמה וההקבלה"), ונתן לנו את האלגוריתם (הנקרא על שמו ששובש בתרגום ללטינית). האסטרונום מוחמד אבן ג'אביר אל-חראני אל-באטאני חישב במדויק את אורכה של שנת השמש, והפילוסוף והרופא הפרסי הגדול אבו באקר זכריה אל-ראזי זיהה את מחלת האבעבועות השחורות ואת החצבת, גילה כי החום הוא חלק מהמגנטות של הגוף וכתב חיבור בן 23 כרכים שמסכם את הידע הרפואי של הסינים, ההודים, הפרסים, הסורים והיוונים. האסטרונום וחוקר האופטיקה המצרי אל-חסן אבן אל-חית'ם הטיל ספק במודל גרמי השמים הגיאוצנטרי של

תלמי וחידש את המתמטיקה של ההשתברות וההשתקפות. ועומר כיאם, הנודע באסופת השירים הקצרים שלו ("ה"מרובעים"), הוא גם האיש שמצא פתרונות גיאומטריים לכל 13 הצורות של משוואות ממעלה שלישית, ופיתח מספר משוואות ריבועיות שמוסיפים להשתמש בהן עד היום. הרופא, האסטרונום והפיזיקאי האוזבקי הגדול איברהים אבן סינה חיבר את "קנון הרפואה" וחקר את צורות האנרגיה השונות ואת תכונות האור.

אכן, כבר במאה התשיעית הוקם בבגדד בית אל-חיכמא, אקדמיה ללימודי מדעים, שבה תורגמו, נלמדו ונשמרו כתביהם של אויקלידס, ארכימדס, אריסטו, תלמי וגלנוס, יחד עם כתבי יד עתיקים בפרסית, סנסקריט ואשורית. עד מותו של אל-ח'ואריזמי ב-850 הגיעו החיבורים שלו ועבודות מדעיות אחרות לקורדובה שבספרד האיסלאמית, שם בנה הח'ליף אל-חאכאם השני את הספרייה המלכותית ממערב למסגד הגדול. ב-976 היו בה, לפי המסופר, 400,000 ספרים.

ספרד מכרה תאנים לבגדד ואנטימון לעדן, ייבאה נחושת מהודו וחרסינה מקייפנג. מתיישבים ערבים הביאו אליה כותנה ותפוזים, משמשים וזיתים, וכן תרד, חיטת דורות ואת החרשוף או הקנרס. דגי הזהב בבריכות הארמון בקורדובה אכלו מדי יום 12,000 כיכרות לחם, ושירות הדואר התנהל באמצעות יוני דואר גזעיות. ממלכת אל-אנדלוס – "**ארץ יערות ועצי פרי ונחלי מים מתוקים**", **כתב עליה נוסע ערבי אחד** – הייתה מושתתת על סובלנות דתית וחקירה מלומדת: לשון הדיבור הייתה ערבית, אבל תושביה כתבו בה שירה אירוטית וערכו בה מיסות בכנסיות, והיהודים, כמו השר, הרופא והמשורר חיסדאי אבן שפרוט, עשו חיל כמדינאים ואינטלקטואלים. וגם אם הספרייה המלכותית החזיקה באמת עשירית מהספרים שנאמר עליה שהחזיקה, רק 40,000, הנה במזרד בוביו באיטליה, הספרייה הנוצרית הגדולה ביותר בעת ההיא, היו 690 ספרים בלבד.

II.

500 שנה לאחר נפילת האימפריה הרומית התבוססה אירופה במי אפסיים. נכדיו של קרל הגדול, מלך הפרנקים וקיסר הרומאים, ביתרו את ממלכתו שוב ושוב בין שליטים קצרי-ימים ורפי-רצון. החלוקה העתיקה בין אנשים חופשיים ועבדים התרופפה עם הזמן, ואת מקומה תפס סדר חברתי חדש: אנשי כנסייה, אצילים וצמיתים. לימים תיקרא השיטה החדשה בשם פיאודליזם ותחסל את האיכר החופשי. איכר שהיה עשיר דיו להחזיק בבעלותו סוס וחרב יכול היה להיות לאביר – לאמור אציל, אבל רוב האיכרים הפכו לצמיתים ואיבדו את זכותם להתדיין בבית-משפט, להעיד

**\*"מגנטיזם", אחמד מטר / Ahmed Matar, "Magnetism"**  
- עבודתו של האמן הסעודי אחמד מטר, מציגה את מחזה המתפללים במכה באמצעות דימוי מבנה הכעבה במכה כקוביית מגנט, ואת המתפללים הרבים – כפיסות ברזל הכרוכות סביב. השימוש באמצעים פשוטים עבור מחזה אנושי מהפנט יוצר עבודה מבריקה ובעלת אסתטיקה מופלאה. העבודה מוצגת בימים אלה ב- **British Museum** שבלונדון, כחלק מתערוכה בשם **Hajj: journey to the heart of Islam**, העוסקת באחד מחמשת עמודי התווך של האיסלאם: העלייה למכה, אותה חייב כל מוסלמי לעשות לפחות פעם אחת בחיים, אם הוא מסוגל לכך. התערוכה מציגה התרשמות היסטורית עמוקה ורחבת היקף מכל שלבי התהליך.



לטובתו של שכן, או להתחתן כראות עיניהם. שלא לדבר על כך שהם איבדו את הקרקע שלהם, וזו נמסרה לעתים קרובות לאדון פיאודלי בתמורה להגנה רחומה. הפורגטוריום (כור המצרף) הומצא רק במאה ה-12, אבל רבים נואשו מהחיים הקשים ומצאו את תיקונם על מפתן המזר.

החיים באירופה היו צנועים, מחמירים ודמומים – אנטייתזה דרמטית להמולה החושנית של אל-אנדלוס. נזירים יראי שמים לבושים בגלימות צמר דשדשו בין שבע התפילות היומיות שלהם, והתרחצו ואכלו בין הזמנים. מצייתים לתקנה של בנדיקטוס הקדוש, הם דיברו רק פעמיים ביום, למשך זמן קצר בבוקר ובערב, הגם שהשיחה עם אלוהים נמשכה ללא הרף. באמצעות "שפת האצבעות והעיניים" היה נזיר משפסף את שפתיו באצבע מורמת לציין "איני יודע", מלקק את אצבעותיו לציין "דבש", ופורש את אצבעותיו על פניו ומושך אותן הצידה במהירות, כמו טפרים של ציפור, לציין "רע". זמן רב עבר עליו בבדידות. בהדרגה נעשה לממלא מקומם של החוטאים: נדבות ותרומות למנזרים **נעשו** שקולות לקניית תפילותיו של נזיר.

אבל הנזיר החל גם יותר ויותר לקרוא ולייצר ספרים. עבור רוב בני הכפרים והעיירות הדרך היחידה להשיג איזושהי השכלה הייתה הכניסה למנזר: המנזרים היו, אחרי הכול, בתי-הספר היחידים שנמצא. התקנות אמנם דרשו מהנזירים לעבוד, אבל משכילה את מלאכת יומו בקילוף שעועית, בניכוש עשבים או באפיית כיכרות לחם, היה הנזיר הטירון מגיע לחדר הכתיבה המואר באור נרות – הסקריפטוריום. כאן עובדו עורות כבשים או עיזים – ולספרים מיוחדים עורות עגלים או אפילו ארנבונים – לספריות שלמות: לביבלייה אחת נדרשו 150 עורות כבשים, לכל כתבי וירגיליוס – 58 עורות. הייתה זו תעשייה ביתית קטנה, **שכללה מגדלי כבשים, קצבים ויצרני דיו**.

<< סופרים מיומנים הפיקו בממוצע ארבעים משיכות קולמוס (חמש עד שש מילים) לדקה, והמעטרים הוסיפו כותרות צבעוניות לפרקים ולפסקאות. היו גם מאיירים, והיו התפרים שחיברו בקפידה את הדפים. הנזירים התלוננו קשות: "זו עבודת פרך מיותרת", כתב אחד מהם במאה העשירית. "היא מעקמת את הגב, מטשטשת את הראייה, מעוותת את הבטן והצדדים. התפלל נא, אתה הקורא את הספר הזה, התפלל למען ראלף המסכן". אבל הספרים, כמו שרידים קדושים, הוציאו מוניטין למנזר. בהדרגה התחילה החוכמה הערבית לחדור אל המנזרים, וכמה מבתי-הספר המסונפים לקתדרלות הגדולות נעשו, ברבות הימים, לאוניברסיטאות הראשונות באירופה. הרבה מחקרים מלומדים עוסקים בשאלה איך בדיוק התחולל התהליך הזה, ועדיין רב הנסתר על הנגלה, אבל חייו של מלומד אחד בן ימי הביניים מספקים חלק חשוב של הפאזל. זה סיפורו של גרברטוס מאורילאק, איש רב-כשרונות, שמראשית צנועה עלה אל מרומי השררה של ימי הביניים, וסיים את חייו ברומא ב-1003 כאפיפיור סילווסטר השני. חייו של גרברטוס, ומותו, מספרים סיפור מרתק של מדע ודת, שמעניק לנו פרספקטיבה נוספת על מצוקתו של המדע האיסלאמי היום.

III.

היכן ומתי נולד גרברטוס – תעלומה היא. כנראה קרה הדבר בקבוצה קטנה של בתי אבן נמוכים בכפר הקטן בליאק, בסביבות השנה 949. אפשר שאביו היה כומר כפרי, ואפשר שהיה רועה; כך או כך, גרברטוס הצעיר משך את תשומת לבו של אב המנזר המקומי, זומן למנזר הקרוב באורילאק והתבלט שם עד מהרה בכשרונותיו הלא-מצויים. במקום הזה קנה גרברטוס את אהבת הדעת והספרים שלו, תשוקה, שמשסיים ללמוד את ה־trivium (דקדוק, רטוריקה ודיאלקטיקה) שילחה אותו להשלים את ה־quadrivium (אריטמטיקה, גיאומטריה, אסטרונומיה ומוזיקה) בקטלוניה, מרחק קטן מצפון לאל-אנדלוס המשגשגת. סביר להניח כי בקטלוניה ראה גרברטוס לראשונה את האבקוס או החשבונאיה (המילה אבקוס נגזרת מהמילה הלטינית ל"שולחן"), כלי לחישוב ארבע פעולות החשבון היסודיות. האבקוס, שמוסיפים להשתמש בו בכמה מקומות גם היום, מורכב ממסגרת עץ ובתוכה חרוזים מושחלים על מקלות, והוא יעיל יותר לאין שיעור מהשימוש בחלוקי אבן, או calculi, שהזיזו אותם על פני לוח עץ וצברו אותם בערימות כדי לציין סכומים. יתר על כן, האבקוס החליף גם את שיטות "מספרי האצבעות", שרוב הנזירים השתמשו בהן לחשב מיסים ומעשרות. וכך מסביר ב־727 בדה הנכבד, Bede Venerabilis, הנזיר

האנגלו-סקסי מנורתאומבריה, את ספירת האצבעות: "כשאתה אומר אחת, כופף את הקמיצה וגע בה בקו האמצעי של כף היד. כשאתה אומר שתיים, כופף את האמה לאותו מקום... כשאתה אומר ארבע, הרם את הזרת... כשאתה אומר שבע, גע עם הזרת בבסיס כף היד והרם את כל האצבעות האחרות... כשאתה אומר תשע, כופף את האצבע המלוכלכת באותה דרך". שיטה זו הלכה והשתכללה: ל־90,000, "למשל", כתב בדה, "הנח את יד שמאל על הגב התחתון, עם האגודל מופנה אל אברי המין". ברור שהיה צורך בשיטה טובה יותר, והחשבונאיה המבוססת על הספרות הערביות 1-9, ולא על הספרות הרומיות המסורבלות (למשל, M MMMMMMMMMXCIX מציינ 10,099), סיפקה לבני אנדלוסיה, דרך ההודים ואל ח'ואריזמי, שיטה כזאת. אין ספק כי בקטלוניה התודע גרברטוס גם אל הכדור השמימי, מכשיר בצורת כדור על ידית, שתלמי תיאר אותו במאה השנייה בחיבור שהופץ באל-אנדלוס, אבל רק בערבית. באמצעות כדורים כאלה היה אפשר לחשב את אורך היום בכל מקום, את גובה השמש והירח, את היום בשנה ואת השעה ביום, מה שהיה חשוב לא רק לטקסים דתיים ולתפילות, אלא גם למסחר. וסביר להניח שגרברטוס פגש, שוב בקטלוניה, את המכשיר החשוב מכולם: האצטרולב, או "קולט-כוכבים", שאסטרונום ערבי אחד ייחס לו ב־960 לא פחות מ־1,760 שימושים.

האצטרולב היה מד-שיפוע משוכלל המורכב מלוח מכויל במעלות בצורת כדור משוטח, ומזרוע מסתובבת המחוברת למרכזו. לרוב הוא היה עשוי מנחושת, מכסף או אפילו מזהב, ומקושט בקווי אזימוט ובגילופים עיטוריים. מאתר הכוכבים הזה, שהיה חיוני למציאת הקיבלה, או הכיוון של מכה שהמוסלמים פונים אליה בתפילתם, ולחישוב זמני התפילות, שימש גם ככלי עזר לאסטרונומים, נווטים, מודדים ואנשי עסקים. זה היה המחשב של ימי הביניים, פשוטו כמשמעו.

כך קרה שבשבו צפונה לאחר שלוש שנים בקטלוניה, היה גרברטוס חמוש בידע שלא נמצא בעולם הנוצרי. לא יצאו ימים רבים ושמעו הגיע אל האפיפיור, שהמליץ לאוטו הגדול, קיסר הקיסרות הרומית הקדושה ומלך גרמניה ואיטליה, לשכור את גרברטוס, אז בן 20, כמחנך לבנו ויורשו. כעבור שנתיים, כשלאוטו השני מלאו 18 והוא נשא לאישה נסיכה יוונייה מביזנטיון, נשכר גרברטוס לשמש כמורה בריימס ונשאר שם עד שהפוליטיקה והתככים הוליכוהו למקום אחר, בשנת 989.

בריימס, אז העיר החשובה בצרפת, הוא טבע את חותמו המדעי על התקופה, עובדה שהובהרה סופית משהתגלה ב־2001 עותק של לוח החשבונאיה הפרטית של גרברטוס שעשה אחד מתלמידיו. כאן נכנסו לראשונה הספרות הערביות לצרפת. סוף סוף היה אפשר



לחשב בקלות את המעשרות ואת השנים המעוברות, קל וחומר את התאריך של חג הפסחא. אבל זה לא היה הכול; לפחות לדידו של גרברטוס. כי כאן נפתחה גם דרך להביט לתוך נבכי נפשו של אלוהים, אשר, כפי שהסביר הוגה הדעות הנוצרי בואתיוס מאות שנים לפני כן בספרו "נחמת הפילוסופיה", "ציווה על כל הדברים על-פי המספר, המידה והמשקל".

אבל גרברטוס לא הסתפק בשימוש במספרים רק לצורכי הקומפוטוס, החישובים הכנסייתיים, וביקש ללמוד וללמד מתמטיקה, גיאומטריה ואסטרונומיה לשמן. תלמידים נהרו אליו מעבר לאלפים ומרחבי האימפריה: 13 בישופים או ארכיבישופים לעתיד, שישה ראשי מנזרים חשובים, מזכירו של הינריך השני, ראש הממשלה של אוטו השלישי, רובר החסיד מלך צרפת לעתיד, האפיפיור גרגוריוס השישי לעתיד, ורבים רבים נוספים. יהיה צורך בזמן ובתושייה כדי להטמיע את כל הידע החדש והטכניקות החדשות – הנוהג הקיים עד היום לכתוב במילים את הסכום המספרי שאנו רושמים על המחאות הוא שריד של התנגדות שמונית כזאת – אבל את הנחשול אי-אפשר היה לבלום. גרברטוס נתן לעולם הלטיני את המספרים ואת הספרות של

**"המדע יכול לצמוח ולשגשג מחוץ לדמוקרטיה, בדיוק כפי שהוא יכול לשגשג בתוך ולצד הדת, אבל נבצר ממנו להאריך ימים בלי חופש. התפיסה שהבנה נטורליסטית של העולם מערערת את האמונה ואת אורח החיים היא אתגר שכמעט כל הדתות מתייצבות מולו, ורבות מהן עדיין מתקשות להתמודד איתו. זו הסיבה לכך שמלחמות רבות בין דת ומדע אינן בכלל מלחמות על ידע, אפילו כשהן מתיימרות להיות כאלו, אלא מלחמות תרבות"**

איור מהמאה ה־16 המציג את איש האשכולות המוסלמי טאקי אל־דין עם תלמידיו בשעת תצפית כוכבים. אל־דין חיבר למעלה מתשעים ספרים בנושאים רבים ומגוונים, כגון: אסטרונומיה, שעונים, הנדסה, מתמטיקה, מכניקה, אופטיקה ופילוסופיה / איור: ויקישיתוף

החשבונאיה", אומר כתב יד מתמטיקאי מימי הביניים. במהרה יקראו למתמטיקאי טוב בשם "דוקטור לחשבונות (abaci doctor", או, לכבוד האיש שהביא את החוכמות האלה לעולם הנוצרי, פשוט "גרבראי").

הפרק הבא הוא סיפור של מזימות ביניימיות בממדים של אפוס קולנועי. לא יצאו ימים רבים, והנער מאורילאק מצא את עצמו מסובך עד צוואר במלחמות בין מלכים ובישופים, קרולינגים וקפטיאנים, קיסרים של האימפריה הרומית הקדושה, אפיפיורים ואנטי־אפיפיורים. מקצתם היו פטרונו, אחרים היו אויביו. בתמיכת אוטו השלישי, נכדו של אוטו הגדול, הוא נעשה לבסוף אפיפיור בעצמו, שנה אחת בלבד לפני סוף האלף.

לאוטו ולגרברטוס היו חלומות משותפים על אימפריה, ויעיד על כך השם שגרברטוס בחר לו כאפיפיור – סילווסטר השני – על שם סילווסטר הראשון, האפיפיור של הקיסר קונסטנטינוס. היה זה חזון של שלטון שנשען על מדע ועל דת, שלטון שבכוונתו להקים לתחייה את ימי התהילה של הקיסרות הרומית הקדושה. אבל אוטו מת במהרה ממלריה בגיל 22, ולקח עימו אלי קבר את כל חלומותיו של גרברטוס. בוותיקן לא היה לו הרבה זמן למדע, אבל בימי <<



<< כהונתו חגגה הנצרות את ניצחונה על הפגאניות, מגרינלנד עד הים השחור. עד עתה היה האפיפיור רק הבישוף של העיר רומא שתש כוחה; אבל אחרי גרברטוס נעשה האפיפיור למנהיג העולם הנוצרי.

## IV.

לעתים קרובות מדברים על "חשכת ימי הביניים". האם הייתה זו באמת תקופה חשוכה כל־כך? מקורה של ההשמצה הזאת בפרנצ'סקו פטררקה. ההומניסט בן המאה ה־14 ראה צורך להציב את התעוררות החוכמה הקלסית של העת העתיקה, שהוא היה חלק ממנה, כניגוד לנחשלות האירופית לאחר התפוררות האימפריה הרומאית. היוונים והרומאים לא ידעו אמנם את ישו, אבל הייתה להם תרבות, ואת האור החילוני הזה ביקשו ההומניסטים הדתיים לשקם.

גם הפוליטיקה הייתה גורם: מדינות העיר האיטלקיות רצו להשתחרר מהקיסרות הרומית הקדושה, ולכן היה צריך להמעיט בערכם של הישגיה התרבותיים – לרבות ההעתקה המפרכת במנזרים של כל אותם ספרים עתיקים, שההומניסטים בדיוק "גילו" עכשיו לכאורה. כך קרה שכל התקופה בין נפילת רומא במאה החמישית ובין ראשית ההומניזם של הרנסאנס במאה ה־14 – שפטררקה קרא לה "תִרְדֵּמַת השכחה" – צוירה בשחור והוכפשה. וכשההיסטוריונים של המאה ה־15 לאונרדו ברוני ופלביו ביאונדי דיברו על התקופה השלישית וה"טובה יותר" שהעולם נכנס עכשיו לתוכה, ה־media tempestra, נולדו "ימי הביניים".

לימים, בתקופת הרפורמציה הפרוטסטנטית, נעשו ימי הביניים לחשוכים מסיבה אחרת. עכשיו תלו את האשם בשחיתות הקתולית, לא בעקרות התרבותית; כאן היה מהלך שנועד לשקם לא את החוכמה העתיקה, אלא את הנצרות המקראית. אבל הכנסייה הקתולית השיבה מלחמה שערה. ותודות לחיבורו של הקרדינל בארוניוס מ־1602, "תולדות הכנסייה", ספר שתואר על־ידי ההיסטוריון האנגלי לורד אקטון כ"ההיסטוריה הגדולה ביותר של הכנסייה שנכתבה אי פעם", התכווצה "חשכת ימי הביניים" ושינתה את פניה. הטיעון החדש אמר שה"חשכה" הייתה רק סימן למחסור בתיעוד כתוב ובספרים, בתקופה שמסוף האימפריה הקרולינגית ב־888 עד "הרנסאנס הקטן" במאה ה־12. מאז ואילך, עבֹר דרך הנאורות והרומנטיציזם, מתנהלת מלחמה בין ההיסטוריונים על משמעותו של המונח "חשכה": האם פירושו "ערפול" ניטרלי או "נחשלות" מזיקה?

כל דור מפרש את העבר דרך ההווה שלו, וכך קרה גם לאפיפיור סילווסטר השני, הלוא הוא גרברטוס מאורילאק. לאחר מותו בטרם עת ברומא ב־1003, ידעו המוניטין שלו עליות ומורדות



איור מהמאה ה־15 של האפיפיור סילווסטר השני עם השטן. האפיפיור, אדם משכיל בן המאה ה־10, הפיץ באירופה את הידע המתמטי והאסטרונומי שצברו הערבים עד לתקופה זו.לאחר מותו הואשם על־ידי אויביו במעשי כישוף, אותם למד במוסדות לימוד מוסלמיים / איור: ויקישיתוף

בנתיב מפותל. גרברטוס, "גאון ונואם בחסד שתהילתו זרחה על כל גאליה כלפיד בוער" – כפי שכתב בתקופתו נזיר ושמו רישטר מסאן־רמי – ואסטרונום מיומן ש"זהר יותר מכל אנשי השם" ורומם לאפיפירות "בזכות ידע מדעי שאין דוגמתו", נעשה ברבות הימים למכשף שכרת ברית עם השטן.

כתב ההוקעה הזה נרקח על־ידי הקרדינל בֶּנוּ, לבקשתו של קיסר הקיסרות הרומית הקדושה היינריך הרביעי: היינריך רצה להחליף את יורשו של גרברטוס, גרגוריוס השביעי, באפיפיור כנוע יותר, וּבְּנוּ הפך את גרגוריוס לתלמידו של מכשף. האם גרברטוס לא השתמש במעשי כשפים כדי לקבוע את הזמן על־פי הכוכבים? האם לא לימד משפטים גיאומטריים סודיים המיוסדים על כישוף? עד מהרה נעשו שנותיו של גרברטוס בספרד ל"סדרה של הרפתקאות מאגיות עם נשים יפות, מכשפים ערבים וצופנים סודיים נסתרים בקבוצות הכוכבים". סיפרו עליו שבנה פסל מדבר בעל פני אדם שענה על שאלות. סיפרו עליו שהתמוטט בכנסייה בשם "הצלב הקדוש של ירושלים" בוותיקן, משום שהשטן הבטיח לו שלא ימות עד שיערוך מיסה בעיר הזאת. חוכמת החשבוננייה, הספרות הערביות, הגיאומטריה הניסויית והאצטרולב לא רוממו עוד את המוניטין שלו: מהמאה ה־13 ואילך נודע גרברטוס בשם

האפיפיור המכשף.

"האגדה האפלה של גרברטוס" עמדה בסימן התקופה – בליל של בוז לאיסלאם, אמונות טפלות מיוסדות על בורות, ותככים של חצרות מלכים. האגדה איבדה את אחיזתה לזמן־מה בשלהי המאה ה־16, כשאחד מתלמידיו של לותר חשף את "הברית עם השטן" כהתנפלות קתולית על איש מדע, שהסיר את מעטה הצביעות מעל פני הכנסייה הקתולית בימי הביניים. אפילו בארוניוס, הספרן של הוותיקן, שכתב בו־בזמן שגלילאו הפנה את הטלסקופ שלו אל השמים, ראה עכשיו את גרברטוס כהוייתו, "איש מלומד... שהקדים את זמנו". אנשים שחיו בסוף האלף ציפו לבואו של יום דין איום ונורא בשנה 1000, אבל גרברטוס לא האמין בהבלים כאלה. סוף־סוף, הוא היה האפיפיור המדען.

אך העלילה על האפיפיור המכשף לא שבקה: גרברטוס קנה "חוכמה זדונית" מיהודים וממוסלמים, הפחיד את האוכלוסייה בחזונות של מלחמת גוג ומגוג וטימא את הכנסייה בכפירות שתיארו את העולם ככדור מכושף. ולא זו בלבד שהיא לא נקברה סופית בתקופה המודרנית, אלא אדרבה, הפעם עשו בה שימוש אלה ששאפו למתוח קו מפריד בין מדע ודת. בבסיסו, היה זה אותו הלך מחשבה שגרם לווישנגטון אירווינג, בשנות העשרים של המאה ה־19, להפיץ את המיתוס של קולומבוס הנלחם בבערות של הכנסייה (לאמיתו של דבר, מועצת הגיאוגרפים של אוניברסיטת סלמנקה, שקולומבוס התייצב בפניה, השתמשה באותן שיטות שגרברטוס הכיר, וידעה על הממדים והצורה של כדור הארץ הרבה יותר מהספן איש גנואה).

האגדה הזאת גרמה לויליאם ויוול, האסטרונום והפילוסוף האנגלי הגדול (האיש שטבע את המונח "scientist"), ולאנדרו דיקסון וייט, המייסד של אוניברסיטת קורנל, בספרו מ־1896 "תולדות הלחימה של המדע עם התיאולוגיה בעולם הנוצרי", לטעון כי כל הנוצרים בימי הביניים האמינו כי כדור הארץ הוא שטוח (הם בוודאי לא האמינו בכך). אגדת האפיפיור המכשף מלבה עד עצם היום הזה את המדורות של אלה, שהיו רוצים שהמדע והדת יהיו עוינים זה את זה לנצח.

מה שמחזיר אותנו אל האיסלאם. ההיסטוריונים של המדע מתווכחים זה מכבר על המשמעות והחשיבות של תור הזהב המוסלמי. מקצתם מציגים את ההישג העיקרי שלו כשימור של החוכמות העתיקות, במיוחד אלה של יוון העתיקה, ולא כמפעל יצירתי עצמאי. אחרים טוענים כי במרוצת ימי הביניים התחוללה מהפכה מדעית מוסלמית, שהניחה את התשתית של המדע הניסויי שעליה נבנתה הציוויליזציה המודרנית.

אבל נוסף על כך, הגם שתמיד יש קשר בין הדברים, המלומדים חלוקים ביניהם גם בנוגע לשקיעה המוסלמית. יש כאלה שעוקפים

את הבעיה וטוענים, כי הסיפור האמיתי נעוץ לא בשקיעה התרבותית והאינטלקטואלית של העולם המוסלמי, אלא בעליית הקפיטליזם והשגשוג במערב. אחרים נוקטים גישה ישירה יותר ותולים את האשם בחדירה האיטית של מכבש הדפוס לארצות המוסלמיות, בהיעדר צמיחה של אוניברסיטאות, במורשת הקולוניאליזם ובאי־התמודדות עם אתגרי הדמוקרטיה.

יהיו הסיבות אשר יהיו; אחת מיתמרת מעל כולן, והיא ההתבטלות הנמשכת והמתמדת בפני הסמכות הדתית. בין שהשחרור מסמכות כזאת היה הגורם הראשון במעלה להפכה המדעית באירופה ובין שלא, אין לכפור במרכזיותו. המדע יכול לצמוח ולשגשג מחוץ לדמוקרטיות, **בדיוק כפי שהוא יכול לשגשג בתוך ולצד הדת**, אבל נבצר ממנו להאריך ימים בלי חופש. התפיסה שהבנה נטורליסטית של העולם מערערת את האמונה ואת אורח החיים היא אתגר שכמעט כל הדתות מתייצבות מולו, ורבות מהן עדיין מתקשות להתמודד איתו. זו הסיבה לכך שמלחמות רבות בין דת ומדע אינן בכלל מלחמות על ידע, אפילו כשהן מתיימרות להיות כאלו, אלא מלחמות תרבות. קריאה ל"מדע איסלאמי" לא תקדם את החקירה המדעית יותר משהמדע "הפרולטרי, המטריאליסטי והשימושי" של טרופים ליסנקו קידם את החקירה המדעית בברית־המועצות. יש צורך בתמריצים אחרים, כנים ויצירתיים יותר. בסופו של דבר, זו התביעה האמיתית של הידע: **שיהיה בלי כבלים, משוחרר מאזיקים, חופשי ללכת באשר תוליכנו התבונה**.

אחרי ה־11 הבספטמבר 2001 הזכירה האגודה המתמטית האמריקאית בדף מידע לחבריה, כי "כמתמטיקאים, כולנו ילדי האיסלאם". הרעיון היה, מן הסתם, להתנער מהטענה ההיסטרית שכל המוסלמים הם טרוריסטים. בית־הספר של גרברטוס בריימס, המשיך העלון והסביר, הוא ההוכחה לכך שהאיסלאם מילא "תפקיד מכריע" בהתפתחות המערב. אמת ויציב. יום אחד אולי יעשה זאת שוב – אבל היום הזה יגיע רק אם תבוא לפניו רפורמה פוליטית **ותרבותית**. לו רק יפרח האביב הערבי, מסיבה זו בין הרבה סיבות אחרות, **כמו התאנים והתפוזים בימי תפארתה של אל־אנדלוס**.

### רוצים לדעת יותר?

- Nancy Marie Brown, "The Abacus and the Cross: The Story of the Pope Who Brought the Light of Science to the Dark Ages", Basic Books, 2010
- I.B. Taurus, "Islam's Quantum Question: Reconciling Muslim Tradition and Modern Science", I.B. Taurus, 2011
- Ahmad Dallal, "Islam, Science and the Challenge of History", Yale University Press, 2010



ניקולאי אלדונין Nicolai Aldunin / אלדונין הוא אמן־מדען רוסי החי ופועל במוסקבה. אלדונין יוצר מיניאטורות בגודל מיקרוסקופי שלא ניתן להבחין בהן בעין בלתי מזוינת. הוא עובד בסיוע מיקרוסקופ ומייצר פסלונים מזעריים הנכנסים בתוך קוף מחט. כיום הוא פועל להקמת מוזיאון מיוחד לעבודותיו במוסקבה.

# יש עוד הרבה מקום בתחתית

בעולם המזעור (ננוטכנולוגיה) תכונות החלקיקים משתנות כשהם מגיעים לממדים הקטנים ביותר. ככל שהמבנים הננומטריים שניצור יהיו זעירים יותר, כך תשתפר יכולתנו להקנות לחומרים המוכרים לנו תכונות חדשות שיתאימו לצרכינו. מדובר במהפכה שאיש אינו יכול לדמיין את תוצאותיה, ולכן זהו אחד התחומים החמים והמסקרנים ביותר במדע המודרני. ד"ר דן אורון מתאר את פריצות הדרך האחרונות במחקר ואת הבעיות המרכזיות שעדיין עומדות בפנינו

אומרים גם שהמדעים עוד מעט קט והם מגיעים לפענוח סוד החיים וכל סודות היקום. אבל על קו האינסוף הן יעמלו לקלף ולקלף בלי הרף לחצב ולחשף והנקודה, היכן היא תקום? (מתוך "מה חדש במדע", מאיר אריאל)

"מדוע אין אנו יכולים לרשום את כל עשרים וארבעה הכרכים של אנציקלופדיה בריטניקה על ראש סיכה?" הייתה שאלת הפתיחה בהרצאה שנשא ריצ'רד פיינמן במפגש השנתי של האגודה האמריקאית לפיזיקה בשנת 1959. פיינמן, מאבות הניסוח המודרני של תורת הקוונטים וממפתחי האלקטרודינמיקה הקוונטית (נושא מחקר שזיכה אותו בפרס נובל לפיזיקה בשנת 1965), עסק בהרצאתו, שכותרתה הייתה "עוד הרבה מקום בתחתית", בגבולות המזעור: היכולת לייצר אובייקטים קטנים ביותר ולשלוט בהם. "בשנת 2000", התנבא פיינמן, "כשיסתכלו לאחור על תקופה זו, יתהו מדוע עד 1960 איש לא עסק בכך ברצינות".

<< "ננוטכנולוגיה", מושג שנטבע באמצע שנות השבעים של המאה הקודמת ומתייחס כיום לכלל המדע העוסק באובייקטים שגודלם בין אחד למאה ננומטר (**מיליארדית המטר**), הפך זה מכבר למטבע לשון שגור במרחב הציבורי – מ"ננו־פואטיקה" ועד ל"אייפוד־ננו". בהקשר הטכנולוגי הוא נתפס, לעתים קרובות, כמגלם בתוכו הבטחה לפתרון בעיותיו הבוערות של המין האנושי בתחומי האנרגיה, הרפואה והביטחון. הסיבה לכך טמונה אולי בקסם שבמניפולציה של האלמנטים הקטנים ביותר של קיומנו, ואולי באמונה בגלגול מחודש, בעל תוקף מדעי, של ניסיונות ה**אלכימאים** מתקופת ימי הביניים לשנות את תכונותיהם של היסודות כך שיוכלו להפוך, למשל, עופרת לזהב...

מהו, אם כן, סוד קסמו של המזעור? של סקאלת האורך הננומטרית? ומדוע שונה ננוטכנולוגיה במידה רבה ממחקר של תופעות בסקאלת אורך גדולה יותר? על מנת להבין זאת, ניתן לבצע את הניסוי המחשבתי הבא: ניקח שני מטבעות זהב, נשבור אחד מהם לשני חצאים ונבדוק, האם צבעם של החצאים זהה לזה של המטבע השלם. אם כן, ניקח את שני החצאים ונשבור אחד מהם לשניים, וכך הלאה.

ברור שמשלב מסוים נקבל שינוי בצבע, משום שלאטום זהב בודד אין את המבנה הגבישי ואת ענן האלקטרונים החופשיים המעניקים למתכת הזהב את תכונותיה. למעשה, נראה שינוי בשלב מוקדם הרבה יותר – כאשר בחלקיק הזהב מאות־אלפי או מיליוני אטומים וגודלו כמה עשרות ננומטרים. הסיבה לכך קשורה למנגנונים הפיזיקליים המעניקים לזהב את צבעו. אור, למשל, אינו חודר לתוך נפח המתכת, אלא מוחזר ממנה. ואולם למעשה, האור מצליח לעבור מרחק מסוים ("עומק העור" skin depth) בתוך פני השטח של המתכת לפני שהוא מוחזר. בזהב, מרחק זה הוא עשרות ננומטרים בודדות. כאשר נקרין חלקיק זהב ננומטרי באור, החלקיק יהיה, למעשה, שקוף והאור יחדור את מלוא עומקו. באופן זה נקבל חלקיק שרובו "שטח" ומיעוטו "נפח". בעוד שתכונות המאפיינות את "נפח" החלקיק אינן צפויות להיות מושפעות מפרטי הצורה והגודל, הרי שתכונות "שטח" יושפעו מפרטים אלה בצורה ניכרת.

אף כי הבנת המנגנון הגורם לשינוי הצבע בחלקיקי זהב החלה להתגבש רק במהלך המאה ה־19, שימוש נרחב בתופעה הזו רווח כבר מאות שנים קודם לכן. ה"ננוטכנולוגים" הראשונים היו אמני זכוכית וקרמיקה, שהשתמשו בתמיסות מלחים של מתכות כגון

## "השאלה האם ננוטכנולוגיה תאפשר לנו להציג פתרונות חדשים לבעיות הבוערות של המין האנושי (ובפרט בעיית המעבר לאנרגיה מתחדשת), נותרה עדיין ללא מענה. אחת הסיבות לכך היא, אולי, שבמקרים רבים אנו כבולים עדיין לדפוסי חשיבה המאפיינים את העולם המקרוסקופי, ואלה מקשים עלינו לזהות היכן עובר קו הגבול שבין מציאות לפנטזיה"

זהב וכסף לצביעה של זכוכית וזיגוגי אמיל. הם גם ידעו לשלוט בגוונים על־ידי שינויים בתהליך הכימי של ייצור הצבע. עדויות לכך ניתן למצוא למכביר בחלונות הוויטראז'ים של כנסיות מתקופת הרנסאנס באירופה. בניגוד לצבעים ממקור חי או צמחי, המבוססים על חומרים אורגניים ודוהים במהלך השנים כתוצאה מתהליכים כימיים, צבעים המבוססים על ננו־חלקיקים, ובפרט על מתכות אצילות (בעלות פעילות כימית נמוכה, כגון זהב), עמידים משך מאות שנים. כלי הזכוכית העתיק ביותר המוכר לנו שצבוע בשיטה זו יוצר במאה הרביעית, כנראה ברומא, ומוצג לראווה כיום במוזיאון הבריטי.

בדומה ל"עומק העור" במתכות, לתהליכים פיזיקליים רבים יחידת אורך אופיינית שהינה מסדר גודל של ננומטרים. גבישים, למשל, הם מערך של אטומים המסודרים ביחידות קטנות ("תאי יחידה") החוזרות על עצמן בזו אחר זו, כמו לבנים בקיר. גבישים מְקרוסקופיים מכילים מספר עצום של תאי יחידה, כך שבקירוב מצוין ניתן לנבא את תכונותיהם כאילו היה מדובר במערך אינסופי שלהם. ואולם, במרבית הגבישים המוכרים לנו, הממד האופייני של תא היחידה הוא כננומטר אחד. מכאן ברור כי גביש שממדיו ננומטרים ספורים, אינו יכול להיחשב כמערך "אינסופי" של תאי יחידה, ותכונותיו משתנות כתוצאה מכך.

**לפיכך, כמו בדוגמה של צָבעם של חלקיקי זהב, תכונות של ננו־חלקיקים מסוגים שונים, החל במוליכים למחצה וכלה בחלקיקים אורגניים, הופכות להיות תלויות בגודלם ובצורתם.** אם בעולם המוכר לנו ניתן לשנות את התכונות של חומר מסוים רק על־ידי שינוי ההרכב הכימי שלו או המבנה הגבישי שלו, הרי שבעולם הננו־גבישים די לשנות את גודלו וצורתו של חומר מסוים כדי ליצור חומר בעל תכונות שונות לחלוטין.

מדוע, אם כך, מה שנראה כחלום רחוק לפני חמישים שנה הפך תוך כמה עשורים למציאות מדעית וטכנולוגית? התשובה טמונה במידה רבה בשיפור דרמטי בשלוש יכולות, שכולן קריטיות להפיכת הרעיון של שליטה בתכונות חומרים על־ידי מניפולציה שלהם ברמה ננומטרית למציאות: ייצור מבנים ננומטריים, הדמיה ברזולוציה ננומטרית וחישוב תכונות של מערכות בסקאלה זו.

ניתן לייצר מבנים ננומטריים באחת משתי גישות שונות מהותית.

באחת, חומר המוצא הוא לרוב גביש מוצק, שממנו מוסרים באופן סלקטיבי חלקים, באופן דומה ליצירת פסל שיש מגוש סלע שלם (גישה זו מכונה "top-down"). המגבלה העיקרית של גישה כזו היא, כמובן, שהפסל אינו יכול לפסל צורות קטנות מגודל האזמל שבו הוא משתמש.

בגישה השנייה מיוצר המבנה מחומרי מוצא קטנים יותר (כמו מולקולות בגז או יונים בתמיסה), לרוב תוך שימוש בתגובה כימית, באופן דומה ליציקה של תבנית גבס (גישה זו מכונה "bottom-up"). אחד האתגרים הגדולים של גישה זו הוא ייצור של מבנים מורכבים, כגון מבנים המכילים מספר גדול של חומרים או כאלה שהם בעלי צורה ייחודית.

הדחיפה העיקרית לפיתוח היכולת לייצר מבנים קטנים יותר ויותר הגיעה מתעשיית המיקרו־אלקטרוניקה, ובפרט מהשאיפה לדחוס יותר ויותר אלמנטים של חישוב וזיכרון לתוך שבב מחשב יחיד. כל אלמנט חישוב או זיכרון בתוך שבב מחשב מפוסל (בגישת top-down) בתוך גביש סיליקון יחיד בתהליך מורכב, הכולל "כתיבה" של תבנית באמצעות אור ואיכול כימי של התבנית. ואכן, בעוד שבראשית שנות השמונים גודלו של אלמנט בשבב סיליקון היה כמיקרון אחד (אלף ננומטר), הטכנולוגיה הנהוגה היום מאפשרת כתיבה של אלמנטים שגודלם כ־25 ננומטר בלבד. הישג זה מרשים במיוחד בראי העובדה שה"אזמל" שבו מבוצעת כתיבה זו של אלמנטים בסיליקון הוא אור, שאורך הגל שלו לפחות 150 ננומטר, ויכולת המיקוד שלו מוגבלת לכמחצית מכך.

בהיעדר מקורות אור חזקים באורך גל קצר יותר (לייזרים בקרני־X, למשל), פותחו גם שיטות כתיבה המשתמשות בקרני אלקטרונים או בקרני יונים. במערכות כאלה, גם אם אין ביכולתן להגיע להיקפים של הייצור הסדרתי של שיטות אופטיות, גבול הרזולוציה מגיע עד פחות מ־10 ננומטרים, ונובע מהקושי למקד חלקיקים טעונים (הדוחים חשמלית זה את זה ושיש להם טווח של מהירויות) לנקודה קטנה. כיום, לפיכך, ייצור הדיר (reproducible), על־פי תכנון, של מבנים ננומטריים בחומרים מוצקים הפך לדבר שבשגרה, ומאפשר לחקור באופן שיטתי את תכונותיהם.

במקביל לתהליך זה, חלה בשנות השבעים והשמונים של המאה ה־20 התקדמות מטאורית ביכולת לשלוט באופן הגידול של חלקיקים

ננומטריים בתהליכים כימיים (bottom-up), אותן יכולות שעל פיתוחן החלו לשקוד אמני הזכוכית במאה ה־17. אחד ההישגים המפתיעים של כיוון מחקר זה היה גילויין של צורות חדשות של פחמן – ננו־צינוריות ו**פולרנים**. לננו־צינוריות של פחמן, למשל, יש תכונות חשמליות ומכניות <sup>[דרוש מקור]</sup>
 כלובים כדוריים סגורים של אטומי פחמן, שזיכו את מגליהם בפרס נובל בכימיה בשנת 1996. יוצאות דופן, כגון חוזק עצום למשיכה (גבוה בהרבה מזה של פלדה) ומוליכות חום גבוהה במיוחד לאורך הצינורית (גבוהה בהרבה מזו של, למשל, נחושת). כתוצאה מכך קיים בחומרים אלה שימוש טכנולוגי נרחב.

בעוד שייצור באמצעים כימיים של ננו־חלקיקים היה מוכר זה מאות בשנים, הרי שאפיון מבני של החלקיקים – מרכיב מרכזי ביכולת לפתח באופן שיטתי את תהליכי הייצור שלהם – התאפשר רק משנות השלושים של המאה ה־20, עם המצאת אמצעי הדמיה בעלי כושר הפרדה גבוה, ובפרט מיקרוסקופ האלקטרונים. בתקופה שקדמה לכך, אמצעי האפיון העיקרי של חומרים היה המיקרוסקופ האופטי, שהומצא בתחילת המאה ה־17.

המיקרוסקופ האופטי מורכב מזוג עדשות – הראשונה אוספת את כל האור המפוזר או הנפלט מנקודה מסוימת בדוגמה והופכת אותו לקרן אור, והשנייה משחזרת את תמונתה של הדוגמה על־ידי מיקוד הקרן חזרה לנקודה במישור הדמות (עין הצופה או מצלמה, למשל). במהלך המאה ה־19 צירוף נדיר של שלושה אנשים – הפיזיקאי ארנסט אבה, הטכנאי והממציא קרל צייס וכימאי הזכוכית אוטו שוט – קידם את המיקרוסקופ ואת מדע המיקרוסקופיה לצורתו המודרנית, תוך שיפור ניכר ביכולות ההדמיה ובאיכות התמונה שניתן להגיע אליהן. במהרה הפך המיקרוסקופ האופטי לאחד הכלים הנפוצים במחקר המדעי, אלא שארנסט אבה עצמו ניסח את המגבלה העיקרית שלו – כושר ההפרדה שלו מוגבל לכמחצית אורך הגל של האור – כ־200 ננומטר באור נראה (אבה עצמו ראה בפיתוח הנוסחה הזו את פסגת הישגיו המדעיים, והיא כתובה על המצבה לזכרו בעיר יינה שבגרמניה). משמעות הדבר היא, למשל, ששני עצמים קטנים המרוחקים מרחק קטן זה מזה, ייראו במיקרוסקופ האופטי, למעשה, כעצם אחד.

מיקרוסקופ האלקטרונים מבוסס על אותם עקרונות של המיקרוסקופ האופטי, אלא שבו ההדמיה מבוצעת לא על־ידי פיזור אור, אלא על־ידי פיזור אלקטרונים. פיתוחו נועד, בראש ובראשונה, להתגבר על מגבלת כושר ההפרדה של המיקרוסקופ האופטי. "אורך הגל" של אלקטרונים (אותו ניתן לחשב מהדואליות בין חלקיקים לגלים, כפי שנוסחה על־ידי לואי דה ברולי) קטן בהרבה מזה של אור, ולמעשה אינו מהווה מגבלה משמעותית במיקרוסקופ אלקטרוני.

אולם, קיימים הבדלים ניכרים בין אור לאלקטרונים. אלקטרונים <<

<< אינם יכולים לנוע באופן חופשי בחומר, כך שההדמיה חייבת להיעשות בריק, וניתן לבצע הדמיה רק של משטחים או של דגמים דקים ביותר. כמו כן, בניגוד לעדשות אופטיות, המוכרות למין האנושי כבר כשלושת־אלפי שנים, אין בנמצא עדשות פשוטות לאלקטרונים. הואיל ולאלקטרונים מטען חשמלי, ניתן ״למקד״ אותם (כלומר, לעוות את מסלולם במרחב, בדומה לפעולתה של עדשה) באמצעות שדות חשמליים, אלא שהתכנון הבסיסי של אלמנטים כאלה יוצר עיוותים ניכרים בתמונה המתקבלת, המגבילים את החדות שלה. בעשרים השנים האחרונות פותח דור חדש של עדשות לאלקטרונים, בהן מתוקן חלק ניכר מהעיוותים. למעשה, איכות ההדמיה שלהן כה גבוהה, שהיא מאפשרת הדמיה של אטומים בודדים בתוך גביש. אלא שכמו במקרים רבים של הדמיה מודרנית (למשל, ההדמיה הרפואית המוכרת לנו באמצעות אולטרסאונד, MRI או CT), במיקרוסקופ מסוג זה ה״תמונה״ הנוצרת אינה אלא עיבוד מחשב מורכב של נתונים חלקיים הנאספים בזה אחר זה, ומכאן נגזר אחד התפקידים המכריעים שממלא מחשוב מתקדם בחזית הנווטכנולוגיה.

במהלך העשור האחרון חלה תפנית דרמטית גם במיקרוסקופיה באמצעות אור נראה, עם פיתוח שיטות הדמיה מתקדמות העוקפות את מגבלת כושר ההפרדה, אותה ניסח ארנסט אבה לפני כמאה ושלושים שנה. כל השיטות מתבססות, למעשה, על שימוש בסמנים ננומטריים ״חכמים״, שניתן לאכן את מיקומם בדיוק גבוה. סמנים אלה הם, במרבית המקרים, פלואורסנטיים – כלומר, הם בולעים אור בצבע אחד ופולטים אור בצבע אחר. אמנם פלואורסנציה היא תכונה שגרתית למדי (המוכרת לכל מי שלובש חולצה לבנה בדיסקוטק המואר באור אולטרא־סגול), אך ייחודם של הסמנים החכמים הוא בכך שניתן להפעיל אותם (כלומר, לכבות או להדליק את הפלואורסנציה) בשליטה מרחוק, באמצעות אור.

שימוש במנגנוני הכיבוי וההדלקה מאפשר להפריד בין סמנים שונים הקרובים מאוד זה לזה, כך שכיום ניתן להגיע במיקרוסקופ אופטי לכושר הפרדה הגבוה עד פ־עשרה מאשר לפני כעשור. העניין הרב בהישג זה נובע מכך שהדמיה אופטית אפשרית גם במקרה של דגמים ביולוגיים חיים (הואיל וניתן לבצע אותה בעומק של דוגמה שקופה, ולא רק בריק).

המרכיב השלישי במעגל הפיתוח הנווטכנולוגי קשור ליכולתנו לתכנן או להנדס את תכונותיהן של מערכות בממדים ננומטריים (מערכות מזוסקופיות) – אלא שכאן מתגלה קושי משמעותי. מטבען, ומכאן העניין הרב בהן, תכונותיהן של מערכות אלה שונות באופן ניכר מאלה של מערכות גדולות (מקרוסקופיות).

מערכות מזוסקופיות נמצאות בתחום ביניים – הן גדולות מכדי שנוכל להסיק את תכונותיהן מעקרונות בסיסיים, וקטנות מכדי

שנוכל להשתמש בקירובים של מערכות אינסופיות או בתכונות סטטיסטיות. לדוגמה, החלפה של אטום בודד מתוך אלף בנוו־גביש של מוליך למחצה מיסוד אחד ליסוד קרוב בטבלה המחזורית עשויה לשנות לחלוטין את צבע האור הנפלט ממנו. אולם, בניגוד לחומר מוצק, שבו ניתן להתייחס לתכונות החומר בהנחה של החלפה של אטום אחד מאלף בממוצע, במקרה של נוו־חלקיקים אין משמעות לממוצע – השאלה היא רק האם הוחלף אטום מסוים בגביש או לא, ובאיזה מיקום מדויק.

התוצאה של מצב זה היא תלות משמעותית של היכולת לנבא תכונות של חומרים מזוסקופיים בבניית מודל מתמטי מפושט, המבוסס על הנחות המתאימות למקרה הספציפי הנחקר. יש הכרח ״לתפור״ את המודל עבור בעיה ייחודית כזו או אחרת, וקיים קושי רב למצוא מודלים כלליים המתאימים לטווח רחב של בעיות. ברור כי כל שיפור ביכולות המחשוב מאפשר בנייה של מודלים גנריים יותר והכללה של מודלים קיימים למערכות מורכבות וגדולות יותר. בכך מתבטאת סגירת מעגל של היזון חוזר – מזעור במחשוב מוביל להתקדמות בטכנולוגיות מימוש, הדמיה ותכנון של רכיבים ממוזערים, ואלה מאפשרות, מצד שני, את המשך מזעור האלמנטים של החישוב בתוך שבבי המחשב.

**היכן, אם כן, באה לידי ביטוי המהפכה המדעית הזו בחיי היומיום של כולנו?** אחת השאלות העולות תדיר בהקשר של נווטכנולוגיה, נוגעת לפער לכאורה בין ההבטחה שבתחום לבין העובדה שהישגיו אינם בולטים לעינינו. שלא כמו בסרטי המדע הבדיוני, איננו רואים עדיין כלי טיס ממוזערים הטסים למפקדת האויב ומציבים שם מכשירי האזנה, או רובוטים קטנטנים המנווטים את דרכם בתוך כלי הדם שלנו. ואולם, בחינה מדוקדקת יותר תראה שמוצרים רבים הנמצאים בכל בית, מושפעים במידה ניכרת ממהפכת הנווטכנולוגיה.

קל לנחש כי במוצרי הי־טק רבים יש שימוש בנווטכנולוגיה. שבבי זיכרון ומעבדי מחשב הם הדוגמה המוכרת ביותר לכך, אך קיימות דוגמאות רבות אחרות. סוגים מסוימים של סוללות נטענות מודרניות (בטלפונים סלולריים או במחשבים) מתבססים על אלקטרודות המורכבות מצבָרים גדולים של נוו־חלקיקים. בתהליך הטעינה מוכנסים יונים דרך פני השטח של האלקטרודה אל תוך הנפח שלה. למבנים המורכבים מנוו־חלקיקים יחס גבוה של שטח פנים לנפח.

הואיל וקצב טעינת הסוללה קשור ישירות לשטח הפנים, סוללות אלה מאפשרות טעינה מהירה. מאותה סיבה נוו־חלקיקים מסוגלים גם לעמוד בעיוותים מכניים גדולים, כגון אלה המתרחשים בעת טעינת האלקטרודה ביונים. העמידות המבנית הזו מאפשרת מספר גדול יותר של מחזורי טעינה בכל סוללה. מנורות לד מתקדמות, למשל, עשויות להכיל נוו־חלקיקים של מוליכים למחצה הפולטים אור במגוון צבעים, על מנת לשלוט בצבע האור המתקבל ולפלוט אור

״חם״ יותר (כאשר השליטה בצבע הפליטה של הנוו־חלקיקים נעשית על־ידי שליטה בגודלם, הואיל והצבע תלוי בגודל).

מפתיע יותר אולי לגלות, כי מוצרים ביתיים רבים אחרים מכילים מרכיב משמעותי של נווטכנולוגיה. בהמשך ישיר למסורת העתיקה של שימוש בנוו־חלקיקים כצבעים, הם ממלאים תפקיד משמעותי בתעשיית הקוסמטיקה, כגון בקרם שיזוף. נוו־חלקיקים של תחמוצות מתכת מפזרים ובולעים בקרם השיזוף את קרני האור האולטרא־סגולות המזיקות, וגודלם נבחר כך שמצד אחד לא יחדרו עמוק לתוך העור, ומצד שני יספקו פיזור אור מְטבי. שינוי הצבע בבדיקת הריון ביתית נגרם כתוצאה מכך, שבבואם במגע עם ההורמון המתאים נוצרים צברים של נוו־חלקיקים של זהב. נוו־צינוריות פחמן משמשות בציוד ספורט כגון מחבטי טניס, בשל השילוב של חוזק מכני גבוה ומשקל נמוך. נוו־צינוריות ופולרנים שאינם מבוססי פחמן משמשים לשיפור הביצועים של שמני סיכה לכלי רכב. דוגמאות נוספות ניתן למצוא כמעט בכל תחום מתחומי החיים, כשהיתרונות היחסיים של השימוש בנוו־חלקיקים בכל אחד מהיישומים שונים ומגוונים – תכונות חשמליות, אופטיות, מכניות, כימיות ועוד.

אחד התחומים בהם חלה התקדמות איטית יחסית בשימוש בנוו־חלקיקים, הוא רפואה. במידה רבה ניתן לייחס זאת לעובדה שבדומה לתכונות אחרות, גם הרעילות של נוו־חלקיקים שונה מזו של חומרי המוצא או של החומר המוצק. לדוגמה, גם נוו־חלקיקים מחומרים שאין להם כל רעילות כימית, כגון זהב, עשויים, בריכוז גבוה, לפגוע בתפקוד של תאים. מעבר לכך, החדירות של נוו־חלקיקים לתוך תאים ורקמות תלויה, כמובן, במידה רבה בגודלם ובצורתם.

למרות זאת, קיימות כבר כיום מספר תרופות הנמצאות בשימוש, שמכילות נוו־חלקיקים (רובן מיועדות לשחרור מושהה של חומר פעיל בגוף), וכן קיימים מספר תכשירים בשלבים שונים של ניסויים קליניים, המבוססים על נוו־חלקיקים מזהב. אחד התכשירים האלה, למשל, מבוסס על שימוש בנוו־חלקיקים שצורתם הונדסה על מנת לגרום להם לבליעה מוגברת של אור בתחום האינפרא־אדום, אור שכמעט ואינו נבלע באופן טבעי בגוף האנושי. החלקיקים אינם רעילים כשלעצמם, ואף אור אינפרא־אדום אינו מזיק כשלעצמו. ואולם, כאשר רקמה סרטנית המכילה נוו־חלקיקים מוקרנת באור אינפרא־אדום, ייגרם לה חימום ניכר המאפשר פגיעה סלקטיבית בגידול בלבד. דוגמה זו ממחישה את הפוטנציאל הטיפולי הטמון בשימוש בנוו־חלקיקים, אלא שלצורך מימושו תידרש עוד תקופה ממושכת של בחינת ההיבטים הבטיחותיים של תכשירים מסוג זה.

לנווטכנולוגיה, אם כן, עבר רחוק והווה משמעותי, כמרכיב מדעי חדש המאפשר לנו ליצוק תכונות חדשות לחומרים מוכרים, ולייצר חומרים מרוכבים בעלי תכונות השונות מהותית מאלה המוכרות לנו. אלה משמשים כבר כיום ביישומים טכנולוגיים מגוונים, אך

השאלה האם נווטכנולוגיה תאפשר לנו להציג פתרונות חדשים לבעיות הבעורות של המין האנושי (ובפרט בעיית המעבר לאנרגיה מתחדשת), נותרה עדיין ללא מענה.

אחת הסיבות לכך היא, אולי, שבמקרים רבים אנו כבולים עדיין לדפוסי חשיבה המאפיינים את העולם המקרוסקופי, ואלה מקשים עלינו לזהות היכן עובר קו הגבול שבין מציאות לפנטזיה. עד לאחרונה, למשל, המקום היחיד שבו התאפשר קיומה של ״גלימת היעלמות״ – כזו שקרני אור עוקפות אותה וניתן להסתיר בתוכה חפצים – היה בספרות הפנטזיה, אצל פרודו באגינס או הארי פוטר. בשנים האחרונות מימשו מדענים אלמנט אופטי כזה (גם אם באופן מוגבל) תוך שימוש ב״מטא־חומרים״, חומרים מרוכבים, המכילים בתוכם מבנים מסודרים וצפופים של נוו־חלקיקים מתכתיים. המפתח לכך היה שינוי תפיסתי – ההבנה שחומרים אופטיים בעלי מקדם שבירה שלילי, שאינם קיימים בטבע כלל, אינם רק ישות מתמטית (שתכונותיה היו מוכרות זה כארבעים שנה) אלא ניתנים למימוש מעשי. פריצות כאלה של גבולות המחשבה, שההתקדמות הטכנולוגית עשויה לאפשר את מימושן, ירחיבו ודאי את גבולות האפשר לתחומים בלתי צפויים – גם אם אלה ודאי לא יכללו את כל מה שמעלה בדמיוננו המושג ״נווטכנולוגיה״.

גם לאחר עשרות שנות מחקר נראה כי הניסיון לחקות באופן מלאכותי את היכולת המופלאה של יצורים חיים לבנות את עצמם מאבני בניין קטנטנות, כגון חומצות אמינו וחומצות גרעין, נותר קרוב הרבה יותר לתחום המדע הבדיוני מאשר למדע. ואולם, קצב ההתקדמות ביכולת המזעור והשליטה על אלמנטים ממוזערים עדיין אינו מואט. בשנת 1965 ניבא גורדון מור, ממייסדי אינטל, כי בעשור הקרוב מספר הרכיבים בשבב מחשב ימשיך לגדול באופן מעריכי (יכפיל את עצמו מדי פרק זמן קבוע). באופן מפתיע, נבואה זו, המכונה ״חוק מור״, ממשיכה להתגשם לאחר עשורים רבים, ועדיין מהווה בסיס לתכנון העתידי של תעשיית המיקרואלקטרוניקה. גם כיום, כחמישים שנה אחרי ההרצאה של פיינמן, נראה כי הכותרת שלה עדיין תקפה: יש עוד הרבה מקום בתחתית...

**הכל מזער, הכל מיקרופילמי.**

**בשעת הצורך – מגדילים.**

**היה יכול להיות יעיל בשביל עצמנו.**

**עולם מלא יצורים גדולים מדי**

**ולא תמיד יעילים ולא תמיד דרושים.**

**מה רע היה לזער אנשים וחפצים**

**ולהגדיל אותם בשעת־הצורך בשבילנו.**

(מתוך ״מיקרופילמים״, דוד אבידן)

**מושג הגזע שנעלם לתקופה קצרה מהשיח המדעי, חוזר בשנים האחרונות לככב בתחומי הביולוגיה והסוציולוגיה. לכאורה, זהו מושג גנטי, אובייקטיבי וניטרלי. למעשה, מדובר במיון אנושי המושפע מאינספור מרכיבים חברתיים ותרבותיים – הנחות יסוד שמשפיעות על המחקר ותוצאותיו. ד"ר סנאית גיסיס מנסה לפרק את מושג הגזע למרכיביו ומסבירה מדוע מדינות וקהילות מדעיות מתעקשות להשתמש בו**

**"שיטות סיווג מסוימות טבעיות יותר מאחרות, אבל אין דבר כזה, סוג טבעי" הפילוסוף איאן האקינג**  
**"Some classifications are more natural than others, but there is no such thing as a natural kind"**

השאלה הנשאלת בדרך-כלל בשעה ש"גזע" נעשה שוב – או שמא עדיין, אך ביתר שאת – לקטגוריה חשובה במדעי החיים ובנגזרותיהם בשלהי המאה ה-20 וראשית המאה ה-21 היא, האם "באמת" קיימים גזעים? השאלה מצביעה על יומרתם של מדענים ופילוסופים לומר משהו על מה שאפלטון מכנה **"החיתוך האמיתי של הטבע למפרקי"** – דהיינו, על קווי חלוקה טבעיים, המניחים את קיומם של אובייקטים קבועים, מתמידים ובלתי תלויים – מינים בטבע שפועלים על-פי חוקים אוניברסליים והכרחיים. לדידם של חוקרים אלה, קיום גזעים מאפשר להסביר ולהבין את הטבע ופעולתו, ומשתמעת מכך גם סמכותו החברתית והמוסרית של ה"טבע". מובלעת כאן הנחה שיש דיכוטומיה בין התחום החברתי לביולוגי, ושיש נתק בין תפיסות עממיות של גזע לבין המושג המדעי שלו. דיכוטומיה זו מניחה שאפשר לדון ב"גזע", ובקבוצות אנושיות המכונות "גזעים", בדרך שתציע הבחנה חדה בין הקבוצות ביולוגיות, אובייקטיביות וחפות מערכים לבין הקבוצות וייצוגים של גזע, שהם תלויי תרבות וחברה בלבד.

אני רוצה לערער על תקפותן של דיכוטומיות אלו ולהצביע על מיני התועלות הפוליטיות והכלכליות, שנובעות מקיומן ומהשימוש בהן. במוקד הדיון שלי מצויה החלוקה לגזעים, כפי שהיא מופיעה בפועל בתחומי מדעי החיים הפוסט-גנומיים ונגזרותיהם, וביישומיה. כיצד משתמשים בגזע כבר בחקירה של הגנום? בגזע כקטגוריית מיון ביולוגית? כתשתית להסקים אינדוקטיביים ברפואה? מה משמעות שימושיו הרפואיים, הפרמצבטיים והפורנזיים (חקירות מדעיות המשמשות לפענוח זיהוי פלילי)? ומהן ההשלכות הרבת-תחומיות הנובעות מהשימושים הללו?

אנו עוסקים כאן במעמד ה"גזע" כקטגוריית מיון טבעית במדעים. אני מתבוננת בפרקטיקות מחקר בגנטיקה ובגנומיקה דרך האופן שקטגוריית הגזע שזורה בהן; הדרך שבה מוצעים הסברים חברתיים לגזע, ובה-בעת מוצבת הגנומיקה כפתרון לדילמות "גזעיות". בהמשך אציג טעמים אחדים – תיאורטיים, טכנולוגיים וכלכליים – להתעצמותו המחודשת של השימוש בקטגוריית הגזע בביולוגיה וברפואה הפוסט-גנומיים.

### מבט היסטורי

עד מלחמת העולם השנייה תפקד הגזע כקטגוריית מיון טבעית המציינת types – דפוסים ביולוגיים קבועים, תורשתיים, דטרמיניסטיים, שבאמצעות מסמנים חיצוניים נבחרים, למשל צבע עור, אנשים זוהו כשייכים אליהם. שימוש זה במושג חדל כמעט לחלוטין אחרי 1945.

במחקר שערכתי לפני שנים ספורות, בדקתי את השימושים במונח גזע במקבץ כתבי-עת מרכזיים בתחומי <<

## מבוכות הגזע

074



סידור 30 פועלים שנשכרו לעבודה על-פי צבע עורם. פרויקט בחלל גלריה. וינה, ספטמבר 2002 (דימוי פתיח הכתבה, עמוד 74)  
 Hiring and arrangement of 30 workers in relation to their skin color, Project Space, Kunsthalle Wien, Vienna, Austria, September 2002

<< הגנטיקה, הרפואה והאפידמיולוגיה בין השנים 1946–2003. כלומר, במאמרים הנכתבים בעבודה היומיומית של חוקרים בתחומים הללו. מסקנתי החד־משמעית הייתה, כי השימוש הנוכחי במושג אינו אלא שלב בהיסטוריה של שימוש דינמי שנעשה בו במהלך המאה ה־20. בתחילת המאה היה המושג נפוץ ולגיטימי במחקר המדעי, אבל הוא נעלם כמעט לגמרי מן הדיונים סביב אמצע המאה, בעקבות מלחמת העולם השנייה. מדובר בהיעלמות לכאורה, שנמשכה תקופה קצרה מאוד. לאחריה, בעיקר משנות השבעים ואילך, חוזר הגזע בלבוש אחר ונעשה לקטגוריה מרובת שימושים מדעיים – קטגוריה תיאורית, אנליטית, הסברית־סיבתית ועצמותית. סביב שלהי המאה ה־20 וראשית המאה ה־21 אפשר למצוא מספר הולך וגדל של מאמרים ביקורתיים ורפלקסיביים, הטוענים שאין משמעות ביולוגית לגזע, ומכאן שאין גזעים ביולוגיים. לעומת זאת, בערך מ־2002 ואילך המטוטלת נעה באופן ברור לכיוון ההפוך, ומושג הגזע נכנס לשימוש תדיר בהקשרים ביולוגיים ורפואיים.

עם פענוח מבנה הדנ"א ב־1955 החל עידן ביולוגי חדש. ב־1986 הוחל בפרויקט מיפוי הגנום האנושי. ב־2000 פוענח הגנום, וב־2001 פורסמו התוצאות ברבים. ב־1991 הועלתה הצעה להתחיל פרויקט שמטרתו לסרוק את המגוון הגנטי האנושי. קבוצה של גנטיקאים וביולוגים אבולוציוניים אמריקאים הציעה לדגום, לשמר ולחקור את המגוון הגנטי האנושי הנוכחי – זאת, לפני שגלי ההגירה התקופתיים יטשטשו את הייחוד הגנטי של קהילות ספציפיות. ייחוד גנטי זה נתפס כמרכזי להבנת ההיסטוריה האבולוציונית של האנושות. מטעמים שונים נעשו רק מימושים חלקיים לפרויקט, מאמצע שנות התשעים ואילך.

ב־2002 החל פרויקט נוסף – מיפוי ה**האפלוטיפ** (haplotype) של הגנום האנושי, שתוצאותיו פורסמו באוקטובר 2005. מיפוי הווריאציה הגנטית האנושית מתאר את הדפוסים המשותפים, ולכן הוא משאב לחיפוש וריאנטים המשפיעים על בריאות וחולי, רגישות לגורמי סביבה ולתרופות. לפיכך, ההשפעה העמוקה של כלי המחקר הגנומיים הורגשה בתחומים רבים עוד לפני הפרסום בפועל של פענוח הגנום האנושי, אף כי לא מייד.

שני הפרויקטים האלה נועדו לעסוק ישירות במיון בני אדם על־פי סוגים – לכאורה, כדי לטפל במחלות, כי לכל מחלה יש היבט גנטי, בין אם תורשתי ובין אם סביבתי. ראוי להעיר כי ככל שלומדים יותר על אופני ההשתנות הביולוגית (מוטביליות) גדלה היכולת להעריך סיכונים, אבל במקביל, קטנה עד מאוד היכולת לחזות את התממשותם, מכיוון שהמורכבות שיודעים עליה גדלה. זהו ההקשר

שבו גזע נתפס ככלי נוח ויעיל למיון של אשכולות בני אדם, והוא מופיע מחדש במחקר המדעי באופן בוטה.

### מיפוי גנטי וגזע

ההבדלים הגנטיים בין בני אדם כיחידים הם בערך 0.1 מתוך תמונת השיתוף הגנטי ביניהם. הבדלים אלה הם מוקד עניינם של הגנטיקאים. במחלוקת המתמשכת בין גנטיקאים על תפוצתם של ההבדלים עולה השאלה, באיזו רמה יש לערוך את ההשוואה הגנטית: ברמת יחידים או ברמת הקבוצות? מוסכם כי שיעור הווריאציה הגנטית **בין** מגוון קבוצות יציגות שנבחרו לצורך מחקר (ונקראות אוכלוסייה) נמוך מזה ש**בתוך** אוכלוסיות הנתפסות כנבדלות אלו מאלו.

הגנטיקאים, במיוחד הפוסט־גנומיים, מבקשים לפענח ולמפות את ההבדלים הללו במטען הגנטי של יחידים ושל קבוצות באמצעות חקירה וניתוח של דנ"א. אלה נעשים על פני הגנום כולו בגישה אוכלוסייתית (genome־wide association studies), או על־ידי בדיקת גנים מבודדים (single gene knockout method) בבעלי חיים.

התקוות, שאיפות והאינטרסים הכרוכים במחקרים הללו, מתייחסים לתוצאות המשוערות של ההבדלים שיתגלו, תוצאות שיוכלו לשמש לא רק כהסבר לגיוון האנושי בכל רמותיו, אלא שחיזויים ויישומים נגזרים יחולו על כל היבטי החיים האנושיים, כמו בריאות והתנהגות יחידנית וחברתית. תוצאות המחקרים הללו עשויות לאפשר שחרור אנושי, אבל מצד שני, הן עלולות להביא לפיקוח, רגולציה ושליטה גוברים.

תשתיות הנתונים העומדות לרשות הגנטיקאים, במיוחד מאז פענוח הגנום, אדירות. לכן תפקידן של תוכנות מחשב מתוחכמות – למיין ולמצוא דפוסים מבחינים במקבצים של תדירויות **אללים** במקטעי דנ"א נסרקים, הוא מכריע. התוכנות פועלות על־פי ההנחות הכלליות והספציפיות שהוכנסו לתוכן, ונשענות על מודל תשתית בעל הנחות על טיבו של הטבע־החי הנחקר, ולפיכך על המידה שהמודל מאפשר מעבר (מנומק או לא) בין טענות סטטיסטיות לטענות קטגוריאליות.

לדיון שלנו חשובה תוכנה הקרויה structure, שיעילה במיוחד לבנייתו של עץ קשרים מסועף. לא אוכל לדון בה כאן, אבל אומר שני דברים רלוונטיים: מספר אשכולות ההקבצה שהתוכנה תזהה בנתונים העומדים למיון, מוצע מראש על־ידי החוקר; הרצות שונות של התוכנה עשויות לתת תוצאות שונות, ואפילו שונות מאוד,

ולכן האפרוקסימציה הנבחרת של הבדלים, המתארת הקבצות שיש ביניהן מרחק או שבירת רצף או קרבה, היא בבירור תלוית־חוקר. הגנטיקאים בוחנים אוכלוסיות. אוכלוסיות אינן "קבוצות" במובן שמשמשים בו בדיונים חברתיים־תרבותיים – כלומר, מקבץ אנשים החולקים תווים והיבטים חברתיים־תרבותיים, ולעתים גם מצויים ביחסי גומלין. גנטיקה של אוכלוסיות אנושיות חוקרת מקבצים של בני אדם החיים באותם אזורים גיאוגרפיים, שיש ביניהם קשרי רבייה. "אוכלוסיות", בהקשר של הדיון הגנטי, מסומנות כיחידות של תדירות וריאציה גנטית באזורים נבחרים של הגנום – כלומר, של תדירות ותפוצה של הבדלים. לפיכך הן אינן ישויות מובדלות, אלא מושגים, אמצעים המסייעים לתיחום, הבנה ופתרון בעיות בחקירה. ברירה, מוטציות, סחף גנטי כמו צוואר בקבוק ואפקט המייסד, זרימה ומעבר של גנים – כל אלה נעשים לכוחות סיבתיים חשובים בחקירה. היחידות הממוינות של תדירות הווריאציה הגנטית עשויות להיות מוגדרות באורח מקומי, אזורי או גלובלי, על־פי סוג השאלה שהגנטיקאים שואלים ודרגת החדות והדיוק שהם מחפשים. הווה אומר, "אוכלוסייה" אינה אובייקט בלתי תלוי במחקר ובהנחות היסוד של החוקר, אלא היא מכוונת על־ידיו באורח פרגמטי, המושקע במטרות, באינטרסים וגם בערכים של הקשר המחקר. תכופות מיתרגמת הקטגוריה של קבוצה חברתית, שאף היא דינמית לגמרי, לזו של אוכלוסייה – כלומר, להפניית מבט בוררת להבדלים שנבחרו, המוצבת כביכול הייתה "יש טבעי".

באורח פשטני אפשר לומר, כי גם במחקרים הגנומיים המעודכנים ביותר **אי־אפשר להצביע על הבדלים מספיק חדים באזורי הגנים הנחקרים, שמסמנים אוכלוסיות נבדלות לגמרי זו מזו באורח מוגדר היטב, כך שגבולות האחת מסתיימים ואלו של האחרת מתחילים**. תוצאות המחקרים גם אינן תואמות במדויק את חלוקתן של יבשות כדור הארץ, או את תפוצת השפות, או שילוב כלשהו ביניהן. להפך, ההבדלים הגנטיים מתאפיינים בשוני הדרגתי מאוד, וההגירות מייצרות תמונה סבוכה מלכתחילה. יתרה מזו, אי־אפשר להצביע על מערך גנים שיימצא בקבוצה אנושית אחת בלבד. איך אפוא מחליטים את מי לכלול בקבוצות המחקר, מדוע ייתפסו קבוצות אלו כיציגות לתושבי יבשות שלמות, כיצד יקובצו התוצאות, איך מגשרים בין הקבצות המוצבות כביולוגיות לחלוטין, לבין דיונים חברתיים בדבר הבדלים בין־קבוצתיים?

אני טוענת כי הביולוגים, חוקרי הגנום, מתקשים לחקור הבדלים אינדיווידואליים, שהם מוקד עניינם, בלי להחליט על שיטת הקבצה כלשהי. לפיכך, חוקרים רבים משתמשים ב"גזע" כמושג זמין, מוכר משכבר ונוח להתחפש כמושג "טבעי" ולכן "מדעי". הגנטיקאים עושים זאת בשאלות שהם שואלים, בהנחות מוקדמות בבחירתן של קבוצות אנושיות כאתרי חקירה, בעבודה עם תוכנות המבליעות

כבר הקבצה מסוימת, בהחלטה מה יהווה רעש קטגוריאלי במיון ובהקבצה, בהסתמכות על הסתברויות סטיסטיות מצד אחד, ועל מושג המוצא מצד שני.

**מושג הגזע מאפשר לחוקרים לפסוע בלא רפלקסיה מהקבצות אוכלוסיות מבוססות־מחקר־גנומי לקבוצות בתרבות/חברה**. מושג הגזע החדש אינו מסמן בפועל את מה שסימן מושג הגזע הטיפולוגי, אבל ההקשרים בהם נעשה בו שימוש, מקפלים בתוכם את ההנחות הסיבתיות והמהותניות שליוו את גלגולו הקודם.

### בני תערובת, מוצא והיסטוריה אבולוציונית

בביקורות שנמתחו על השימוש המחודש בגזע במיוני אוכלוסיות נראה, כי יש יחידים וקבוצות אותם אי־אפשר למיין ולסווג בפשטות על־פי המתכונות החדשות הללו. לפיכך כונן אשכול תיאוריה ופרקטיקות שונה, תחת הכותרת **תערובת** – admixture. עיקר השימוש במושג הוא לחקר מחלות מורכבות.

**נניח** שיש אוכלוסיות בדידות, שתפוצת המחלה הנחקרת בולטת בקרבן ביחס לקבוצות אחרות (המחושבות על־פי שיוך "גזע" מלכתחילה). נניח שאוכלוסיות אלה הן גם קבוצות שגבולותיהן מוגדרים בבירור, ושהן "טהורות" עד לתהליכי העירוב, שהן נבדלות – בריחוק גיאוגרפי ובדפוסי הווריאציה הגנטית שהחוקר מפיק מהן, כשהגבולות בין ההקבצות הם על־פי החלוקה ליבשות.

**אזי** אפשר על־פי תפיסת ה־admixture לתאר, לנתח ולייצג גרפית פיסות בדידות מכל הקבצה כזו, והפיסות הבדידות הללו ירכיבו את הדיוקן הגנטי של יחידים ושל קבוצות חברתיות. על־פי תפיסה זו, אפשר לתאר במונחים ביולוגיים גרידא את ההיסטוריה האבולוציונית של אותם יחידים וקבוצות חברתיות, הכוללת, למשל, הגירות ודפוסי הזדווגות ורבייה משתנים ודינמיים. אף שהחוקרים מתייחסים אל דפוסים בהיבטיהם האבולוציוניים־ביולוגיים גרידא, הרי הם, כידוע, תלויי תרבות, חברה ופוליטיקה.

שני מושגים שלובים בשימוש הגובר ב"גזע": "מוצא" ו"היסטוריה אבולוציונית". הדיון על מוצא הוא ברמה של יחידים ושל ההיסטוריה האבולוציונית שלהם. באמצעות ניתוח נתוני הגנום מצביעים על אזורים גיאוגרפיים – יבשות – שבהם חיו ההורים הביולוגיים של היחיד הנחקר. לכאורה, זוהי דרך מיון מורכבת ומעודנת יותר לגבי יחידים מאשר "גזע", אבל מייד צצות שאלות: כיצד יתוחמו האזורים? איך יוחלט מהי מסגרת הזמן הרלוונטית למחקר? למשל, כמה דורות אחורה? (מקובל עשרים.) כמה קווי ליניאג' – דהיינו, כמה הורים מכל דור מוכללים בבדיקה הרב־דורית? (מקובל זוג אחד.) איך תתואר, תנתוח ותיוצג התמונה המתקבלת מחקירה כזו? למשל, פלוני הוא "30% אפריקאי, 20% אירופי ו־50% אסיאתי".

כלומר, אשכולות השייכות הללו ממושגים כישויות סטטיות, בלתי

<< משתנות. מגוון קבוצות הייצוג שנבחרות במסגרת ניתוח מוצא כלשהו, לעולם מוגבל. למשל, במדגם ידוע הוחלט שהאוכלוסייה שתוגדר כ"אירופית" תיוצג על־ידי הקבצה של אנשים מאזור נבחר מצומצם בצפון איטליה ואזור נבחר מצומצם בצפון אירופה. לפיכך, אי־אפשר להימנע משאלות, איך הוחלט מיהם אירופים ומיהם אסיאתים. במילים אחרות, **דיון על יחידים מבליע הנחות לא ביקורתיות על דרכי הקבצה**. הגדרת "גזע" כמוצא ביולוגי נפוצה מאוד, וחיפוש מוצא אינדיווידואלי כדי לכונן זהות אישית ביולוגית, גנומית, מבוצע באורח מסחרי בידי חברות פרטיות. המדגמים של חברות פרטיות הם מצומצמים מלכתחילה. עניינן של החברות הללו הוא לספק תשובות חדות ומוגדרות לפונים אליהן, תשובות שיוכלו להתפרש ולהיות מובנות לא רק במסגרת מושגית גנומית מתוחכמת, אלא במערכת המושגית הרווחת – כלומר, זו המניחה, בין אם במפורש ובין אם במובלע, תפיסות עממיות של "גזעים". כך מתבססת מחדש האמונה בהבדלים ביולוגיים מהותיים בין בני אדם. מוצא אינו מפתח פותח כול. כדאי לזכור כי בהינתן גנוטיפ של יחיד כלשהו, הרי שיטות הקבצה שונות אכן מאפשרות חיזוי סביר של שייכות לאוכלוסייה של יבשת כלשהי, **אבל ההפך לעולם אינו נכון**: אי־אפשר לחזות את הגנוטיפ של יחיד ספציפי על בסיס מוצא גיאוגרפי. לכן ברפואה וגם במחקרי התנהגות – כמו, לדוגמה, מחקרי התמכרות – הגנוטיפ של החולה יסייע יותר מאשר ידיעת מוצאו, המצוין תכופות במונחי "גזע".

חיפוש מוצא משמש לתכליות יישומיות מגוונות, שמרביתן שייכות באורח חד וברור לכלכלת השוק והגלובליזציה הניאו־ליברליים – מרפואה ופרמצבטיקה ועד כינון זהויות אישיות. הרטוריקה של מוצא היא מוכוונת יחידים, אבל הפרקטיקה היא נישות שיווקיות (למשל, תרופה ל"מקסיקנים סוכרתיים").

בשחזור ההיסטוריה האבולוציונית של קבוצות דרך מושג המוצא נעשה ערבוב מושגי. תהליכים היסטוריים מוצגים תכופות כתהליכים ביולוגיים־גנטיים גרידא. החוקרים תרים אחר קבוצות קטנות, מרוחקות ומבודדות גנטית – "איזולטים", בשפה המקצועית – היכולות להיחשב למעניינות מבחינתם, בלי לתת את הדעת שהחיפושים כרוכים בהגזעה (תהליך המייחס זהויות גזעיות לקבוצות או ליחידים שלא הומשגו כך לפני כן), שכן המאפיינים המבוקשים נתפסים כמהותיים לקבוצה.

גנטיציה של ההיסטוריה מובלעת בחיפוש מכנים משותפים של נגזרות הדנ"א, דרך בדיקת כרומוזום Y או דנ"א גרעיני ומיטוכונדריאלי, שהיא הדרך העיקרית לבחון חומר תורשתי כדי לאתר קרבת מוצא ביולוגי והיסטוריה של יחסי קרבה ביולוגית־גנטית. לכן הגנום נתפס כמכיל בתוכו כרונולוגיה, מעין ארכיון היסטורי. בשימושים השונים בגנטיציה של ההיסטוריה מניחים,

## "באורח פשטני אפשר לומר, כי גם במחקרים הגנומיים המעודכנים ביותר אי־אפשר להצביע על הבדלים מספיק חדים באזורי הגנים הנחקרים, שמסמנים אוכלוסיות נבדלות לגמרי זו מזו באורח מוגדר היטב, כך שגבולות האחת מסתיימים ואלו של האחרת מתחילים. תוצאות המחקרים גם אינן תואמות במדויק את חלוקתן של יבשות כדור הארץ, או את תפוצת השפות, או שילוב כלשהו ביניהן"

מצד אחד, שהבדלים בין יחידים ברמת הדנ"א צריכים להסביר באורח כלשהו הבדלים נראים ביניהם, ומצד שני – שהגנום האנושי משותף לכל היחידים.

לכינון חדש מעין זה של קטגוריות וקבוצות באמצעות מדעי החיים והביוטכנולוגיות החדשות קרא חוקר התרבות פול רבינוב "ביו־חברתיות". תכופות מובלעות בכינון זה חלוקות והיררכיות חדשות, המוצגות כטבעיות וודאיות, ומבטלות את אלו התרבותיות, המקומיות. החלוקות החדשות שואבות את תוקפן מהליכי הבקרה של המדעים שבמסגרתם הן נוצרות, אבל למעשה הן נשענות על זיכרון היסטורי־תרבותי, מעצם הבחירה מלכתחילה בקבוצות הנחקרות ובשיוכן לגזעים. החלוקות מנכסות לעצמן טבע, היסטוריה ומיתוס־מקור. יתרה מזו, אירועי מוטציה גנטית הופכים במובן־מה להיות חשובים יותר מפעולותיהם ומעשייהם של הנחקרים, נשאי המוטציה, במהלך קיומם ההיסטורי.

דוגמה מעניינת היא הסכסוכים והמאבק על ההגמוניה בין שתי קבוצות דומיננטיות באי מדגסקר, שיש בו מגוון עשיר של קבוצות ממוצא תרבותי וגיאוגרפי שונה. הקבוצה הנתפסת כ"אפריקאית יותר", ואשר שוכנת לרוב באזורי החופים, טוענת להגמוניה גם מכוח הוותק שלה – טיעון שיש לו משקל מיוחד בתרבות ההגירה של מדגסקר, וגם מכוח מקומה בהיסטוריה של המאות האחרונות וקרבתה לאוכלוסיות של חוף מזרח אפריקה. ב־2005, לאחר מחקר גנטי של הקבוצות באי, טענו חוקרים כי האי יושב תחילה, לפני כ־1,500–2,000 שנה, על־ידי גלי מהגרים שהגיעו, ככל הנראה, מדרום האי בורנאו (היום אינדונזיה), וכי ההגירה האפריקאית מאוחרת ב־500–1,000 שנה. מרביתה של קבוצה חברתית זו,

שסומנה על־ידי החוקרים, יושבת באזורים ההרריים של האי. לדעת החוקרים, חלק נכבד של התושבים באי הם תערובת שווה בערך של מאפיינים גנטיים של שתי הקבוצות. הצגה זו של הדברים לא מתייחסת כלל להיסטוריה מסופרת או מתועדת, לזיכרון הקולקטיבי המורכב והמרובד של קבוצות של תושבי האי, ולחשיבות של כל אלה במאבקים הנוכחיים, אלא מכוננת סיפור מקור והיסטוריה אלטרנטיביים, מבוססי־מחקר־גנטי, ולכן "אמיתיים יותר".

### "גזע", גנומיקה ופרקטיקות רפואיות

פרקטיקות ומחקרים רפואיים, המניחים שיש גנוטיפים ופנוטיפים ספציפיים קשורי־"גזע", הרלוונטיים לסיכוני מחלה או לרגישות לתרופה, שיחים בעיקר בארה"ב, אך כיום הם נפוצים בעולם המערבי בכלל, הן בשל מרכזיותם של המחקר, התקציבים והקרנות האמריקאיים והן בשל החשיבה הגנטית־גנומית. אלה הם פני הדברים לא רק משום שאין הפרדה ברורה בין ההמשגה המדעית מבוססת הגנטיקה־גנומיקה לבין התפיסות העממיות לגבי גזע, אלא גם מפני שקטגוריות מינהל האוכלוסין האמריקאי וקטגוריות תקצוב המחקרים, הנשענות על חלוקה לקבוצות גזע, נעשו חופפות משלהי שנות השמונים ואילך. החפיפה בין הקטגוריות נעשתה, כדי שקבוצות מיעוטים ונשים ייכללו במדגמי המחקר, תחילה בארה"ב ולאחר מכן בעולם בכלל. כוונת המכלילים הייתה להרחיב את המדגם המקובל אז, שתכופות הכיל גברים לבנים בלבד. בפועל, חפיפה זו והמדיניות המכלילה הגלומה בה העמיקו את ההבחנה בין קבוצות חברתיות וטשטשו את ההבדל בין קבוצות חברתיות לבין אוכלוסיות מחקר.

בבחירתן של "קבוצות יציגות" למחקר נסמכים חוקרים על מיון לפי שמות משפחה או לפי תווים חיצוניים המשויכים לקבוצות "גזע" מסורתיות, וזאת, כשידוע כי וריאציות פנוטיפיות אינן משקפות תווים גנוטיפיים. במקרים אחרים נסמכים החוקרים על הגדרה עצמית של הנחקרים, הנשענת על פרקטיקות המיון המינהלי הנהוגות. יוצא שלכאורה, הבחנות ומיונים מינהליים־ממשליים הולמים את חקירת הווריאציה הגנטית. הלימה זו של הפרקטיקות המינהליות מאפשרת לעשות בהן שימוש לא רק במחקר, אלא גם ביישומיו. כך, מטעמי שיווק בעיקר, נעשית ברפואה ובפרמצבטיקה הסטה לפרקטיקות מינהליות, המניחות קבוצות רחבות מאוד המכונות "גזעים".

הדרכים המגוונות שבהן גזענות מעצבת את תנאי החיים, ולפיכך את ההיסטוריה הרפואית של המוגזעים כקבוצות, נמחקו במשך תקופה ארוכה כלא־רלוונטיות. הצלחתה של פרוגרמת הגנטיציה, שבמסגרתה נתפסו הגנים כסוכנים הסיבתיים המכוננים את הבסיס לכל ההיבטים של חיי האורגניזמים, דחקה את ההבנה כי חשוב מת,

היכן ובאיזה אופן מבוטאים הגנים. פרוגרמה זו דחקה גישות על מורכבות ההתפתחות, על תהליכים ומנגנונים לא־גניים של תורשה, גישות שבהן הגן והדנ"א לא נתפסו כמערכת התורשה הבלעדית של אורגניזמים. הגישות הללו הציעו לראות בהתפתחות ובתורשה תהליכים של פעילות גומלין לאורך זמן, הצביעו על תלות הגומלין שבין אורגניזמים לסביבותיהם והקשריהם, ולפיכך על פעולה רב־כיוונית. במקום גישות מורכבות אלו שגשגה רטוריקה של רפואה יחידנית לכל חולה, שאמורה להתבסס על ניתוח גנומי אינדיווידואלי. דא עקא, למרבית המחלות יש היסטוריה סיבתית, שמתייחסת להבדלים קטנים שהם תוצאות מורכבות של גנים רבים, של פעולת גומלין בין גנים ובין גנים לסביבות, כשגורמים רבים משפיעים על המופע הספציפי של מחלה ונפוצים בכל האוכלוסיות בשיעורים משתנים. גם מחלות נפוצות קשורות לווריאנטים גנטיים נדירים, שאי־אפשר לחשוף במחקרי האסוציאציה הגנומיים. הרטוריקה של רפואה יחידנית לא ויתרה על שיוך היחידים לאוכלוסיות ממוינות, כשבמרבית המיונים הנפוצים מובלע "גזע".

בשנים האחרונות עולה מספרם של החוקרים, שבאים מקבוצות מיעוטים ומצויים בעמדות השפעה. הם מתנגדים לגזענות, מבקשים לחולל שינוי חברתי, מצהירים שגזע הוא הבניה (קונסטרוקט) חברתית. חשוב לראות כי הם מציעים הסברים תלויי חברה/סביבה להשפעתה של קטגוריית הגזע על בריאותם של היחידים הכוללים בה, אבל אינם מתייחסים כמעט למערכות ולתהליכים חברתיים נרחבים, הרלוונטיים לבריאותן של קבוצות. באותה עת עצמה הם משתמשים במונח גזע במחקריהם הגנומיים, ואף ביתר שאת ביישומים רפואיים ופרמצבטיים, באופן שקרוב ביותר לתפיסה המגזיעה הרווחת. בכך הם מכוננים את "האזרחות הגנומית" במערכת מוגזעת. לא זו בלבד, כל אימת שעולה חידוש גנומי, חוקרים בוחנים מחדש את האפשרות למצוא בסיס ביולוגי לקטגוריה זו.

זו ואף זו, מחקרי תרופות רבים של חברות מערביות נערכים במדינות העולם השלישי. החברות הפרמצבטיות משתמשות ברטוריקה קוסמופוליטית במובהק, האמורה לנטרל את ההיבטים המוגזעים של מערכת הניסוי הרפואי הגלובלית, את הלחצים שהן מפעילות כדי להביא לשינויי חקיקה לטובתן במדינות העולם השלישי, ואת השימושים המוגזעים שהן מתכוונות לעשות בתרופות.

שיקולים אנלוגיים לשימוש בקטגוריית גזע במחקר ובפרקטיקות גנומיים מצויים גם בתחום הפורנזי (משפטי־פלילי). הזכרה קודם הא־סימטריה בין מוצא גיאוגרפי וקבוצתי לבין גנוטיפ של יחיד ספציפי. ואף על פי כן, כיוון שפרקטיקות סריקה מזהה המניחות קיום גזעים מצמצמות את שדה החיפוש האפשרי, נעשה איסופם של נתונים גנטיים למושא שאיפתם של מנגנוני הפיקוח והשליטה של המדינה. פעולות משטר בתחומי הרווחה, החקיקה <<

והשיטור המבוססות על דיוקן דנ"א, מפלות בפועל ומפלילות בכוח אוכלוסיות נרחבות.

**מדע וטכנולוגיה מגדירים את קטגוריית הגזע מחדש כחלוקה טבעית, הנחשפת בחקר הווריאציה הגנטית האנושית.** מדע אינו מכשיר אחיד. לענייני, חשוב האוסף המגוון של פרקטיקות, ובמקרה של "גזע", פעולות של תצפית, ניסוי, סקירה, מדידה, כימות, הקבצה, שבוחנות הבדלים ובאותה עת עצמה ממשיגות ומייצרות אותם ככאלה. אני סבורה שאפשרית דרך שלישית בין היומרה לפרקטיקה ותיאוריה חפות מערכים ומאידיאולוגיה לבין מדע המייצר גזעים. מי שמקנה מהותנות לקטגוריות מוגזעות מעמת תכופות גנים עם סביבה, ביולוגי עם חברתי, ומציב חיץ בין קטגוריות המסווגות כביולוגיות גרידא לבין צורות החברתיות שקטגוריות ביולוגיות הן חלק ממנה. החלוקה לקטגוריות כאלו – ברורות, מובחנות וחדות – שקרית בעיני. יתרה מזו, יש לה השלכות פוליטיות מרחיקות לכת.

אני מציעה להכיר בכך שפרקטיקות ממיינות מגולמות במוסדות חברתיים ומעצבות התנהגויות קבוצתיות ואינדיווידואליות – תפיסות עצמי וטווח התנהגויות ראויות – שהן לא ביולוגיות בלבד ולא חברתיות בלבד. המושגים "אוכלוסייה", "מוצא", "הבדל גנטי" – המנותחים ומוסברים באמצעות "גזע" במדע, הם חלק בלתי נפרד מההקשרים החברתיים שמייצרים אותם, אותן תפיסות עממיות ומדעיות מושרשות בדבר קיומם של גזעים. סבך זה מעניק לגיטימציה לשימוש הקולקטיבי המתמשך בקשרים שבין מסמנים גנטיים להיסטוריות תרבותיות־חברתיות; תיוג ומיון שהם לולאתיים – דהיינו, חברתיים, ביולוגיים, ושוב חברתיים – מה שהפילוסוף איאן האקינג כינה "להמציא בני אדם", משנים את המתויגים. "גזע" הוא דוגמה קשה וכואבת לתהליך כזה. הלולאתיות מחזקת את המיונים הללו ומשמרת אותם, אבל היא תוכל גם לחתור תחתם.

תכופות תופסים חוקרים ורופאים "גזע" או הבדלי "גזעים" כממשיים ברמה המולקולרית וברמה החברתית, אלא שהגנטיקה־גנומיקה אינן פועלות באורח בלתי תלוי באותם עניינים תרבותיים־חברתיים עצמם. הרפואה, בעיקר זו הגנומית, מומשגת מחדש כתחום שבאמצעותו אפשר לפתור בעיות פוליטיות: טיבו של צדק חברתי, גבולות האזרחות, משמעות השוויון וההבדלים בין יחידים ובין קבוצות, שכן מניחים כי אי־שוויון חברתי והבדלים בבריאות אינם אלא תולדה של שוני ביולוגי בין קבוצות, ומתעלמים מסיכוני הבריאות שבפרקטיקות חברתיות, סביבות חיים, משאבים חומריים, חוקתיים ותרבותיים המוכתמים בגזענות.

אם מצויים גזעים, הרי הרבה יותר נוח למשטר פוליטי־כלכלי ניאו־ליברלי להטיל על היחיד המוגזע אחריות לבריאותו הגנטית. ככל שהדגש על "גזע" כקטגוריה ביולוגית חזק יותר, כך פוחתת אחריותו החברתית של המשטר. יתרה מזו, אם השימוש בגזע קביל

בתחום המדע, גם ליברלים יכולים לקבל אותו כביכול הייתה זו עובדה טבעית, חפה מאידיאולוגיה ומערכים ומנותקת מפרקטיקות גזעניות, בלי שיראו שמשמעים מכך מושגים חדשים של אזרחות וזכויות חברתיות.

הידע הגנטי מבוסס־הגזע מצוי ביחסי גומלין עם רפואה, פרמצבטיקה, סחר, אינטרסים מדעיים, אידיאולוגיים וכלכליים. הוא מניח מיון ותיוג של קבוצות אל הגנים. הוא מכוון גנוטיפ אופטימלי שיאפשר לייצר קבוצות חדשות – מעמדות נמוכים מבחינה גנטית – שיופלו בתעסוקה, בביטוח ובנגישות לשירותים גנטיים. הנרטיב הגנטי־גנומי הניאו־ליברלי מבטיח שקיפות, ריפוי יחידי וכיו"ב, ומקדם מדיניות של הפרטה מסיבית בתחום הבריאות, נישות שיווקיות מבוססות־גזע, ומעודד תעשיות שדווקא יסתירו מידע גנטי־מחקרי מן הציבור הרחב.

### הערות סיכום

"גזע" הוא מושג חמקמק, המלהטט בין השדה החברתי לשדה הביולוגי ומכוון גבולות ממשיים־חומריים, גבולות של משאבים חברתיים־כלכליים־תרבותיים. אידיאולוגיות של הבדלים טבעיים ו/או תרבותיים מוטמעות בקביעתם של הגבולות.

אני טוענת כי התעצמותו של השימוש בקטגוריית הגזע בביולוגיה וברפואה הפוסט־גנומיות היא תולדה של רשת סבוכה של קשרים לולאתיים בין החברתי במובנו הרחב ביותר ובין הגנטי־גנומי והרפואי ונגזרותיהם. הקטגוריות המסווגות של מדע המתיימר למיין את הטבע באמצעות "גזע", מאירות, לאמיתו של דבר, את האופי החברתי המובנה של הידע המדעי, את השינויים המתחוללים בסגנון החשיבה המדעי ובסדר החברתי־כלכלי־פוליטי עצמו, את תהליך הייצור־ביחד שלהם.

רשת לולאתית זו מתירה לחוקרים לטעון כי אין "גזע" וכי יש "גזע" באותה עת עצמה. היא מאפשרת למערכות גלובליות ניאו־ליברליות לדבר ברטוריקה של דאגה לפרט, כשהן משתמשות בפרקטיקות רפואיות ופרמצבטיות מבוססות־גזע. היא מסייעת למשטרים להרחיב את המיון, הפיקוח והמעקב אחרי קבוצות חברתיות באמצעות טכנולוגיות פורנזיות מבוססות־גזע, בלי שייתפסו באופן שלילי.

אי־אפשר להשתמש בקטגוריית הגזע בלי שזו תגרור אחריה את מערכות הערכים והמחויבויות האפיסטמולוגיות שהעניקו, וממשיכות להעניק, ל"גזע" משמעות.

ראשיתו של המאמר בהרצאה שהוזמנתי לשאת במסגרת כנס על גזענות באוניברסיטת תל־אביב לזכרו של פרופ חיים שמיר. אני מודה לפרופ' רפי פלק שעימו נועצתי לפני כתיבת ההרצאה, ולפרופ' דני פילק שהעיר עליה הערות מועילות .



"133 אנשים קיבלו תשלום בתמורה לצביעת שערם לבלונד", אולם ארסנל הביאנלה בוונציה מתועד לוידאו. ונציה, יוני 2001 133 persons paid to have their hair dyed blonde (2001), Arsenal. Venice, Italy. June 2001

עבודותיו הקונטרורסליות של סנטיאגו סיירה אינן קלות לעיכול, ולעתים נדמה כי הן גובלות בסדיזם. אחד המאפיינים של עבודותיו הוא החפצה (objectification) של אנשים למען מטרה מסוימת, והן נעשות באתרים שנחקרו ביסודיות ברחבי העולם – מלימה להלסינקי ומברלין להוואנה – ואשר מציגים משוואה כלכלית אחידה. במרבית עבודותיו משלם האמן כסף, בתעריף השווה למנת סם או לשירות של זונה, כדי לשכור פועלים קשי יום או קבוצות שוליים חלשות, הרחוקות מעולמה הסגור של האמנות, שיבצעו פעולות כמו סחיבת משאות כבדים, הזזת חפצים מצד לצד, נגינה, דקלום וכדומה. העבודות נועדו להבהיר את טיבו של הפועל בתוך חברה קפיטליסטית: איך זו מוכרת את הפיזיות שלו, ובכך – גם את גופו. נושאים כמו הגירה, לאומיות, זהויות, גזע ועוני מוצגים באמצעים לא שגרתיים ומנוצלים היטב למטרותיו. ה"אובייקט" האמנותי שנוצר מעורר דיון פנימי על תפקיד האמן בתעשיית האמנות ומחוצה לה – על מעמדו הפוליטי־חברתי.

בעבודה "סידור 30 פועלים שנשכרו לעבודה על־פי צבע עורם" הציב סיירה 30 אנשים שונים בצבע עורם ובמוצאם כשפניהם מול קיר גלריה לבן. התוצאה שהתקבלה היא פיגמנטציה אנושית, המטשטשת את הזהות האישית. צורת ההעמדה של האנשים, כשפניהם מול הקיר, בולטת בחלל הגלריה ומובילה להבלטת צבע עורם ובכך לניתוק זהות ה"אדם" מגופו עד כדי החפצה. כעת, ביחס להתפתחות ההיסטורית ולקונטקסט ההגמוני שבו נוצרה העבודה (שחור־לבן), עולות שאלות על שיח רב־תרבותי ואינטגרציה חברתית של אנשים ממוצא שונה.

לצורך יצירת העבודה "133 אנשים קיבלו תשלום בתמורה לצביעת שערם לבלונד" שילם סיירה כשישים דולרים למהגרים סינים, הודים, סנגלים ואחרים, המוכרים בדוכנים מאולתרים לא־חוקיים בונציה, כדי שאלה יצבעו את שערם לבלונד – מהלך שנועד לשוות סימני היכר "מערביים" לקבוצות לא־אירופיות. בסיום התהליך הסתובבו בעלי השיער הצבוע בין מבקרי הביאנלה ובלטו בשונותם בתוך הקהל. סיירה סיפר שאת ההשראה לעבודה קיבל ממקרה שאירע במקסיקו, ובו תפסו שוטרים כמה פועלים סינים לא־חוקיים וסימנו את שערם בצבע צהוב, כדי להקשות עליהם לברוח ולהגביל את חירותם.



## נפתוליה של מחאה

עיון בספרים שהוציאו סופרים ישראלים צעירים בשנים האחרונות, חושף את זרמי העומק שהניעו את המחאה החברתית בקיץ 2011. ד"ר חנה הרציג מנתחת שלושה רומנים מייצגים ומצביעה על הדמיון והפער בין הדימוי הספרותי לבין המחאה שהתרחשה במציאות



ניצן הפנור, מחאת האוהלים בתל-אביב, יולי-אוגוסט, 2011, מתוך סדרת צילומים שהוצגה בתערוכה "עדות מקומית" טקסט נוסף על התערוכה בעמוד 88

ואת "משאלה אחת ימינה" של אשכול נבו, סופר מוערך שהיה גם מועמד פעמיים לפרס ספיר. שניהם היו רבי-מכר. הספר השלישי, "דופק" של יניב איצקוביץ, לא זכה להצלחה הספרותית והמסחרית של שני האחרים, אך הוא מתקשר לנושא המאמר. הממצא המפתיע, מבחינתי, היה הקווים המשותפים שאיתרתי באקלים החברתי המתואר בספרות התקופה, וביטוייהם בספרים שאציג כאן. ומפתיע עוד יותר הוא, שהמציאות המשתקפת בספרים אלו מבשרת את האקלים החברתי שממנו צמחה המחאה החברתית שהתפתחה וסחפה אותנו בקיץ האחרון, תופעה שיכולתי, כמובן, לעמוד עליה רק בדיעבד.

מדוע הופתעתי? לראשונה, כך נראה לי, נכתבת כאן ספרות ריאליסטית שאינה עוסקת ב"מצב הישראלי", אלא במציאות המערבית של הגלובליזציה, הקפיטליזם והאקלים הפוסט-מודרניסטי, מציאות המיוצגת ביצירות בגודש עצום ובסממנים דומים להפליא. הבעיות הפוליטיות של המציאות הישראלית, השוליים החברתיים והמצוקות הקיומיות כמעט נמחקים, או משתקפים רק בפרזימה הגלובלית, ואת הבמה כובשת שכבת המרכז המתעשרת במדינת ישראל העכשווית. הספרות הזו מתרפקת דווקא על הערכים המסורתיים של הישראליות הקולקטיבית – סוג של מכנה משותף מדומיין לנוכח הפיצול ואובדן הקונסנזוס בחברה הישראלית. במונחיו של זלי גורביץ' (בספרו "על המקום"), היצירות זונחות את העיסוק המסורתי בנרטיבים הגדולים של היהדות והישראליות ומציגות הוויה מיידית וקיימית, המתקיימת במעין הווה מתמשך ומנותקת מממדים של עומק בזמן ובמקום.

כפי שמראים הציטוטים שבפתיחה, בכל הספרים נמצא בשלב מסוים אקט של מחאה, ספק חברתית ספק פוליטית, וכמו במציאות שפגשנו לאחרונה, נושאי דגלה אינם נמנים עם שכבות של מצוקה. גם השאלות שבהן עסוקות הדמויות הספרותיות – איך להעביר מסר "מלכד", באמצעות סגנון, תדמית ועטיפה מתאימה – מזכירות מאוד את המציאות של המחאה החברתית, מחאה שגם היא הפתיעה מבחינת הרקע לפריצתה והציבור שנשא את דגלה. עם כל ההבדלים – והם רבים – אין ספק שהספרות הזו שנכתבה זמן לא רב לפני כן, מבטאת היטב את האקלים שעל רקעו צמחה המחאה החברתית בקיץ 2011, ומאפשרת בחינה מעניינת של הניגודים הפנימיים שאפיינו אותה, ושאוּלי עמדו בעוכריה.

### הדמויות

מיהן הדמויות בספרים? בכל אחד מהספרים חזרתי ומצאתי את קולו ההומוגני המובהק של המרכז ומעמד הביניים, ונציגיו האופייניים: צעירים בשנות ההתבססות הכלכלית, בעלי מקצועות המשולבים היטב במערך הקפיטליסטי, אשכנזים וילידי הארץ, משכילים <<

"הגבי דרקסלר הזה, איש עסקים שהיה מרואיין קבוע בתכניות הבוקר ואמר שהוא מקים תנועה חדשה, לא פוליטית, חס וחלילה, אלא חברתית, והציע לה להיות הדוברת. [...] אני בכוונה מגדיר את זה כתנועת שלום חברתית ולא פוליטית, אמר גבי, כי לכולם כבר נמאס מפוליטיקה, פוליטיקה היא מילה גסה, וחברה? היא לא מילה גסה? – אני קודם-כול רוצה לעשות שינוי קונספט [...] רוצה להתרחק מהדימוי של מרצ ושלום עכשיו, לכן אני מגדיר את זה כתנועת שלום חברתית – תגדיר חברתית, שישע אותנו, מסיע את הסלמון-רול שלו על הצלחת, לא יעזור, הוא שונא שושי".

יעל הדיה, "עדן", 2005, עמ' 155

"בתור התחלה בחרנו לעמותה שם: 'זכותנו' (אופיר הציע שמות פרובוקטיביים יותר, כמו 'על גופתי' או 'אנטידוקטור', אבל החלטנו ללכת על קו חיובי). אחר-כך ניסחנו הגדרה מבהירה: העמותה לקידום זכויות האדם במערכת הבריאות. [...] אופיר התנגד נחרצות לזרוע החדשה. זה מערפל את המסר שלנו, לאנשים אין יכולת להכיל יותר ממסר אחד בקמפיין. [...] למה אתה אומר קמפיין, זה לא קמפיין בכלל, עמיחי התרגז. צא כבר מהקטע של הפרסומאי, אנחנו לא מנסים למכור כאן קולה".

אשכול נבו, "משאלה אחת ימינה", 2007, עמ' 172

"השיא היה בנאום שכתב לטקס יום הזיכרון ליצחק רבין. דורפמן ראה בו את פסגת יצירתו. הוא היה אמור להיקרא בלהט וברגש אל מול רבבות אנשים שיציפו את הכיכר. אלא שכמה ימים לפני הטקס זימן אותו ראש העיר לפגישה דחופה, והסביר שצריך לכתוב מחדש את כל הנאום, משום שבתור ראש העיר עליו להשתדל להיות כמה שיותר ממלכתי וא-פוליטי. [...] כך שידבר גם לימנים וגם לשמאלנים, גם לדתיים וגם לחילונים, גם לערבים וגם ליהודים, ובקיצור, לכוולם. ומאז דורפמן כותב נאומים, מאבן פינה לאבן פינה, ממתנ"ס למתנ"ס: אנחנו נרגשים, אנחנו באמת מודים לכם מאוד, איזה אנשים נפלאים... ומאז הוא רק משכתב את הנאומים שלו. אפילו המילים חוזרות על עצמן".

יניב איצקוביץ, "דופק", 2007, עמ' 86

### פתיחה

לפני כמה שנים התחלתי בעבודת מחקר על דור הסופרים הצעירים שצמח בראשית שנות האלפיים. בין הספרים שבחנתי מופיעים השלושה שמהם לקוחים הציטוטים למעלה. התמקדתי בניסיון להבין מהו הטעם הספרותי המאופיין בתקופה שבחנתי, ובחברתי במגוון ספרים שהתקבלו במסד הספרותי וזכו להצלחה מסחרית: כאן אציג את ספרה של יעל הדיה "עדן", שהיה מועמד לפרס ספיר,

<<
אמידים ובעלי עמדות שמאלניות "נאורות". במציאות המתוארת אין כמעט ייצוג של מגזרים אחרים, וגם דור ההורים שייך למרכז הבורגני והוותיק בארץ, שהשair מאחוריו את עברו ה"גלותי". מקומות המגורים האופייניים הם העיר הגדולה תל־אביב, שהולכת והופכת לזירה מרכזית בספרות, הפרבר הבורגני, או חיפה הפועלית, או "המקום הקטן" בנוסח הישראלי "של פעם", כמו מושב שאיבד מזמן את צביונו האותנטי. זהו קיום מוגן, שיש בו די פנאי לחיבוטי נפש וסיבוכים רומנטיים, ובעיקר לחיפושי ישועות רוחניות למיניהן, שבהן משתלב לפעמים אקט המחאה כמוצא אפשרי לבעיות בתחום האישי וכגאולה מריקנות.

ומהי בעצם המחאה המוצגת בספרים? מהי המציאות שעל רקעה היא מתערורת? אי־הנחת קשורה דווקא לתחום האחד שבו יש התקדמות לכאורה – הפריחה הכלכלית המופלאה של העידן הקפיטליסטי והאופקים שנפתחו בו הודות לגלובליזציה, להישגים הטכנולוגיים ולהתפתחות כלי התקשורת, ובאופן רחב יותר – לאקלים הפוסט־מודרני של העולם המערבי.

ההתפתחויות האלה מופיעות בספרים כמקור לקלקול איכות החיים האישית והציבורית בחברה חומרנית עד צוואר, מרוקנת מכל ערך אנושי, רוחני וחברתי; מה שמטריד את מנוחת הדמויות אינו המחנק של הקולקטיביות הישראלית, אלא הבידוד של הפרט, התחרותיות, היעדר הסולידריות ואובדן האידיאלים החברתיים המסורתיים; לא הפיצולים המפלגים את הציבור הישראלי, אלא דווקא האוניפורמיות העדרית של חברה הנשלטת על־ידי סיסמאות ותקשורת ההמונים, שכל דמויותיה מדברות באותו קול.

התרבות הקפיטליסטית מעמידה את הצריכה כערך עליון ומבססת את עצמה על־ידי הצפת אזרחיה בקלישאות ובדימויים ממוחזרים. אם ניישם כאן את מושגיו של התיאורטיקן הניאר־מרקסיסט פרדריק ג'יימסון (**"הפוסט־מודרניזם או ההיגיון התרבותי של הקפיטליזם המאוחר"**), כל אלה מובילים למציאות של "פני השטח", מציאות נעדרת אותנטיות של שעתוק וציטוט. המטרה המוצהרת של המחאה החברתית הייתה ההיבט הכלכלי, אך במישור עמוק יותר, אפשר להגדיר את המצוקה, בספרות ובמציאות כאחת, כשאיפה להיחלץ מהאנונימיות המטריאליסטית של הקפיטליזם ולהתחבר מחדש לאיזו אותנטיות שאבדה ולקיום משמעותי במישור האישי והחברתי.

על רקע זה אין פלא שהיצירות אינן משמיעות קול ביקורתי כלפי הקונסנזוס, שכמעט אינו קיים, ואינן בועטות בערכים הקולקטיביים שליכדו את החברה בעבר. להפך, במציאות זו שבה אין שום אידיאלים רוחניים ותרבותיים, הערכים המשותפים מספקים מקור ישועה זמין של סולידריות הנקשרת אל הישראליות המדומיינת "של פעם", אל ארץ ישראל הקטנה, הסוציאליסטית והאידיאליסטית; אל מקומות וערכים בנוסח הציונות המקורית; ה"ביחד" הישראלי חוזר

לקדמת הבמה, ודווקא בעידן שבו החברה כה מפוצלת, שכבר אין בה הגדרה של "ישראליות" משותפת.

שלא במפתיע, מסתמן בספרים בשלב מסוים אפיק של תקווה באקט של התגייסות לפעילות חברתית או פוליטית: ב"עדן" הגיבורה, דפנה, מקבלת תפקיד של דוברת בתנועה חדשה, "לא פוליטית, חס וחלילה, אלא חברתית", שמקים "איש עסקים, שהיה מרואיין קבוע בתכניות בוקר"; ב"משאלה אחת ימינה" מקימים ארבעת החברים את "האגודה לשמירת זכויות החולה" כמוצא לעמיחי, שנחלץ מריקנות עבודתו במשרד פרסום; ב"דופק" אין אקט של מחאה – דורפמן, דוברו של ראש העיר, מתקומם נגד המניפולטיביות של הנאום ליום הזיכרון ליצחק רבין, אבל ממשיך לכתוב נאומים ל"כווולם" על־פי הוראות הבוס.

אבל האקט או ההתקוממות אינם בעלי שורשים עמוקים; קודם־כול, בפועל הדמויות עצמן משולבות היטב במנגנונים שנגדם הן יוצאות למחות, בשאיפותיהן החומריות ובעיסוקיהן (עורכי־דין, פרסומאים, רואה חשבון, מסעדן יוקרה). המחאה נטועה בספרים כאתנחתה מרעננת, והפעילות הפוליטית ממלאת את הריקנות הרגשית ביחסים חברתיים או זוגיים, או משמשת בתפקיד עלילתי נחוץ, ומכל מקום, היא דועכת כלעומת שבאה. בהתאם, תכניה של המחאה אינם ברורים, ומלכתחילה הם מוצגים בעיקר מצד הדימוי והעטיפה, והדימוי – הו, כמה מוכר – חייב להיות כזה שיתאים לקונסנזוס הרחב, ובייצורו משוקעות מיטב ההמצאות הפרסומיות של "הקריאייטיב", "הספין" ושאר אמצעי השיווק, המייצגים דווקא את העולם הקפיטליסטי והפוסט־מודרני שנגדו יוצאת ההתקוממות.

#### בין מציאות לדימוי

כל זה מעלה שאלות עקרוניות, החורגות מההקשר הספרותי ומתייחסות בביורר אל המציאות שהתודענו לה לאחרונה: האם מסר שנושא הפלג המרכזי בחברה יכול להיות בעל ערך אמיתי של מחאה, או שהוא מטושטש מעצם מהותו? איך תצמח מחאה הנישאת על־ידי גוף שהוא בשר מבשרו של העידן הקפיטליסטי, בלי להיעשות חלק מאותו עולם שכנגדו היא מוחה? מה קורה לממשות כשגם היא הופכת למופע, פרפורמנס אמנותי משופע פעלולים? היכן עובר הגבול בין החיזיון למציאות, בין המניפולציה לאמת?

האם הספרות מודעת לבעייתיות הזו? האם יש ביצירות ביקורת על שיתוף הפעולה של הדמויות עם אותה מציאות שהן מבקרות? האם יש בה הפרדה בין הטריוויאליות של העולם המיוצג לבין דרך ההצגה? במילים אחרות: האם הספרות, שהיא עצמה חלק מן התרבות הפוסט־מודרנית ובשר מבשרה של תרבות הצריכה הקפיטליסטית, יכולה להעביר מסר אותנטי יותר מזה של דמויותיה?

לגבי הספרים שבחנתי, השאלה הזו היא מכרעת; "עדן" ו"משאלה

אחת ימינה" מייצגים גוף רחב של ספרות ישראלית הנכתבת היום, שבה הספרים והמציאות שהם מתארים מדברים באותה שפה. הספרים האלה מאמצים בכתיבתם את אותם סטריאוטיפים, דימויים וציטוטים המאפיינים את העולם המוצג בהם, משום שהספרות, כמו התרבות כולה, היא חלק מאותו אקלים המוצג בה. התקבלתו הנרחבת של הסגנון הספרותי הזה מלמדת רבות על האופן שבו מיטשטשים בעולם פוסט־מודרני הגבולות בין הממשות לתדמית, בין הקנוני לפופולרי, בין איכות ספרותית לבין מוצר צריכה. על רקע זה מתבלטות יצירות שיש בהן הבחנה ברורה בין השטיחות של המציאות הפוסט־מודרנית לבין העומק של הכתיבה, המתבוננת במציאות הזאת בפיכחון ומתוך מרחק ביקורתי. "דופק", שיוצג בהמשך, מהווה אלטרנטיבה כזו.

#### גן העדן האבוד: "עדן", מאת יעל הדיה

גיבוריו של "עדן" הם שני זוגות שעברו לא מכבר מהעיר הגדולה, "המקולקלת", אל יישוב קטן, כמו כפרי, בשם "עדן", שם הם מנסים למצוא מקום ששימר משהו מהערכים האמיתיים של העבר. אלא שבאופן אירוני, "עדן" הפך ממקום של ארץ ישראל הפועלית ל"גן עדן" למתעשרים החדשים, והחיים בו הם ייצוג מוחרף של החומרנות החלולה, החקיניות והזיוף המאפיינים את המרחב שממנו הגיעו.

המעבר מהמרחב האורבני למרחב דמוי טבע רק מעיד על כניעתה של הישראליות הצנועה "של פעם" בפני הקפיטליזם הדורסני: המושב החקלאי של שנות החמישים הפך לקרקע פורייה לכרישי נדל"ן; בתי הסוכנות הישנים נהרסו, ובמקומם בונים המתיישבים החדשים, המשתוקקים "לעבוד קצת את האדמה", בתי שעטנו ממוחזרים,

## "הספרות נתנה ביטוי לאקלים שהצמיח את המחאה החברתית – עוד לפני שקלטנו את משקלם של הכוחות הקפיטליסטיים בהשחתת דמותה של החברה הישראלית. הספרות הקדימה, ולו גם 'בלא מודע', את המחאה במתן ביטוי לשאיפה 'להשיב את המדינה לאזרחיה'. ומה שמעניין עוד יותר, הספרות גם 'צפתה' את התפרצותה המפתיעה של המחאה ואת נקודות התורפה שימלאו תפקיד בהתנהלותה"

שמעט דשא, מסלעות שבמרכזן בריכה קטנה, וכמה שיחי יסמין והיביסקוס אמורים לייצג בחצרותיהם צמחייה "כפרית". שריפות סמליות מכלות את שרידי הטבע ("חורשת האקליפטוס"), ורק מכולת נשכחת מהווה שריד פתטי לעבר הפועלי. עדן אינו מקור אלא חיקוי, והמאפיינים של האקלים האנושי־החברתי שבו הם היפוכה של אותנטיות – המלאכותיות, החקיניות וה"פסאודו" שולטים בכל. למעשה, התרבות הישראלית הבורגנית המוצגת ברומן היא כולה רק "כמו", כאילו "אמריקה", כמו "בעולם הגדול". גם מהבחינה הזאת מיוצג האקלים החברתי־תרבותי ביצירות שבחנתי בסממנים דומים להפליא: תיאורים אינסופיים של אבזרים עדכניים הנצרכים במרכזי הקניות שצצים בכל עבר, פירוט של מטעמים המוגשים במסעדות או מבושלים במטבח הביתי, עוד ועוד אבזרים משוכללים ש"אי־אפשר בלעדיהם", טקסים המושאלים מ"העולם הגדול", נוסח בראנץ' ובייגלס "כמו באמריקה"; המושג "שיפוצים" שולט ברמה ומייצג את הניסיון העקר להגיע לשלמות דמיונית, המשתפצת ללא הרף משום שיש לה רק קיום כוזב.

#### המציאות כמערך מכירות

מכיוון שהמציאות היא יותר דימוי ממשות, הרי שהפעולות הנעשות בתוכה קשורות בעיקר בתיווך ובשיווק של דימויים: בלקסיקון העכשווי מוחלפות המילים "יצירה" או "בנייה" במילות הקסם "מיזם" ו"פרויקט". אפילו יחסי המין הם פרויקט, משימה שיש לממשה ביעילות. היחסים בין שני הזוגות מתנהלים בעיקר באפיקים פונקציונליים, בבחינת פרויקטים הטעונים סידורים, תיקונים, הסעות ילדים וניהול מוסדר היטב של התפקידים בחיי הבית. גם מקצועותיהן של הדמויות משתלבים היטב בתרבות שבה הייצור מוחלף בצבירת הון שיש לנהלו ולשווקו: אם בספרות של זמנים אחרים מצאנו חוקרים, מורים וגננות, הרי היום גדושים הספרים בעורכי־דין, רואי חשבון, דוברים, אנשי פרסום ושאר מקדמי מכירות. אלי הוא עורך־דין מצליח: דפנה הייתה מפיקה בטלוויזיה, מרק הוא סוג של סלבריטי, מסעדן מצליח (ובאופן אירוני, המסעדה ה"אקזוטית" בסגנון־בית־ערבי הוקמה דווקא על קרקע ערבית), וגם אלונה, שהיא עורכת ספרותית, מופקדת לא פחות על עתידם הכלכלי של הספרים שעליהם היא שוקדת.

היצירות המוצגות כאן אינן מתעמתות עם הבעיות הפוליטיות במצב הישראלי, אבל אין ספר אחד שהאקטואליה אינה חודרת אליו, לרוב ברקע ובשוליים. "המצב" משמש כעוד נושא לשיחות סרק בהתכנסויות חברתיות, ואזכורי הפיגועים והמתרחש בשטחים מהווים כמעט מושא רכילותי, מעין מס שפתיים בין בילוי בקניון לבין התייעצויות בדבר השיפוצים. האזכורים המקריים מאפיינים את ההתעלמות והפניית העורף של הדמויות למתרחש לא הרחק

<< מעולמן המוגן, את אוזלת ידן לנוכח מציאות שכבר נשחקה עד דק, ואין אפילו טעם לנקוט כלפיה עמדה ממשית.

אבל הרמת הידיים מחיפוש אחר פתרון ניזונה לא רק מעצם המצב הבאמת סבוך, אלא גם מאקלים שבו המילה "פוליטי" סורסה ממשמעות. באקלים כזה קל לייצר סיסמאות, וקל לצרוך אותן במקום להתעמת עם הממשות שהן מסוות. ואכן, הדמויות חוזרות ומשמיעות משפטים כמו "אין עם מי לדבר" ו"הם מבינים רק כוח", המשכפלים את אמרתו המפורסמת של אהוד ברק אחרי שיחות אוסלו – "אין פרטנר". הקביעה הפסקנית קיבלה מעמד של אורים ותומים, ובמידה רבה הובילה למצב שבו "אין הבדל רב בין שמאל לימין – עמוק בפנים שני הצדדים רואים בערבים עם נחות. רק שהימנים מודים בזה בפה מלא" ("דופק"). כמה מעניין, אגב, שגם מטבע הלשון "כווולם" כתמצית הכוללנות, גם הוא פרי רוחו של אהוד ברק, שהבטיח להיות "ראש הממשלה של כולם".

יחד עם זאת, שום יצירה ספרותית עכשווית אינה מרשה לעצמה להתנתק לגמרי מהאקטואליה, בעיקר מהאינתיפאדה והכיבוש. גם הספרות, כמו הדמויות, רואה את עצמה כנדרשת להפגין שמץ של מעורבות פוליטית, על-ידי אזכור פירורים מתוך האירועים הייצוגיים ביותר, בדיוק במינון הנדרש. "המצב" מיוצג באמצעות אלמנטים זמינים כמו רצח רבין והפיגועים, כותרות העיתונים והחדשות בטלוויזיה, או "ההפגנה הגדולה של השמאל" בכיכר מלכי ישראל. כמה יצירות משלבות בעלילה את הכיבוש ותוצאותיו, ומעניין שבאמצעות אפיזודה סטריאוטיפית חוזרת: תמיד מסופר על פעולה מעל גגו של בית (בזמן מבצע "חומת מגן" ודומיו), התעללות במשפחה המתגוררת בו, הפגיעה הנפשית הנגרמת לגיבור ולבטיו המוסריים. כשם ש"המצב" הופך לעוד נושא לשיחות סלון אל מול הטלוויזיה, כך גם אזכוריו נראים לפעמים כאקט של תקינות פוליטית מבחינת היצירה עצמה.

ב"עדן" המציאות הפוליטית היא רק איום מרוחק, המצוי אמנם ברקע, אבל מעניין הרבה פחות מהשיפוצים, הרכישות והמרוץ הבלתי פוסק אחר עוד ועוד מטעמים ומנעמים. הכיבוש מגיח למרחב המוגן עם הפריצה לביתה של אלונה, אבל מעבר למטרד החולף, היחס כלפי המתרחש אי־שם, במחנות הפליטים או במרחב הישראלי שמחוץ לעדן, הוא אדיש ומתעלם: "מוזר איך שהפלסטינים נעלמו מהנוף... נסוגו עמוק אל תוך רקע... נוכחותם נהפכה למשהו כללי, אולי תיאורטי, לולא הפיגועים", מהרהרת אלונה. אלונה לא מצליחה להיזכר בשמו של אף מחנה פליטים (מלבד שאטי), והרי כבר שלוש שנים היא מכריחה את עצמה לקרוא קודם־כול את גדעון לוי! (אפילו לפני נירה רוסו), להתעניין בכוח בטרגדיות המתרחשות אי־שם במחסומים, באמהות כמוה היולדות שם ולדים מתים. יחד עם זה, היא והדמויות האחרות אינן מוותרות על עמדת "השמאלני

## "האם מסר שנושא הפלג המרכזי בחברה יכול להיות בעל ערך אמיתי של מחאה, או שהוא מטושטש מעצם מהותו? איך תצמח מחאה הנישאת על-ידי גוף שהוא בשר מבשרו של העידן הקפיטליסטי, בלי להיעשות חלק מאותו עולם שכנגדו היא מוחה? מה קורה לממשות כשגם היא הופכת למופע, פרפורמנס אמנותי משופע פעלולים? היכן עובר הגבול בין החיזיון למציאות, בין המניפולציה לאמת?"

הנאור": כשבנה הקטן שואל, "מה זה ערבים?" היא עונה לו, גאה בנאורותה, "אנשים, כן, בדיוק כמונו".

אם יש דמויות המתייחסות ל"סכסוך" וכביכול מביעות את דעותיהן כלפיו, הרי עמדות אלה משתנות עם כל רוח נושבת: "יש לי וידוי, נמאס לי כבר להיות שמאלני, אבל זה לא שהפכתי לימני", אומר מרק. פשוט קל יותר להיות ימני, כי העמדות הנאורות הן תובעניות ו"אין לי יותר כוח". האירוניה היא שהוויכוח המעומעם על עמדות פוליטיות משמש רק כהפוגה וכהסחת דעת מפני הדבר החשוב באמת העומד להתרחש בין מרק לאלונה. והדבר החשוב הוא, "אם יהיה או לא יהיה זיון".

התמונה שבה "קין של משפחה ישראלית שמאלנית אחת, הכובש היאפי לבוש בבגדי ים של אוש־קוש", ממצה את הגיחוך שבפוזה הפוליטית. זהו עוד דימוי של "הישראלי היפה" לפחות בעיני עצמו, חלק מהתדמית של המצליחן, שבצד הווילה ומכונית היוקרה הוא גם מרכיב משקפיים עגולים, מחזיק את "הארץ" מגולגל בידו ו"עושה על האש" ביום העצמאות.

### "המחאה חברתית" של דפנה

דפנה פרשה מתפקידה בטלוויזיה "באילנה דיין או משהו", והיא משמשת כדוברת בתנועה חדשה, "לא פוליטית, חס וחלילה, אלא חברתית", שהקים גבי דרקסלר, "איש עסקים שהיה מרואיין קבוע בתכניות הבוקר". התיאור של כל מה שקשור בתנועה ובפעילותה של דפנה הוא סטריאוטיפ, ספק מלעיג ספק פתטי, של "השמאל האימפוטנטי", השואף להיחלץ מההפגנות מעוטות המשתתפים,

וכל נושא המחאה עולה ברומן בהרהורי אגב של אלי, בזמן נסיעה בפרארי זהובה, בין דיאלוג רומנטי לבין קניות בקניון. אבל עם כל ההבדלים וההגזמה, אי־אפשר שלא לראות את תווי הדמיון בין דרכי בניית הדימוי של התנועה ב"עדן" ובמציאות של לא מכבר.

קודם־כול, צריך להגדיר את הדימוי של התנועה החדשה, כאילו גם כאן מדובר במוצר מסחרי שיש לשווק אותו במטרה שייב רווחים. התנועה אמורה לסחוף את "כולם" – ולכן אסור שידבק בה המושג "פוליטי": "אני בכונה מגדיר את זה תנועת שלום חברתית ולא פוליטית, כי לכולם כבר נמאס מפוליטיקה, פוליטיקה היא מילה גסה... אני רוצה להתרחק מהדימוי של מרצ ושלום עכשיו" (נאום גבי דרקסלר). את התנועה צריך לבנות כדרך שבונים כל מיזם כלכלי, להמציא לה "קונספט" ולהעניק לה שם אטרקטיבי אך לא מחייב מדי, שאיכשהו יכלול את המילה "שלום": ואכן, לבסוף נמצא השם "חמש", ראשי תיבות של מסר שאינו יכול שלא למצוא חן בעיני הימין והשמאל גם יחד – "חברה מביאה שלום". לא ייאמן, הדיון בבניית הדימוי של החברה מתקיים במסעדה יפנית, בין אכילת סלמון־רול לצלופח מעושן (כי גבי שונא סושי), והמושג "חברתית" מוגדר כ"כל מי שיושב כאן, חברתית זה אנחנו".

שיא ההגחכה של "חמש" הוא בספין התקשורתי שממציא גבי – חילופי חפצים בין יהודים לפלסטינים נזקקים – כמסר "מחבק" ולא פוליטי מדי. האנרגיה מושקעת בגיבושו של פוסטר שיופץ בתקשורת, ובו יופיעו ילד יהודי (בהיר שיער) לצד ילד פלסטיני (שייוצג על-ידי "ילד כהה עור, תימני או משהו"). אבל הספין מסתיים בפנייתו של פלסטיני אחד בלבד בשם עדאל, החושק דווקא בבובת פאוור ריינג'ר, והמשחק נרכש דווקא בחנות אופנתית בישראל. האירוניה היא שאותו עדאל אפילו אינו ניתן להשגה (הוא חושש למסור את מספר הנייד שלו), וכך לא נמצאת דרך לממש את שרידיו של הספין שמייצרת ברוב תחכומה "חברה מביאה שלום". אפשר לומר שהרומן הטיב לקלוע לאזורי החולשה של מאבק פוליטי, המקבל על עצמו את כלליו של העולם שכנגדו הוא מוחה. אבל הבעיה היא שמסריו של הרומן עצמו אינם חדים או פוליטיים יותר מאלה של הדמויות הפועלות בו.

### המחאה של "עדן"?

"עדן" מציג תמונה של אקלים חברתי רדוד, של היעדר אותנטיות המתבטא בהרחבה בהבלטה החוזרת של חיקוי דגמים של "החיים הטובים", של אימוץ דימויים וירטואליים בתפיסתן העצמית של הדמויות; הוא מתאר בפרטנות המשתרעת על פני יותר מ־600 עמודים מציאות טריוויאלית עד אימה, גדושה ומוצפת בדימויים, בנויה על-פי דפוסים שאולים ושבלוניים. האם הרומן עצמו נחלץ מתוך הרדידות המתוארת בו? האם ההצגה הארכנית של מציאות

טריוויאלית אמורה לחתור תחת הטרוויואליות, או אולי היא דווקא משלימה אותה מצד העיצוב הספרותי?

הרומן בונה עולם שקשה שלא לבקר אותו ואף להלעיג עליו, אבל לא ברור היחס בין ריקנותו של העולם המעוצב לבין עמדתה של היצירה כלפי הריקנות הזאת; ניכרת היקסמות מעולם זה עצמו, ואמונה שזה גם מה שהקורא יוקסם ממנו (כמו שהדוקר־ריאליטי "מעושרות" הולך על הגבול הדק שבין הלעגה על דמויותיו לבין התאהבות בנכסיהן ושיווקן לקהל, האמור להיות מוקסם באותו אופן).

בהגזמה מסוימת אפשר לומר, שהקורא שאליו מותאם הרומן אינו שונה מאלִי, הגאה בסמלי הסטטוס שהצליח להשיג, כמו המכונית הנוצצת שהחליפה את הג'יפ ארבע־על־ארבע. יתר על כן, רוב קהל הקוראים, שאינו נמנה עם המעמד השולט ברזי פרמג'נו רג'יאנו, ואינו תר אחרי אבזרי רטרו בדרום תל־אביב, יחווה בעניין את החיים הטובים הנבצרים ממנו בממשות. דבר אחד בטוח: עוד לא הייתה בספרות הישראלית הגיגת מטעמים אנינים כמו בזו העכשווית, והצרכן־הקורא ניזון מאותם מטעמים ומנעמים הגודשים אותה באינטנסיביות.

היצירה נוטלת מלוא חופניים מתוך תדמיות זמינות המוכרות לקוראים. ההשתקעות בתוך מציאות אופנתית ומתוקשרת (מקומות בילוי כמו "אורנה ואלה", "לחם ארז"; סלבריטאים כמו אילנה דיין, גדעון לוי ועוד) מעניקה לקורא מפלט בטוח מפני הקשיים הברורים שבמציאות הישראלית הממשית; באופן כזה, הכתיבה הספרותית עצמה מגלמת את הבועתיות של העולם המוצג בה, ומגוננת על הקורא מפני התעמתות אמיתית עם הסכנות שבהסתגרות מפני המציאות שבחוץ.

### מילים וייצוגים בעולם פוסט־מודרני

שחיקת המילים בשיח הישראלי היא מאפיין של אקלים חברתי פוסט־מודרני, המוצף בסיסמאות פרסום ובצירופי לשון שדופים המופיעים בכלי התקשורת. החברה הישראלית מולעטת בדימויים ממוחזרים, המשכיחים את תוכנן של המילים ושל הממשות עצמה, ולשונה מצטטת סיסמאות מסחריות ופוליטיות כאחת. הכול הוא ציטוט של ציטוט, הכול הוא "כמו": "כמו אהבה בסרטים", "כמו צילומי פולרואיד מקריים, אבל אמיתיים מאוד, של משפחה", "כמו היכרות בטקסט ספרותי" ("עדן"). המאפיין הזה מזכיר את מושג ה"סימולקרה" של הפילוסוף הצרפתי ז'אן בודריאר, המתייחס למציאות הפוסט־מודרנית שבה הווירטואלי מחליף את הממשי, המסמן נותר ללא מסומן, והדימוי ללא מקור. המציאות משוטחת לאוסף של מסמנים ודימויים, שאינם מייצגים דבר מלבד את עצמם. באקלים זה כמעט אי־אפשר שהספרות עצמה, המשתמשת בכלי של המילים, לא תתייחס לנושא הלשון והייצוג בכלל, וכאן אפשר <<

של דרכי הכתיבה שלו עצמו, אבל הדימויים אכן הולמים את מתכונת הסיפור על החברים החיפאים כ"מי שאכפת להם אחד מהשני", על החבורה הגברית הישראלית המתלכדת סביב כדורגל וטקסים לאומיים. סדנת הכתיבה שבה משתתף המספר מספקת אוסף של מתכונים והוראות ל"איך כותבים ספרות", ואכן המציאות נראית "כמו סרט", והרומן כולו כתוב על-פי אותה נוסחה שאותה הוא חושף כ"ספרותית".

הייצוגים ב"משאלה אחת ימינה" אינם מתייחסים למציאות, אלא לאוסף של ייצוגים ודימויים אחרים הלקוחים מתוך סרטים, צילומים וטקסטים, ושגם הם עצמם לקוחים מתוך ייצוגים אחרים. הכתיבה מגלמת את מושג הסימולקרה של בודריאר, משום שהיא מציגה שורה של דימויים ללא מקור, מסמנים ללא תכנים. הבעיה שמייצג "עדן", ועוד יותר מזה "משאלה אחת ימינה", היא, שיצירות הספרות עשויות במתכונת האקלים החברתי המבוקר בהן: כשם שהחברה שואבת את מושגיה על המציאות מתוך דימויים וירטואליים, ייצוגים וסיסמאות, כך הספרות מעתיקה את מתכונות הייצוג שלה מהשתקפויות של דימויים אלה עצמם בתוצרי תרבות. כמו חברת הצריכה שאליה היא פונה, כך הספרות היא מוצר שנועד לשיווק. באקלים תרבותי שבו מיטשטשת ההבחנה בין המקור לחיקוי, קשה לצפות שהספרות תציע עצמיות ומקוריות הנעדרות בקרקע גידולה.

**כתיבה אותנטית: "דופק", מאת יניב איצקוביץ'**

לעומת שני הרומנים הקודמים, יניב איצקוביץ' כתב יצירת ספרות הרואה את המציאות הזאת ממרחק וביקורת, ומתוך צלילות נדירה. את ההבדל אפשר לראות היטב בהתייחסות של "דופק" ו"משאלה אחת ימינה" ללשון בשיח הישראלי ולדימויים חברתיים סטריאוטיפיים. קודם-כול, גם ב"דופק" יש ייצוג לדור הצעיר בדמותו של אודי, ומופיעה בו אפיזודה דומה של התנסות בצבא ובכיבוש. אבל בעוד שאצל נבו העמדה ביחס להתנסות הזו יוצאת ידי חובת "כווולם" (מצד אחד, הכיבוש מוציא מהחיילים את "החיה שבאדם"; מצד שני, הגיבור כמעט מתאבד; מצד שלישי, "רק מילאתי פקודות... ומה יכול ילד בן 19 לעשות...?"), אודי מייצג אקט של מחאה מצד הדור הצעיר, והוא נמלט מן ההווה הישראלית האלימה אל המרחבים הרחוקים ביותר שבאפשר. זהו מסר חד-משמעי, לא קונסנזואלי, שלא ימצא חן בעיני "כווולם", והוא לא יכול להופיע בספרים כמו "עדן" ו"משאלה אחת ימינה".

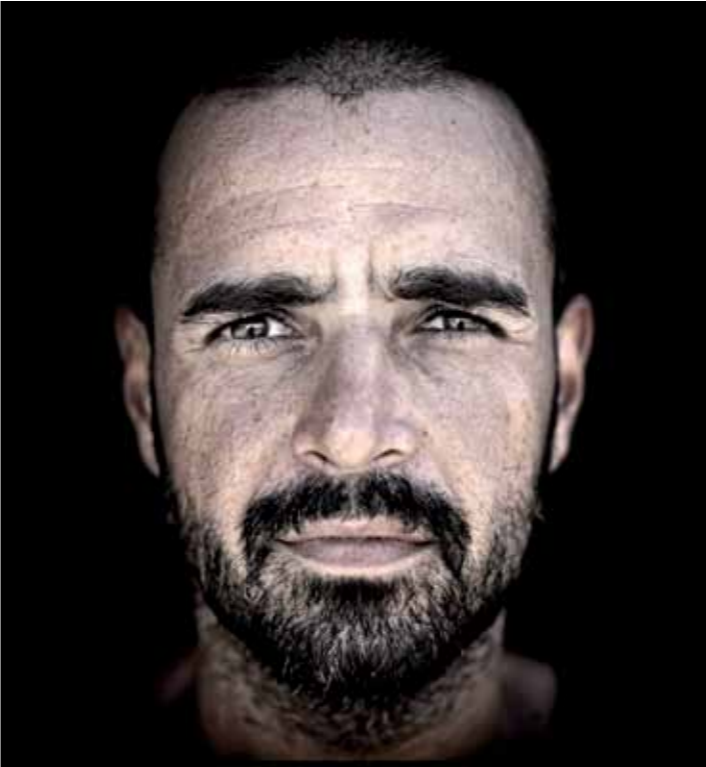
האופן שבו מנצל המסד את הלשון כדי להשיג את הסכמתה של החברה הישראלית לגבי הכיבוש ו"הנופלים למען השלום", עולה בהקשר האזכרה של נדוב, חברו של אודי שנהרג בפעולה בשטחים. דורפמן, דוברו של ראש העיר, מתבקש על-ידי אביו של נדוב וחברו

למצות את ההבדל בין "משאלה אחת ימינה" של אשכול נבו ל"דופק" של יניב איצקוביץ'.

**מסר המכוון לכווולם: "משאלה אחת ימינה", מאת אשכול נבו**

גם ב"משאלה אחת ימינה" החברה נשלטת על-ידי עולם הפרסום המניפולטיבי, מערכת "כוחנית, המשתמשת במילים רק בשביל למכור", ושידורי הטלוויזיה מציפים את הציבור בתכניות טריוויאליות ("בשבעה ימים' יש רק כתבות עם רמטכ"לים לשעבר וכדורגלנים"). אבל כאן הרומן מציג אופציה "חיובית" ברוח מיתוס הרעות, מאבני הדרך של האידיאולוגיה הצינונית. ארבעת הגיבורים הם חיפאים "מבית טוב", צברים ואשכנזים (המזרחי שביניהם מפלס לשם את דרכו בהצלחה), שחוויותיהם המשותפות מצטרפות למסלול התבגרות ישראלי קלסי (הגדנ"ע, שירות בשטחים, "הטיול הגדול"), רצוף בטקסים ובאירועים המכוננים בהווה הלאומית. הגיבורים מואסים באורח חיים מרוקן מערכים ונוקטים פעולות של מעורבות חברתית שתביא לשינוי, ושלא כמו הדמויות בספרים האחרים, הם מתעמתים עם הכיבוש ומגלים מעורבות בסיטואציה הפוליטית. אבל דווקא העמדה החיובית הזו מובילה את "משאלה אחת ימינה" למסר המשביע את רצון כולם, יותר מכל הספרים האחרים – אותו "כווולם" קונפורמי שעמד אולי בעוכרי המחאה החברתית. לאורך כל הדרך הרומן מתחמק בשיטתיות מנקיטת עמדה ומשיג "איזון" על-ידי אסטרטגיה קבועה של הצגת עמדה, המסויגת ונסתרת שוב ושוב, מועמדת ברצינות ומייד מופרכת באירוניה. באופן הזה המסר של הרומן מכוון לשמאל וגם לימין, לממסד ולמתקוממים נגדו, למרכז, אך גם יוצא ידי חובת השוליים בשלבו קורטוב של מחאה. הוא מדבר אל לבם של קוראים המחפשים אחר עמדות ביקורתיות, אך מצליח לקבל גם גושפנקה של "ממלכתיות" ולרצות את מי שמגנה את אותן דעות עצמן.

דרך אחרת להתחמקות מנקיטת עמדה היא חשיפת חילופי המקום בין הממשות לדימויה הווירטואליים. הרומן מציג את עצמו כאוסף של ציטוטים "מן הסרטים" וסטריאוטיפים מן המוכן: הווי החבורה מונצח במצלמת וידיאו ואמור לשמש כחומר ל"סרט על ארבעתנו", "משהו בסגנון 'בלוז לחופש הגדול'", או אולי "הוא הלך בשדות" או "מבצע יונתן"; חוויות העבר מתוארות לאורך הדרך כתצלומים אולי אידיילים ואולי שקריים באלבום או על הקיר; טקסטים ספרותיים מכוננים כמו "הנסיך הקטן" ו"שירי אהבה ומין" של דוד אבידן הם מודלים להתנסות האדולסנטית, סצינות ברומן מדומות לקטעים ממלודרמות הוליוודיות, והרומן בכללותו מלא אזכורים וציטוטים מפזמונים, מחזות זמר, פרסומות והצגות מימי בית-הספר. הרומן כביכול מבטא כך אירוניה עצמית ומודעות לסטריאוטיפיות



יובל טבול, צלם עצמאי "דמויות מובילות במחאת האוהלים", אוגוסט 2011, המצולמים מימין בכיוון השעון: דפני לייך, רנב קונטס, יגאל רמבם, לרה פרוסין סדרת הצילומים הזוכה בתחרות "עדות מקומית 2011".

"עדות מקומית", התערוכה האזורית לצילומי עיתונות ותיעוד מישראל ומהרשות הפלסטינית, מוצגת לצד התערוכה העולמית "WORLD PRESS PHOTO". התערוכה מרכזת תמונות נבחרות המציאות רגעים בעלי ערך תרבותי, חברתי, תקשורתי ובעלי משמעות אנושית. "עדות מקומית", בניהולה של דנה וולפיילר-ללקין, מקיימת בשיתוף עם מרכז פרס לשלום גם את פרויקט "Frames of Reality", סדנת חשיבה וביקורת לקידום שיח בין צלמי עיתונות פלסטיניים וישראלים.

הקפיטליסטיים בהשחתת דמותה של החברה הישראלית. הספרות הקדימה, ולו גם "בלא מודע", את המחאה במתן ביטוי לשאיפה "להשיב את המדינה לאזרחיה", ברוח דימויים וערכים שכמו אבד עליהם הכלח בעידן החומרני והציני שספג את הווייתנו. הנקודה המעניינת עוד יותר היא, שהספרות גם "צפתה" את התפרצותה המפתיעה של המחאה ואת נקודות התורפה שאכן ימלאו תפקיד בהתנהלותה, ואולי גם בכשליה, ויהיו נקודות מחלוקת בשיח ההולך ומתמשך עד היום.

אלא שמכאן ואילך עולות נקודות המחלוקת הברורות בין הספרות והמציאות. המחאה אינה מצטיירת בספרים כ"נבואה" על משבר רציני ממשמש ובא, אלא כלא יותר מקוריוז עלילתי קומי, מנותק ממניעים, חסר כל נוכחות וקטוע מעבר ומעתידי. הספרות קלעה לכוללות ולפשרנות של המחאה, אבל בהיותה היא עצמה מוצר שיווק פשרני בנתה לה דימוי פלקאטי, משורטט בחופזה ואמורפי, המיועד ל"כולם".

הספרות לא "ניבאה", וגם לא יכלה לנבא, את המהפכנות, הסחף והעוצמה של המחאה העתידה, ואת המורכבות של השיח שהתעורר בעקבותיה. אמנם אין לדעת בשלב זה אם החולשות או השאיפות האמיתיות הן שיכריעו, אבל ייתכן מאוד שהדיפוזיות והבלבול המעט ילדתי אינם רק מקור לחולשה, אלא גם לכוח: אולי היעדרו של נרטיב מגובש אחד הוא גם מה שיאפשר ריבוי של נרטיבים מתנגשים, שלא יקפאו במהרה בתוך משבצת ידועה מראש, כדוגמת זו של המחאה בספרות.

**"הזיכרון הוא פוליטי. מה שאנו בוחרים לזכור ואיך נזכור – יכתיב לא מעט מן העתיד שלנו. לכן, גיבוש הזיכרונות שלנו מהקיץ הישראלי שחלף הוא כה חיוני לסיכויי לשינוי חברתי. אם נבחר לזכור את הקיץ הזה כהתקוממות של מעמד הביניים נגד הקושי לסגור את החודש, יצטמצם האופק הפתוח בפנינו. אם נזכור את הקיץ כפסטיבל של צעירים נטולי הבנה פוליטית, גם אז יהיה האופק שלנו מוגבל. הכוח של הקיץ טמון לא מעט בדרך שבה נזכור אותו. המאבק על הזיכרון החל מהרגע הראשון – מה יהיה הסיפור שנספר לעצמנו על מה שהיה"**

ד"ר אילן שוורץ, "ה-DNA של המחאה החברתית: תובנות פוליטיות", 4 בפברואר 2012

של ראש העיר להכין נאום לאזכרה. הנאום אמור להיות "משהו א-פוליטי, בסגנון ממלכתי", בדפוסים הקבועים, המצטלמים טוב בטלוויזיה: דיבורים על "איזה ילד נפלא הוא היה", "כמה הוא אהב את המדינה", קלוז-אפ על פניהם הדומעות של הקרובים והחברים. אבל דווקא דורפמן, שעיסוקו בכתיבת נאומים "א-פוליטיים, בסגנון ממלכתי", הוא החושף את נביבותן של הסיסמאות האלה: "אישי זה הכי פוליטי שיש [...] עדיף שתיתן להם נייר מלא בשתיקות". את המילים האלה הוא שם בפי נדב. מילים אלה מבטאות את אחד המסרים העיקריים ברומן – הסגנון הא-פוליטי והספוג בקלישאות הרואיות (והשמות ה"מכובסים", כמו "מלחמת שלום הגליל") מוכתב על-ידי הצורך הפוליטי לסמא את עיני הצופים הבוהים ולהעלים את הדחיפות והתובענות לעשות מעשה בתוך המציאות עצמה.

ואכן, הלשון בציבור הישראלי סופגת את הקלישאות ומצטטת אותן. גם כאן הדמויות חוזרות על ה"אין לנו ברירה" (כי "אין פרטנר"), גם כאן מדברים על "העם היהודי שסבל שלושת אלפים שנה בגלות", וגם כאן "אחוות הלוחמים" היא מושג מקודש. אבל הרומן מציג את קלישאות הלשון הללו באירוניה ובאמצעים ספרותיים הרחוקים מקלישאות.

והמחאה מושתקת: דורפמן כתב נאום לטקס יום הזיכרון ליצחק רבין. אבל הוא נדרש לשכתב את הנאום ולהתאים אותו למידות "ממלכתיות וא-פוליטיות" (עמ' 86). מאז למד שאין שום צורך לכתוב נאומים שיתאימו "להנחת אבן פינה או בפתחת איזה מתנ"ס". להפך: צריך להימנע מלומר משהו בעל תוכן, ולמחזר את "איזה אנשים נפלאים", "ממש מחמם לנו את הלב לראות" וכו'. דורפמן מודע לריקנות, אבל נשלל ממנו הכוח להתמרד, מפני שהריקון האופורטוניסטי מוכתב על-ידי בעל הכוח.

ב"דופק" יש הבחנה ברורה בין המציאות הרדודה לבין הכתיבה הביקורתית על המציאות הזאת: הוא מתאר חברה שכבר אין בה נוסטלגיה או שריד לחלום, גם לא קינה על ההידרדרות, ואפילו לא התנערות שטחית וחולפת לאקטיביזם. אבל דווקא הביקורתיות של הכתיבה עצמה מעידה על האפשרות להציג אופציה אותנטית בתוך עולם נעדר אותנטיות, וגם כאלה היו פניה של המחאה החברתית של קיץ 2011.

## מחאה בספרות ובמציאות

מה היחס בין המציאות הספרותית לבין המחאה החברתית כפי שאירעה בממשות? האם הספרות גילתה חריפות סאטירית בל-תיאמן בצפיית חולשותיה של המחאה? האם הדימוי הספרותי תואם את התקבלותה העתידה?

הנקודה המעניינת היא, שהספרות נתנה ביטוי לאקלים שהצמיח את המחאה החברתית – עוד לפני שקלטנו את משקלם של הכוחות