

### חוקיו של גלילאו, מזלו של מקיאבלי

גלילאו גליליי, שחי בסוף המאה ה-16, זכה לתהילת עולם על תרומותיו למדע. מעבר לתרומותיו הספציפיות ביחס לעקרונות המכניקה והאסטרונומיה, הוא נתפס כמי שסייע להנחלת מה שמכונה היום השיטה המדעית: הצמדות לתצפיות אמפיריות, חוסר התחשבות בדעות קדומות, התעלמות (במידת האפשר) מן הדוגמות של הכנסיה וניתוח קפדני של תוצאות נסיוניות.

חמשים שנה לפני גלילאו חי בפירנצה הוגה אשר בפירוש הקדים אותו בכל הנקודות האלו. ניקולא מקיאבלי היה דיפלומט ומדינאי בשירות עירו, פירנצה, בתקופה בה גווע הרנסנס האיטלקי כתוצאה ממלחמות פנימיות ופלישות חיצוניות. מקיאבלי גדל באיטליה המחולקת ליחידות מדיניות שונות: נסיכויות, רפובליקות ומדינות כנסיה. עוד בצעירותו החלה מלחמת הכל בכל בין הישויות המדיניות הללו, מלחמה שבה נטלו חלק גם הכחות האדירים של ספרד וצרפת. התוצאה היתה פקעת סבוכה של מאות משאים ומתנים, בריתות שנתקיימו ושהופרו וקרבות שנסתיימו כך או אחרת – מכרה זהב עבור מדען המבקש לגלות את החוקים הקובעים את המציאות באמצעות ניתוח נתונים אמפיריים. מקיאבלי פעל משך תקופה ארוכה כנציג של פירנצה בחצרות מלכים ובארמונות נסיכים, וככזה היו בידו מידע והתרשמות מיד ראשונה. ספרו, "הנסיך"<sup>1</sup> כולל מבחר עקרונות פוליטיים שהסיק מתצפיותיו.

<sup>1</sup> ניקולא מקיאאולי, "הנסיך", הוצאת שלם.

אין ספק כי "הנסיך" הוא אחד מאבני הפינה של החשיבה הפוליטית המודרנית. מקיאבלי דחה בספרו שתי מסורות גדולות: זו של הכנסייה, שהעמידה את המעשה הפוליטי על המחויבות הדתית, וזו של הסטואיקנים מן התקופה הטרומ נוצרית, ובראשם קיקרו, אשר בעיניהם המידה הטובה, ה־virtue הלטיני, היא העקרון המרכזי במשחק המדיני. לאור העובדות שנגלו לעיניו הסיק מקיאבלי כי שתי המסורות הללו מסתמכות על הנחות שגויות ביחס לטבע האנושי; האדם הטיפוסי הוא יותר אגואיסטי וחסר כנות ממה שסברו הקדמונים, והנסיון לשנות מצב זה באופן מהותי לא יצלח. ארגון החברה האנושית, הבין מקיאבלי, חייב להיות בנוי על ניצול של היסודות השליליים הללו. בכך הונחה התשתית למסורת פוליטית גדולה: אדם סמית וג'והן לוק הרחיבו את רעיונותיו של מקיאבלי מרמה של עצות לנסיך לאירגון החברה הדמוקרטית, ועל תפיסות אלו מתבסס הקפיטליזם המבוקר המודרני.

בכל זאת, כולנו מבינים שיש הבדל בין גלילאו ומקיאבלי. מעטים יחשבו על האחרון בתור "מדען", ולעצות הספציפיות שנתן לנסיכים אין מייחסים את אותו התוקף שיש לעקרונות תנודת המטוטלת או למסילות ירחי הצדק אותם גילה גלילאו. מדוע?

כאן אנו מגיעים לאחת התכונות הבסיסיות המבדילות בין מדעי הטבע למדעי החברה: משקלה של האקראיות, או מה שקוראים המהנדסים "יחס אות לרעש" (signal to noise ratio).

שוו בנפשכם מהנדס המנסה לתכנן טיל שיפגע במטרה מסוימת. הוא מביא בחשבון את חוקי המכניקה, את כח הכובד, את השפעת התנגדות האויר, ומתוך כך הוא בונה משוואה המתארת את מיקומו ומהירותו של הטיל ביחס לאתר השיגור שלו. בעזרת המשוואה הזו הוא חוזה היכן יפגע הטיל.

כל האלמנטים אותם תיארו עד עתה: גרביטציה, חיכוך ודומיהם – קיימים באופן קבוע וניתן להציגם במשוואות מוגדרות היטב. גורמים אלו נקראים דטרמיניסטיים. אבל ישנם עוד גורמים המשפיעים על תנועת הטיל: מערבולות באויר, הסיכוי שהטיל יפגע במהלך מעופו בציפור ויוסט ממסלולו, אי סדירויות בזרימת הדלק למנוע וכדומה: אלו

הם הגורמים האקראיים, או הסטוכסטיים, המשפיעים על התנועה. בהיעדר מידע מדויק על כיוון הרוח בכל נקודה במהלך המעוף, או על מסלולי הציפורים, האירועים האקראיים הללו מפחיתים את יכולת המהנדס לנבא נכונה את מקום נפילתו של הקליע.

מובן מאליו, אם כן, כי שאלת השאלות בתכנון הנדסי היא היחס הכמותי בין הגורמים הדטרמיניסטיים והאקראיים. לקליע שנורה למרחק מאה מטר יש סיכוי קטן, יחסית, לפגוש במשב רוח חזק בדרכו אל היעד, לכן תחזיותיו של המהנדס תהיינה מדויקות יחסית. הניסוח המקובל הוא שהקליע יפגע בנקודה מסוימת "פלוס מינוס חצי מטר" - חצי המטר הוא חלקה של התחזית התלוי בגורמים האקראיים. כאשר יורים טיל למרחקים גדולים השפעת הגורמים האקראיים גדולה בהרבה, והמהנדס יתן השערה למקום הנפילה "פלוס מינוס עשרה קילומטרים"<sup>2</sup>. אם ננסה לתת דוגמה קיצונית, שוו בנפשכם דף נייר קטן הנזרק מגגו של בניין גבוה ביום סוער. גם בהנתן ידע מוקדם מלא על חוקי המכניקה ועל כח הגרביטציה אין שום אפשרות לנבא היכן ייפול הניר, אפילו בקירוב טוב. במקרה כזה נאמר כי התוצאה נשלטת **לגמרי** (או כמעט כמעט לגמרי, בהמשך נדון בכך) על ידי אקראיות. הניבוי על פי החוקים הופך לחסר ערך.

היחס בין הגורמים הדטרמיניסטיים והאקראיים, או בין ה"חוק" ל"רעש", הוא המאפיין המרכזי של ההבדל בין מדעי הטבע למדעי החברה. אין זה עניין מהותי: בעולם אחר מערבולות הרוח הן אולי כה מהירות וכה חזקות, שמדען שינסה למצוא את חוקי הנפילה החפשית באמצעות סדרת ניסויים לא ישיג דבר. בעולם אחר יהיה טבע התגובה האנושי יותר צפוי ביחס לגרוי כך שניתן יהיה לנסח בקלות את חוקי ההתנהגות של יחידים ושל חברות. אבל בעולם שלנו זהו המצב: מדעי הטבע מטפלים בדרך כלל בבעיות שבהן משקל האקראיות הוא יחסית נמוך, בעוד תצפיות על החברה מגלות לנו השפעה חזקה של גורמים בלתי צפויים.

---

<sup>2</sup> כקוריוז היסטורי יש לציין כי המוטיבציה לפיתוחה של פצצת המימן היתה חוסר הדיוק הזה בטילים הבין יבשתיים של שנות החמישים. המעוף הארוך של הטיל חשף אותו להשפעות אקראיות שהביאו לסטיות של מספר קילומטרים מהמטרה. פצצת המימן פותחה כדי להשיג כח נפץ גדול מספיק כך שהמטרה תושמד גם אם הטיל יפגע מספר קילומטרים ממנה.

למרבית ההפתעה, מקיאבלי, כבר בזמנו בשלהי ימי הביניים, היה מתוחכם מספיק על מנת להבין את האפקט הזה. בפרק הלפני אחרון של ספרו, זה הנושא את השם "מהי יכולתה של פורטונה בענייני אנוש, ובאיזה אופן ניתן להתנגד לה?" הוא דן בדיוק בנקודה הזו: במשקלה של האקראיות, ובתקפן של העצות אותן הציג לאורך כל הספר בהנתן השפעות בלתי צפויות.

מקיאבלי אינו מכחיש כי מדי פעם "אפשר לראות שני אנשים זהירים, שאחד מגשים את תכניתו והאחר אינו מגשים.. " וכי לעתים "שנים הפועלים בדרכים נבדלות משיגים אותה תוצאה". הוא מביא את דעתם של "רבים" כי "ענייני העולם נשלטים על ידי פורטונה ... לכן .. אין להזיע הרבה על הדברים אלא להניח לגורל לשלוט בך". הוא עצמו, עם זאת, טוען כי "יש אמת בכך שפורטונה שולטת במחצית מפעולותינו, אבל גם שהיא משאירה בידינו את השליטה במחצית האחרת, כך בקירוב". אנו רואים כאן ראייה נוספת לגאוניותו של האיש: דומני שהוא היה האדם הראשון שהבין את חשיבות ההערכה של היחס בין האות לרעש במדע המודרני. למרבית הצער, הוא בחר לטפל בתחומי מחקר שבהם השפעת הרעש גדולה מכדי לאפשר ניסוח חוקים ברורים על סמך תצפיות.

טיעונו של מקיאבלי המניח השפעה של האקראיות בשיעור של חמישים אחוז ניצב, בפרספקטיבה של ההווה, בין שתי אסכולות גדולות של חשיבה פוליטית. בלז פאסקל אשר ציין בספרו כי "לו היה אפה של קליאופטרה קצר יותר היתה ההיסטוריה של העולם נראית אחרת" מייצג את הגישה הראשונה, זו הסוברת כי השפעת האקראיות בענייני אנוש היא כה גדולה עד שאין טעם כלל במחקר חברתי יישומי. מדרך הטבע לא נמצא בין מדעני החברה רבים המקבלים את דעתו של פאסקל, שהרי זה היה שומט את השטיח מתחת לתחום עיסוקם. הדעה הנפוצה בין כלכלנים, אנשי מדע המדינה, ואפילו היסטוריונים, היא שמשקלה של האקראיות בענייני האדם אינו גדול, וכי ניתן לנסח בעניינים אלו חוקים על בסיס תצפיות. קרל פופר כינה את הטיעון הזה היסטוריוציזם, וטען כי זהו כשל בסיסי שיש לו השלכות פוליטיות מרחיקות לכת. בשורות הבאות

אנסה להבהיר כמה מן האספקטים הטכניים שביסוד הויכוח, ולהסביר מדוע יש לפיסיקאים העוסקים במערכות מורכבות מה לאמר בנושא.

### בין פאסקאל למרכס: דטרמיניזם חברתי ודמוקרטיה

דטרמיניזם היסטורי, או חברתי, הוא שם כולל לאוסף התיאוריות המניחות כי משקלה של האקראיות בהיסטוריה או בקביעת כיוון ההתפתחות של החברה הוא קטן, וכי ניתן לגלות חוקים המאפשרים לנבא את מצבה של החברה בעתיד על פי מצבה בהווה, ממש כשם שהמהנדס מנבא את מיקומו של הטיל. הצלחתם של מדעי הטבע ה"מיכאניים", ובעיקר של הפיסיקה, נתנה דחיפה גדולה לסוג כזה של תיאוריות. מרכס, בהקדמתו ל"קפיטל", הוא נציג מובהק של אופן החשיבה הזו, באמרו כי "מטרתה האולטימטיבית של עבודה זו היא לחשוף את החוק הקובע את תנועתה של החברה". בלי קשר ליומרתו של מרכס ולשאלה האם אכן גילה חוק כזה או שמא שגה, חשוב להבין שהוא הניח במובלע דטרמיניזם, כלומר הוא הניח כי משקלה של האקראיות בקביעת הדינמיקה של החברה הוא זניח. אילו היה מרכס מניח כי הדינמיקה החברתית זהה לזו של פיסת ניר הנזרק מגג ביום סוער, היה מבין כי לא ברור שיש איזה שהוא ערך מעשי ב"גילוי" חוק התנועה החברתית, כפי שחוקי הגרביטציה הופכים ל(כמעט) חסרי ערך בניתוח תנועתו של הניר.

חשוב להבין את ההשלכות שיש לדילמה זו על התיאוריה של הדמוקרטיה. אבי הסוציולוגיה, אוגוסט קומט, אדם אשר ניסה להעמיד מדע שכל כולו מוקדש לגילוי החוקים הקובעים את התפתחות החברה, הציג את השאלה באופן בוטה. "אם אין אנו מרשים חשיבה חפשית בכימיה או בביולוגיה", שאל קומט, "מדוע נתיר אותה בתחום המוסר או בפוליטיקה"? שאלה זו מהדהדת בכל התיאוריות המכילות דטרמיניזם חברתי, ולמעשה מחזירה אותנו לרעיון "המלך הפילוסוף" של אפלטון. כיצד ניתן לבסס שיטת ממשל על דעתם של ההמונים, בשעה שהמומחים מציעים רעיונות אחרים?

יש כאן ארגומנט רב עוצמה כנגד החירות שראוי להבהירו. הטיעון, בקווים כללים, הוא כי ישנה רמה מסוימת של מומחיות הדרושה כדי לחוות דעה. אם אנו רוצים לבנות גשר לא נעמיד את השאלה "בכמה בטון יש להשתמש על מנת שהגשר לא יתמוטט" להצבעת רוב בין בני העיר. כולם יסכימו כי הצעד הנחוץ הוא לפנות למומחה – במקרה זה, מהנדס גשרים – ולקבל ממנו חוות דעת מקצועית. לאחר חוות הדעת הזו מתברר כי מחיר בנית הגשר הוא כך וכך. כעת נפנה למומחה אחר שיאמר לנו מה תהיה השפעת הגשר על התנועה בעיר, כמה הוא יקל על פקקי התנועה וכדומה. בשלב האחרון נתונים לנו מחיר הגשר ומידת התועלת שהוא יביא, וכעת נדרשים בני העיר להצביע האם כדאי לבנות את הגשר או לא.

מה שטוען קומט הוא שצעד זה האחרון הוא מטופש. אם קראנו למהנדס גשרים ולמהנדס תנועה כדי להבין את המציאות, כעת אנו צריכים לקרוא למהנדס חברתי כדי לקבל החלטה. מהנדס חברתי כזה הוא אדם המבין את הדינמיקה של החברה, והוא יוכל ללמדנו, לדוגמה, כיצד הפחתת זמן העמידה בפקקים תביא את המורים רעננים יותר לכתות ובכך תתרום לשיפור רמת ההוראה, ולשקול את התועלת הזו מול הנזק האסתטי שיגרם לציבור מכתובות הגרפיטי שבודאי יציירו על הגשר וכיוצא בזה. אם הסכמנו לוותר על חירותנו כדי להשיג את התועלת של השימוש בידע ההנדסי ברמת התכנון, מדוע בשלב הסופי אנו מוותרים על התועלת מן הייעוץ של המהנדס החברתי לטובת חירות ההצבעה שלנו?

ישנן שתי תשובות מקובלות לטענתו של קומט. האחת היא טענת השליט המושחת: מה שקומט מציע בסופו של יום הוא להפוך את המהנדס החברתי לדיקטטור. אבל מי יבטיח לנו שהמהנדס ימשיך לתת לנו עצות טובות? אולי, למען טובות הנאה לעצמו או למשפחתו, הוא יתחיל לחלק הוראות שגויות שיפגעו בציבור? המהנדס, או המלך הפילוסוף, הוא אולי האיש הכשיר ביותר לענות תשובות לשאלות, אבל גם הוא בן אדם, וכמאמרו של לורד אקטון, כוח מוחלט משחית לחלוטין. הדמוקרטיה, אם כן, היא הערובה שלנו כנגד שחיתות השליטים, ואנו מוכנים לשלם את מחיר חוסר היעילות הנובע מויתור על ממשלת מומחים.

הטיעון המקובל השני מסתמך על **רוח החופש**. ההנחה היא שבני אדם רוצים לחוש שהם מחזיקים את גורלם בידיהם ושהם קובעים לעצמם את דרכם בחיים. אינני מעוניין באח גדול וחכם שיגיד לי מה לעשות, אפילו אם הוא באמת יותר חכם ממני. אני מעדיף לעשות שגיאות ולשלם עליהן מחיר על היותי נשלט בידי אדם אחר. תחושת האוטונומיה של יחידים ושל ציבורים היא צורך פסיכולוגי שחשוב, כך נראה, למלאו, ושוב אנו מוכנים לשלם את מחיר הויתור על המומחים כדי להרויח סיפוק נפשי.

אבל לשני הטיעונים האלו יש תוקף מוגבל מול הדרישה לממשלת מומחים. הרי אדם שלא ימלא אחר הוראות הרופא בעניין קריטי כדי "להרגיש בן חורין" לא יראה בעינינו שפוי מדי. גם את החשש שלנו משחיתות של רופאים – נניח, מכך שהם יבצעו טיפולים לא נחוצים כדי להגדיל את התשלום – אנו משככים על ידי מנגנוני איזון ופיקוח בתוך הקליקה הרפואית, ולא על ידי העמדת הטיפול הרפואי להצבעת רוב. הגנה על הדמוקרטיה מול הטיעון של ממשלת מומחים, או באופן כללי סופוקרטיה, מכילה באופן מובלע כי בתחום החברתי לא קיימת "מומחיות" מן הסוג שנמצא במדעי הטבע; זאת מפני שאיש לא מצא עדיין את חוק התנועה של החברה, או, וזו הנקודה החשובה, מפני שגורם האקראיות בחברה הוא כה חזק שגם מציאת "חוקי ניוטון" של הפוליטיקה לא תביא תועלת.

יש אנלוגיה מעניינת לתובנה הזו בתחום הכלכלה וההשקעות. בעולם בו אנו חיים, למען האמת, ניתן לתרגם כמעט כל תובנה חברתית לרווח כלכלי. אם אני חוזה את עלית החברה החרדית אזי אשקיע במפעל לכובעים, אם לדעתי המדינה צועדת לקראת גל פטריוטיזם אתחיל לייצר דגלים, ואם אני מאמין שאנשים יהפכו לצמחוניים אמשוך את השקעותי ממפעלי הבשר. החיזוי הכלכלי, במקרים רבים, אינו אלא חיזוי חברתי ברמת המיקרו. סוחרים יכולים לבחון את תנודות הבורסה כדי לנסות ולהסיק את המצב הפסיכולוגי של ציבור המשקיעים ולמכור או לקנות מניות על בסיס זה (מה שנקרא ניתוח טכני); הם יכולים גם לבחון את תפקוד החברה ואת השוק בו היא

פועלת "לעומק" כדי להבין אם הניהול שלה תקין ומה מצב מתחריה בשוק – את זה מכנים ניתוח פונדומנטלי. בשני המקרים מתבצע חיזוי המכיל לפחות בחלקו טענות על הדינמיקה החברתית העתידית.

ובכן, ישנם אנשים העוסקים בהצלחה בהשקעות כאלו. המיליארדר וורן באפט, לדוגמה, התפרסם כאשף הניתוח הפונדומנטלי, כאדם הבודק חברות לעומק, קונה את המשתלמות שבהן ומרוויח הון רב. כל אחד מאתנו מוסר את כספי הפנסיה והחסכונות שלו לניהולם של מנהלי כספים ויועצי השקעות כאלו ואחרים, שאולי אינם כשרוניים כמו באפט, אולי הם צודקים בפחות מקרים, אבל אנו מאמינים שמשתלם לנו לעבוד איתם ומוכנים לשלם להם עמלות נכבדות מכספנו. ובכן – האם אלו הם המהנדסים החברתיים האמיתיים? האם עלינו להאמין במומחים המנבאים את חוק התנועה של החברה, ולהחליף את קרל מרכס בוורן באפט?

לא ולא, טוען הפרופסור ברטון מלכיאל מאוניברסיטת פרינסטון בספרו "הילוך אקראי בוול סטריט". איש אינו יודע לחזות את מהלכי העתידיים של הבורסה או את מחירי הקפה בעוד שנתיים. גורם האקראיות גדול מדי. כלכלן יכול להשקיע זמן ומאמצים, לקרוא מאזנים של חברה ולהבין שהיא מנוהלת ברשלנות, שמתחריה מכים אותה ושאינן לה סיכוי. אבל מה יקרה אם מחר יתברר שמשרדי החברה יושבים באזור מתפתח של העיר ומחירים נוסק? מה יקרה לחברת ביטוח מבוססת אם הוריקן אדיר יכה בניו יורק או בפילדלפיה? מלכיאל וחבריו בדקו את התשואה שהשיגו מנהלי קרנות ושאר אשפי פיננסים מול עלית המדד הממוצע בבורסה, וגילו עובדה פשוטה: איש אינו מצליח "להכות" את המדד לאורך זמן. בסופו של יום, הרווח שאנו מפיקים מהשקעות מתוחכמות זעה, לטווח הארוך, לרווח שנפיק מקנית אגרת חוב הצמודה למדד הכללי של שוק המניות. אלפי השקלים שאנו משלמים מדי שנה כעמלה למנהלי קרן הפנסיה שלנו הם בזבז כסף, נקודה.

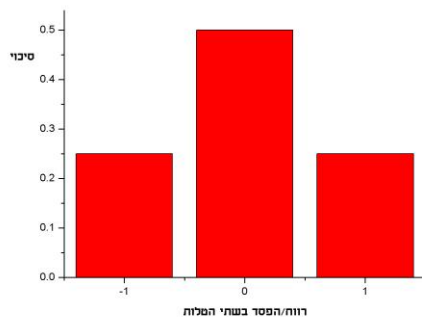
אבל ... מה עם וורן באפט? האם ניתן להכחיש כי האיש הפך למיליארדר בזכות השקעותיו? האם יכול להיות שאין הבדל מהותי בינו לבין אדם חסר נסיון שמשחק לו בבורסה? התשובה לשאלה זו



בקצרה היא שאכן, אין הבדל. אבל כדי להבין את התשובה יש להסביר משהו על המתמטיקה של האקראיות.

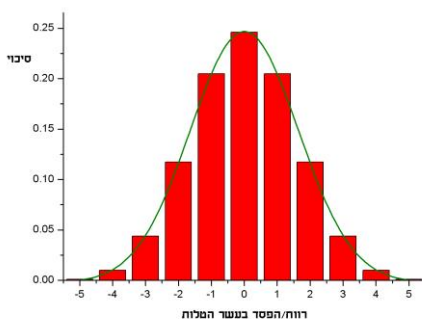
## טעותו של פארטו

הפעולה האקראית הפשוטה ביותר שאנו יכולים לחשוב עליה היא הטלת מטבע. בהטלה כזו, ובהנחה שהמטבע מאוזן, יש סיכוי חצי לקבל "עץ" וסיכוי חצי לקבל "פלי". לצורך הדיון נניח כי מדובר כאן



בהימור: אם המטבע נופל על "פלי" אני מרויח שקל, אם הוא נופל על עץ אני משלם שקל. אם אבצע את ההימור פעמיים ארויח שני שקלים בסיכוי רבע (זה הסיכוי שהמטבע נפל שתי פעמים על פלי), אפסיד שני שקלים בסיכוי רבע, ובסיכוי חצי (המתאים לתוצאות עץ-פלי או פלי-עץ) לא ארויח ולא אפסיד.

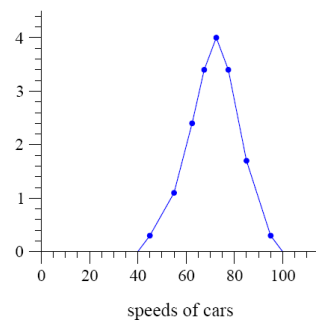
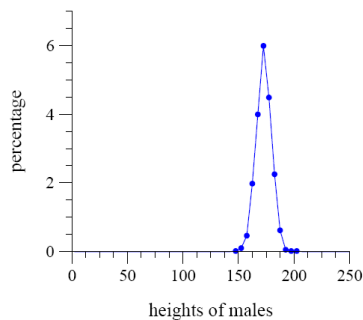
ומה יהיה אם אשחק מאה סיבובים? במקרה הטוב ביותר – המטבע נחת מאה פעמים על פלי – ארויח מאה שקלים, אבל ברור לכולנו שזה מקרה נדיר ביותר, כמו גם המקרה ההפוך בו אפסיד מאה שקלים. בציור משמאל אנו יכולים לראות מהו הסיכוי לתוצאה



מסוימת, מול התוצאה, עבור שתי הטלות מטבע ועבור עשר. אנו רואים כי ככל שמספר ההטלות גדל מתקבלת עקומת פעמון אפיינית. שיא העקומה, כלומר התוצאה בעלת הסיכוי הגבוה ביותר, נמצא בערך הזכיה הממוצע שהוא כמובן, במשחק שלנו, אפס (בכל הטלה הסיכוי לרווח ולהפסד זהה). ככל שמתרחקים מן הערך הממוצע הסיכוי לקבל את התוצאה קטן, ורוב

התוצאות נמצאות באזור הממוצע. עקומת פעמון זו (המודגמת בקו הירוק הנמצא בציר עבור עשר הטלות) נקראת גאוסיאן, על שמו של פרידריך גאוס, המתמטיקאי שהפך את השימוש בה לפופולרי.

המשפט החשוב ביותר בתורת ההסתברות נקרא **משפט הגבול המרכזי** ואומר בערך כך: אם מצב כלשהו נקבע כסכום של הרבה מאורעות אקראיים "קטנים" - כמו במקרה שלנו, הרווח/הפסד הכולל הוא סכום התוצאות של הרבה הטלות מטבע שכל אחת מהן אקראית – אזי **תמיד** התפלגות ההסתברויות למצב זה תהיה בצורה של עקומת הפעמון. לא משנה אם נזרוק מטבע, נשחק ברולטה, נטיל קוביה או נגריל מספרים אקראיים במחשב, כלומר איננו צריכים להתעניין באפיים של



התהליכים ה"מיקרוסקופיים" הקובעים את התוצאה. די לנו לדעת שיש הרבה גורמים אקראיים המצטרפים

זה לזה כדי להבטיח שהתוצאה תהיה גאוסיאן.

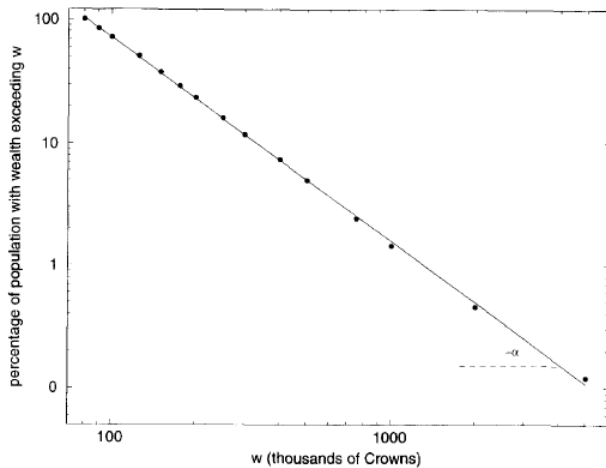
באיור שמשמאל אנו רואים את התפלגות הגובה עבור גברים אמריקניים. גובהו של אדם נקבע, בימינו המשופעים בתזונה, בעיקר לפי גורמים תורשתיים. להבדיל מצבע עיניים, לדוגמה, הנקבע על ידי גן יחיד, גובה נקבע על ידי מספר רב של גנים; בסיכוי מסוים האדם מקבל כל אחד מן הגנים הללו מהוריו. מי ש"זכה" בהרבה גנים שתורמים לקומה גבוהה יוצא גבוה באופן מיוחד, מי שקיבל מעט גנים כאלו יוצא נמוך. כעת, חשוב להבין שאין לנו מושג כיום על זהותם של הגנים האלו, על תפוצתו של כל אחד מהם באוכלוסיה, או על מנגנוני הפעולה שלהם. בכל זאת אנו יכולים לטעון כי, מכיוון שהגובה הסופי הוא נקבע כסכום של תהליכים אקראיים, התוצאה חייבת, לפי משפט הגבול המרכזי, להיות עקומת פעמון סביב הממוצע, כפי שאנו רואים אכן בפועל. באיור נוסף אנו רואים היסטוגרמה המתארת את הסיכוי למצוא מכונית במהירות של כך וכך קילומטרים לשעה. כאן התהליך הוא יותר סבוך, והמהירות מושפעת לא רק מגחמותיו האקראיות של

הנהג אלא גם מחוקי התנועה, תנאי הדרך והתנהגותם של נהגים אחרים. עדיין העקומה נראית די דומה לפעמון.

מדיאגרמת הגבהים נוכל גם לקבל מושג מה לגבי ה"רוחב" של עקומת הפעמון. כפי שאנו רואים רובה המוחץ של האוכלוסיה נמצא פחות או יותר בתחום של 15 ס"מ מממוצע הגובה; את הגודל הזה מכנים סטית התקן, ס. בסטטיסטיקה גאוסית, הסיכוי לקבל תוצאה שסוטה מן הממוצע ארבע-חמש סטיות תקן (נאמר, אנשים בוגרים בגובה שמעל שני מטר ארבעים, או מתחת מטר עשרים) הוא קטן להפליא, ולכל צורך אפשרי ניתן להניח כי לא נמצא לעולם אדם שגבהו מעל 4 מטרים (כ 15 סטיות תקן מהממוצע).

התוצאה הזו – יישום של משפט הגבול המרכזי – מלמדת אותנו כי עלינו לעדן את הטיעון שכתבנו קודם. הצגנו את המתח בין אנשים המחפשים חוקים חברתיים כמו מרכס, לבין אלו שסוברים כי הכל אקראי, כמו פאסקל. כעת הבנו כי **גם אלו הסוברים שהכל אקראי מציעים בעצם חוק:** הם מציעים שהחברה נשלטת ביד רמה בידי המתמטיקה של האקראיות, וכי אם נבחן תופעות חברתיות או אנושיות הנוצרות מהצטברות של החלטות "קטנות", או של אנשים רבים, נגלה גם כן את עקומת הפעמון עבור התוצאה הכוללת. זה אכן מה שקורה: בדיאגרמה מעל אנו רואים את התפלגות המהירות של כלי רכב על הכביש המהיר, התפלגות המושפעת, שוב, מהרבה גורמים "קטנים": הרגלי הנהיגה של הפרט, מצפיפות התנועה ועוד. התוצאה אכן דומה למדי לגאוסיאן.

האיש שהבין לראשונה כי יש לבחון את השערת האקראיות ביחס לחברה האנושית מול נתונים היה כלכלן איטלקי נודע ביותר, וילפרדו פאראטו. הגודל שאותו בחן פאראטו הוא המדד הבסיסי לרווחה אנושית: העושר, או כמות הממון שיש לאדם. אם אכן צודקים אנשי האקראיות, אם אכן הצלחה או כשלון בעסק או בהשקעה הם בלתי צפויים ובלתי ניתנים לחיזוי, ניתן להניח שסך עושרו של האדם, סכום שהצטבר כתוצאה מסדרה ארוכה של הצלחות וכשלונות "קטנים" ואקראיים, יהיה מפולג בצורה של עקומת פעמון. ובכן, מהי האמת?



הנתונים שאסף פארטו מכמה וכמה חברות אנושיות ומתקופות היסטוריות שונות גילו לו תמונה מדהימה, שדוגמה לה היא הציר שמשמאל. ציור זה אינו לקוח מפארטו אלא ממחקר מודרני של לוי וסולומון, והוא מציג את התפלגות העושר באוכלוסית

נורווגיה: ציר ה-Y מציג את הסיכוי להיות בעל נכסים של מעל X אלפי קרונות (זה היה המטבע הנורווגי בזמן עריכת הסקר), מול ציר X המציג את העושר (סך הנכסים) בקרונות. (שימו לב שמדובר בגרף לוגריתמי) מתברר כי התפלגות העושר אינה דומה אפילו במעט לעקומת הפעמון. היא מאד מאד רחבה: לשמונים אחוז מן האנשים יש נכסים באזור מאתיים אלף קרונות, לעשרה אחוזים יש נכסים שמעל חצי מליון, ולאחוז אחד יש יותר מארבעה מליון!

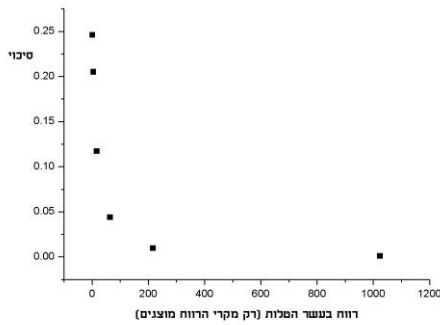
בעצם, לא היינו צריכים את הניסוי של פארטו. מבט קצר סביבנו יבהיר לנו כי אם השכר הממוצע במשק הוא כעשרת אלפים שקל, לא נדיר למצוא אדם שמשתכר 25 אלף שקלים. זה אומר ש"רוחב" ההתפלגות הוא בערך 15 אלף שקל. אילו היתה זו עקומת פעמון, כפי שהסברנו לעיל, הסיכוי למצוא אדם שמשתכר מאה ועשרים אלף שקל לחודש היה כמו הסיכוי למצוא אדם שגבהו 2.90 מטר - כלומר אפס לכל צורך שהוא. אבל הרי ישנם אנשים כאלו! ברור, אם כן, שפילוג העושר או ההכנסה באוכלוסיה איננו מציית לחוקי הברזל של המאורעות האקראיים.

פילוג העושר וההכנסות שמצא פארטו מכונה היום חוק חזקה, וגילוייו שכנעו את הכלכלן האיטלקי כי לא יתכן שחוקי האקראיות שולטים על צבירת העושר. פארטו סבר שהתמונה שהתגלתה היא עגומה מאד. בצד שמאל של העקומה שגילה נמצאים הרבים המרוויחים מעט מאד וחיים חיי עוני. בצד ימין אנו רואים את המעטים, העשירים והחזקים.

מה הביא אותם למצבם העדיף? אם אין זה אוסף של מאורעות אקראיים, אלו חייבים להיות הבדלי יכולת אנושית: העשירים הם חכמים או מוכשרים או נוכלים או בעלי מרפקים יותר משאר האוכלוסיה, וזה מה שנותן להם את מיקומם העדיף. פארטו סבר כי גרף העושר שהציג אינו אלא תגלית מחרידה: כי הדמוקרטיה היא הונאה. כי החברה נשלטת בידי מנגנוני כח נסתרים, בקונספירציה של יד רוחצת יד, שמאפשרת למעטים החזקים להדביר תחתיהם את החלשים הרבים. התצפית הזו הביאה את פארטו לתמיכה במשטר אחר, משטר לא דמוקרטי שבו, הוא קיווה, הממשלה תהיה חזקה מספיק כדי לשחרר את הסקטור הפרטי מכבלי הקונספירציה של המעטים החזקים. הוא הפך לאחד מן האישים הבולטים ביותר שתמכו בפשיזם האיטלקי, ומערכת התעמולה של מוסוליני עשתה שימוש רב בשמו ובתורתו. פארטו מת כשנה לאחר עלית הפשיסטים לשלטון, כך שלא ניתן לדעת מה היה אומר על הסדר החברתי שנוצר באיטליה של מוסוליני.

אבל פארטו טעה. במונחים טכניים הוא גילה כי התפלגות העושר "רחבה מדי" מכדי להיות מוסברת על ידי משפט הגבול המרכזי, והוא הסיק מכך שהיא איננה יכולה להיות תוצאה של תהליך אקראי. הוא לא הביא בחשבון, עם זאת, סוג אחר, חשוב, של אקראיות: **תהליך אקראי כפלי**.

מהו תהליך כפלי? אם נזכר במשחק הטלות המטבע שהגדרנו קודם, הנחנו כי הסיכוי לזכות או להפסיד בכל הטלה בודדת הוא חמשים אחוז, וכי אני מקבל שקל אם אני מרויח ומפסיד שקל אם אני מפסיד. השקעה בבורסה איננה מתאימה למודל ההימור הזה. בבורסה אני מקבל, או מפסיד, לא סכום מסוים אלא אחוז מסוים מכלל השקעתי. כמודל פשטני נוכל להניח מקרה בו כל מניה, באופן אקראי, מכפילה את ערכה או מפסידה חצי מערכה מדי שנה. גם זהו תהליך "סימטרי" – הסיכוי להרויח ולהפסיד זהה, ולכן הסיכוי לשש הצלחות מתוך עשר, או לכל תוצאה אחרת, זהה במשחק המקורי ובמשחק ההשקעה בבורסה. אבל כיצד מתפלגות התשואות?



אהה. במשחק ההימור המקורי, אם ניצחתי עשר פעמים רצוף קיבלתי עשרה שקלים. במשחק הבורסה אם ניצחתי עשר פעמים **הכפלתי את השקעתי** ההתחלתית פי  $2^{10} = 1024$ . עשרים נצחונות רצופים יכפילו את

הונו בערך פי מליון, ואילו עשרים הפסדים רצופים יצמצמו את ההשקעה שלי למליונית מערכה ההתלתית. כפי שניתן לראות בציור שמשמאל, ההתפלגות היא עתה מאד מאד רחבה – בעוד שהתפלגות גאוסית נתנה כמעט סיכוי אפס לרווח של חמש, כאן יש עדיין סיכוי לא רע לרווח של מאתיים, ובאופן כללי ישנו סיכוי (אמנם קטן) לקבל מספרי ענק.

זוהי בעצם טענתם של הכלכלנים המודרניים (ברטון מלכיאל ויותר ממנו נסים טאלב בספרו רב המכר "תעתועי האקראיות") כנגד וורן באפט ודומיו. אם נסתכל על פעילותו של כל משקיע ונניח שבכל שנה הוא מכפיל את הונו או מפסיד חצי ממנו, הרי שאחד מכל שני משקיעים יזכה בשנה מסוימת להכפיל את הונו, אבל מחציתם יפסידו את כל מה שהרויחו בשנה שלאחריה. רבע מן המשקיעים, בני המזל, יגלו שהשקעתם צמחה פי ארבעה במשך שנתיים. אם נמשיך את המשחק הזה, נגלה שאחד ממליון בערך יזכה בעשרים שנים טובות רצופות וכפיל את הונו פי מליון. אם הוא השקיע בתחילה סכום צנוע של אלף דולר, הוא יגמור כמיליארדר. מכיוון שיש מליוני משקיעים, הסטטיסטיקה צופה שהאדם הזה אכן קיים. לאיש הזה, אומר הפרופסור נסים טאלב, קוראים, אולי, וורן באפט. הוא לא בהכרח חכם או כשרוני או פיננסיסט מוכשר יותר מכל אחד מהשחקנים האחרים בשוק, כולל הלוזרים שהפסידו שם את מכנסיהם. הוא פשוט בר מזל.

## הערכת איכות בתנאי אקראיות: האם מר ג'ונס פורה במיוחד?

סיפורה של התגלית שתיארנו בפסקאות הקודמות, ולפיה בתהליך אקראי כפלי ניתן לקבל התפלגות רחבה מאד של תוצאות בתהליך "ניטרלי" לחלוטין (כלומר במצב בו לכל השחקנים אותם כישורים) מעלה שאלה בסיסית ועמוקה שהשלכותיה הרבה מעבר לפוליטיקה ולכלכלה. כולנו נוטים להעריך איכות בהתאם לתוצאות: אם נקנה עשרה זוגות מכנסיים שונים ונשתמש בהם באופן שווה פחות או יותר, נסיק, ובצדק, כי זוגות המכנסיים שהתבלו ונשחקו לאחר זמן קצר עשויים מבד גרוע יחסית, וכי אלו שמשמשים אותנו שנים רבות ועדיין נראים כחדשים נתפרו מחומר עמיד במיוחד. המשוואה פשוטה: אנו מזהים "הצלחה" (במקרה של מכנסיים – שרידות) עם "טיב", כלומר אנו מניחים כי אם אדם או חפץ או בעל חיים "מצליח" – חי הרבה זמן, מתרבה, מגיע לשלטון, מנצח במלחמה – הרי זה סימן לכך שיש לו איזו סגולה מסוימת, שנכנה אותה "כשירות", ההופכת אותו ליותר כשיר לאותה משימה בה הצליח. אורח החשיבה הזו נראה לנו כמעט כמושכל ראשון: נפוליון ניצח בהרבה קרבות – זו אינדיקציה לכך שהיה מפקד צבאי מחונן. יוליוס קיסר עלה לשלטון – זו ראייה לכך שהיה איש מדינה גאוני. נמצאו מאובנים של ג'וקים בני 300 מליון שנה – הרי זו ראייה לעמידות יוצאת הדופן של המין הזה. מאמריו של פלוני מצוטטים ללא הרף בספרות המדעית – מכאן שהוא מדען דגול. לא?

ובכן, לא בהכרח. נדגים את ההבדל באבחנה שבין כוסות למכנסיים. בקטע הקודם הסכמנו שמכנסיים ששורדות הרבה זמן עשויות מחומר טוב יותר. מה לגבי כוסות זכוכית? כוס אינה מתנפצת בגלל ש"צברה" שחיקה במהלך חייה, אלא כתוצאה של אירוע חד פעמי אקראי: בדרך כלל אנו שומטים אותה מידנו במהלך שטיפת הכלים, או מפילים אותה בטעות מהשלחן. אם קנינו עשר כוסות ולאחר חצי שנה נשאר לנו חמש, תהיה זו שטות ליחס לחמש האלו עמידות מיוחדת. המכנסיים השורדים הם המכנסיים הכשירים. הכוסות ששורדות הן

בנות המזל. ניתן להציג זאת גם בצורה אחרת: "תוחלת החיים" של מכנסיים בנות שנה קצרה מזו של מכנסיים שנקנו זה עתה; לעומת זאת, לכוס ששרדה שנה במטבח וכזו שהגיעה כרגע מהחנות יש אותה תוחלת חיים, מפני שלא השחיקה הורגת את הכוס אלא מאורע אקראי כלשהו.

במקרה של מכנסיים, אם כך, נוכל לדבר במונחים דארויניסטיים על "שרידת הכשירים", בעוד שלגבי כוסות אנו חושבים על "שרידת בני המזל". כשבודקים את העניין מתמטית רואים שיש הבדל אפייני בין שתי הסיטואציות. לא נתפלא כלל לראות הבדלים של פי עשר או פי מאה בתוחלת החיים של מכנסיים מבד מזופת מול מכנסי ג'ינס חזקים. בכוסות, לעומת זאת, הטבע האקראי של ה"מוות" מבטיח כי הסיכוי למצוא כוס ששורדת פי חמש מהממוצע הוא אכן קטן מאד (כמה כוסות נשארו לכם מהסט שקניתם לאחר החתונה? אם אתם נשואים יותר מכמה ששנים התשובה תהיה בדרך כלל אפס). האם ההבדל הזה בין מכנסיים לכוסות לא מאפשר לנו להבחין בין הכשירים לממוזלים? האם לא נוכל, על סמך סטטיסטיקה של הרבה אנשים/מינים/חפצים לזהות מתי הצלחה מעידה על כשירות?

זוהי חזרה על הארגומנט שהולך לטעותו של פארטו. נדמה לנו שהסטטיסטיקה נותנת לנו מבחן המאפשר לנו להבחין בין כשירות למזל לפי התפלגות התוצאות: אם ההתפלגות צרה (התוצאות לא שונות בהרבה זו מזו) – מדובר אולי במזל, אבל אם יש תוצאות שונות מאד מאד, הבדלים של פי מאה ופי אלף, מדובר ודאי בהבדלי איכות אמיתיים. וכמו במקרה של פארטו – גם כאן מדובר בארגומנט שגוי, בגלל קיומם של תהליכים כפליים.

דוגמה? הנה דוגמה נפלאה: הסטטיסטיקה של שמות משפחה. על פי תוצאות מפקד האוכלוסין האחרון בארצות הברית יותר מאחוז מאוכלוסית ארצות הברית, כשלושה מליוני בני אדם, נושאים בגאון את השם "סמית". מספרים דומים מאפיינים את תפוצתם של שמות המשפחה ה"גדולים" האחרים: מיליונים נקראים דיוויס, ג'והנסון, וויליאמס וכדומה. לעומת זאת, ישנם בארצות הברית ארבעה מליון



שמות משפחה השייכים לאדם אחד בלבד! מתוך ששה מליוני שמות משפחה שונים, רק 150000 שייכים למשפחות המונות יותר ממאה פרטים. אנו רואים כאן סטטיסטיקה הדומה מאד לזו שמצא פארטו לגבי עושר ונכסים: מעט "שבטים" ענקיים, המון המון קבוצות זעירות, עם הבדלים של ששה סדרי גודל (פי מליון) בין הקטן לגדול. שם המשפחה של כותב המאמר הזה, שנרב, היה שייך לפני כעשרים שנה לשני בתי אב בישראל בלבד (מאז אנחנו מתאוששים...) אילו היינו מאמצים את הגישה של פארטו היינו צריכים להניח ששמות המשפחה השכיחים הם כאלו מפני שלנושאים ישנה כשירות או איכות גבוהה, לצורך העניין היינו צריכים להניח שהסמית'ים והג'והנסונים מולידים יותר ילדים מאשר השנרבים ושאר בעלי השמות הנדירים, אבל איש מאתנו אינו סבור כך ברצינות. מהו, אם כן, ההסבר להבדלי השכיחות האדירים בין שמות משפחה שונים?

לבעיה הזו יש היסטוריה ארוכה, שתחילתה באחד מאבות הסטטיסטיקה המודרנית, סיר פרנסיס גאלטון. לצורך העניין אנו צריכים רק לשכנע את עצמנו בדבר אחד: שמדובר בתהליך אקראי כפלי. זה בעצם די פשוט: אם כל אדם השייך למשפחה מסוימת מוליד מספר בנים אקראי (אנו מניחים חברות מסורתיות שבהן הבן יורש את שם המשפחה של האב ומעביר אותו לבניו הזכרים), אזי המספר הכולל של ילדים משם משפחה מסוים פרופורציונלי לגודל המשפחה, וכך גם הגידול או ההקטנה. במשפחה של אלף פרטים יהיו בדור הבא, נאמר, בין 900 ל 1100, ואילו במשפחה של מליון פרטים הדור הבא ימנה בין תשע מאות אלף למליון ומאה אלף. גודל ה"קפיצות" מדור לדור פרופורציוני לגודל המשפחה, ומשפחות גדולות קופצות יותר "חזק" מקטנות. זהו המאפיין של תהליך כפלי, וכפי שהסברנו לעיל בתהליכים כאלו יש אכן פילוג רחב מאד של התוצאות.

קיומם של תהליכים כפליים במערכת הופך את שיפוט האיכות על פי התוצאות למשימה קשה ביותר. הבדלי ענק בשורה התחתונה יכולים להווצר בין אנשים ושבטים שכישוריהם או איכותם זהים. אבל

תהליכים כפליים מן הסוג הזה סובבים אותנו מכל עבר. ניתן  
דוגמאות:

1. **מכירת ספרים:** אנו נוטים ליחס איכות כלשהי לספר ההופך לרב מכר (גם אם בעלי טעם ספרותי מעודן נוטים לעקם את חטמם, הם לפחות צריכים להודות שמחבר הספר קלע לטעם ההמון, כלומר את האיכות הזו יש לו). אבל ספרים בדרך כלל אינם הופכים לרבי מכר כתוצאה מפרסומת; השמועה על ספר טוב עוברת מפה לאוזן, כאשר אנשים שנהנו ממנו מספרים עליו למכריהם. ובכן, אם הגל הראשון של קוראי הספר הכיל אלף איש (שאולי התלהבו מהכריכה או מהשם וקנו אותו בחנות), ונניח כי כל אחד ממליץ על ספר שמצא חן עיניו לאדם אחד **בממוצע** (אבל לפעמים הוא פוגש שני אנשים ומפטפט אתם על הספר, ולפעמים הוא קורא את הספר כשהוא חולה ועד שהוא מבריא הספר נשכח) – זהו תהליך ממש זהה לזה של שמות המשפחה, כאשר כל קורא נחשב ל"אב" וכל מי שקיבל המלצה הוא ה"בן". במהלך "דורות" רבים של קוראים-ממליצים-קוראים יכולים באותה מידה להיווצר הבדלי ענק בין ספרים שאיכותם זהה, רק בגלל אופיו של התהליך האקראי הכפלי. דבר זה נכון לא רק לספרים אלא לכל תהליך שעובד בשיטת "מפה לאוזן" או בשיטת "חבר מביא חבר" [חשבו על הבדלי הענק שיש במידת הפופולריות של אתרי אינטרנט שונים באותו נושא – אתרי חיפוש או אתרי משחקים – למרות שהאתרים עצמם אינם שונים בהרבה זה מזה).

2. **תהילת עולם:** מי אינו מעוניין לזכות בתהילה? ישנם כאלו שרכשו את תהילתם במעשה בודד: ניל ארמסטרונג היה האדם הראשון על הירח, אלפרד נובל ייסד קרן הנותנת פרסים יוקרתיים וכדומה. אבל ברוב המקרים התהילה באה כתוצאה מרצף של הצלחות: זכיה בתחרויות עבור ספורטאים, נצחונות בקרבות עבור מצביאים, התקדמות מדרגה לדרגה עבור פוליטיקאים ומדינאים. במקרים אלו, התהילה בדרך כלל גדלה בצורה חדה עם מספר ההישגים. הרבה אנשים זוכרים את מרק

ספיץ, שזכה בשבע מדליות זהב במינכן 1972. מי זוכר את קריסטין אוטו, שזכתה בשש מדליות 16 שנים אחריו? ומי את קורנליה אנדר, שזכתה בארבע מדליות באותן שנים? הכל יודעים על יוליוס קיסר, אבל כמה אנשים שמעו על מתחריו הגדולים פומפיוס וקראסוס? מי זוכר את שמו של סגן הנשיא של לינקולן? [קראו לו חניבעל המלין, אם אתם מתעקשים].

נראה כי תהילה, כמו השקעה בבורסה, אינה גדלה בכמות קבועה פר "ניצחון" אלא ביחס קבוע, נאמר, כל נצחון מגביר את התהילה פי שתיים או פי עשר. שוב זהו מאפיין מובהק של תהליכים כפליים שבהם האקראיות יכולה ליצור הבדלי ענק בין אנשים שכשרונותיהם שווים.

## דארווין בצרות

אחת ההשלכות המעניינות ביותר של הבנתנו את העוקץ של תהליכים אקראיים כפליים נוגעת לתורת הברירה הטבעית של צ'רלס דארווין. חשוב להבחין בין שני אספקטים של רעיון האבולוציה. הטיעון הבסיסי, ולפיו מינים ביולוגיים מתפתחים, מופיעים ולפעמים גם נעלמים, אינו קשור לדארווין כלל. עוד לפני דארווין גילו הגיאולוגים מאובנים רבים של צורות חיים עתיקות שאינן קיימות כיום; הם הסיקו מכך שישנה התפתחות והכחדה של מינים ביולוגיים בסקלת זמן של מליוני שנים. הגיאולוגיה איפשרה לתארך את המאובן לפי סוג שכבת הסלע בו נמצא, וזה איפשר לקבוע כי כיוון ההתפתחות הוא מן היצורים הפשוטים למסובכים ואת סדר הופעתם של מינים שונים. השאלה לא היתה על עצם קיומו של התהליך האבולוציוני הזה, אלא על הכח המניע שמאחריו. מדוע מינים נוצרים ונעלמים? מדוע מינים מסוימים שורדים? זוהי השאלה אותה פתר דארווין בהציעו את התיאוריה של הברירה הטבעית.

תמונת העולם שנתן לנו דארוין בנויה על מושג ה"כשירות". אם ישנם שני אריות שהם זהים לחלוטין בכל תכונה שהיא פרט לכך שאחד מהם רץ יותר מהר, הרי שהסיכויים של האריה המהיר להשיג טרף יהיו גדולים יותר. בהנחה שכמות הטרף מוגבלת ומספיקה רק לאריה אחד, סביר להניח שהאריה האיטי ימות; בכל מקרה האריה המהיר יהיה בריא יותר חזק יותר ושבע יותר, לכן הוא ינצח את האריה האיטי והרעב במרוץ להשגת בת זוג. השורה התחתונה היא שלאריה המהיר יהיו במוצע יותר צאצאים, ומכיון שתכונות כמו מהירות עוברות בתורשה (המהירות קשורה לשרירי הרגל, נאמר) הרי שישנו סיכוי יותר גדול שבדור הבא האריות יירשו את תכונת המהירות. במרוצת הדורות, אמר דארוין, יעלמו האריות האיטיים וישארו רק המהירים. בינתיים יכולה להופיע **מוטציה** חדשה: יכול להיות שנולד אריה עם בעיות בלב, או אריה עם צבע שונה שמאפשר לו להסתוות היטב בסוואנה. מוטציות גרועות (כמו בעיות בלב) נעלמות, מוטציות טובות (כמו הסוואה) מקנות לבעליהן יכולת השרדות ולכן הן ישארו ויתפשטו באוכלוסיה. זה, אמר דארוין, המנגנון המניע את האבולוציה: **שרידת הכשירים**. בכל אוכלוסיה נולדים צאצאים בעלי מגוון תכונות, הטובים נשארים, הגרועים נעלמים, ולכן מגוון התכונות "זורם" לאורך הדורות.

מזכיר קצת את הדטרמיניזם החברתי של מרכס וקונט? אכן כן. גם לדארוין היה ברור שלא כל מוטציה חיובית שורדת ולא כל מוטציה שלילית נכחדת. הוא הבין שייתכן שהאריה שרץ מהר יחליק על קליפת בננה וישבור את הראש, ואז דוקא האריה האיטי ישרוד, אבל הניח, במונחים שלנו, שהשפעת ה"רעש" הזה קטנה, כלומר שתוחלת מספר הצאצאים של אריה "כשיר" היא גדולה יותר באופן מובהק מזו של אריה "לא כשיר". במובן הזה מה שדארוין הציע הוא המקבילה הביולוגית לדטרמיניזם חברתי: גם מרכס היה מודע לכך שיתכן שהמצביא יחטוף כאב בטן לפני הקרב המכריע, אבל הוא סבר שהשפעתם של אירועים קטנים כאלו זניחה ביחס לכחות האדירים המניעים את ההיסטוריה.

נקודה קריטית בכל הלך המחשבה הזו היא שניתן לקשר בין שכיחות של מין ביולוגי לבין הכשירות שלו. אם אני רואה שיש בישראל חתולי זבל ואילו בארצות הברית ישנם סנאים, אניח שהחתולים אינם כשירים לתנאי ארצות הברית (נאמר, אינם עמידים לקור שיש שם) והסנאים אינם מתאימים לתנאי החיים בישראל. באותה מידה נוכל להניח שאם ביער הטרופי נמצא מין אחד של עצים שהוא נפוץ מאד, והרבה מינים עם תפוצה קטנה, נוכל להניח שהמין הנפוץ כשיר יותר ושהמינים הקטנים כשירים פחות. זו פחות או יותר התפיסה האקולוגית שנקראת היום "תורת הנישה".

בעשרות השנים האחרונות נחשפה תורת הברירה הטבעית לביקורת מכמה כיוונים. הוצע, לדוגמה, כי הכחדת הדינוזאורים לפני 60 מליון שנה קרתה בגלל מטאור ענק שפגע בכדור הארץ, מטאור שיצר זעזוע אקולוגי אדיר ושינה את האקלים למשך זמן, כך שהדינוזאורים לא יכלו להסתגל למצב החדש ונכחדו. אם אכן זו האמת מתברר שניתוח הכשירויות על בסיס נתוני עבר אינו שווה כלום. אורח שהיה מגיע לכדור הארץ לפני 65 מליון שנה היה רואה עולם מלא בדינוזאורי ענק שבין רגליהם מסתובבים כל מיני יונקים פצפונים בגודל ארנבת המשמשים לדינוזאורים כפיצוחים. הוא היה מסיק באופן חד משמעי שהדינוזאורים הם הכשירים יותר. מתברר, אם כן, שמינים נכחדים לא בגלל חוסר כשירות אלא בגלל חוסר מזל. השמדות המוניות, טען דייוויד ראופ, אינן נובעות מגנים רעים אלא פשוט ממזל רע. אי אפשר היה להסיק מן ההיסטוריה של הדינוזאורים את הכחדתם העתידית, כשם שלא ניתן לנבא באמצעות ההיסטוריה הפיננסית את הסיכוי לקריסתו של בנק גדול בגלל מעילת ענק של פקיד בודד.

יתר על כן, בשנים האחרונות נערכו סקרים רחבי טווח על אוכלוסיות העצים ביער הטרופי, סקרים שכללו מאות אלפי עצים באזור גדול בג'ונגל. כל עץ נבדק, קוטלג, ומיקומו סומן. מתברר כי ישנם מספר מועט של מינים שכל אחד מהם מהווה אחוז עד חמשה אחוז מעצי היער, והמון המון מינים "קטנים" שכל אחד מהם מופיע ביער בכמה

עצים בודדים. מזכיר משהו? אכן – בדיוק אותה תופעה שראינו לגבי שמות משפחה. פרופסור סטיב האבל מן המכון הסמיתסוני לחקר הטבע ניסה, לפני כעשר שנים, להתאים את הביטוי המתמטי שמתאר את סטטיסטיקת שמות המשפחה להתפלגות שכיחויות המינים בצמחיה וראה זה פלא – ההתפלגות מתאימה להפליא!

האבל טוען, אם כך, שאין שום צורך במושג הכשירות של דארווין בכדי להסביר מדוע מין מסוים של עצים הוא מאד שכיח והאחר נדיר. מבחינתו ניתן וצריך להניח כי לכל המינים ביער הטרופי אותה כשירות בדיוק; כל מין מתרבה לאורך הדורות בתהליך אקראי כפלי, בדיוק כמו שמות המשפחה, והתוצאה היא סטטיסטיקה זהה. הטיעון הפרובוקטיבי הזה גרם זעזוע עמוק בקהילת האקולוגים, והויכוח הזועם סביב הנושא ממלא את דפי העיתונים המדעיים היוקרתיים ביותר גם בשעה ששורות אלו נכתבות.

שוב אנו חוזרים לבעיה הבסיסית. דארווין הניח כי ישנו קשר ישיר בין כשירות לשכיחות. הוא אפילו אמר זאת בפירוש בספרו: "כאשר אנו מביטים בצמחים ובשיחים המכסים את שפת הנהר, אנו מתפתים לייחס את מספרם וסוגיהם למה שאנו קוראים מזל, אך איזו טעות היא זו! ". אני מניח שדארווין הסתמך באופן אינטואיטיבי על הטיעון שעתיד לנסח פארטו, כי הבדלי שכיחות ענקיים מרמזים על מנגנון דטרמיניסטי, על הבדלי איכות, בניגוד למזל ולאקראיות. זו, כפי שראינו בדוגמת שמות המשפחה, טעות, אם המזל מושפע מתהליכים כפליים.

### **הדיון הפוליטי הרציונלי ואויביו:**

הדמוקרטיה המודרנית מבוססת על העקרון שהציע פריקלס בנאום ההספד המפורסם שלו, ולפיו, "אף שרק מעטים עשויים להיות אבות למדיניות, כולנו מוכשרים לדון אותה". קרל פופר הציג את המשפט הזה בפתח ספרו "החברה הפתוחה ואויביה", תוך שהוא מנגיד אותו לחזון האפלטוני של ממשלת הפילוסופים. אבל, למיטב הכרתי, פופר

אינו מציג את דבריו של פריקלס כטיעון הזוקק הנמקה, אלא כתנאי לקיומם של מוסדות חברתיים המונעים רודנות (מה שקראנו לעיל טענת השליט המושחת) או למצער כדרישה מוסרית, שהיא בצורה זו או אחרת וריאציה על עקרון רוח החופש שתואר לעיל.

אך מעבר לכך, האם משפטו של פריקלס נכון? מדוע מסוגלים השוטים, הבורים והממוקדים בעצמם להיות שופטים של מדיניות? מדוע לא ניתן את הפריבילגיה של ניהול החברה למומחים או ליודעים את הנסתר מאחרי הקלעים? אריאל שרון הסביר את התפנית הפוליטית שעשה כראש ממשלה בצטטו את מלות השיר "דברים שרואים משם לא רואים מכאן" – ובכך אמר לנו מפורשות שהוא חולק על הטיעון של פריקלס, שאנו האנשים הפשוטים איננו מסוגלים לדון את מדיניותו. מה נוכל לומר באופן עקרוני כנגד עמדה זו?

יש כאן אכן, שאלה לא פשוטה. ניתן לדמיין ציבור ברמה נמוכה כל כך עד שדמוקרטיה לא תבא בחשבון (יכול להיות שמשטר כזה יכל לצמוח רק בחברות שבהן אחוז יודעי קרוא וכתוב מספיק גדול כך שניתן לקיים דיון כלשהו). יסודו של המשטר המודרני הוא באבחנה ולפיה הרציונליות היא גורם משותף לכל הבריות, ועל כן הדיון הרציונלי והטיעון הרציונלי הם העוברים לסוחר ברשות הרבים. אבל דומה כי אותה הרציונליות עצמה אומרת לנו שכדאי לנו למסור את עניינינו לידי המומחים, כשם שאנו עושים זאת בענייני רפואה או בנייה.

כפי שראינו לארכה של מסה זו, אחת התובנות הבסיסיות בנושא היא כי, לפחות כרגע, מומחיותם של המהנדסים החברתיים אינה מניבה תוצאות מרשימות במיוחד. גורם האקראיות בחיי החברה והכלכלה האנושיים (ואולי אפילו הביולוגיים) הוא כה גדול, שאם בכלל ניתן להאמין באיזה אדריכל של מדיניות לטווח ארוך ניתן לתחזיתו בין חמשים לששים אחוז להתגשם. מי שטוען שהוא חוזה בוודאות מהלכים חברתיים ומדיניים לטווח ארוך הוא שרלטן בסיכוי גבוה מאד. אנו, כאנשים החיים בחברה פתוחה ודמוקרטית, חייבים לפתח מודעות יותר רצינית למשקלה של האקראיות בחיינו וזאת בכמה תחומים:

א. "תכנית אסטרטגית": יש במקומותינו הרבה דיבורים על החוסר ב"מנהיג עם חזון" מין אדם כזה שיכול לראות כמה צעדים מראש במשחק המדיני או הפוליטי או החברתי, שחקן שח גאוני שכזה המנחש את חמשת מהלכיו הבאים של היריב/האויב ומכין איזו מכה מדהימה לשלב האחרון. צריך להפנים את העובדה שאין חיה כזו. המציאות היא כה מסובכת וכה בלתי צפויה עד שהנסיון לקרוא אותה מראש הוא מסוכן. האמונה שלנו במציאותם של חוזים חברתיים כאלו בנויה על שיפוטים בדיעבד, כפי שנראה בסעיף הבא.

כששמעון פרס הבטיח לנו "מזרח תיכון חדש", או כשמנחם בגין אמר שבעקבות הכניסה ללבנון "תשקוט הארץ ארבעים שנה" – התפלגו הדעות במדינה פחות או יותר לפי קו ימין-שמאל, כאשר צד אחד טען שהתחזית ההיסטורית שהשמיע מנהיגו היא סבירה ואילו הצד האחר התימר לפסול אותה. זוהי דוגמה עגומה של הסחת דעת מן השאלה האמיתית: מהם תחומי השגיאה של התחזית.

גם לו יהי שתפיסות העולם של פרס או של בגין היו נכונות, הם עשו טעות בסיסית בכך שהימרו בקנה מידה גדול (מלחמה, הסכמים בינלאומיים רחבי היקף) על תחזית היסטורית ארוכת טווח. זוהי טעות מכיוון שבמקרה הטוב ביותר ניתן לתת לתחזית בזו סיכויי מימוש של, נאמר, ששים אחוז – ומה יקרה אם התחזית לא תתממש? הדיון הציבורי מניח שחיזוי הבנוי על יסודות איתנים והגיוניים מצדיק מהלכים וקרבנות גדולים (זכרו את "קרבנות השלום").

דוגמה הפוכה היא הסכם ש"הצליח" – הסכם השלום עם מצריים. האם מישהו יתפלא, לדוגמה, אם מחר תתרחש במצריים הפיכה של "האחים המוסלמים" שתהפוך את הנייר שיש בידינו ללא יותר מנייר? האם מישהו היה ממש נופל מהכסא אילו התרחשה הפיכה כזו בכל אחת משלשים השנים האחרונות?



ב. **שיפוטים בדיעבד:** אנו נוטים לראות את המהמרים המצליחים של ההיסטוריה, הפוליטיקה והכלכלה, ולייחס להם תכונות פלא (תכניות אסטרטגיות) בעוד מהמרים פרועים לא פחות שהפסידו (ואלו הרוב המוחץ) פשוט נשכחים. ספרי ההיסטוריה מלאים בכשלים כאלו: מלך חכם פלוני השקיע בצבאו ולכן ניצח, מלך טיפש אלמוני בנה צבא גדול ובכך הקים בסיס כח למרידה שחיסלה אותו. בעמוד אחד אנו קוראים על השליט ההוא שגרש מיעוטים מארצו ויצר אחידות דתית שחיזקה את העם, שני עמודים אחר כך נלמד על השליט השני שגרש מיעוטים מארצו והפסיד בעלי מלאכה וסוחרים וכך החלה ממלכתו לשקוע. האמת היא שבתנאי אי ודאות רק סדרה ארוכה מאד של הצלחות (גם אם היא מלווה במעט כשלונות) יכולה להעיד על איכות אמיתית. סביר להניח שנפוליאון היה אכן אסטרטג צבאי מוכשר, שהבין יותר מיריביו באותה עת את שדה הקרב החדש שהתפתח לאחר הנהגת הגיוס הכללי. אבל אין שום הצדקה לחשוב את יוליוס קיסר, או את ג'ינג'יס חאן ודומיהם ליותר מאשר נוטלי סיכונים מטורפים שבמקרה הצליחו בסדרה ארוכה של הימורים.

ג. **השוואה בין הריאלי לדמיוני:** איש ימין יכול לבקר בחריפות את הסכמי אוסלו ותוצאותיהם. איש שמאל אולי יאמר אותו הדבר על בגין ומלחמת לבנון. אך האם יכול מישהו לומר בוודאות כי אלמלא הסכמי אוסלו היה מצבה של ישראל היום טוב יותר? אולי, ואולי לא. אפשר לדמיין בקלות סיטואציה שבה שמיר היה נבחר ב 1992 ומוצא עצמו בצבת לחצים בין לאומיים שהיו גוררים את מדינת ישראל למצב גרוע בהרבה. הבעיה היא שאנשים משווים תמיד את ההיסטוריה הריאלית, זו שקרתה בפועל, עם ההנחות שלהם לגבי מה שהיה במציאות האלטרנטיבית שלא התרחשה. בזה הם מניחים במובלע את יכולתם לחזות את מהלכה הדטרמיניסטי של ההיסטוריה בהנתן נקודת זמן היפוטטית בעבר. למיטב הבנתי אין אפשרות לחיזוי כזה, בודאי שלא רטרואקטיבית.

ד. **לחיות מהיום למחר:** מה אנו אמורים לדרוש, או לצפות, מן המנהיגות הפוליטית והמדינית שלנו? התשובה מורכבת משני אלמנטים. הראשון הוא איזה שהוא חזון, אבל לא במשמעות של תכנית אסטרטגית ארוכת טווח אלא במובן של הצבת מטרות על. מנהיגות צריכה להתבונן במצב הנתון מתוך תפיסה הכוללת סל מטרות – שלום או שוויון או רווחה או השגת גבולות מסוימים או כל הרכבה של אלמנטים אלו ואחרים – ולשקול את האפשרות להגיב למצב העניינים הנתון לאור המטרות הללו. בלא תפיסה כזו לא תיתכן התקדמות. השאלה מהן המטרות הבסיסיות שלנו ומה סדר הקדימויות ביניהן היא השאלה הפוליטית המרכזית שסביבה אמור להתנהל הדיון הציבורי.

הדבר החשוב הוא התנהלות בצעדים קטנים, שמעורבות בהם כמה שפחות ספקולציות על מצבים עתידיים. כפי שראינו בדוגמת הטיל שפתחנו בה, השפעות האקראיות מצטברות עם הזמן. תחזית לזמן קצר מדויקת לאין שיעור מצפיה ארוכת טווח: זוהי הסיבה שבגללה מטראולוג ישמח לתת לנו תחזית מזג אויר לארבעה ימים קדימה, מקסימום לשבוע, אבל בשום פנים ואופן לא יסכים לנבא את הסיכוי לרוח חזקה בעוד חודש.

ה. **הערכת סיכונים רציונלית:** חברת הביטוח מוכרת לנו מוצרים כמו ביטוח חיים, דירה או רכב. תמורת סכום מסוים מבטיחה לנו החברה פיצוי כספי בשווי רכבנו אם הוא ייגנב. כיצד יודעת החברה לתמחר את ההתחייבות הזו? היא עושה הערכת סיכונים על סמך נתוני עבר. למבטח יש סטטיסטיקה האומרת, נאמר, כי אחת מכל מאה מכוניות סובארו נגנבת כל שנה. בהנחה שזה יהיה המצב גם בעתיד מציעה החברה לבטח רכב סובארו בפרמיה שהיא, נאמר, שני אחוז מערך הרכב. אם ייגנב אחד ממאה רכבים מבוטחים יישאר לחברה מחיר של מכונית שלמה לאחר שתפצה את הנהג הנפגע.

שימו לב למשפט הקריטי: החברה עושה הערכה על סמך נתוני עבר. אין לה שום אפשרות ריאלית לחזות משבר כלכלי שישלח

אלפי עניים מיואשים להתמחות בגניבת מכוניות, או לחזות הוריקן בעצמה 8 שיפגע בעיר גדולה בחוף המזרחי ויהרוס אותה כליל, או רעידת אדמה שתשגר את לוס אנג'לס לתוך האוקינוס השקט. כל אלו דברים שיכולים לקרות אבל אין איש עלי אדמות שיכול לאמוד את הסבירות שלהם, ולכן התימחור של אירועים כאלו לתוך הפוליסה הוא למען האמת חסר בסיס. באיזה משרד יושב איזה פקיד שזורק איזה מספר. אם באמת יקרה האירוע הקיצוני, המבטח יפשוט את הרגל וחסל.

דבר דומה צריך שיעמוד לנגד עינינו כל פעם שאנו הולכים לקלפי. הסיכוי של המנהיג שנבחר לחזות נכונה אירועים מדיניים או פוליטיים שהם המקבילה של הוריקן בעצמה 8 הוא אפסי. האיש שאת ידו אנו רוצים להניח על כפתורי השליטה צריך להיות לא חוזה אלא מישהו שלא יאבד את עשתנותיו גם כשקורה הבלתי צפוי, כשנוצר משבר שאינו יכול להפתר מכחם של עקרונות כלליים.

### ציונות, היסטוריה וציניזם ואקראיות

התנועה הציונית, מראשיתה ועד ימינו, היא דוגמה מעניינת ביותר בה נתמזגה תערובת מוזרה של תחזיות היסטוריות ארוכות טווח (וכושלות) מצד אחד עם חשיבה של "מהיום למחר" ופעולה של "עוד דונם ועוד עז" (מוצלחת הרבה יותר) מאידך.

ראשיתה של הציונות המעשית בתנועת חובבי ציון ברוסיה. בעלי בתים מהוגנים אלו מאודסה וידידיהם בפטרבורג ובוילנה ראו לנגד עיניהם בעיה אחת מעשית, מה שקראו אז "צרת היהודים" – חוסר שוויון זכויות, התנכלויות, פוגרומים והגבלות שאפיינו את חיי היהודים ברוסיה. הסנטימנט היהודי לארץ ישראל, בשילוב עם הלחץ הקיומי בגולה, הביאו אותם לנסות ולהקים את מה שאנו קוראים היום מושבות העליה הראשונה (זכרון, רחובות, ראש פינה, עקרון וכו'),

באמצעות כספו של הברון רוטשילד. פינסקר, לילנבלום והרב מוהליבר זכאים לכמה דפי זהב רציניים בתולדות התנועה הציונית מפני שהם הנחילו לה את שני העקרונות החשובים שעמדו במבחן הזמן: פעולה בקטנות, מהיום למחר, מתוך ראית החזון הגדול לעתיד.

ואז בא הרצל. יהודי טוב ויקר שרצה בטובתם של ישראל, אבל, מה נעשה: אדם שלא הבין את מקומו והלך בגדולות ללא כיסוי. האיש האמין ברצינות שהוא, עיתונאי של ה"נויה פרסה צייטונג" בוניה, יבוא בדברים עם הסולטן הטורקי וישכנע אותו לתת ליהודים צ'ארטר על ארץ ישראל, ולחילופין ישכנע את הקייזר הגרמני או את הממשלה הבריטית ללחוץ על הסולטן לעשות זאת. שוו בנפשכם עיתונאי לפני שמנסה לשכנע את ממשלת רוסיה לתת את סיביר לשבט הזולו, פשוט לא יאמן. הרצל, כמובן, זלזל מעומק הלב בכמה דונמים שעיבדו תושבי זיכרון. מה יושיענו זה?

קשה להפריז בעומק הכשלון של תחזיותיו ההיסטוריות של הרצל, בטווח הקצר ובטווח הארוך. האיש נכשל בכל אשר פנה. הקהל שלו, היהודים המעונים ברוסיה (שכללה אז גם את חלק הארי של פולין) להם ניסה לדאוג, לא זכו להגיע למדינת היהודים – רובם נספו בשואה. הוא לא קיבל אפילו מטר מרובע אחד בארץ ישראל לאחד כל התמרונים הדיפלומטיים שלו, ובאכזבתו גרר את התנועה הציונית שהקים לפיאסקו של אוגנדה. העולם המדיני כפי שהכיר אותו הרצל – העולם שנשלט על ידי שלש הקיסריות הענקיות של טורקיה, גרמניה ואוסטריה – חדל מלהתקיים חמש עשרה שנה לאחר מותו. הקמת מדינת ישראל באה בסצינה פוליטית שהרצל לא חזה ולא דמין.

אבל הרצל עשה דבר אחד גדול. תכניותיו הגרנדיוזיות והלא ריאליות עוררו את המנוע האמיתי שמאחרי התנועה הציונית, את הרגשות, את הסנטימנט הגנוז של עם ישראל לארצו. זוהי ציונות אמיתית: לא תכניות היסטוריות, לא אלטנוילנד, לא משחק שח על הלוח העולמי הענק, אלא תחושת בטן של העם היהודי. הציונות איננה ולא היתה תנועה אינטלקטואלית, ומעולם לא שבתה את לבם של חכמי עם ישראל, לא הדתיים שבהם וגם לא החילוניים. ה"אידאולוגיות

הגדולות" שלאורן הלכה התנועה הציונית היו תמיד מופרכות ולא יכלו לעמוד בפני ביקורתו של אדם פיקח. החכמה היתה להבין כי האידאולוגיות האלו הן רק כיסוי לתחושות בטן. מי שלקח את התכניות ההיסטוריות יותר מדי לריאות איבד את הקשר עם התנועה הציונית ופרש. במותו של הרצל התגלתה הקבוצה הראשונה מן הסוג הזה: הטריטוריאליסטים של ישראל זנגוויל.

שנה לאחר מותו של הרצל פרצה מהפכת 1905 ברוסיה. המרכזים או הקומוניזם באחת מצורתיו היה לחזות הכל. הנוער היהודי ברוסיה נסחף אחרי הדגלים האדומים והסממאות המהפכניות שהבטיחו שיוון זכויות לכל בגן העדן הפרולטרני. למה לעלות לארץ ישראל?

את התשובה לשאלה זו סיפק הוגה נשכח, בר בורוכוב שמו. התיאוריה הפנטסטית של בורוכוב הלכה בערך כך: הפועל היהודי ברוסיה, כך סבר, אינו יכול להשתתף באופן רציני במהפכה מפני שאין נותנים ליהודי ברוסיה לעבוד בבתי החרושת, לכן איננו בגדר פרולטריון ראוי לשמו. אי לכך, הציע בורוכוב, מה שאנו צריכים לעשות הוא פשוט: לעלות לארץ ישראל וליסד בה מדינה יהודית, מדינה שבה יהיו בעלי הון יהודים שידכאו ללא רחם את הפרולטריון היהודי, ואז תוכל לבוא המהפכה הפרולטרית "מבפנים". ובכן: ארץ ישראל לא בתור מטרה לעצמה, אלא בתור "היכי תמצי" למהפכה קומוניסטית. לא יאומן, אבל זה היה הצידוק האידאולוגי שבשמו עלו לארץ בן גוריון, ברל כצנלסון וחבריהם לעליה השניה.

הגיוני? לא. זה מטורף. אבל ברל ובן גוריון התבגרו יום אחד, הבינו שסיפור המהפכה הפרולטרית הוא שטויות במיץ ושבנין העם היהודי בארצו הוא הסיפור האמיתי. ושוב חזר הסיפור: מי שהסניפו לעומק את התיאוריה הקומוניסטית הזו אכן פרשו לבסוף מן התנועה הציונית. אלו היו חברי "גדוד העבודה השמאלי" שחזרו לרוסיה לבנות את הקומוניזם העולמי, וחבריהם שנשארו בארץ והקימו את המפלגה הקומוניסטית הפלסטינאית (מופ"סים, פ.ק.פ.) – האבות המיסדים של השמאל הישראלי המודרני.

אפשר להאריך בכל זה לעייפה אבל אין כאן המקום. הכלל הוא פשוט: ציונות היא תחושת בטן. אידאולוגיות הכוללות תחזית היסטורית

ארוכת טווח הן סוכריה שיש בה גם רעל: הן מביאות אנשים צעירים ונלהבים שפועלים למען תחית ישראל בארצו, אבל אסור להתמכר לתיאוריה כאשר היא מתחילה לסתור את האינסטינקט הפשוט והיומיומי. זאת מפני שתיאוריות ארוכות טווח מן הסוג הזה הן בדרך כלל ספקולציה על התהליך ההיסטורי, ולאורך זמן הסיכוי של תיאוריה כזו להיות נכונה הוא אפסי.