



אלימ א. נחשון

דיאלית) ברציפות תשומת-לב, אהבה וסיוע. הרגשה חזקה של הזדהות מביאה את הפרט למלא את צו הקבוצה ללא פקפוק וללא הבחנה בכוחות החיצוניים הפועלים עליו.

ההזדהות של הפרט עם הקבוצה חשובה מאוד לקיום מוראל גבוה. פרט אשר אינו מזדהה עם הקבוצה, קיימת בו התנגדות חזקה למלא את צו הקבוצה. את חובותיו כלפיה ימלא בעיקר מתוך פחד מפניה. לעומת זאת, הרגשת ההזדהות עם הקבוצה הלוחמת נותנת בידי הפרט את היכולת להתגבר על הרגשת הפחד והמתחיות בשדה הקרב; הפרטים בקבוצה לוחמים האחד למען רעהו — הפרט חושב פחות על עצמו, ויותר על אודות האחרים אשר בקבוצה. רוח ההקרבה העצמית היא היסוד למוראל גבוה; רוח זו — ל אקל להשיגה בחברה אשר סוגדת להישגי הפרט והרואה בהישגי הפרט את הישג החברה. בחברה המטפחת את היכולת של הפרט, מגיע הפרט ליכולת עשייה גבוהה; הקושי המתעורר הוא, כיצד מטפחים במקביל את הנכונות של הפרט להקריב למען הקבוצה. חברה, שמטפחת במקביל את היוזמה הפרטית ואת הנכונות של הפרט להקריב למען הקבוצה, מכשירה את הגורם האנושי המעולה, כלומר, גורם אנושי שהוא גם בעל כושר עשייה טוב וגם בעל מוראל גבוה. בחברה כזו משמשים כ„גמול“ לפרט תחושת ההערכה שרוחשת לו החברה והרגשת הסיפוק אשר מרגיש אדם נוכח הישגי החברה.

משהושגה הנכונות להקרבה, עלינו לשמור עליה כעל בבת עינינו, ולהזינה בהתמדה; כי „באבוד רוח ההקרבה — תאבד הארץ“.

הגורם הראשי לטיפול כושר העשייה והנכונות להקרבה הוא הנהגתה של החברה. מפתיע, באילו תנאי ובאילו מצבים יכולים הפרטים לעמוד, כאשר הם יודעים, שכל אשר ניתן לעשות למענם — נעשה. לעומת-זאת, אין ביכולתם לסלוח

הגורם האנושי, המונע על-ידי משאביו הרוחניים — הוא ה„סוד“ שהצלחתה של מערכת תלויה בו; זה הדבר שכבר הוכח בדיון קודם (ב„תהליך ההחלטה במערכת“ ב„מערכות“, חוב' קע"ג). אולם עתה נבחן ביתר-פירוט מה הגורמים הקובעים את המש"אבים הרוחניים של מערכת חברתית — ואף ננסה להציע שיטה לקביעת ערכם של המשאבים האנושיים שבמערכת.

הגורם העיקרי הקובע את יכולת העשייה של מערכת חברתית הוא ה„מוראל“. מושג זה מבטא את היכולת של קבוצה אנושית להתאגד ולפעול בהתמדה ובעקביות להשגת מטרה משרתת; ממילא מביע המושג „מוראל“ גם את יכולת הקבוצה לפעול בהתמדה ובעקביות להשגת נצחון בשדה הקרב.

מהם איפוא הגורמים הראשיים המשפיעים על רמת המוראל של קבוצה לוחמת? דומה, כי קשורים הם באלה:

- הרקע האזרחי של הפרטים המרכיבים את הקבוצה הלוחמת.
 - הרקע הצבאי של הקבוצה הלוחמת.
- אין ספק, שאמונתו של הפרט בצדקת הענין למענו הוא לוחם תורמת לקיום המוראל בכוחות הלוחמים; אך מסתבר, שבר מסכת הגורמים אין זה גורם בעל חשיבות ראשונה.

כושר עשייה ומוראל

הגורמים הקובעים מוראל גבוה, מקצתם קשורים בעברו של הפרט, וביחוד בכושרו להזדהות עם קבוצות אחרות של אנשים ולהרגיש הרגשת נאמנות כלפיהן. „הזדהות“ זו היא הרגשת השייכות של הפרט לקבוצה מסוימת, והתחושה שהוא מהווה חלק ממנה. הרגשת הזדהות מביאה להתפתחות רגש חיבה ואהבה מצד הפרט אל הקבוצה — ולהתפתחות סמכות הקבוצה ביחס אל הפרט — סמכות המציגה דרישות כלפי הפרט, והוא מקבלן. החברה דורשת מהפרט לנתר על אינטרסים פרטיים מסוימים לטובת החברה. כגמול היא מעניקה (בתמונה האי-

על טפשות, על חוסר התעניינות ועל חוסר יעילות. לסיכום נוכל אם כן לומר, שהמושג „מוראל” מתאר את גודל הכוחות הפנימיים הפועלים על הפרטים אשר ב„מסה” החברתית — כוחות אשר מגבשים את „מסה” החברתית ואשר מכשירים את החברה לפעול בהתמדה ובעקביות להשגת המטרה.

הניתן למדוד את ערך הגורם האנושי?

כדי לענות על שאלה זו, יש לדון במשמעות המושג „מדידה”. סטיבנס * (S.S. Stevens) מגדיר „מדידה” כפעולה של „הקצאת מספרים”, לחפצים או תופעות — פעולה, הנעשית על-פי כללים מסויימים. חוקים שונים מביאים ליצירת אמות-מידה שונות. מדידה הינה בעיקרה השנאה — השואה בין מימדי התופעה, או החפץ, לאמת-מידה תקנית אשר מניחים שהיא קבועה. אמת-המידה התקנית שבה אנו בוחרים יכולה להיות שונה — בחומר ובמהות — מהחפץ, או מהתופעה, אותם אנו מודדים. לדוגמה: מעלת חום אינה „חתיכת” חום, אלא מידה המתארת את השפעת כמות מסויימת של חום על חומר מסויימ בתנאים מוגדרים. מעלת החום (הטמפרטורה) אינה עצמה חום; אך היא פונקציה של החום. באנלוגיה — גודלו של קטע מתוך ספר שאדם מסויימ מסוגל לזכור אינו כמות מסוימת של הזכרון שלו — אלא כמות של דברים כלשהם הניתנים לזכירה, אשר באיזה שהוא אופן אפשר לקבוע יחס בינם לבין הזכרון.

כשאין בידנו היכולת למדוד את „משתנים” של האדם באופן ישיר, תכופות אנו נאלצים למצוא תחילה תופעות הניתנות למדידה ואשר מקיימות יחס מסוים — ואפילו יהא בלתי ישיר (אולי אף לא מספק ביותר) עם המשתנה אותו ברצוננו למדוד. בקובענו ששמעון מתמיד ולוי אינו מתמיד, עשינו ניתוח פשטני ביותר — אך עם זאת גם עשינו מדידה גסה, על-ידי שסיווגנו כל אחד לאחת משתי קטגוריות של אמת-מידה שורתית — היינו, זה המחונן בתכונת ההתמדה וזה החסר אותה; וברור, שאפשר לערוך אמת-מידה שורתית, אשר בה יותר משתי קטיגוריות. החסרון שבשיטת-מידה זו הוא חוסר הדיוק, הנובע מהמחסור באמת-מידה חיצונית מהימנה — אשר ביחס אליה אפשר לקבוע את מידת מציאותה של התכונה הנמדדת.

נבדוק כיצד ניתן למדוד את תכונת ההתמדה ואת מידת מציאותה באדם. בקביעה שאדם מסוים הוא מתמיד, כננתנו, יש בו נטיה להמשיך בכל עיסוקיו, על אף הקשיים הנערמים בפניו. זאת זמן רב לאחר שאחרים, שהיו נתונים במצב דומה, כבר התיאשו. אך כדי למדוד תכונה זו של ההתמדה, תחילה עלינו לנתח — ולראות אילו ממרכיביה ניתנים למדידה נסיונית ועשייים לשמש מודדים להתמדה. אם ההנחה היא שהתמדה הינה תכונה הכוללת את כל הגורמים המרכיבים אותה, נובע מכך, שאם ימצא האדם „מתמיד” על-פי אחד ממרכיביה של תכונה זו — אין הכרח שיימצא „מתמיד” גם על-פי הניסויים שיערכו לגבי מרכיביה האחרים.

מכאן, שעלינו לערוך שורה של נסיונות כדי לקבוע מה משקלו הסגולי של כל אחד מהמרכיבים לקביעת נוכחותה של תכונת ההתמדה.

אם בשורה של ניסויים נמצא אימות לכך, שצירופים מסויימים של המרכיבים מתבטאים בדרגות התמדה שונות — הרי שמידת ההתמדה של האדם תינתן לנו על-ידי הממוצע האריתמטי של התוצאות ממספר חזרות על מכלול-הניסויים.

דברים אלה אמורים לגבי אדם פרט; כדי לקבל אמת-מידה לקבוצה, נצטרך לערוך ניסויים אלה לגבי מדגם מתאים של פרטים.

כיצד ייקבע ערך הגורם האנושי במלחמה?

מה הגורמים אותם נמדוד בכדי לקבוע את ערך הגורם האנושי במלחמה?

נדמה לי, שעל יסוד הנסיון ההיסטורי מותר לנו להניח, שיכולתו הצבאית של הגורם האנושי אינה אלא כבואה של היכולת האזרחית של גורם זה. יכולת זו נקבעת, כאמור, על-ידי כושר העשייה של הפרט, שנסמנה ב-I, וכושר העשייה של הקבוצה, שנסמנה ב-G; או, בשפה מתמטית $\psi = f(I, G)$. למען קיום ערך כלשהו לגורם האנושי, אסור שכושר העשייה של הפרט יהיה אפסי; או, כדברי המשל של וירגיליוס, „לעולם אין הזאב מוטרד ממספר הכבשים אשר בעדר”. כמר כן, אסור שכושר העשייה של הקבוצה יהיה אפסי. מכאן, שה-קשר האלגבראי בין שני הגורמים הינו קשר של מכפלה, ולכן נוכל לרשום:

$$\psi = IG$$

היחס ההדדי בין שני הגורמים בא לידי ביטוי בדברי נפוליאון: „שני לוחמים ממלוכיים היו שוי-ערך לשלושה צרפתים... אך אלף לוחמים צרפתיים היכו אלף וחמש מאות ממלוכיים”. בהשפעת „מסה” החברתית העדיפה הצליחו לוחמים צרפתיים — אשר ערכם האישי היה קטן בשליש מזה של לוחם ממלוכי — להכות מספר ממלוכים הגדול פי אחד וחצי ממספרם. לוא היינו מקבלים את דבריו של נפוליאון לתיאור היחס בין ערך המשאבים האנושיים של הממלוכים לאלה של הצרפתיים, היה מתקבל ש- $I_M = \frac{2}{3} I_F$ ו- $\psi_M > \frac{3}{2} \psi_F$ ** [F הינו הכינוי לצרפתי; M — לממלוכי].

ומתוך היחסים הנ"ל אפשר לראות כי $G_M > \frac{9}{4} G_F$. כלומר, ערך „מסה” החברתית הצרפתית גדול לפחות פי שניים ורבע מערך „מסה” החברתית הממלוכית.

הכשרת הפרט וכושר כלכלי

האם דרוש למדוד את כושר העשייה של הפרט ושל החברה כל אחד בנפרד כדי לקבוע את ערך הגורם האנושי? מאירס והארביסון (C. A. Myers, F. Harbison) מוכיחים בספרם *** כיצד חינוך והכשרה של משאבי כוח-אדם בחברה מסוימת

S. S. Stevens, "Measurement and Man", Science 1958, 127, * pp. 383-389.

** הסימן $>$ מסמן „גדול מ...”; כלומר, הגורם הצרפתי גדול פי 2/3 מהגורם האנושי הממלוכי.

*** Education, Manpower and Economic Growth; Strategies of Human Resources Development, McGraw-Hill, 1964.

משפיעים על יכולת העשייה של הגורם האנושי אשר בה: במלים אחרות — כיצד משפיעה ההכשרה של הגורם האנושי גם על הכושר הכלכלי של החברה. על-ידי חינוך פורמלי בבתי-הספר, ועל-ידי חינוך בלתי-פורמלי במקומות העבודה, וכן על-ידי העלאת רמתם של שירותי הבריאות והתזונה, יוצרת החברה פרטים, הממוזגים ידע וכושר עבודה. ה"תלוצים שלפני המחנה" הם טובי הפרטים, ואלה מארגנים ונוהגים את חברתם לקדמה החברתית, התרבותית, המדינית והכלכלית. במדינה מפותחת נמצא, שקיים כוח-אדם מפותח בעל יכולת עשייה גדולה; לעומת זאת, נמצא שבמדינה מפגרת רוב-רובו של כוח-האדם מפגר ואינו מסוגל לתרום לפיתוח החברה. רמת התפתחותם של משאבי כוח-האדם בחב-

רה יכולה לשמש כמדד מהימן לערך הגורם האנושי המצוי בחברה. לפי ההגדרה, הניתנת על-ידי שני המחברים, נכללים בקטגוריה הגבוהה של כוח-אדם כל הפרטים, שהשכלתם היא תיכונית ומעלה. המדד לרמת ההתפתחות של משאבי כוח-האדם ניתן על-ידי הסיכום האריתמטי של מרכיבים אלה:

- אחוז הלומדים בבתי-ספר תיכוניים מכלל הגילאים 15—19;
- אחוז הלומדים במוסדות השכלה אקדמיים מכלל הגילאים 20—24 — מוכפל ב-5, כיון שמשקל ההשכלה האקדמית גדול ממשקלה של התיכונית. נסיונות לנקוט חישוב כזה במשקל אחר — 10, או 3 — שינו את התוצאות במעט, אך לא במידה ניכרת. בטבלה הבאה מוצגות מספר מדינות, המדורגות לפי מדד רמת ההתפתחות של הגורם האנושי בשנת 1960.

המדינה	מדד רמת ההתפתחות	תוצר לאומי לגולגולת	תושבים בחקלאות (באחוז)	גילאי 15-19 בחינוך תיכון (באחוז)	גילאי 20-24 בחינוך אקדמאי	מספר רופאים ל-10000 תושב	מספר מהנדסים ל-10000 תושב
סין	19.5	73	69	14.2	1.0	2.6	3.1
ברזיל	20.9	293	58	12.9	1.6	5.0	לא ידוע
מכסיקו	33.0	262	58	10.5	4.5	4.5	"
הודו	35.2	73	71	24.2	2.2	1.5	2.4
מצרים	40.1	142	65	17.2	4.6	4.6	5.0
ונצואלה	47.7	648	41	26.2	4.3	6.5	לא ידוע
פורמוזה	48.4	161	63	30.9	3.5	3.6	30.0
יוון	48.5	340	48	31.0	3.5	14.5	15.7
הונגריה	53.9	490	53	24.9	5.8	4.0	לא ידוע
דרום-קוריאה	55.0	144	75	26.5	5.7	2.8	לא ידוע
פולין	66.5	475	57	42.5	4.8	8.0	לא ידוע
צ'כיה	68.9	680	38	28.4	8.1	13.0	"
נורבגיה	73.8	1,130	26	51.3	4.5	16.0	74.4
דניה	77.1	1,057	24	30.5	6.9	15.5	49.9
שבדיה	79.2	1,380	20	38.7	8.1	13.1	63.5
ישראל	84.9	726	17	46.4	7.7	27.5	לא ידוע
מערב-גרמניה	85.8	927	23	55.3	6.1	20.0	42.8
פינלנד	88.7	794	46	52.7	7.2	9.0	"
דה"מ	92.9	600	50	33.9	11.8	16.7	48.1
קנדה	101.6	1,947	13	54.6	9.4	17.0	45.5
צרפת	107.8	943	26	58.8	9.8	12.1	35.4
יפן	121.4	306	39	79.4	8.4	13.5	לא ידוע
אנגליה	121.6	1,189	5	82.1	7.9	11.5	33.2
בלגיה	123.6	1,196	12	78.1	9.1	12.0	35.0
אוסטרליה	137.7	1,316	13	72.2	13.1	13.0	לא ידוע
ארה"ב	261.3	2,577	12	95.3	33.2	18.0	61.7

חחחח — Education, Manpower and Economic Growth, pp. 46-48

חישוב מקדמי מתאם (קורלציה) במדגם של 75 מדינות הוכיח, שקיימת קורלציה חיובית גבוהה (0.9) בין מדד רמת-ההתפתחות והתוצר הלאומי לגולגולת, בדולרים; וקורלציה שלילית גבוהה (-0.8) — בין מדד רמת ההתפתחות לבין אחוז התושבים העוסקים בחקלאות. מתוך הטבלה מסתבר, שהתוצר

הלאומי לגולגולת יחסי למדד רמת ההתפתחות של הגורם האנושי — ψ ; ככל אשר יגדל מדד רמת-ההתפתחות של הגורם האנושי במדינה, כן יגדל גם התוצר הלאומי לגולגולת — X ; או, במלים אחרות: $X = K\psi$.

K — הינו אותו מקדם, אשר מאפשר לכתוב את המשנאף הנ"ל.

חישוב מקדמי מתאם (קורלציה) במדגם של 75 מדינות הוכיח, שקיימת קורלציה חיובית גבוהה (0.9) בין מדד רמת-ההתפתחות והתוצר הלאומי לגולגולת, בדולרים; וקורלציה שלילית גבוהה (-0.8) — בין מדד רמת ההתפתחות לבין אחוז התושבים העוסקים בחקלאות. מתוך הטבלה מסתבר, שהתוצר

ההסרון של אמת-מידה זו של הארביסון ומאירס הוא בעובדה, כי מדד רמת-ההתפתחות עצמו חסר מימדים; כלומר, אין משמעות למספרים שבאמת-מידה זו. מאליה נשאלת השאלה: האם אפשר לקבוע אמת-מידה, אשר למספריה תהיה משמעות?

שנות ידע - כאמת-מידה

לכך, לדעתי, יש לקשור את הידע המצטבר בחברה בתהליך החינוך עם מספר השנים בהן תוכל החברה לנצל ידע זה (שאלה אחרת היא, האם אותה חברה מסוימת תדע אמנם לנצל ידע זה, ובאיזו תכליתיות; וכנראה שגם יכולת זו של החברה, אף היא פונקציה של ערך הגורם האנושי, הקיבוצי). על יסוד האמור, נרשום:

- הסיכוי של גילאי 15—19 ללימודים תיכוניים — P_A ;
 - מספר הגילאים 15—19 — N_A ;
 - הסיכוי של גילאים 20—24 ללימודים אקדמיים — P_B ;
 - מספר הגילאים 20—24 — N_B ;
 - תוחלת-החיים של בוגר תיכון — E_A ;
 - תוחלת-החיים של בוגר מוסד להשכלה גבוהה — E_B .
- מספר בעלי השכלה תיכונית משתי קבוצות-הגיליים יתבטא אזי בנוסחה:

$$P_A(N_A+N_B)$$

* כמובן, שקביעה כזו — ככל קביעה דומה — יש בה הרבה מן השרירותי; אף שמידות השרירותיות קטנה כאן אולי מכפי שנראה ברשום הראשון — מלבד אותו ארצות שקיימים ביניהן הפרשים היותר גדולים באשר ליחס בין בעלי השכלה תיכונית מזה, וגבוהה מזה. חסרין בכל הישוב סכימטי כזה הגורמים של מידת-התכלית של ההשכלה והחאמתה לצרכים.

** ההסבר למקרים, בהם אין הדבר כך, יבוא בהמשך המאמר.

ולעומתם מספר בעלי השכלה אקדמית יהיה:

$$P_B N_B$$

מספר השנים שיתרמו בעלי ההשכלה התיכונית (השנים בהן יפעלו כבעלי ידע ברמת תיכון) יהיה:

$$P_A (N_A+N_B) E_A$$

מספר השנים שיתרמו בעלי ההשכלה הגבוהה (השנים בהן יפעלו כבעלי ידע אקדמי) יהיה:

$$P_B N_B E_B$$

נניח, כי שנה של רכישת ידע אקדמי היא שות-ערך במשקלה הסגולי ל-5 שנים של ב"ס תיכון*. נוכל לקבוע לפיכך, שמספר השנים, במשקל „שנת-ידע“ של ב"ס תיכון, אשר תורמות שתי קבוצות הגילאים הנ"ל יחד, הוא:

$$P_A(N_A+N_B) E_A + 5 P_B N_B E_B$$

לפיכך, מדד רמת-ההתפתחות יימדד במספר הממוצע של „שנות-ידע“ ברמת ב"ס תיכון, אשר יתרום כל אחד מגילאי 15—24 לחברתו במשך שנות חייו, כלומר:

$$P_A (N_A+N_B) E_A + 5 P_B N_B E_B$$

$$\psi = \frac{P_A (N_A+N_B) E_A + 5 P_B N_B E_B}{N_A+N_B}$$

„שנות-ידע-תיכון“

לגולגולת.

במקרה של N_A גדול במספר אחוזים לא-רוב מ- N_B , אפשר לכתוב בנוסחה דלעיל $N_A = N_B$ — ואז נקבל ל- ψ נוסחה פשוטה יותר; כלומר:

$$\psi = P_A E_A + 2.5 P_B E_B$$

והתוצר הלאומי לגולגולת — X שוה למכפלה של איזה שהוא מקדם — K — ב- ψ . דהיינו: $X = K \psi$ **

נערוך בטבלה את המדינות מן הטבלה מס' 1 — אך לפי אמת-המידה החדשה. ההשתנות של X כפונקציה של ψ ניתנת בגרף.

המדינה	תוחלת חיים בלידה	P_A %	E_A	P_B %	E_B	$P_A E_A$	$2.5 P_B E_B$	ψ	x (בדולרים)	K	תושבים בחקלאות (באחוז)
* כין	38.0	0.14	40	0.01	37	5.7	0.93	6.6	73	11.0	69
* ברזיל	45.0	0.13	45	0.016	40	5.9	1.6	7.5	293	39.0	58
* מכסיקו	45.0	0.11	45	0.045	40	5.0	4.5	9.5	262	27.5	58
הודו	32.1	0.24	35	0.022	32	8.4	1.75	10.2	73	7.2	71
מצרים	38.6	0.17	40	0.046	37	6.9	4.25	11.2	142	12.8	65
* פורמוזה	38.0	0.31	40	0.035	37	12.4	3.2	15.6	161	10.3	63
* דרום-קוריאה	38.0	0.27	40	0.057	37	10.7	5.3	16.0	144	9.1	75
* ונצואלה	45.0	0.26	45	0.043	40	11.7	4.3	16.0	648	40.0	41
ירן	50.5	0.31	46	0.035	42	14.3	3.6	17.9	340	18.5	48
* הונגריה	57.0	0.25	48	0.058	43	12.0	6.3	18.3	490	26.8	53
* צ'כיה	66.0	0.28	50	0.061	46	14.0	9.3	23.3	660	28.9	38
* דניה	70.0	0.31	54	0.069	48	16.8	8.3	25.1	1,057	42.0	24
פולין	59.1	0.43	48	0.048	43	20.6	5.5	26.1	475	18.3	57
* שבדיה	70.0	0.39	54	0.081	48	21.0	9.7	30.7	1,380	45.0	20
* ברה"מ	69.9	0.34	53	0.12	47	17.5	14.2	31.7	600	19.0	50
* נורבגיה	70.0	0.51	54	0.045	48	27.5	5.4	32.9	1,130	33.7	26
ישראל	70.7	0.46	54	0.077	48	24.8	9.25	34.1	726	21.4	17
פינלנד	66.0	0.53	50	0.072	46	26.5	8.25	34.8	794	22.8	46
* מערב-גרמניה	70.0	0.55	54	0.061	48	29.6	7.3	36.9	927	25.0	23
* קנדה	69.9	0.55	53	0.094	47	29.0	11.0	40.0	1,947	48.6	13
צרפת	68.0	0.59	52	0.098	47	30.7	11.5	42.2	943	22.3	26
בלגיה	64.7	0.78	49	0.091	45	38.2	10.3	48.5	1,196	23.7	12
יפן	67.6	0.79	52	0.084	47	41.1	9.8	50.9	306	6.0	39
אוסטרליה	69.9	0.72	53	0.13	47	38.2	15.3	53.5	1,316	24.6	13
אנגליה	70.3	0.82	54	0.079	48	44.3	9.5	53.8	1,189	22.0	5
ארז'יב	69.6	0.95	53	0.33	47	50.4	37.8	88.2	2,577	29.3	12

* בשביל מדינות אלה הוערכה תוחלת החיים על יסוד אנלוגיה עם מדינות ברמה דומה.

ב"תרגום" ללשוון המציאות: אותן מדינות בהן נמוך ערכו של K — קטנה בהן ההכנסה לעובד כתוצאה מהעסקת מספר רב-מדי של עובדים ליחידת-שטח חקלאית. לפי עיסאוי (ראה להלן), מספר הגברים שעבדו על קמ"ר של אדמה חקלאית היה ב-1950: במצרים — 73 איש; בהודו — 31 איש; בִּיפן — 24 איש; בבליה — 13 איש.

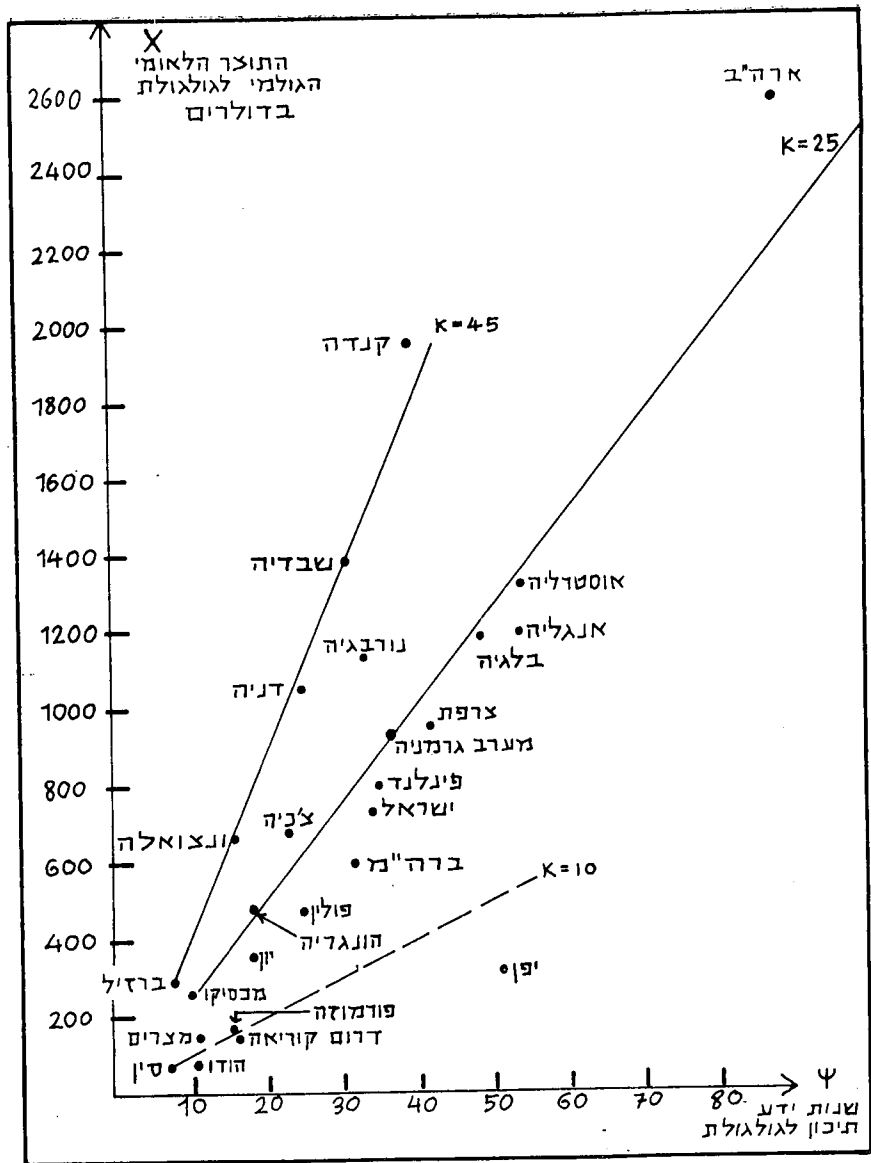
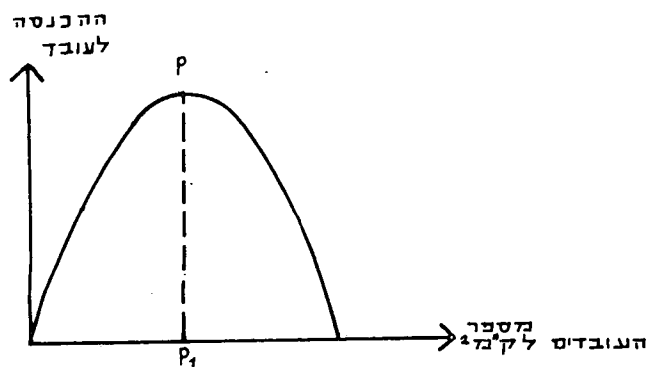
ציור מס' 2 מתאר את ההכנסה לעובד כפונקציה של מספר העובדים לקמ"ר של אדמה חקלאית. מתוך הציור ניתן לראות, שעד נקודה P עולה ההכנסה לעובד עם נידול מספר העובדים ליחידת-שטח — אך מן הנקודה P והלאה קטנה ההכנסה לעובד עם ריבוי מספר העובדים.

מכאן, שלשם קיום הכנסה מקסימלית לעובד צריך, שמספר העובדים לקמ"ר של אדמה חקלאית, בתנאים נתונים, יהיה P_1 ; וככל שצפיפות העובדים תהיה גדר לה P_1 — כן תגדל גם השפעתה השלילית לית של הצפיפות על ההכנסה לעובד; כלומר — על גודל התוצר הלאומי לגול-גולת. במדינות כאלה, כדאי אולי לבדוק את התפוקה הממוצעת של הפרעל התעשייתי — ולהשוותה לתפוקה של פועל תעשייתי במדינות אחרות; אף בדרך זו ודאי נוכל לראות את הקשר בין התפוקה למדד רמת-ההתפתחות של הגורם האנושי.

בספרו "מצרים במהפכה" (Egypt in Revolution) — משה עיסאוי את התפורק של הפועל התעשייתי המצרי ב-1954 לזו של הישראלי ב-1951 ולזו של האמריקאי ב-1947 לגבי כמה מוצרים, המיוצרים בשלוש המדינות. על יסוד ההשנאה

מסיק עיסאוי, שהתפוקה של הפועל המצרי היא, בממוצע, פחות ממחצית תפוקתו של פועל-התעשייה הישראלי — וכששית עד שמינית מן התפוקה של פועל-התעשייה האמריקאי*.

ציור 2



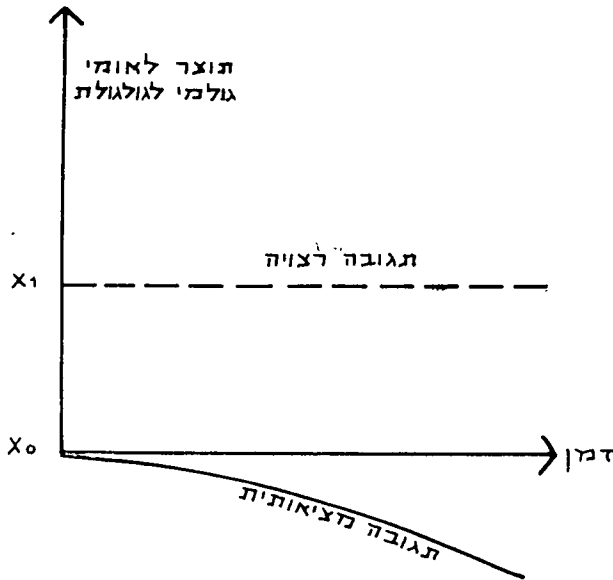
ציור 1

תפוקה וכושר ייצור

אם נתבונן בציור מס' 1 נראה שרוב המדינות הרשומות מתרכזות בקרבת הקו של $K=25$; לעומתן כמה מדינות — כיפן, הודו ומצרים — מתרכזות בקרבת קו $K=10$; ולעומתן, מספר מדינות אחרות — כונצואלה, שבדיה וקנדה — מתרכזות בקרבת הקו $K=45$. כנראה שהמצבים בהם נודע ערך קטן יחסית ל- K נובעים בעיקר מהאחוז הגבוה של האוכלוסיה המתפרנסת מחקלאות ומצפיפותה הגדולה של אוכלוסיה זו; לעומת זאת, המקרים שבהם גבוה ערך K נוצרו כתוצאה מניצול אינטנסיבי של אוצרות-טבע.

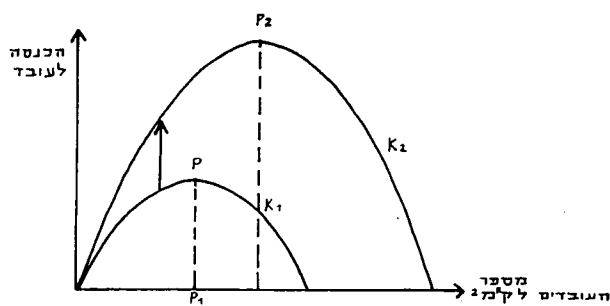
המאלף בהשוואה זו הוא, שאין הפרש בולט ברמת הציוד המופעל בתעשיות הנזכרות שבשלוש הארצות — דבר, המשותף פחות-או-יותר את הגורם של אינטנסיביות השקעת-ההון ומעמיד את הפרשי-התפוקה על השפעתו של הגורם האנושי. לעומת זאת, ברור גם מן המצוטט לחלן, שבמושגים אלה כלולים לא רק כושר התפוקה של הפועל כשלעצמו, אלא גם כושר התכנון, הארגון והנהלה של ההנהלות. לזו היה המדובר בתחום הצבאי, היינו אומרים: סך-הכל של כושר הפיקוד, הקצינים והחיילים.

במערכת שלנו התשומה היא השכלה (ψ) והתפוקה היא התוצר הלאומי הגלמי לגולגולת — (X). על גודל התפוקה הלאומית הגלמית לגולגולת (X) משפיעה ההשכלה באמצעות השפעתה על גורמי הייצור.



ציור 5 — f שליילי

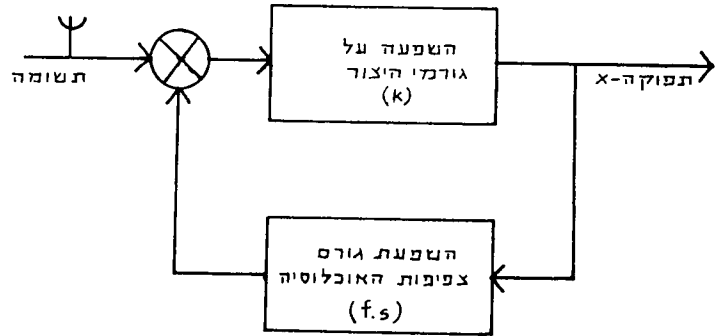
צפיפות האוכלוסיה משפיעה על מהירות גידול התפוקה הגלמית לגולגולת ($\frac{dx}{dt}$); וערכו המספרי של גורם צפיפות האוכלוסיה — f — משתנה עם השתנות צפיפות העובדים (ראה ציור מס' 2). כל זמן שמספר העובדים קטן מ- P_1 , יהיה f חיובי; אך כשמספר העובדים גדול מ- P_1 יהיה f שלילי. במערכת שלנו תלוי איפוא גודלו של התוצר הגלמי לגולגולת בסימנו (החיובי — או השלילי) של f .



ציור 6

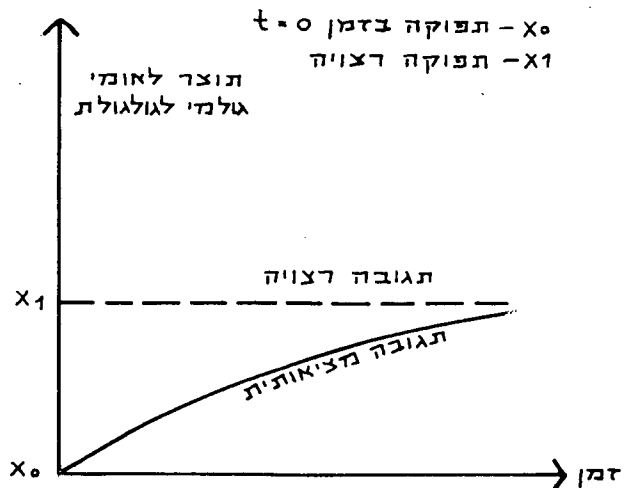
לגבי תשומת "מדרגה" ψ כאשר f הינו חיובי, תהיה התנהגות המערכת כבציור מס' 4; אך כש- f הינו שלילי תהיה התנהגותה כבציור מס' 5. כש- f חיובי — יגדל התוצר הלאומי הגלמי לגולגולת בהדרגה, וישאף אל המצב הרצוי: — X_1 ; אך כאשר f שלילי — יקטן התוצר הלאומי הגלמי לגולגולת, ויתרחק מהמצב הרצוי. מכאן המסקנה, שאסור כי f יהיה שלילי. מטרה זאת תוכל החברה להשיג על-ידי שיפור גורמי הייצור ושיטות הייצור (ראה ציור מס' 6).

לחיזוק דעתו מביא עיסאוי את דבריהם של הרביסון ואברהים (1958)*, הקובעים: "במפעלים תעשייתיים רבים במצרים מצאנו ששה עד שמונה פועלים עובדים כדי לייצר דבר, אשר באותם נתונים של ציוד ומכונות מייצרו פועל אמריקאי אחד". את התפוקה הנמוכה של הפועל המצרי תולה עיסאוי ברמה נמוכה של בריאות, תזונה והשכלה — וכן בהנהלה לקויה. "כל המישים ושמונה המפעלים אשר נבדקו על ידינו", אומרים הרביסון ואברהים, "חסרו במידה מכרעת אנשי-מינהל מוכשרים, סגל מקצועי מנוסה ומנהלי עבודה מאומנים". אם נעניין בטבלה המציגה את מדד רמת-ההתפתחות של הגורם האנושי, נראה, שיחס הדומה לזה הקיים בין התפוקה של



ציור 3

הפועל המצרי לזו של הפועל הישראלי והאמריקאי, מצוי גם בין מדדי רמת-ההתפתחות של הגורם האנושי באותן מדינות. דומה איפוא, שמידת רמת-ההתפתחות של הגורם האנושי יכולה לשמש אמת-מידה סבירה למדידת ערך הגורם האנושי: — ψ .



ציור 4 — f חיובי

מדד זה הינו אנלוגי להספק של מנוע הגלום בגורם האנושי. את הקשר הדינמי בין מדד רמת-ההתפתחות (שהסכמנו למדוד לפי סימן-ההיכר של השכלה) לבין התוצר הגלמי לגולגולת אפשר לתאר על-ידי המערכת הדינמית אשר בציור מס' 3.

* עיסאוי, עמ' 188.

** הגדרה של תשומת "מדרגה" — ראה ב"תהליך ההחלטה במערכת" ("מערכות" קע"ג).

בהשפעת הידע — ψ — תפתח החברה (במקרה ה„אידיאלי“) את גורמי הייצור ושיטות הייצור במועד; והיא תעבור מה־שיטה הראשונה (K_1) לשניה (K_2) לפני ש־ f יהפוך להיות שלילי*. כמובן, ש־ f שלילי אפשר למנוע גם על־ידי בלימת הריבוי הטבעי של האוכלוסיה; אך גם אפשרות זו מותנית לא־במעט ברמת השכלתה של האוכלוסיה.

כיצד משתלב הגורם האנושי עם יתר הגורמים

במאמר „תהליך ההחלטה במערכת“ („מערכות“ קצ״ג) כבר ראינו, שאת רמת־ההצלחה של מערכת אפשר לקבוע לפי הנוסחה $S = M \psi t$; וקבענו שם, כי את המשאבים החומריים נמדוד ביחידות־ממון. במאמר זה, אנו מציעים למדוד את ψ („משאבי־אנוש“) ב„שנות־ידע־תיכון“ לגולגולת. כיצד ניתן לקשור את אמות־המידה שבמכפלה זאת? באילו יחידות נמדוד את S ? להסברת הענין, ננסה למדוד את רמת־ההצלחה הכל־כלית של חברה, כשרמת־ההצלחה נקבעת לפי גודל התוצר הלאומי לגולגולת — X .

ככדי שנוכל להשתמש ב־ X כמדד ההצלחה, נבטא את הקשר בין X ל־ S על־ידי הנוסחה $X = CS$; C הוא מקדם המאפשר לכתוב שויון. אם נציג את הערך של S בנוסחה של X נקבל $X = CM \psi t$. מכינן שהתוצר הלאומי הגלמי לגולגולת מחושב לשנה, יהיה כאן t — שנה אחת; ואז $X = CM \psi$. אך בדיון שלנו ראינו, כי $X = K \psi$. מכאן אנו אומרים, כי $X = CM$. אם ψ הינו אנלוגי להספקו של מנוע, יהיה C אנלוגי לעבודתו של המנוע — K אנלוגי לתמורה המתקבלת מההשקעה של משאבים חומריים ליחידת „עבודה“. המכפלה של K ב„הספק“ — ψ — תתן את התמורה הכוללת: X . מתוך כך ברור, שלהשגת X גדול, נשאף שגם ψ וגם K יהיו גדולים ככל האפשר.

לשם המחשה, נבדוק שתי דוגמאות. לראשונה נבחן את צ׳כיה לעומת ונצואלה. מתוך טבלה מס׳ 2 מסתבר, שהתוצר הלאומי הגלמי לגולגולת של שתי המדינות כמעט שווה, על אף שמדד רמת־ההתפתחות של הגורם האנושי בצ׳כיה גדול פי 1.5 בקירוב, מזה של ונצואלה. ונצואלה יכולה להשתוות לצ׳כיה בתוצר הלאומי לגולגולת, כינן שהיא מקבלת תמורה יותר גדולה ליחידת „עבודה“ ממשאביה החומריים. במשקה תופס מקום ראשון ניצול אוצרות טבעיים; כלומר, ה־ K של ונצואלה גדול מה־ K של צ׳כיה.

בדוגמה שניה נבחן את בריטניה לעומת יפן. בשתי מדינות אלה רמת־ההתפתחות של הגורם האנושי כמעט שווה, אך התוצר הלאומי בבריטניה גדול פי ארבעה בקירוב מהתוצר הלאומי לגולגולת ביפן. הסיבה לכך היא ביכולתה של בריטניה לקבל ממשאביה החומריים, לכל יחידת „עבודה“, תמורה גדולה יותר מאשר יפן: ה־ K של בריטניה גדול מה־ K של יפן.

הנושמות הצבאית של אמת־המידה

לשם סיכום, נבחן במלים מספר את המשמעות הצבאית של אמת־המידה שהוצעה. מדד רמת־ההתפתחות הוא, ממילא, גם אמת־מידה ליכולתו הצבאית של ה„גורם האנושי“ — כינן שיכולת זו איננה אלא בבואה של יכולתו האזרחית. יכולת הפקת האש על־ידי כלי מסוים ועל־ידי יחידה אינה אלא בבואה

של יכולת־הייצור של הפרט ושל הקבוצה בחיי יום יום. הטענה, שבמלחמה יורד כושר־העשייה של הגורם האנושי כתוצאה מהתרגשות ופחד — ועולה כתוצאה מ„מוטיבציה“ — יש לה אחיזה במציאות; אך מצבים רגשיים אלה בהתמודדות הם, בממוצע, לטובת הגורם האנושי המפותח־יותר; שכן הלי מצליח לרוב להתגבר על פחדו והתרגשותו ביתר קלות מה־גורם האנושי המפותח־פחות.

בהתמודדות של שני כוחות צבאיים יהיה, לפיכך, „כושר הייצור“ (נאמר — כושר הפקת־האש) של האחד: $X_1 = C_1 M_1 \psi_1 t_1$; ושל השני: $X_2 = C_2 M_2 \psi_2 t_2$ (מאחורי ביטוי „אלגבראי“ זה מסתתרת, לרוב, גם מציאות־מצב־ליחידה, שביטוי זה בא רק לשקף את הממוצע שלה).

קרב ההיתקלות

מה יכולים להיות יחסי־הכוחות בין שני כוחות הנפגשים בקרב היתקלות — כדוגמת הקרב האוירי האופייני, הקרבות בים, וברבים מקרבות השריון — כאשר שני הכוחות מפעילים ציוד השווה בתכונותיו המבצעיות ופועלים בתנאי זירה שווים; כלומר: כאשר את המצב ניתן לנסח בצורת: $C_1 M_1 = C_2 M_2 = CM$? ביחידות־זמן שוות תפיק יחידה של הכוח הראשון אש יעילה השווה ל: $X_1 = CM \psi_1$; לעומתה תפיק היחידה של הכוח השני: $X_2 = CM \psi_2$.

הבה ונגדיר, כפי שהגדיר זאת בשעתו לנקסטר (בספרו „Aircraft in Warfare; The Dawn of the fourth Arm“): שני כוחות הלוחמים זה בזה הם שווי־עוצמה, כאשר בפרק־זמן נתון של לחימה טובלים שני הכוחות אחוזי אבידות שווים: ** . נניח, שלכוח הראשון A יחידות — ולכוח השני B יחידות; האבידות של הכוח הראשון בפרק־זמן נתון הם ΔA — ויהיו שווים למכפלה של מספר היחידות שבכוח השני באש היעילה היחידתית של כוח זה; כלומר: $\Delta A = X_2 B$ — ובאופן דומה תהיינה האבידות של הכוח השני $\Delta B = X_1 A$ שוות ל־ ΔB . על פי הגדרתו הנ״ל של לנקסטר, יהיו שני הכוחות שווים כאשר:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta B}{B}$$

נרשום את הערך הנ״ל של ΔA ו־ ΔB , ואז נקבל

$$\frac{X_2 B}{A} = \frac{X_1 A}{B}$$

$$\text{או } X_2 B^2 = X_1 A^2$$

המשמעות המילולית של נוסחה זו היא: כאשר עוצמת־הלחימה של שני כוחות הינה שווה, תהיה המכפלה של תפוקת האש

* כמובן, ישנם מצבים בהם דוקא עודף מסוים של אוכלוסיה („ידיים מיתרות“ כביכול) מהווה תנאי חשוב לאפשרות של מעבר מהיר אל משק מתועש ומפותח. בספקו את „עתודת כוח־העבודה“ הנחוצה לתהליך מהיר מעי־זה.

** כמובן, שלגבי כוחות קטנים־יחסית — ובהתמודדות חד־פעמית, עלול גורם המקריות, או הסיבות המיוחדות, להביא לכך, שהתוצאה באבידות לא תשקף נכונה מושג זה של „עוצמה שווה“; אך אין כן במכלול פעולות, או בהתנגשויות רחבות־היקף.

*** ΔA , ΔB מציינים את השינוי החספרי אשר חל כתוצאה מהאבידות.

כלומר, מספר היחידות ה"צ'כיות" צריך להיות גדול ב-30% לערך ממספר היחידות ה"גרמניות", כדי ששני הכוחות יהיו "שוי עוצמה".

לסיכום

בדיון זה הראנו דרך למדידת ערך הגורם האנושי — והשונו גורם זה, בהתגלותו בחברות בעלות תכונות וצביון שונים. נדמה לי, שמדידה זו של ערך הגורם האנושי נתנה לנו, אגב הנסיון לברר את מושגיה, את האפשרות לפתור את הבעיה של יחסי כוחות בקרב ההיתקלות, כאשר שני הכוחות מפעילים ציוד השהו בתכונותיו המבצעיות ופועלים בתנאי זירה שונים; אך כיצד נטפל בבעיית יחסי הכוחות, כאשר אחד הכוחות הוא בהגנה, והאחר בהתקפה; כלומר, במקרים בהם תנאי הפעולה של שני הכוחות אינם שווים? ברור, שבעיה זו מצריכה דיון נפרד; דיון, אשר בו יובהרו השפעותיהם של תנאי הפעולה השונים על מושג ה"אש היעילה היחידתית" של כל כוח.

היעילה היחידתית של כוח אחד (X_1) בריבוע מספר יחידותיו של הכוח (A^2) שווה למכפלה של תפוקת-האש היעילה היחידתית של הכוח השני (X_2) בריבוע מספר יחידותיו של הכוח (B^2). כשנציג את הערכים X_1 ו- X_2 בנוסחה דלעיל, נקבל:

$$CM \psi_2 B^2 = CM \psi_1 X^2$$

$$\text{וכשנחלק את התוצאה ב-} CM \text{ נקבל: } \psi_2 B^2 = \psi_1 A^2$$

לשם המחשה, נבדוק עתה מה צריך להיות, בקרב ההיתקלות, היחס בין מספר היחידות של, נאמר, כוח צבאי צ'כי — A — למספר היחידות של כוח צבאי גרמני — B — בתנאים שהונחו לעיל, בכדי ששני הכוחות יהיו שוי-עוצמה.

כטבלה מס' 2 אנו מוצאים $\psi_1 = 23.3$, $\psi_2 = 36.9$; ולכן:

$$\frac{A^2}{B^2} = \frac{36.9}{23.3} = 1.6$$

$$\frac{A}{B} = \sqrt{1.6} = 1.3$$

מה חושב "מערכות"

שלוש פנים בספרו של מיר א. ו. סאנסום "רוף המרגלים בקהיר", שיצא עתה לאור על-ידי "מערכות". ראשית-כל — כשמו כן הוא. זהו סיפורו של איש-הריגול-הנגדי המובהק: בריטי, אך יליד-קהיר, אשר אף את השכלתו קיבל, בחלקה, באותה עיר; והערבית והצרפתית היו כלשון-אמו לו — מבלי להזכיר כבר את רהיטות-דיבורו ביונית ובאיטלקית" (כרשום על עטיפת-ספרו). כקצין-בטחון-השדה הראשי במלחמת-העולם השניה, נשא סאנסום בעול כבד-במיוחד של תפקידי ריגול-נגדי. מתגלית לפנינו היריעה הכפולה: "הטכניקה", השנונה והמפולפלת — ועם זאת תכליתית ומחמירה בדרישותיה — של מלאכה זו באשר-היא; והנופך המיוחד — מערבולת המגמות, הדמויות והמזימות של קהיר בשנים ההן. שיא-פעלו של סאנסום מבחינה "מקצועית" היה תפיסת הסוכן הגרמני הידוע הנס אפלטון שהוחדר לקהיר בשליחות רומל (וזכה שם לאהדה ולסיוע לא-מעטים מצד חוגים מצריים שונים).

שנית — זוהי הצצה שאינה מזדמנת לעתים קרובות, אשר אמנם אינה מקיפה דיה — אך תמורת זאת מגלה היא פינות ומצבים מתוך נבכי-הפנים של מרכז מזרח-היבשת גדול זה, על רקעו הכפול, המצרי-העממי והבינלאומי-הלבנטיני, ועל המניעים והניגודים של זרמים, קבוצות ופרטים, אשר נשתזרו במפתו המדינית המנומרת.

שלישית — מצוי בספר-זכרונות זה "מפגש" בין כותב הדברים — בתפקידו כשומר-שלומו של המיניסטר-החושב הבריטי של אז במזרח-התיכון, הלורד מוין — לבין אנשי ארגון ה"לח"י", שבאו מארץ-ישראל בשליחות מפורשת להרגו. גם צד זה שבספר מוצג ומסופר באופן "מקצועי", ודאי לא מתוך יחס מיוחד של אהדה לשאיפותיהם של היהודים, אלא בראש-ראשונה מתוך שיקוליו ותפישת-החובותיו של איש השירות-הבטחוני, אשר הוטל עליו לאבטח את נציג ממלכתו.

