

שבריריות: קריסה, שפע והגילוי מחדש של שינויי האקלים



מאת פרופ' רוני אלנבלום

במנגנון הברירה הטבעית כדי להסביר את ההבדלים גם בין בני האדם, הבדלים שדרווין עצמו נרתע מלעסוק בהם בספרו הראשון. בשנות השמונים של המאה התשע-עשרה החלו להתפתח זרמים שונים של דרוויניזם חברתי ושל "מדע האאוגניקה", שביקש לבדוק את השפעת התורשה על מאפיינים מנטליים והתנהגותיים ולמצוא דרכים שבאמצעותן יהיה ניתן "להשביח" את המין האנושי גם מבחינה פיזית וגם מבחינה התנהגותית. תורת האאוגניקה נשענה גם על רעיונות מדעיים לגיטימיים, כמו חוקי הגנטיקה המנדליאנית ורעיון המוטציה של הוגו דה פריס, ובראשית המאה העשרים היא זכתה לגיטימציה נרחבת בקרב חוקרים, בקרב מדענים ואף בקרב אנשי רוח מן השורה הראשונה. האקלים נתפס בעיני חסידי האאוגניקה והדרוויניזם החברתי כגורם המסביר גם את ההתפתחות הדיפרנציאלית של הגזעים השונים וגם את העליונות התרבותית והכלכלית של קבוצות אנושיות מסוימות על פני הקבוצות האחרות. בעשורים הראשונים של המאה העשרים עסקו רבים מחשובי הגאוגרפים בקשר שבין האקלים ובין ההתפתחות והתנהגות האנושית.

מהלך כל ההיסטוריה עסקו גאוגרפים, אנשי רפואה וחוקרי טבע בדרכי ההשפעה של הטבע, ובעיקר של האקלים, על חברות מורכבות. הרודוטוס והיפוקרטס, פליני הזקן ונְלֶנוֹס, תומאס אקווינס ואבן ח'לדון, מונטסקייה וקרל ריטר – כולם הניחו כי בין תנאי הסביבה להתנהגות האדם מתקיימים יחסי סיבה ומסובב, וכי הסביבה היא המעצבת את אופי האדם, את התנהגותו ואת תרבותו. להסברים השונים התלוותה כמעט תמיד נימה שוביניסטית, שכן רבים מן הכותבים הסבירו את היתרון הפוליטי, הצבאי, הכלכלי או התרבותי של הקבוצה שאליה הם עצמם השתייכו על פני מתחריהם ויריביהם כתוצאה מתבקשת ואפילו הכרחית הנובעת מתנאי הטבע. היפוקרטס למשל הסביר את המרץ והאופי היזמי שהוא ייחס ליוונים ואת העצלות וחוסר האונים שהוא ייחס לעמי "אסיה" להשפעה השונה של האקלים השורר בכל אחד משני האזורים.

"מוצא המינים" של צ'רלס דרווין, שראה אור בשלהי שנת 1859, קסם לחוקרים שביקשו להשתמש

להציע הסבר אקלימי לשינויים ציביליזציוניים והציעו הסברים חלופיים, ממוקדי אדם וטכנולוגיה, לתקופות של פריחה ושל קריסה מתוך ניסיון להימנע בכל דרך מהסברים אקלימיים דטרמיניסטיים.

תאוריית שינויי האקלים שהעלה יוברט לאמב במהלך שנות השישים של המאה העשרים העלתה מחדש את סוגיית הקשר שבין אקלים לציביליזציה. לאמב הביא ראיות לשינויי אקלים ניכרים שהתרחשו בתקופות ההיסטוריות כמו "תקופת החום הביניימית" (בין המאה העשירית לסוף המאה השלוש-עשרה) או "תקופת הקרח הקטנה" (בעיקר במאות השש-עשרה והשבע-עשרה, שבהן שררו בכל העולם או בחלקים ניכרים ממנו תנאי אקלים שונים מאלה ששררו בהם בראשית המאה העשרים). לאמב טען כי לשינויי האקלים האלה הייתה השפעה ניכרת על הציביליזציות בנות הזמן. קהילת הידע של הגאוגרפים וההיסטוריונים לא מיהרה לאמץ את תאוריית שינויי האקלים של לאמב ומיעטה להשתתף בשיח "שינויי האקלים" המסעיר את העולם כולו מאז שנות התשעים של המאה העשרים. קהילת הידע של המדענים הנסיינים, לעומתה, קיבלה את התאוריות של לאמב והשקיעה מאמצים רבים בשחזור אקלים העבר ובהשוואות בין עוצמת השינויים שאירעו בעבר לזו של אלה המתרחשים בהווה.

העובדה שהשיח המחקרי מנוהל עד היום בעיקר בידי חוקרים נסיינים משפיעה במידה רבה גם על שאלות המחקר וגם על אופי התשובות. מכיוון שאין דרך נסיינית למדוד במישרין את תנאי האקלים ששררו בעבר, נסמכים חוקרי אקלים העבר על סיגנלים עקיפים, כמו טבעות עצים, עובי של שכבות קרח, משקעי אגמים וכדומה המשמשים מחוונים (proxy) המעידים על אקלים העבר. מידת אי-הדיוק במדידת הסיגנלים משפיעה כמובן על מידת הדיוק של הדיון כולו המסתמך עליהם כעל מחוונים. אומנם יש סוגי סיגנלים הניתנים לתיארוך מדויק יותר, ◀

לוסיין פבר (Febvre), שבשיתוף עם מארק בלוך ייסד מאוחר יותר את ביטאון ה-*Annales* ואת האסכולה המתכנה בשם זה, היה הראשון שמתח ביקורת על הדרך שבה נחקר האקלים עד לזמנו והציע דרך חדשה לבחון את מערכת הקשרים שבין אקלים, חברה והיסטוריה. בספר שפרסם לראשונה בשנת 1922 הוא קבע כי האדם מסוגל לייצר מבנים חברתיים ולחדש חידושים טכנולוגיים המאפשרים התמודדות עם כל אתגר אקלימי שהטבע מציב בדרכו. ספרו של פבר הוא קו פרשת המים באחד המעברים החדים והמהירים שידעו הגאוגרפיה וחקר הסביבה מעולם – המעבר מחקר הטבע כמשפיע ואפילו קובע דטרמיניסטית את ההתנהגות, את התרבות ואף את התורשה של האדם, דרך התאוריה ה"פוסביביליטית" של פבר, שלפיה האדם מסוגל להתמודד עם כל אתגר אקלימי הניצב בפניו, לעמדה הרווחת היום, שלפיה האדם ותרבותו הם המשפיעים על הסביבה.

קרל סאואר (Sauer), שבראשית דרכו המדעית כמרצה באוניברסיטאות שיקגו ואן הרבור עדיין תמך בעקרונות הדטרמיניזם האקלימי, אימץ בהמשך הקריירה שלו את גישתו של פבר והיה דמות מרכזית בדחיקתן המוחלטת של הגישות הקודמות, ובעיקר של "דטרמיניזם אקלימי", מן הקוריקולום האוניברסיטאי ובביסוסה של "הגאוגרפיה של האדם". פבר וסאואר, שהבינו כבר בראשית שנות העשרים של המאה העשרים כי חקר האקלים משמש את חסידי הדרוויניזם החברתי והאאווגניקה כדי להוליך את המחקר כולו למקומות אפלים, הפכו את הדטרמיניזם האקלימי למחשבה לא לגיטימית והניעו את התהליך שבסופו הייתה ההשקפה ההפוכה, שלפיה יש בכוחו של האדם – ואולי רק בכוח האדם – לשנות את מהלך ההיסטוריה ואף להשפיע על הטבע ועל האקלים, לתאוריה הגאוגרפית וההיסטורית הסטנדרטית. קהילות הידע של הגאוגרפים ושל ההיסטוריונים הסתייגו אפוא, עד לעשור האחרון ממש, מכל ניסיון

ישתפרו לאין שיעור, והדרך היחידה להתוודע לעצם קיומם היא באמצעות המקורות הכתובים. מן הבחינה המדוקדקת של האנאלים הערביים והסיניים המתארים את חדירת השבטים הסלג'וקים למזרח התיכון במאה האחת-עשרה ואת קריסת שושלת הליאו בשנת 1125 הגענו לשלוש קביעות עקרוניות:

א. שינויי האקלים משפיעים על זמינות המזון, וזמינות המזון היא שמערערת את יציבותן של חברות מורכבות או מגבירה את היציבות במקרים של שינויים חיוביים. פגיעות בזמינות המזון גורמות לעליות במחירי המזון, ופגיעות כאלה ערערו בעבר, כפי שהן מערערות גם היום, את הסדר החברתי.

ב. אירועים אקלימיים חריגים שנמשכים עשור אחד או שניים ומקטינים את כמות המזון העומדת לרשות האוכלוסייה (כמו בצורות, גשמים שלא בעיתם או רצפים של חורפים קרים במיוחד) עלולים להשפיע על היציבות של חברות מורכבות. די בשנים אחדות של מחסור במזון כדי לגרום לזעזועים חברתיים ולתסיסה ולערעור היציבות. המחקר האקלימי הנסייני מתמקד בעיקר בניסיון לשחזר את השינויים שחלו בטמפרטורה השנתית לאורך זמן.

ג. משברי האקלים שנמשכו עשור או שניים הביאו לתוצאות חברתיות שנשאו אופי דומה. די היה בבצורת קצרה יחסית כדי לגרום להגברת האלימות, להקצנה דתית ולהעמקת השסעים הפנימיים בין העדות הדתיות והקבוצות האתניות המתחרות. במקרים שהמשבר האריך ימים הוא גרם לרעב, למגפות ולמוות המוני. כשהמחסור פגע גם בצבא או בבירוקרטיה הוא גרם להפניית הכוח נגד המדינה ולקריסתה.

גם הבצורות שפקדו את אגן הים התיכון ואת הארצות שמדרום לסהרה בעשור האחרון יכולות ללמד על פוטנציאל הנזק של אירועים אקלימיים שנמשכים עשור אחד או שניים.

כמו טבעות עצים, אך אלה נדירים ביותר. יש אזורים כמו אמריקה הצפונית או אירופה שבהם נדגמו עצים רבים יחסית המאפשרים כיסוי נרחב והשוואה מדויקת יותר בין עצים רבים שהחפיפה ביניהם מקטינה את רמת אי-הדיוק, אך בין מערב טורקיה למונגוליה למשל אין כלל עצים שניתן לשחזר באמצעותם את אקלים ימי הביניים. רוב סוגי הסיגנלים האחרים מתוארכים בשיטות רדיומטריות שטוחות טעות המדידה שלהן מגיע לסדר גודל של עשורים אחדים לכאן או לכאן. הטווח הרב-עשורי של טעות המדידה מונע זיהוי של אירועים שנמשכו עשור אחד או שניים, כלומר פחות מתחום השגיאה של המדידה עצמה. ברמה כזאת של אי-דיוק בזמן ובמרחב ניתן לזהות רק שינויים ארוכי טווח, וגם אין כל דרך נסיינית שניתן לקשר באמצעותה בין האירוע האקלימי ובין מסכת האירועים החברתיים שבאה לכאורה בעקבותיו. במילים אחרות – ניתן להסתמך על מחוונים כדי לאתר שינויי מגמה באזורים נרחבים, או כאלה שנמשכו עשרות ומאות שנים, אך ברמה כזאת של טעות מדידה אי אפשר לקשר במישרין בין האקלים ובין האירועים ההיסטוריים.

המחקרים שלי מבוססים על הטענה כי ניתן לשחזר את השינויים שחלו באקלים העבר בדיוק שנתי וברמת הפרדה מרחבית גבוהה באמצעות שימוש בטקסטים מפורטים שנכתבו בחברות אורייניות, כמו התרבות הרומית, התרבויות המזרחיים-תיכוניות והתרבות הסינית, שהייתה להן מסורת של כתיבת אנאלים, כלומר מסורת של כתיבת אירועים בסדרם השנתי. האנאלים אינם מתעלמים בדרך כלל מאסונות אקלימיים כמו בצורות, שיטפונות, גשמים שלא בעיתם או גלי קור ומתארים אותם בדיוק מרחבי ועיתי רב. זאת ועוד, האנאלים מאפשרים גם את השחזור המדויק של האירועים האקלימיים האסוניים עצמם וגם את התופעות החברתיות שבאו בעקבותיהם. את התופעות האלה יהיה בלתי אפשרי לשחזר באמצעות סיגנלים גם אם שיטות המדידה



איור 1. תנועות נוודים באגן המזרחי של הים התיכון בין 1029 ל-1055 לספירה

השוואה, בשמונה מתוך חמש-עשרה השנים שלפני 1998 נמדדה כמות משקעים שהייתה רבה מהמוצע הרב-שנתי, ובחמש מתוכן נמדדו יותר מ-110%.

בדקנו מה הייתה השפעתם של שני העשורים שבהם נרשמה ירידה כוללת של קצת פחות מחצי סטיית תקן מכמות המשקעים הממוצעת על הכלכלה הים-תיכונית המסורתית.

הבדיקה העלתה שכמעט 50% ממעינות השכבה בארץ יבשו לחלוטין במהלך העשור האחרון, וכמעט 75% מהם חדלו מלשפוע בתקופת הקיץ. אפילו מעיינות שכבה גדולים כמו זה של הערוב והביאר, שמאז התקופה הרומית סיפקו את צורכי המים של ◀

שני העשורים האחרונים היו היבשים ביותר מאז ראשית המדידות במזרח אגן הים התיכון, ותוצאותיהם ניכרות גם בשינויים אקולוגיים שהתחוללו בארץ.

במשעשרה מתוך עשרים השנים האחרונות נרשמה כמות משקעים פחותה מזו הצפויה על פי הממוצע הרב-שנתי. בחמש מתוך אותן שנים נמדדה בצורת חמורה. במהלך כל התקופה היו רק שנתיים (2002–2003) שכמות המשקעים שנמדדה בהן עלתה על 110% מן הממוצע הרב-שנתי. העשור האחרון היה דרמטי אפילו יותר וכלל ארבע שנים של בצורת קשה, וכמות המשקעים הכוללת שירדה במהלכו הייתה קטנה בכ-15% (פחות מחצי סטיית תקן) מן הכמות המצופה על פי הממוצע הרב-שנתי. לצורך

היה בכוחה של בצורת כזאת לגרום להגירה פנימית של אנשים מאזורי השוליים האקלימיים למרכז הארץ ולעורר מתח וחיכוכים בין המהגרים לתושבי הקבע, שגם כלכלת השלחין שלהם נפגעה בשל האירועים האקלימיים.

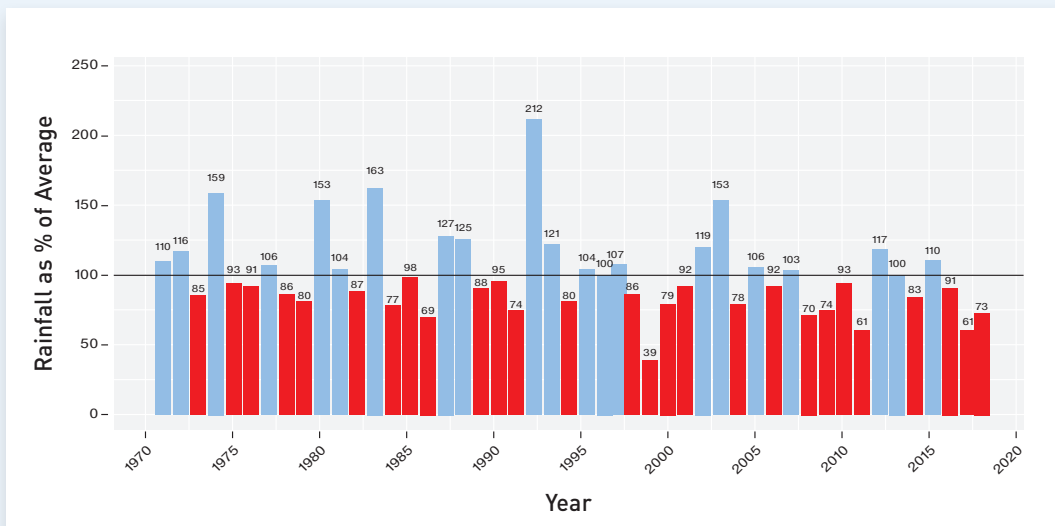
מחקרים אקולוגיים מלמדים כי ענף הצאן היה המרכיב העיקרי בכלכלה היסטורית שלא הושפע לרעה מן הבצורת הממושכת. עובדה זו יכולה לספק הסבר נוסף לתופעת הנוודות המאפיינת תקופות של בצורת ממושכת.

ומה בדבר התופעה ההפוכה? מה קורה כאשר האקלים יציב, וכמות המשקעים עולה במשך שנים רבות על הממוצע הרב־שנתי? השיח המחקרי העוסק בתופעות היסטוריות של שפע ושל קריסה עוצב בידי האבות המייסדים של הכלכלה הקלאסית תומאס מלתוס ודייוויד ריקרדו. על פי התאוריה הזאת, תקופות של צמיחה ושפע מוליכות לגידול מהיר של האוכלוסייה ומסתיימות במשבר בלתי נמנע הנובע מחוסר יכולתן של החברות להתאים את קצב ייצור המזון לאוכלוסייה ההולכת וגדלה.

ירושלים, יבשו לחלוטין, או כמעט לחלוטין, במהלך העשור האחרון. אם תופעה כזאת הייתה מתרחשת בימי הבית השני, כשעשרות ומאות אלפים של עולי גל נהרו לירושלים, היה נגרם שם אסון אקולוגי.

בתקופות ההיסטוריות היה בכוחה של בצורת כזאת להביא לפגיעה של ממש בחקלאות היסטורית, לגרום לחיסול מוחלט או כמעט מוחלט של חקלאות השלחין ולפגוע פגיעה אנושה בענפי המטעים והירקות. גם יבול שמן הזית היה נפגע פגיעה קשה, שכן בתנאי בצורת וללא השקיית עזר בקיץ עלול יבול שמן הזית לרדת ב־50%. זאת ועוד, תצפיות רצופות שנערכו בשנים האחרונות ברמת הנדיב העלו כי 30% מעצי האלון המצוי, מרכיב מרכזי בחברת הקלימקס של האזור, יבשו ולא הצליחו להתאושש בחורפים העוקבים.

גידולי הבעל (דגנים וקטניות) נפגעו פחות מגידולי השלחין, ועיקר פגיעתה של הבצורת הממושכת בגידולי השדה הייתה באזורי השוליים האקלימיים של הארץ. עם זאת בשנות בצורת מדובר בהפחתה של עשרות אחוזים מכמות הדגנים הכוללת הגדלה בארץ. מכיוון שמדובר במרכיב חשוב בכלכלה היסטורית,



איור 2. משקעים בהרי ירושלים בשנים 1971–2018 כשיעורם באחוזים מהממוצע הרב־שנתי



איור 3. בריכות שלמה 2013. הבריכות התייבשו לחלוטין בשל הבצורות.

גם בתקופת האופטימום הרומי, שהייתה תקופת השפע הממושכת ביותר בתקופות ההיסטוריות. אוגוסטוס עצמו יזם בשנת 18 לפני הספירה, בשיאה של תקופת השפע, חוק שנועד להעניש את הלא נשואים וחסרי הילדים כדי להגביר את הילודה ברומא, ויוזמות חקיקה דומות הועלו ברומא גם בעשורים שלאחר מכן.

האקסיומה שלפיה הגידול הדמוגרפי הוא המשתנה שקובע גם את המשך תופעות הקריסה וגם את מידתן אינה תואמת גם את המחקרים הרבים שנעשו בשנים האחרונות והמעידים כי רוב הקריסות הדמוגרפיות לא נבעו מתהליכים אנדוגניים. במילים אחרות, חברות קרסו לא משום שהן היו גדולות מדי (או לפחות לא רק משום כך), אלא משום שהדעיכה שלהן החלה בקטסטרופות אקלימיות שהולילו למשברי מזון ורעב.

הקבוצה שלי בודקת גם תקופות מתועדות של שפע, כמו תקופת האופטימום הרומי, ששרר בה אקלים יציב, חם וגשום יחסית, שהביא לצמיחה שנמשכה מאות רבות של שנים. הצמיחה ניכרה בגודל האוכלוסייה ובגודל הערים. מספר תושבי רומא הגיע לרבע מיליון תושבים כבר במאה הרביעית לפני הספירה ולמיליון תושבים בשלהי המאה הראשונה ◀

כשמתחיל המשבר, הנובע ממיצוי כושר ייצור המזון של החברה, מתחילה האוכלוסייה לסבול ממחסור, רעב, מגפות ומוות המוני. השלב הזה, שממנו והלאה לא ניתן עוד לספק מזון לאוכלוסייה ההולכת וגדלה, מכונה בשם "התקרה המלתוסית", על שמו של הוגה התאוריה תומאס מלתוס. מכיוון שעל פי התאוריה הזאת השפע גורם להגדלה זמנית של האוכלוסייה ולא להגדלת האמצעים העומדים לרשותה, לא יכולה להיות לו השפעה מתמשכת ובת קיימה על אורחות חיייה. התאוריה הזאת מבוססת על הנחות אקסיומטיות ועל טיעונים אינטואיטיביים, שכן אין כל דרך נסיינית לקבוע מה היה כושר הייצור המרבי של חברה או של אזור גאוגרפי, ולכן גם אין כל דרך אמפירית להוכיח כי האוכלוסייה אכן הגיעה לתקרה המלתוסית שלה. בהיעדר נתונים אמפיריים כאלה נוטים חסידי התאוריה להסביר כל תקופה משברית שהתרחשה בהיסטוריה בהסברים מלתוסיים ולהניח שכל משבר שהיה כרוך במוות המוני אכן נבע מכך שהאוכלוסייה מיצתה את כושר ייצור המזון, מבלי יכולת לבסס את הטענה על נתון כלשהו. זאת ועוד, הניסיון האמפירי מעיד דווקא על ההפך, שכן דווקא בתקופות של שפע שיעור הילודה קטן ואינו גדל. הדברים אינם נכונים רק בתקופות המודרניות ובמדינות המבוססות ששיעור הילודה בהן קטן מזה שבארצות שבהן שורר מחסור, אלא היה נכון



איור 4. דימויי השפע במזבח השלום שהקים אוגוסטוס ברומא ושנחנך בשנת 9 לפני הספירה

לרעיונות הצמיחה והשפע. הקבוצה שלי מציעה בחינה מחדשת, הנשענת על טקסטים כתובים של תופעת הקריסה לצד המשגה מחדשת הנשענת גם היא על טקסטים ועל ארכאולוגיה מתוארכת היטב של רעיונות הצמיחה והשפע בתקופות ההיסטוריות.

על פי תפיסתנו, "שפע" ו"חשש ממחסור" הנגזר ממנו אינם אירועים היסטוריים כמו קריסה אלא תהליכים מתמשכים היוצרים הוויה או הלך רוח של גידול מתמיד. ניתן להגדירו איכותנית כתהליך שבו מוצר או שירות שנחשב קודם לכן למותרות

לפני הספירה. גם אלכסנדרייה, אנטיוכיה, קרתגו, אפסוס ופרגמון הגיעו לגדלים שנחשבו בעיני תומכי התאוריה המלתוסית לגדלים המוליכים לקריסה, והן אף המשיכו לגדול במשך מאות רבות של שנים. אורכה של תקופת האופטימום הרומי, שנמשכה שבע מאות שנים, והצטברות השפע שבה מערערים על תקיפות האקסיומה המלתוסית, שלפיה תקופות שפע היו קצרות ימים והסתיימו בהכרח בקטסטרופות דמוגרפיות. שילוב שיטות המחקר ההיסטוריות במחקר ההיסטוריה האקלימית מחייב לדעתנו התייחסות שונה גם לרעיון השקיעה והקריסה וגם

ונימפאונים, שירתו את כלל הציבור ולא רק את השכבות העמידות. מתקני הפנאי, שהם מאפיין חשוב של שפע, הלכו והתפתחו והלכו והתרבו במהלך התקופה הקלאסית.

די להשוות את גודל התיאטראות ואת קהל היעד שאליו כוון הרפרטואר של אייסכילוס, סופוקלס ואוריפידס לגודל המתקנים ולקהל היעד הפוטנציאלי שהכיל הקולוסאום של רומא בכל אחד מהאירועים הרבים והארוכים שהתקיימו בו, כדי להבין את חלחול רעיון הפנאי, שהוא מרכיב רב-חשיבות של השפע, לשכבות הנמוכות. הארכאולוגיה מאפשרת לחשב, ברמה גבוהה של דיוק, את מספר האנשים שהיו יכולים ליהנות ממתקני הפנאי בחלקים השונים של האימפריה.

לסיכום, תאוריית השבריריות שלנו גורסת כי בתקופות ההיסטוריות היה ההבדל בין שפע ובין קריסה קטן מכפי שנדמה. די היה בעשורים אחדים של בצורת לא קשה במיוחד כדי לגרום למשבר קשה, ודי היה בעשורים אחדים של גשמים בעיתם ושל אקלים יציב כדי לאפשר התפתחות של תנאי שפע.

המשברים האקלימיים הנוכחיים שפגעו, ועודם פוגעים, בסוריה ובארצות הסאהל מלמדים שטרם עברנו לחלוטין מעולם השבריריות שאפיין את התקופה הטרומ־תעשייתית לעולם העמידות שבו, כך אנחנו מאמינים, אנחנו חיים. ■

(luxury) הופך בהדרגה ולאורך זמן למוצר צריכה נפוץ (commodity) ואף לצורך או לתנאי קיום הכרחי (necessity) שחלקים גדולים באוכלוסייה אינם יכולים לוותר עליו.

כשהוא הופך להוויה, ניתן לתארו כצורת שיח, כפורמצייה דיסקורסיבית, כפריזמה וכדרך לארגן ולהסביר תהליכים חברתיים ותרבותיים. העיסוק בשפע שלנו וברווחתנו מעסיק אותנו הרבה יותר משמעסיקה אותנו ה"כלכלה". ההגדרה האיכותנית הזאת מספקת מצפן המסייע בתכנון מחקרים כמותניים: יצירה של מאגרי מידע של מוצרים ושירותים המאפיינים שפע – ערים חדשות, בנייה וחיידוש של מתקני מים (אקוודוקטים, לטרינות ובתי מרחץ), סוגים חדשים של אוכל, בניית מתקני תשתית, גודל דירות וכדומה.

גם את הטענה כי השפע הגיע רק למקטע קטן יחסית של עשירים ומקורבים ולא חלחל לשכבות נמוכות יותר אנחנו מנסים לבדוק מחדש, מכיוון שגם הטענה הזאת נסמכת בעיקר על אינטואיציה ולא על נתונים בני־מדידה. בתקופת האופטימום הרומי הוקמו מאות ערים חדשות. השפע קבע את הגודל, את העיצוב, את הפונקציות ואת התוכן של השירותים שניתנו לציבור ואת נגישותם של מוקדי העושר לכל התושבים. מתקנים ציבוריים שהיו תלויים בהספקה של כמויות גדולות של מים, כמו מרחצאות, לטרינות