



פריון בעידן של גלובליזציה¹

אלחנן הלפמן

העבודה דנה במקור ההבדלים ברמת הפריון של מדינות ובקשר בין פריון לצמיחה כלכלית. רמת החיים שונה מאוד ממדינה למדינה. חלק מההבדלים נובע מצבירת הון, ואילו חלק אחר נובע מהבדלי פריון. הדיון מדגיש את חשיבותו של מחקר ופיתוח לצמיחת התוצר לגולגולת, את תפקידן של טכנולוגיות רב-תכלתיות, ואת הזליפות הבינלאומיות של הפריון.

מדירת רמת חיים היא משימה מורכבת. משימה זו מורכבת אף יותר כאשר מדובר ברמת החיים הממוצעת של אומה או השוואת רמות חיים של אוכלוסיות שונות. אולם בכל ההשוואות מסוג זה, ההכנסה לגולגולת מהווה מרכיב חשוב. על כן, כלכלנים טרחו רבות על מנת לפתח מדדים מדויקים ככל האפשר של תוצר לגולגולת שיהיו ברי השוואה בין מדינות שונות ונקודות זמן שונות.

הבדלי התוצר לגולגולת היו קטנים עד למאה ה-18, אך הם התרחבו עם הזמן, והפערים הנמדדים גדלו במיוחד בחמישים השנים האחרונות. למרות שמאז מלחמת העולם השנייה פערי התוצר לגולגולת הצטמצמו בתוך קבוצת המדינות העשירות, הלך וגדל הפער בין המדינות העשירות לעניות.² ציור 1 מציג הבדלים אלה במדגם של מדינות, כאשר התוצר לגולגולת מתואם לכוח הקניה של כל מדינה בנפרד. כפי שניתן לראות מהציור, בשנת 1996 הייתה ההכנסה לגולגולת של קנדה, למשל, גדולה פי שניים מארגנטינה ופי 13 מפקיסטן. הפער היה אף גדול יותר בהשוואה למדינות אפריקאיות כמו מוזמביק.

כאשר מתבוננים בנתונים מסוג זה, קשה שלא להזדעזע מההבדלים העצומים שקיימים בין מדינות שונות.

אמת מידה אחרת לעומק הפערים ניתן למצוא בפרקי הזמן שנדרשו לארצות הברית על מנת לסגור אותם. כך, למשל, מראה ציור 2 שההכנסה לגולגולת של ארגנטינה בשנת 1994 דמתה לזו של ארה"ב בסביבות מלחמת העולם השנייה. כלומר, פער של 50 שנות פיתוח. לעומת ארגנטינה, ההכנסה לגולגולת של פקיסטן בשנת 1994 דמתה לזו של ארה"ב במחצית השנייה של המאה ה-19. כלומר, במקרה זה הפער הוא של מאה שנות פיתוח. ברור אם כן, שגם ארגנטינה וגם פקיסטן,

1. מאמר זה מבוסס על הרצאה לזכרו של איתן ברגלס שנתנה באוניברסיטת תל-אביב בינואר 2000.

2. ראה (Durlauf and Quah (1999).

וכמוהן מדינות רבות אחרות, לא תסגורנה את פערי ההכנסה שלהן עם ארה"ב אלא אחרי מאמצים גדולים שיתפרסו על פני זמן רב.

צמיחה כלכלית היא המפתח לסגירת פערי הכנסות. בהיסטוריה האנושית יש דוגמאות רבות של סגירת פערים, ואף דוגמאות של מדינות שזינקו ועברו מדינות עשירות מהן. אך הניסיון מלמד שפיגור אינו מבטיח צמיחה מהירה, ולכן סגירת פערים אינה תהליך אוטומטי. יותר מזה, צמיחה, במובן של גידול התוצר לגולגולת, אינה מובטחת. ציור 3 מראה התפלגות של קצבי צמיחה במדגם של 152 מדינות. ניתן לראות מציור זה שהיו אמנם מדינות שצמחו מהר אחרי מלחמת העולם השנייה, כמו יפן, קוריאה, הונק-קונג, סינגפור וטייוואן. אך היו גם מדינות רבות, ובמיוחד באפריקה, בהן רמת החיים ירדה עם הזמן. בסומליה, למשל, הצטמק התוצר לגולגולת ב-30 אחוזים בתוך תקופה של 30 שנים.³

תורת הכלכלה המסורתית הדגישה את תהליך הצבר ההון כמנוע עיקרי לצמיחה כלכלית.⁴ גישה זו נבנתה על ההיגיון הבא: החיסכון הלאומי מנותב להשקעה במכונות ובציוד, אשר מגדילה את מלאי ההון. וככל שגדל ההון לעובד גדל גם התוצר לעובד. ואולם, תהליך הצבר ההון נמשך כל עוד התשואה על השקעות גבוהה מספיק על מנת לעודד חיסכון. אך כיוון שככל שכמות ההון לעובד גדלה התשואה להון קטנה, התמריץ לחסוך קטן עם הזמן. כך, בסופו של דבר, הצמיחה נפסקת, אלא אם כן תמצא דרך להגדיל את התשואה להון למרות גידולו.

בנקודה זו הופנתה תשומת הלב לקידום טכנולוגי. החל משנות החמישים, חוקרים הבחינו בתופעה מעניינת, והיא שלאורך שנים רבות, שיעור צמיחת התוצר לגולגולת היה גבוה יותר ממה שניתן להסביר באמצעות הצבר הון. הפער בין שיעור הצמיחה בפועל לבין שיעור הצמיחה שניתן להסביר באמצעות הצבר הון יוחס לקידום טכנולוגי.⁵ ואמנם, פער זה היה גדול מאוד. מאמצים רבים הושקעו על מנת לשפר את המדידה של תרומת הון ועבודה לתוצר, בתקווה לצמצם את הפער בין שיעור הצמיחה בפועל לשיעור שניתן להסביר באמצעות שינויים בהון ועבודה. מאמצים אלה מוקדו בעיקר במדידה מדויקת יותר של איכות מכונות וציוד ואיכות כוח העבודה. אך תוכנית מחקר זו לא הצליחה לסגור את כל הפער. התוצאה היא שאנו מבחינים כיום בשני גורמים שקובעים את התוצר הלאומי: התשומות שעומדות לרשות המשק (בעיקר הון ועבודה) ורמת הפרייה הכולל.⁶ השינויים בפרייה הכולל מחושבים כשינויים בתוצר פחות השינויים המיוחסים להון ועבודה.

בציור 4 רואים את התפתחות הפרייה הכולל בארבע מדינות תעשייתיות גדולות: קנדה, גרמניה, יפן וארה"ב, על פני תקופה של למעלה מ-30 שנים, החל מתחילת שנות ה-60 ועד אמצע שנות ה-90. לארה"ב הייתה רמת הפרייה הגבוהה ביותר. אולם, גרמניה ויפן סגרו במידה רבה את הפער שהיה קיים בינן לבין ארה"ב. לעומתן, לקנדה הייתה רמת פרייה דומה לזו של ארה"ב במשך רוב התקופה, אך היא התחילה לפגור אחרי ארה"ב באמצע שנות ה-80. פיגור זה יצר קשיים כלכליים רבים שעדיין לא נפתרו שם.

הזכרתי בתחילת דברי שפערי התוצר בין המדינות התעשייתיות צומצמו לאחר מלחמת העולם השנייה. ואמנם, חלק מהקטנת הפערים נגרם על ידי הצבר הון. מדינות שסבלו ממחסור יחסי בהון, צברו הון בקצב מהיר יותר, וכך צמצמו את פיגורן בכמות ההון לעובד בהשוואה למדינות המובילות.

3. ראה הלפמן (1999).

4. ראה Solow (1956).

5. ראה Abramovitz (1956) ו-Solow (1957).

6. ראה Jorgenson (1995).

לליברליזציה בתנועות ההון הבינלאומיות הייתה תרומה של ממש לתהליך זה. אך הנתונים שזה עתה הצגתי מצביעים על כך שחלק מסגירת הפערים צריך לייחס לצמצום ההבדלים בפריון הכולל. ציור 5 מציג מדד של מידת הפיזור ברמת הפריון הכולל בין שבע המדינות הגדולות (אלה שמכונות G7). כפי שניתן לראות, על פי מדד זה הבדלי הפריון הצטמצמו מאד בשנות ה-60, ללא שינוי של ממש מאז תחילת שנות ה-70. במילים אחרות, למרות שהבדלי ההכנסה לגולגולת הצטמצמו בתוך קבוצת המדינות התעשייתיות, הן בגין צמצום פערים בהון לעובד והן בגין צמצום פערים בפריון הכולל, הרי שעיקר צמצום הפערים בפריון הכולל התחולל עד תחילת שנות ה-70.

כידוע, הגידול בפריון התמוטט עם פרוץ משבר הדלק ב-1973. בהתחלה, תופעה זו יוחסה לעלייה במחירי הדלק. אך מאוחר יותר, כאשר מחירי הדלק ירדו, הגידול בפריון לא התאושש. בעקבות זאת, התברר שההאטה הממושכת בקצב גידול הפריון לא נגרמה על ידי מחירי הדלק, גם אם משבר הדלק תרם לתחילת התהליך. אחזור בהמשך לדון בהאטת הגידול בפריון. אך לפני שאני עושה זאת, ברצוני לתאר גישה לצמיחה כלכלית שמדגישה מנגנונים חשובים נוספים.

אני מוסיף על קבוצת כלכלנים אשר סבורה שצמיחה כלכלית היא תהליך מורכב שבלבו שוכן קידום טכנולוגי. קבוצה זו פיתחה ב-10 השנים האחרונות את מה שמכונה "תורת הצמיחה החדשה".⁷ מרכיב מרכזי בגישה זו הוא שקידום טכנולוגי יוצר ידע שתכונותיו שונות ממוצרים כלכליים רגילים. במיוחד, אנשים רבים ועסקים רבים יכולים להפיק תועלת מידע שנוצר על ידי ממצאי בודד. כתוצאה מכך, קיים עניין ציבורי להעמיד ידע לרשות החברה כולה, ובכך לתרום לפריון הכולל של המשק. מצד שני, יש צורך לשמור על זכויות הקניין של מחדשים וממציאים, שאם לא כן, יעלם התמריץ להשקיע משאבים בפעילויות אלה. מתח זה, בין הצורך לפצות חרשנות ובין הרצון להעמיד את פרות החדשנות לרשות החברה כולה, יוצר אתגר עצום בתכנון מערכת כלכלית שצריכה לעודד יצירת ידע מצד אחד, וניצולו היעיל, מצד שני. הרבה מחקר הושקע בהבהרת התחלופה בין שיקולים אלה וחיפוש האיזון הרצוי ביניהם.

גישה זו אינה פוסלת, כמובן, את חשיבות הצבר ההון בתהליך הצמיחה. אך היא מתמקדת בגורמים שקובעים את הפריון. גידול הפריון מעלה את התשואה להשקעה במכונות וציוד ובכך מעודד הצבר הון. מכאן, שקיים קשר חשוב בין פריון לבין הצבר הון, והקשר ההדדי ביניהם יוצר כוח מרכזי בתהליך הצמיחה. אציג אומדנים כמותיים של כוח זה בסוף דבריי.

במערכות מסוג זה, יש חשיבות מיוחדת לחינוך ולהכשרה מקצועית. חרשנות נשענת על מחקר ופיתוח שזקוק לעובדים מיומנים. כמו כן, יישום טכנולוגיות חדשות מחייב שימוש בעובדים מיומנים. לכן, הביקוש לעובדים משתנה כתוצאה מקידום טכנולוגי. עיסוקים מסוימים נעלמים ואחרים נוצרים במקומם. ב-25 השנים האחרונות, למשל, הגדילו השינויים הטכנולוגיים את הביקוש לעובדים משכילים על חשבון עובדים לא משכילים. כתוצאה מכך, עלה שכרם היחסי של עובדים משכילים. הדבר קרה במיוחד במדינות, כמו ארה"ב, בהן התרחבות מערכת ההשכלה הגבוהה לא בלמה את הגידול היחסי בשכר.⁸

הגישה המקובלת לשינויים טכנולוגיים מניחה שהם הדרגתיים ולכן הם יוצרים תהליך צמיחה חלק. חשיבותם של שינויים טכנולוגיים הדרגתיים הובהרה על ידי היסטוריונים כלכליים.⁹ אולם,

7. ראה (1990) Romer, (1991) Grossman and Helpman ו-(1992) Aghion and Howitt.

8. ראה (1992) Katz and Murphy ו-(1998) Riddell and Murphy.

9. ראה, למשל, (1969) Landes.

לא כל השינויים הטכנולוגיים הם מסוג זה. מידי פעם מופיעה טכנולוגיה חדשה ששונה במהותה מקודמתה ויוצרת שינוי דרסטי. היא מביאה לשידוד מערכות בתהליכי הייצור או במוצרים המיוצרים. בעוד שחדשנות הדרגתית משמרת רציפות, שינויים דרסטיים יוצרים חוסר רציפות בפעילות הכלכלית. משפחת הטכנולוגיות הרב-תכליתיות (General Purpose Technologies) יוצרת אי רציפות מסוג זה.¹⁰ המונח "טכנולוגיה רב-תכליתית" מתייחס לטכנולוגיה ישימה בשימושים רבים. הגעתה של טכנולוגיה מסוג זה מעוררת שרשרת של פיתוחי משנה שנועדו לשמש אותה ביישומיה הרבים. מגוון הקיטור, החשמל והמחשב, הם דוגמאות מובהקות של טכנולוגיות מסוג זה. כל אחת מהן גרמה לזעזועים גדולים במערכת הכלכלית ולתהליכי התאמה ארוכים ומכאיבים. ההיסטוריון הכלכלי פאול דייויד טען, למשל, שתהליך ההתאמה של התעשייה האמריקאית לחשמל התפרס על פני שלושה עד ארבעה עשורים.¹¹

חקר טכנולוגיות רב-תכליתיות הוא חדש יחסית. אחת התיאוריות טוענת שטכנולוגיות מסוג זה יוצרות תהליך התאמה מחזורי, שמתחיל בהאטה, ומבשיל לכדי האצה בפעילות כלכלית אחרי תקופה ממושכת.¹² בשלב ההאטה מתבצעת חדשנות המשנה, שנועדה ליישם את הטכנולוגיה החדשה, כמו פיתוח רכיבים, מכונות וציוד. כמו כן, פירמות ועובדים עוברים תהליך למידה שמאפשר להם להשתמש במכשור החדש ולמצוא את הדרך להפעלתו היעילה.¹³ בתום תהליך הלימוד והפיתוח, הפריץ עולה בקצב מואץ והמשק צומח. תיאוריה זו, שופכת אור חדש על האטת גידול הפריץ שהתחילה בשנות ה-70. זאת בהנחה שנתייחס למחשב על כל מרכיביו כטכנולוגיה רב-תכליתית חדשה. אם זו אכן הסיבה להאטה של שנות ה-70, הרי שניתן להתייחס להאצה של שנות ה-90 כתחילתו של השלב השני במחזור, שבו ההשקעות המשלימות נושאות פרי, מגדילות את הפריץ ומאיצות את הצמיחה. החדירה המתמשכת של טכנולוגיה זו לכל הענפים התעשייתיים, לשירותים ולמשקי בית, מלמדת שמחזור זה עדיין לא מיצה את עצמו.

שוק המניות משמש אינדיקטור מוביל של שינויים מסוג זה. התיאוריה חוזה ירידת שוק מניות ביחס לתוצר בשלב הראשון של המחזור וגידולו המהיר בשלב השני. הירידה בשלב הראשון נובעת מירידת ערך של חברות שבנויות על הטכנולוגיה הישנה. אמנם, פירמות חדשות שבנויות על הטכנולוגיה החדשה נוצרות כבר בשלב זה. אולם, הן מעטות מידי על מנת להעלות את ערך השוק כולו. ואולם, עם הזמן, ככל שמשקל החברות החדשות גדל ומשקל החברות הישנות קטן, החברות החדשות נעשות חשובות יותר בקביעת ערך שוק המניות. מסיבה זו, השוק עולה בסופו של דבר, כאשר הוא מובל על ידי החברות החדשות.¹⁴ קיימת כבר עתה עדות אמפירית שתאור זה עקבי עם מה שהתחולל בשוק המניות האמריקאי.¹⁵

מחקר ופיתוח הוא מרכיב מרכזי בגישה החדשה לצמיחה כלכלית, הדרגתית ודרסטית כאחד. התיאוריה מסבירה מדוע פרות החדשנות אינם רק מנת חלקם של הממציאים, אלא גם של יחידות כלכליות נוספות. כלומר, פרות המחקר והפיתוח גולשים מחוץ ליחידה הממציאה. גלישה זו מעוררת שאלת מדיניות חשובה. כיוון שהממציא אינו הזוכה היחיד מפרי עמלו, האם אין זה גורם לכך שיש

10. ראה Bresnahan and Trajtenberg (1995) ו-Helpman (1998).

11. ראה David (1991).

12. ראה Helpman and Trajtenberg (1998).

13. ראה Hornstein and Krusell (1996).

14. ראה Helpman and Trajtenberg (1998).

15. ראה Greenwood and Jovanovic (1999).

מעט מידי השקעה במחקר ופיתוח? כדי לענות על שאלה זו, אנו זקוקים לאומדנים מהימנים של התשובה למו"פ. ואמנם, כלכלנים עשו מחקרים רבים על מנת לספק אומדנים מסוג זה.¹⁶ מחקרים אלה מובילים למסקנה שהתשובה למו"פ אכן גבוהה ושהתשובה החברתית עולה על התשובה הפרטית.¹⁷ מכאן שיש צידוק לתמיכה ציבורית במו"פ. חשוב להדגיש שהשקעה במו"פ יוצרת רווחים לא רק לפירמה המבצעת, אלא גם לפירמות אחרות בתוך הענף שבו המו"פ מבוצע, בתוך ענפים אחרים שקשורים לענף המבצע, ובתוך מדינות אחרות. במיוחד בולטת העובדה שמדינות מתפתחות נהנות מהמחקר והפיתוח שמתבצע במדינות התעשייתיות.¹⁸ ואולם, מידת ההנאה הזו תלויה במידת החשיפה של מדינה מתפתחת לסחר חוץ, בהשקעה ישירה מחו"ל, בכוח העבודה המיומן שעומד לרשותה ובמדיניות הכלכלית. כלומר, מדינה יכולה להפיק תועלת רבה מהטכנולוגיות שפותחו במדינות אחרות. יפן, קוריאה וטייוואן הן דוגמאות טובות לכך.

השפעות חיצוניות מסוג זה נאמדו בהקשרים שונים. ציטוט פטנטים, למשל, מצביע על כך שהן קיימות בין חברות עסקיות, בין אזורים גיאוגרפיים שונים, ובין מוסדות מסוגים שונים, כמו אוניברסיטאות, מעבדות ממשלתיות וחברות עסקיות.¹⁹ מחקרים אחרים מצביעים על קיום השפעות חיצוניות בין מדינות. במיוחד, מחקר ופיתוח במדינה אחת משפיע לא רק על רמת פריורה, אלא גם על רמת הפריור של מדינות אחרות. אומדנים מסוג זה מספקים מידע ישיר על חשיבותו של המו"פ, וגם ניתן לשלבם במודלים אקונומטריים על מנת להעריך את השפעתם המשולבת עם גורמים כלכליים אחרים, כמו הצבר הון ושינויים בתנאי הסחר. מודל אקונומטרי חשוב שמאפשר בחינה מסוג זה הוא המודל שמשמש את קרן המטבע הבינלאומית בתחזיותיה. מודל קרן המטבע מכסה את כל האזורים החשובים של העולם ומשלב בתוכו את הקשרים העיקריים ביניהם. כאשר משלבים בתוכו את השפעות המו"פ, מגיעים לממצאים מעניינים ביותר.²⁰

נבחן למשל את השאלה הבאה: מה יקרה אם קומץ המדינות התעשייתיות שמבצעות כ-95% של המו"פ העולמי, יקדישו למו"פ עוד 1/2% מהתוצר שלהן? יש מי שיחשוב ש-1/2% תוצר הוא מספר של מה בכך. אך יש לזכור שהיקף ההשקעה במו"פ הוא בין אחוז וחצי לשלושה אחוזי תוצר במדינות התעשייתיות הגדולות. לכן, חצי אחוז הוא גידול של ממש בהיקף ההשקעה במו"פ. מודל קרן המטבע חוזה שגידול מסוג זה בהשקעה במו"פ ייצור תהליך התאמה איטי שיתפרס על פני שנים רבות וישפיע מהותית על כל חלקי העולם. ניתן לראות בלוח 1 שבסופו של התהליך יגדל תוצר המדינות התעשייתיות ב-17.5%, אך גם המדינות המתפתחות תיהנינה מכך, ותוצרן יגדל ב-10.6%. בשני סוגי המדינות תוספת התוצר תתקבל משני מקורות: גידול בפריור הכולל וגידול בהון לעובד. חשוב להבין שבמקרה זה הגידול בהון לעובד הוא פועל יוצא של הגידול בפריור. לכן, למרות שבמקרה זה הגידול בפריור תורם ישירות רק כ-2/3 של תוספת התוצר, תרומתו האמיתית – הישירה והעקיפה – היא למעשה 100%.

חלוקת תוספת העוגה אינה שווה בין כל המדינות. בציור 6 מוצגים שיעורי גידול התוצר של

16. ראה, למשל, (1992) Griliches, (1982) Scherer, (1980) Terleckyj ו-(1995) Coe and Helpman.

17. ראה את סיכום הממצאים ב-(1992) Mohnan.

18. ראה (1997) Coe, Helpman and Hoffmaister.

19. ראה, למשל, (1996) Jaffe and Trajtenberg, (1993) Jaffe, Trajtenberg and Henderson ו-(Henderson Jaffe and Trajtenberg (1998).

20. ראה (1999) Bayoumi, Coe and Helpman.

שבע המדינות הגדולות. מכאן ברור שקנדה ואיטליה הן המרוויחות הגדולות מהגידול המתואם במו"פ, בעוד שארה"ב ויפן מרוויחות הכי פחות. גרמניה, צרפת ובריטניה נמצאות בתווך.²¹ סחר בינלאומי הוא מרכיב חשוב בתמסורת בינלאומית של פריז, הן בין המדינות התעשייתיות לבין עצמן והן בין המדינות התעשייתיות למתפתחות. רמת ההשכלה של העובדים מהווה גורם מרכזי נוסף. מכאן שבעידן זה הצלחה כלכלית בנויה על שלושה נדבכים: מחקר ופיתוח, השכלה והשתלבות במערכת הבינלאומית.

ביבליוגרפיה

הלפמן אלחנן, (1999), "צמיחת ישראל: השוואה בינלאומית", רבעון לכלכלה שנה 46 כרך 1, עמ' 7-17.

- Abramovitz, Moses, (1956), "Resource and output trends in the United States since 1870," *American Economic Review* 46 (Papers and Proceedings), 5-23.
- Aghion, Philip and Peter Howitt, (1992), "A model of growth through creative destruction," *Econometrica* 60, 323-351.
- Bayoumi, Tamim, David T. Coe and Elhanan Helpman, (1999), "R&D spillovers and global growth," *Journal of International Economics* 47, 399-428.
- Bresnahan, Timothy and Manuel Trajtenberg, (1995), "General purpose technologies: 'Engines of growth'," *Journal of Econometrics* 65, 83-108.
- Coe, David T. and Elhanan Helpman, (1995), "International R&D spillovers," *European Economic Review* 39, 859-887.
- Coe, David T., Elhanan Helpman and Alexander Hoffmaister, (1997), "North-South R&D spillovers," *Economic Journal* 107, 134-149.
- David, Paul, (1991), "Computer and dynamo: The modern productivity paradox in a not-too-distant mirror," in *Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy* (Paris: OECD).
- Durlauf, Steven N. and Danny T. Quah, (1999), "The new empirics of economic growth," in John B. Taylor and Michael Woodford (eds.), *Handbook of Macroeconomics* (Amsterdam: North Holland).
- Greenwood, Jeremy and Boyan Jovanovic, (1999), "The information technology revolution and the stock market," *American Economic Review* (Papers and Proceedings) 89, 116-122.
- Griliches, Zvi, (1992), "The search for R&D spillovers," *Scandinavian Journal of Economics* 94, 29-47.
- Grossman, Gene M. and Elhanan Helpman, (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy* (Cambridge, MA: The MIT Press).

21. יש רק לזכור שאומדנים אלה הנם באחוזי תוצר של כל מדינה בנפרד. מכאן שהערך המוחלט של תוספת התוצר לארצות הברית, למשל, עדיין גבוהה מתוספת התוצר לקנדה.

- Helpman, Elhanan, (ed.), (1998), *General Purpose Technologies and Economic Growth* (Cambridge, MA: The MIT Press).
- Helpman, Elhanan and Manuel Trajtenberg, (1998), "A time to sow and a time to reap: Growth based on general purpose technologies," in Elhanan Helpman (ed.), *General Purpose Technologies and Economic Growth* (Cambridge, MA: The MIT Press).
- Henderson, Rebecca, Adam Jaffe and Manuel Trajtenberg, (1998), "Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting 1965-1988," *Review of Economics and Statistics* LXXX, 119-127.
- Jaffe, Adam, Manuel Trajtenberg and Rebecca Henderson, (1993), "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations," *Quarterly Journal of Economics* CIX, 577-598.
- Jaffe, Adam and Manuel Trajtenberg, (1996), "Modeling the Flows of Knowledge Spillovers" *Proceedings of the US National Academy of Sciences* 93, 12671-12677.
- Jorgenson, Dale W., (1995), *Productivity* (Cambridge, MA: The MIT Press).
- Katz, Lawrence F. and Kevin M. Murphy, (1992), "Changes in relative wages, 1963-1987: Supply and demand factors," *Quarterly Journal of Economics* 107, 35-78.
- Landes, David S., (1969), *The Unbound Prometheus* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Mohnen, P., (1992), *The Relationship between R&D and Productivity Growth in Canada and Other Major Industrial Countries* (Ottawa: Economic Council of Canada).
- Murphy, Kevin M., Craig Riddell and Paul M. Romer, (1998), "Wages, skill, and technology in the United States and Canada," in Elhanan Helpman (ed.), *General Purpose Technologies and Economic Growth* (Cambridge, MA: The MIT Press).
- Romer, Paul M., (1990), "Endogenous technological change," *Journal of Political Economy* 98, S71-S102.
- Scherer, Frederic M., (1982), "Inter-industry technology flows and productivity growth," *Review of Economics and Statistics* 64, 627-634.
- Solow, Robert M., (1956), "A contribution to the theory of economic growth," *Quarterly Journal of Economics* 70, 65-94.
- Solow, Robert M., (1957), "Technical change and the aggregate production function," *Review of Economics and Statistics* 39, 312-320.
- Terleckyj, N., (1980), "Direct and indirect effects of industrial research and development on the productivity growth of industries," in J. Kendrick and B. Vaccara (eds.), *New Developments in Productivity Measurement and Analysis* (Chicago: University of Chicago Press).

לוח 1

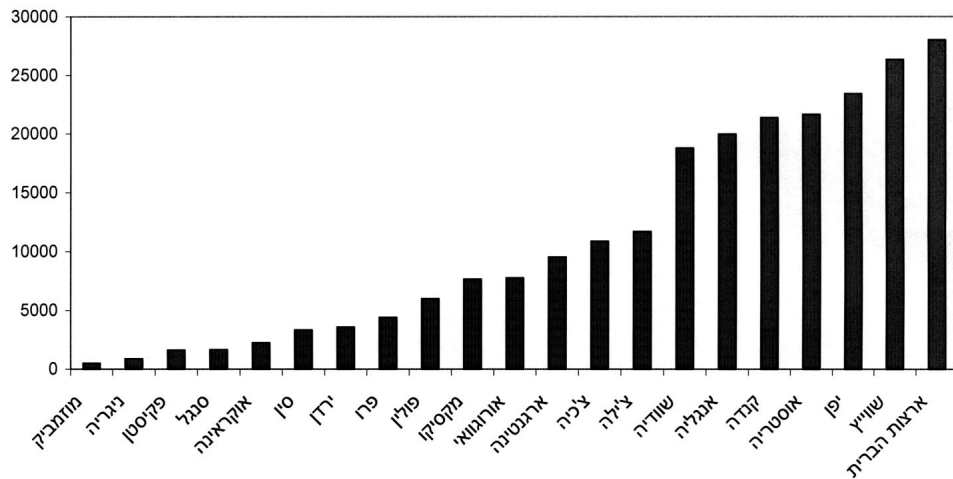
מדינות	שיעור גידול הפריון	שיעור גידול התוצר
תעשייתיות	13.2	17.5
מתפתחות	7.6	10.6

שיעורי גידול באחוזים

מקור: Bayoumi, Coe and Helpman (1999).

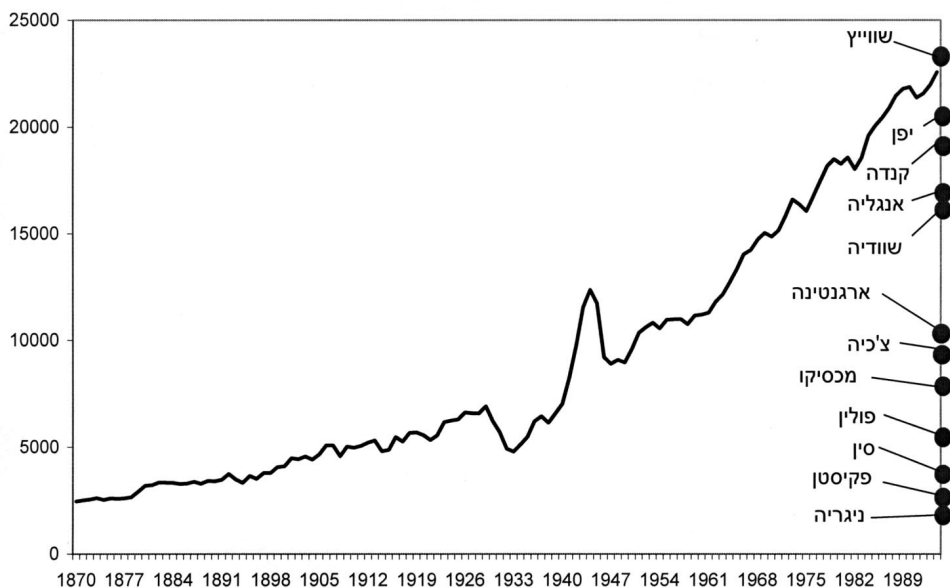
ציור 1

תוצר לגולגולת, מתואם לכוח הקניה: 1996



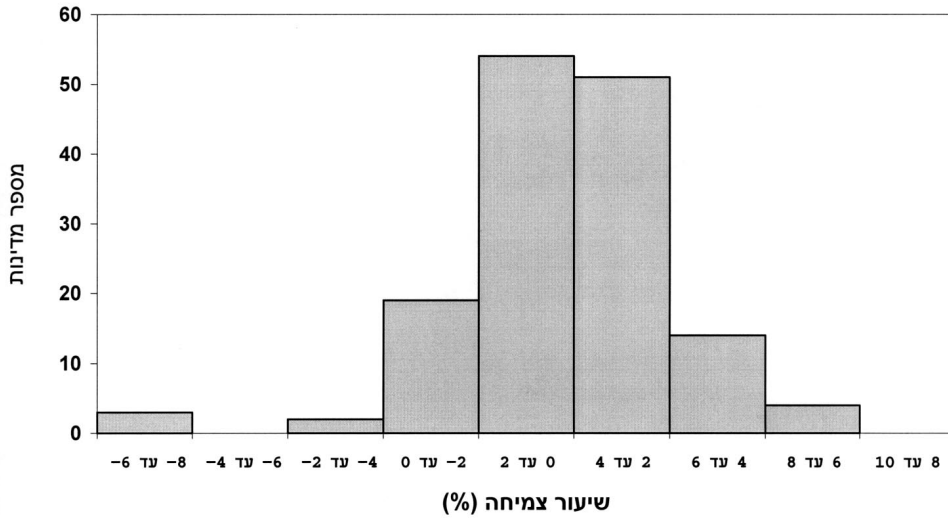
מקור: Summers and Heston.

ציור 2
תוצר לגולגולת ב-1994
ארצות הברית בין 1870 ל-1994 בהשוואה למדינות אחרות



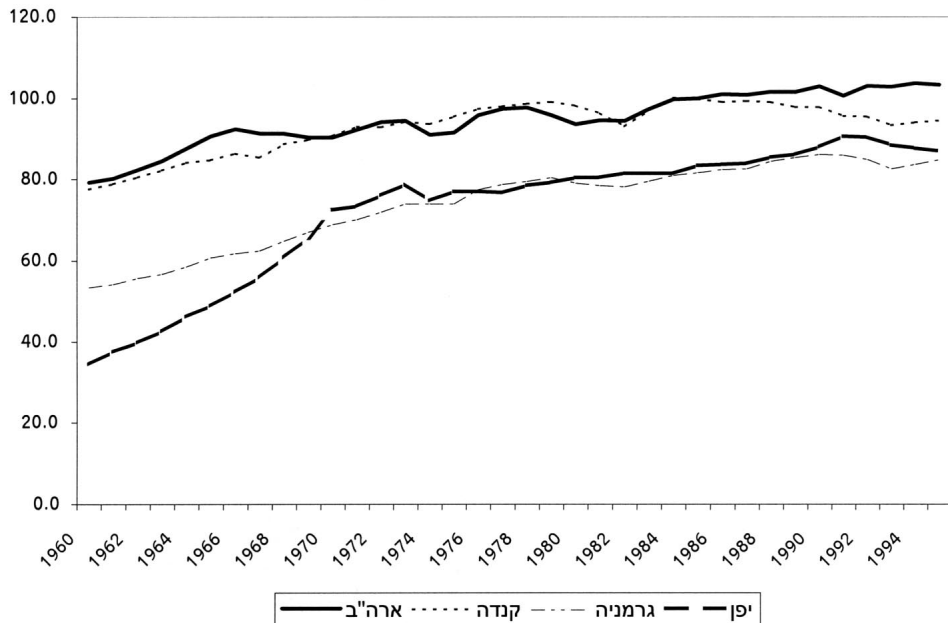
מקור: Summers and Heston ו-Maddison.

ציור 3
שיעורי צמיחה ממוצעים: 1952-1992



מקור: הלפמן (1999). מבוסס על נתוני Summers and Heston.

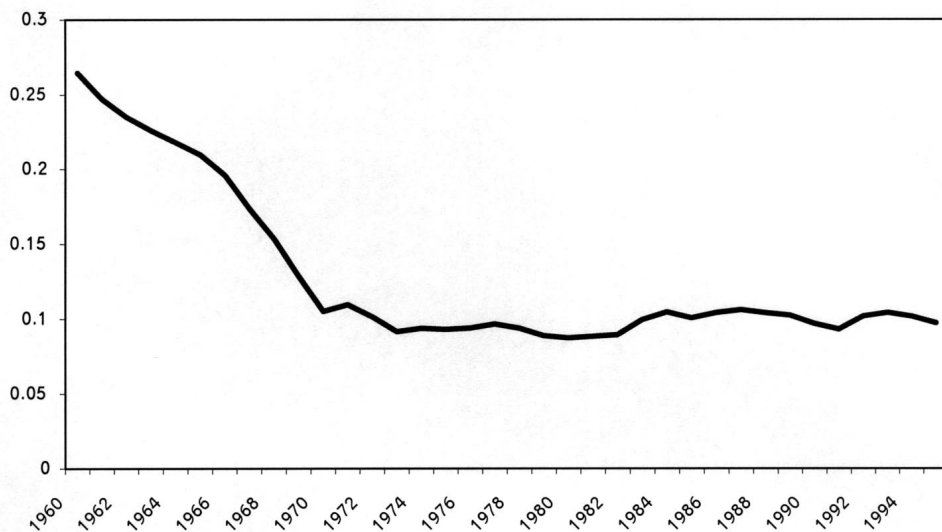
ציור 4
רמת הפריון ביחס לארה"ב ב-1985



מקור: Jorgenson.

ציור 5

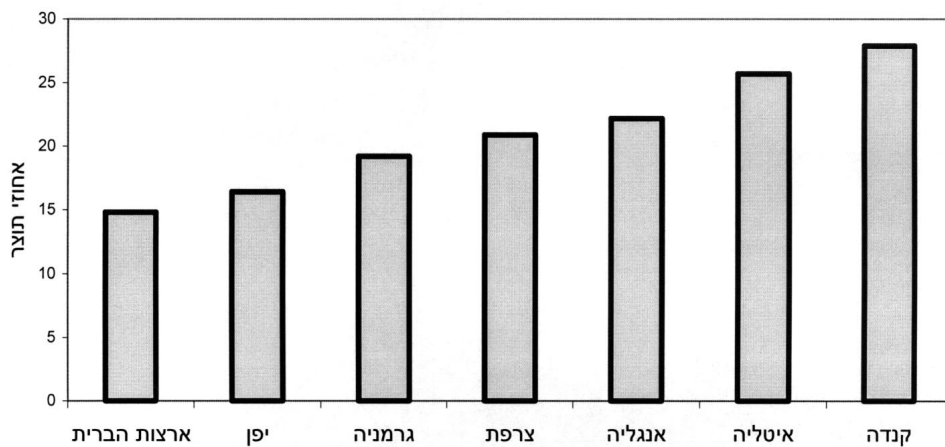
סטית התקן של הפריזון הכולל בין שבע המדינות הגדולות



מקור: Jorgenson.

ציור 6

השפעות בינלאומיות של מו"פ



מקור: Bayoumi, Coe and Helpman (1999).