

חטיבת המחקר



בנק ישראל

**הטרוגניות בשיעור העדפת הזמן, סובסידיה
להשכלה ואי שוויון**

זיו נאור*

סדרת מאמרים לדיון 2012.14
נובמבר 2012

בנק ישראל <http://www.boi.org.il>

* חטיבת המחקר, זיו נאור – דוא"ל: Ziv.Naor@boi.org.il; טל': 02-655-2549
עבודה זו נכתבה כחלק מהדיסרטציה שלי לדוקטורט, בהנחייתו המעודדת והסבלנית של פרופ' צבי הרקוביץ. אני מודה לד"ר טלי רגב, לאייל אטיה, ולד"ר אריאל הלפרין על השיחות המועילות, ולמשתתפי סמינר חטיבת המחקר בבנק ישראל וסדנת המקרו באוניברסיטת תל אביב.

הדעות המובעות במאמר זה אינן משקפות בהכרח את עמדת בנק ישראל

חטיבת המחקר, בנק ישראל ת"ד 780 ירושלים 91007
Research Department, Bank of Israel, POB 780, 91007 Jerusalem, Israel

הטרוגניות בשיעור העדפת הזמן, סובסידיה להשכלה ואי שוויון

זיו נאור

תמצית

תהליך של צבירת הון אנושי במסגרת מודל של הטרוגניות בשיעור העדפת הזמן מצביע על כך שסובסידיה לצבירת ההון האנושי מגדילה את אי השוויון בכלכלה. למימון הסובסידיה באמצעות גביית מסים, ובעיקר לחלוקת המס בין סוגי הפרטים באוכלוסייה תפקיד חשוב באי השוויון.

Heterogeneous Discount Factor, Education Subsidy, and Inequality

Ziv Naor

Abstract

A human capital accumulation process in a heterogeneous discount factor framework shows that higher subsidy to human capital accumulation leads to more income inequality. Financing the subsidy via taxes, and the division of taxes between the types of agents play an important role in income inequality.

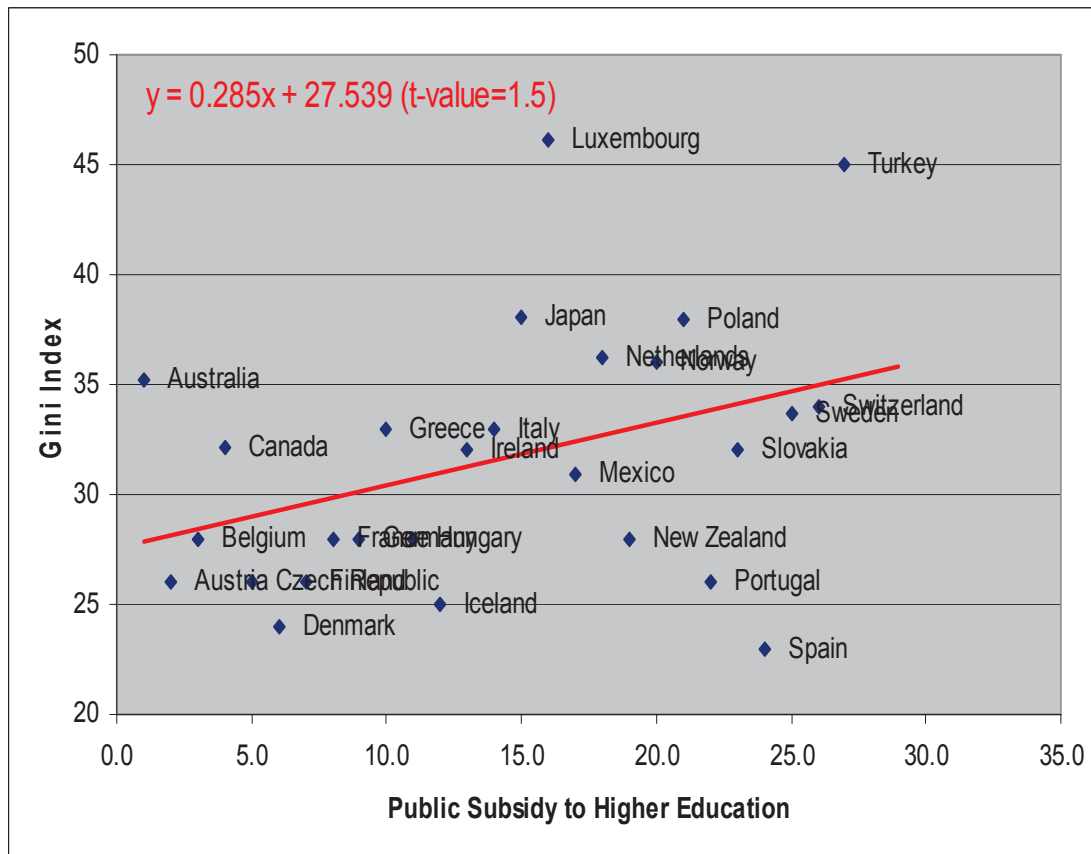
1. הקדמה

צבירת הון אנושי ניצבת בבסיסה של הצמיחה הכלכלית המודרנית והשפעתה על אי השוויון בהכנסה אדירה, במיוחד לאור המתאם החיובי בין השכלה להכנסה. לפיכך, ממשלות נוטות להתערב בהחלטות של האוכלוסייה בעניין צבירת הון אנושי. מיטוב ההתערבות הממשלתית בתהליך צבירת ההון האנושי עמד במרכזם של מחקרים רבים, שהובילו לשתי גישות עיקריות: סובסידיה ללימודים על-תיכוניים והקמת תכניות להלוואות לסטודנטים. עבודה זו שופכת מעט אור על הגישה הראשונה. באופן מובן, מקור ההטרוגניות בין הפרטים, שמייצרת הטרוגניות בהון אנושי, משפיע על יכולתה של ממשלה להגשים מטרות כמו צמיחה והפחתת אי השוויון בהכנסה. שאלה עיקרית שבה עוסקת הספרות היא האם סובסידיה לצבירת ההון האנושי משיגה את מטרתה העיקרית: הפחתת אי השוויון בהכנסה. בסקירת מחקרים אמפיריים, מראים Heckman, Lochner, and Taber (1999), כי ניתוח שיווי משקל חלקי מביא להערכת-יתר של השפעת הסובסידיה להשכלה מפני שהוא מתעלם משינויים אפשריים בתשואה להשכלה. Dynarsky (2002) מוצאת בעבודה אמפירית כי סובסידיה להון אנושי כמעט ואינה מעודדת פרטים לרכוש יותר השכלה, והשפעת הסובסידיה חזקה בהרבה על פרטים עשירים מאשר על יתר האוכלוסייה. Fernandez and Rogerson (1995) מראים שכאשר הסובסידיה להשכלה חלקית בלבד, בעלי הכנסה גבוהה עשויים להשתמש בה כדי להדיר את העניים מקבלת השכלה, ובכך מונעים מהם משאבים. Trostel (1996) מראה שהסובסידיה בסך הכול מפחיתה את העיוות בצבירה האופטימלית של הון אנושי, שנוצר על ידי מס הכנסה. נתונים מה-OECD מראים מתאם חיובי חוצה-מדינות בין גודל הסובסידיה הציבורית לבין

ההשכלה הגבוהה (כשיעור מתוך עלותה) ובין מדד גייני (איור 1).¹

¹ כיוון הסיבתיות של המתאם אינה ברורה: או שסובסידיה גבוהה יותר מובילה לאי שוויון רב יותר בהכנסה, כפי שמנבא המודל המוצג ב-Naor (2012), או שמאחר שממשלות מאמצות את גישת מגבלת האשראי, בטענה שסובסידיה להון האנושי עשויה להפחית את אי השוויון בהכנסה, ככל שאי השוויון רב יותר, כך ממשלות נוטות יותר לסבסד את ההשכלה הגבוהה.

איור 1: מדד ג'יני וסובסידיה ציבורית להשכלה גבוהה במדינות OECD²



המודל המוצג בעבודה זו מראה, כצפוי, כי סבסוד העלות של צבירת הון אנושי מעודד פרטים לרכוש יותר השכלה. אולם, מאחר שפרטים עשירים רוכשים מראש יותר השכלה מאחרים, ומאחר שהסובסידיה מפחיתה את התשואה להשכלה בשיווי משקל כללי, הסובסידיה מחמירה את אי השוויון. במודל זה, מקור ההטרוגוניה בין פרטים הוא שיעור העדפת הזמן הסובייקטיבי שלהם. בפרט, אני מניחה שהמשק מורכב משני סוגים של פרטים, כל אחד ממקסם את התועלת שלו לאורך החיים מצריכה ופנאי בהינתן מגבלת תקציב בין-זמנית. שכרם של הפרטים תלוי בהון האנושי שלהם, המתפתח בד בבד עם השקעתם בהשכלה. השקעה זו דורשת הן זמן והן משאבים כספיים. הפרטים עשויים לחסוך באופן חופשי או ללוות בכפוף למגבלת אשראי. על הפרטים מוטל מס כדי לממן את הוצאות הממשלה – ובפרט את הסובסידיות להון אנושי.

ההטרוגוניה בהון האנושי מוסברת לרוב על ידי אחת משתי גישות עיקריות. הראשונה בעקבות Mincer (1958), שטען כי ההון האנושי מתפלג כתוצאה מהתפלגות של "יכולות". פרטים נבדלים זה מזה ביכולותיהם, שלרוב אינן ניתנות לצפייה, אך הופכות את ההון האנושי

² מקור: Education at a Glance (2009), Human Development Report (2009).

לקל יותר או לרווחי יותר. הגישה השנייה מבוססת על מגבלות אשראי (Galor ; Friedman, 1955) and Zeira, 1993). כאן, מאחר שלא ניתן להשתמש בהון אנושי כביטחון להלוואה, הוא יקר יותר, או שלא ניתן לממן את צבירתו באמצעות הלוואה. לפיכך, פרטים שנולדו להורים עשירים הולכים ללמוד בשעה שאחרים לא. מכאן משתמע, שאי השוויון בעושר היום מייצר הטרוגניות בהון אנושי, ובתמורה, אי שוויון בהכנסה, בדור הבא. יש מחקרים (כמו Galor and Tsiddon, 1997) אשר ממזגים את שתי הגישות.

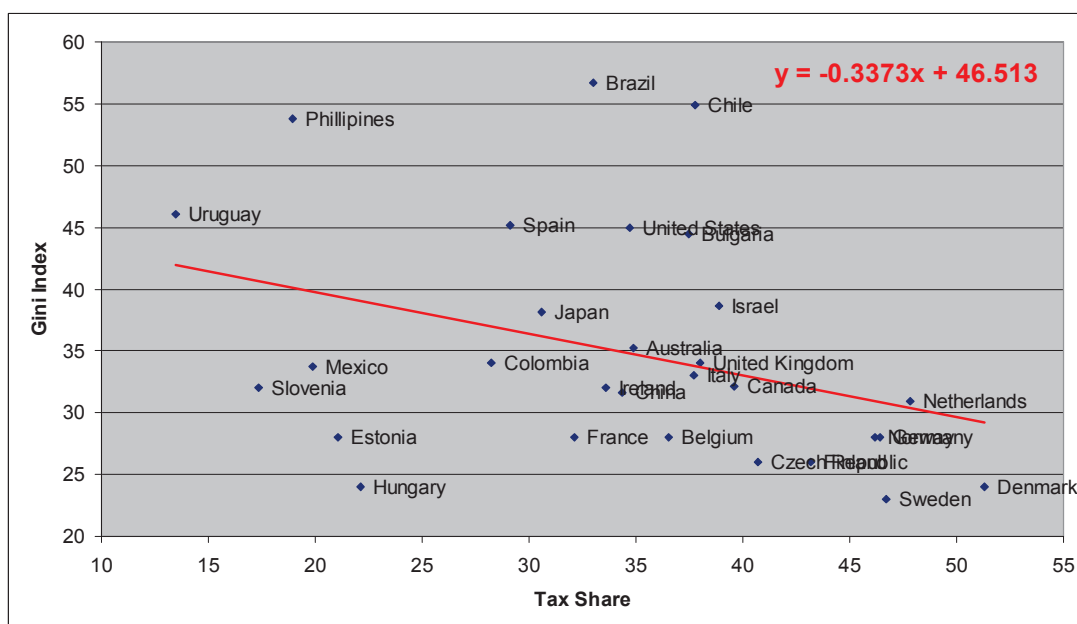
בבואנו לנתח את אופן השפעתה של העדפת זמן סובייקטיבית על החלטות של פרטים לרכוש הון אנושי או לא, רלוונטי לבחון את התשואה להשכלה ולאמוד את שיעורי העדפת הזמן שעשויים להסביר את ההבדלים בין פרטים. על פי הלשכה לסטטיסטיקת עבודה בארה"ב, היותו של אדם בוגר מכללה ב-1979 העלתה את הכנסתו החודשית הממוצעת מ-\$707 ל-\$908. בהנחה שהלימודים במכללה כרוכים בויתור על ארבע שנות שכר, שיעור ריבית הוא 4% בשנה, וחי העבודה נמשכים ארבעים שנה, העדפת הזמן הסובייקטיבית השנתית שהייתה גורמת לפרט להיות אדיש בין ללמוד במכללה או לא היא 0.97. הממצאים של (Lawrance 1991) מראים כי זוהי רמה מציאותית של העדפת זמן.

במאמר זה אני מתמקדת באופן שבו הממשלה מממנת סובסידיות להשכלה ועל האופן שבו בחירתה משפיעה על התפלגות ההכנסה. אני בודקת כיצד נטל המסים הדיפרנציאלי המממן את הסובסידיות להשכלה משפיע על רמות ההון האנושי של הפרטים, ובתמורה, על אי השוויון בהכנסה.

כדי לבחון את השפעת המיסוי מבחינה אמפירית, בניתי משתנה של נתח מס (tax share). חישובתי מהו חלקם של המסים (ישירים ועקיפים) המשולמים על ידי שבעה עשירוני ההכנסה הנמוכים ביותר באוכלוסייה מתוך כלל המסים הנגבים. מדד זה משקף שילוב של דרגת אי השוויון בהכנסה ושל פרוגרסיביות מערכת המס בכל מדינה.

נתח המס ומדד גייני לפני מס מקיימים מתאם שלילי בין מדינות (ערך $t = -2.46$), קרי, נתח מס גבוה יותר בשבעת העשירונים העניים ביתר מתואם עם אי שוויון נמוך יותר (איור 2). המתאם השלילי עשוי לשקף אחד משני דברים: מיסוי העניים מעודד אותם לעבוד יותר ולכן מפחית את אי השוויון; או לחלופין, ככל שהכלכלה שוויונית יותר, כך נתח המסים המשולם על ידי העניים גבוה יותר.

איור 2: נתח המס ומדד ג'יני להכנסה גולמית³



המודל המוצג כאן נבדל מזה שהוצג ב-Naor (2012) בשתי הנחות חשובות. ראשית, השקעה בהון אנושי דורשת לא רק משאבים כספיים אלא גם זמן. הנחה זו מפחיתה את ההון האנושי של שני הפרטים יחסית ל-Naor (2012), אך חשוב מכך, היא מפחיתה את אי השוויון בהכנסה במודל. ההנחה השנייה היא שהפחתת עלות ההשקעה בהון האנושי מושגת לא באופן אקסוגני, אלא דרך סובסידיה ממשלתית הממומנת באמצעות מסים. כאשר אנו קובעים רמות מס שונות לכל סוג של פרט ובוחנים את השפעת מערכת המס, אנו מוצאים שמאחר שהפרט חסר הסבלנות (העני) נושא נתח גבוה יותר מתוך כלל עלות הסובסידיה, הוא עובד יותר וצובר יותר הון אנושי, מה שגורם להקטנת אי השוויון בהכנסה לפני מס. אולם אי השוויון בהכנסה הנקייה דווקא גדל עקב משטר מס זה.

המשך עבודה זו מסודר באופן הבא: חלק 2 מציג את המודל התיאורטי, חלק 3 מציג את כיוול המצב העמיד של המודל ומשווה את התוצאות עם אלה שהוצגו ב-Naor (2012), וחלק 4 מסכם.

2. המודל

המודל דומה לזה שהוצג ב-Naor (2012) בשני הבדלים עיקריים. ראשית, ההשקעה בהון אנושי דורשת לא רק משאבים כספיים, כמו ב-Naor (2012), אלא גם זמן. בכל תקופה, הפרט בוחר

³ מקורות הנתונים של נתח המס מפורטים בלוח 1; המקור למדד ג'יני הוא הסטטיסטיקה והנתונים של Human Development Report (2009).

כמה זמן להקדיש לרכישת הון אנושי. לפיכך, עלות השקעה זו כוללת גם הפחתה של זמן הפנאי ו/או היצע העבודה. שנית, אני מרחיבה את המודל על ידי הוספת ממשלה שגובה מסים כדי לסבסד את צבירת ההון האנושי. וכך, במודל זה הפחתת עלותה של צבירת ההון האנושי נגרמת מסובסידיה ממשלתית.

מודל זה מתבסס על Ben-Porath (1967) ו-Becker (1975) ביחס לתהליך צבירת ההון האנושי. ההון האנושי גדל עקב השקעה וערכו פוחת עם הזמן. בנוסף, ההון האנושי מגדיל את הייצור והשכר.

יתר המודל דומה לזה שהופיע ב-Naor (2012). בפרט, המשק מורכב משני סוגים של פרטים

הנבדלים בהעדפת הזמן הסובייקטיבית שלהם, $\hat{\beta} < \tilde{\beta}$. האוכלוסייה מורכבת מ- N פרטים; m מתוכם סבלניים ($\tilde{\beta}$) ו- $N-m$ מתוכם חסרי סבלנות ($\hat{\beta}$). הגדרות אלה מאפשרות לו לבחון את אי השוויון בהכנסה שנוצר על ידי העדפות זמן שונות. בנוסף, האופק הוא אינסופי; קיים מוצר יחיד שניתן לצרוך או להשקיע בהון אנושי, והפרטים בוחרים את נתיבי הצריכה, הפנאי, וההשקעה שלהם בהון אנושי.

2.1. העדפות

הפרט משיג תועלת מתצרוכת, פנאי, ומהוצאות ממשלתיות כדלקמן:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, 1-l_t-s_t, G_t) \quad (1)$$

$$U(c_t, 1-l_t-s_t, G_t) = \ln(c_t) + \phi \ln(1-l_t-s_t) + \ln(G_t)$$

כאשר c_t מייצג צריכה בזמן t , l_t הוא זמן העבודה, ו- s_t הוא הזמן המוקדש לצבירת הון אנושי. הזמן הכולל מנורמל ל-1. הפרמטר ϕ לוכד את החשיבות היחסית של הפנאי יחסית לצריכה, ו- G_t מייצג הוצאה ממשלתית על שימושים שאינם סובסידיות לצבירת הון אנושי, הנידונים ביתר אריכות להלן.

2.2. ייצור

הייצור מבוסס על עבודה אפקטיבית, L_t , התלויה בכוח העבודה, l_t , ובהון האנושי, h_t . על ידי הגדרת התוצר בזמן t כ- y_t , אנו מקבלים את פונקציית הייצור הבאה:

$$y_t = A((N-m)\hat{L}_t + m\tilde{L}_t)^\alpha, \quad \hat{L}_t = \hat{l}_t \hat{h}_t^\gamma; \tilde{L}_t = \tilde{l}_t \tilde{h}_t^\gamma, \quad A > 0, \quad \alpha \in (0,1) \quad (2)$$

עבודה אפקטיבית מוגדרת ככוח עבודה מוכפל בהון אנושי אפקטיבי, h_t^γ , כאשר $\gamma \in (0,1)$ משמעו תשואה פוחתת להון אנושי. הנחה זו הולכת בעקבות (Bils and Klenow (2000), שהראו כי התשואה להשכלה אכן הולכת ופוחתת. ההנחה מבטיחה יציבות במצב עמיד. הייצור מבוצע על ידי מספר גדול של פירמות זהות ותחרותיות המוחזקות בבעלות הפרטים. עקב התשואות הפוחתות לייצור, כלומר, $\alpha \in (0,1)$, לפירמות רווחים חיוביים:

$$\pi_t = y_t - w_t((N-m)\hat{L}_t + m\tilde{L}_t) \quad (3)$$

כאשר w_t הוא השכר ליחידת עבודה אפקטיבית.

2.3. הון אנושי

הון אנושי פוחת בקצב $\delta \in (0,1)$ ומתפתח כ-

$$h_{t+1} = (1-\delta)h_t + s_t \quad (4)$$

לפיכך, h_t מבוטא ביחידות זמן כדי ללכוד את הזמן שנדרש להשקיע בהון אנושי. לדוגמה, יחידות אלה יכולות להתפרש כיחידות זכאות (credit) במונחים אקדמיים. השקעה שנעשית בתקופה t מעלה את ההון האנושי של הפרט בתקופה $t+1$. להשקעה יש גם עלות כספית, המצוינת על ידי e_t , הנכנסת למגבלת התקציב של משק הבית.

2.4. מנגנון החיסכון

הפרטים רשאים לקנות ולמכור מרצונם איגרת חוב לתקופה אחת, הנושאת ריבית R_t . אולם, מכירת אג"ח כפופה למגבלת האשראי:

$$\hat{b}_t, \tilde{b}_t > -\varphi \quad \forall t, \quad \varphi > 0$$

כאשר \hat{b}_t ו- \tilde{b}_t הם סכומי האג"ח המוחזקים על ידי שני סוגי פרטים בתחילת תקופה t .

2.5. הממשלה

הממשלה מספקת מוצר ציבורי G_t , ומסבסדת את עלות צבירת ההון האנושי בשיעור g_t , $0 < g_t < 1$. כל הוצאות הממשלה ממומנות על ידי מס גולגולת τ_t .

אני מאפשרת שתי רמות שונות של מסי גולגולת, האחת לפרט הסבלני והאחרת לפרט חסר הסבלנות. אני מניחה שהממשלה יכולה לזהות את סוג הפרט לפי בחירותיו (לדוגמה, לפי רמת הנכסים/חובות). הרמות השונות של מסי גולגולת בין הפרטים משקפות את מרכיביה של מערכת מס פרוגרסיבית ללא העיוותים שיוצר מיסוי פרוגרסיבי. ניתן להראות כי עבור ϕ גבוה דיו, זיהוי פרטים לפי נכסיו לא יעודד אף פרט לשנות את בחירותיו האופטימליות (קרי, שני הפרטים מוותרים על חלק מהתועלת לאורך החיים אם הם פועלים כפרט מן הסוג האחר).⁴

2.6. מגבלת התקציב

בהתבסס על האמור לעיל, מגבלת התקציב של הפרט הסבלני היא:

$$b_{t+1} + c_t + e_t(1 - g_t)s_t + \tau_t = w_t l_t h_t^\gamma + R_t b_t + \frac{1}{m} \pi_t \quad (5)$$

כאשר m הוא מספר הפרטים הסבלניים באוכלוסייה; וכך, $\frac{1}{m}$ מייצג את חלקם היחסי בבעלות על הפירמה. הפרמטר e מתרגם את הזמן המוקדש ללימודים למשאבים, ועל כן ניתן לפרשו כשכר לימוד. מאחר שהמודל עוסק במשק של סחורה אחת, שכר הלימוד מבוטא במונחי אותה סחורה. מגבלת התקציב של הפרט חסר הסבלנות אינה כוללת את רווחי הפירמה. אפשר להראות שאם הוא מחזיק חלק בבעלות על הפירמה, קיים מחיר שבו הוא ימכור אותו לפרט הסבלני.⁵

2.7. אופטימיזצית משקי בית

הפרט הסבלני ממקסם את התועלת שלו לאורך החיים בהינתן רצף של מגבלות תקציב. הבעיה שהוא פותר היא:

⁴ הבעיה העיקרית היא שהפרט הסבלני היה רוצה לחקות את הפרט חסר הסבלנות. כדי למנוע זאת, הרווח המהווה מהחיקוי צריך להיות נמוך מעלותו המהוונת:

$$\sum_{t=1}^{\infty} \tilde{\beta}^t \left((R_t - 1) \tilde{b}_t + \frac{1}{m} \pi_t - \tilde{\tau}_t \right) > \sum_{t=1}^{\infty} \tilde{\beta}^t \left((R_t - 1) \hat{b}_t - \hat{\tau}_t \right)$$

$$\phi > \frac{\tilde{\tau}_t - \hat{\tau}_t - \frac{1}{m} \pi_t}{2(R_t - 1)}, \quad \forall t$$

לפיכך, מגבלת התקציב צריכה להיות גבוהה מאשר: מאחר שהעדפת הזמן הסובייקטיבית מהוונת רווחים והפסדים כאחד, היא אינה ממלאת כל תפקיד בביטוי זה.

⁵ כל פרט מעריך את שווי הפירמה בתור רווחיו העתידיים המהוונים. מאחר שלפרט הסבלני יש העדפת זמן סובייקטיבית גבוהה יותר, הוא רואה שווי גבוה יותר. וכך, קיים מחיר שהוא נמוך יותר משווי הפירמה כפי שנצפה על ידי הפרט הסבלני וגבוה יותר ממה שנצפה על ידי הפרט חסר הסבלנות.

$$\begin{aligned} & \max \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, 1-l_t-s_t, G_t) \\ \text{s.t. : } & b_{t+1} + c_t + e_t(1-g_t)s_t + \tau_t = w_t l_t h_t^\gamma + R_t b_t + \frac{1}{m} \pi_t \quad t = 0, 1, 2, \dots \\ & \lambda_t (b_t + \phi) \geq 0, \\ & \lambda_t \geq 0, \end{aligned} \tag{6}$$

כאשר λ_t הוא מכפיל לגרנז'י של מגבלת האשראי.

עבור הפרט חסר הסבלנות, הבעיה זהה פרט לכך שהוא לא מקבל אף חלק ברווחי הפירמה.

התנאים מסדר ראשון הם :

$$\begin{aligned} & -\frac{1}{c_t} + \frac{\beta R_{t+1}}{c_{t+1}} + \lambda_{t+1} = 0, \\ & -\frac{e_t(1-g_t)}{c_t} - \frac{\varphi}{1-l_t-s_t} + \beta \left[\frac{\gamma w_{t+1} l_{t+1} h_{t+1}^{\gamma-1} + e_{t+1}(1-g_{t+1})(1-\delta)}{c_{t+1}} + \frac{\varphi(1-\delta)}{1-l_{t+1}-s_{t+1}} \right] = 0, \\ & \frac{w_t h_t^\gamma}{c_t} - \frac{\varphi}{1-l_t-s_t} = 0, \\ & \lambda_t (b_t + \phi) \geq 0. \end{aligned} \tag{7}$$

שני התנאים הראשונים הם משוואות אויילר עבור הבחירות האופטימליות בהשקעה באג"ח ובהון אנושי. יצוין שהמשוואה השנייה שונה ממקבילתה ב-Naor (2012) מפני שכאן ההשקעה בהון אנושי דורשת זמן ומשאבים גם יחד. משוואה חדשה זו מראה שהוויתור של הפרט היום, במונחי תועלת מצריכה ופנאי כאחד, שווה לגידול בתועלת המתקבלת מהתשואה על ההשקעה, המבוטאת בצריכה ופנאי, בתקופה הבאה.

המשוואה השלישית היא תנאי היצע העבודה, המשווה את התועלת השולית המתקבלת מגידול בהיצע העבודה לעלות התועלת השולית של הפנאי שעליו ויתר הפרט.

2.8. אופטימיזצית הפירמות

הפירמות ממקסמות את רווחיהן כפי שמתקבל במשוואה (3), ביחס לעבודה אפקטיבית, כך שמתקיים :

$$w_t = (1 - \alpha)A((N - m)\hat{L}_t + m\tilde{L}_t)^{-\alpha} \quad (8)$$

2.9. תקציב הממשלה

הממשלה שומרת על תקציב מאוזן, כך שמתקיים:

$$g_t e_t((N - m)\hat{s}_t + m\tilde{s}_t) + G_t = \hat{\tau}_t(N - m) + \tilde{\tau}_t m \quad (9)$$

2.10. תנאי שיווי משקל

שלושת השווקים הבאים חייבים להתנכות:

2.10.1 השוק הפיננסי

השוק הפיננסי מגיע לשיווי משקל כאשר סך הנכסים במשק שווה לסך החוב:

$$(N - m)\hat{b}_t + m\tilde{b}_t = 0 \quad (10)$$

2.10.2 שוק העבודה

שוק העבודה מגיע לשיווי משקל כאשר השכר ליחידת יעילות משתווה לביקוש של הפירמה

לעבודה אפקטיבית (משוואה (8)) להיצע העבודה של הפרטים - תנאי 7(c) נפתר עבור w_t .

$$w_t = (1 - \alpha)A((N - m)\hat{L}_t + m\tilde{L}_t)^{-\alpha},$$

$$w_t = \frac{\varphi c_t}{(1 - l_t - s_t)h_t^\gamma}. \quad (11)$$

2.10.3 שוק המוצרים

מאחר שקיים מוצר יחיד, הכמות הנצרכת על ידי הפרטים והמושקעת בהון אנושי משתווה לכמות

שמיוצרת על ידי הפירמה.

$$y_t = (N - m)\hat{c}_t + m\tilde{c}_t + e_t((N - m)\hat{s}_t + m\tilde{s}_t) \quad (12)$$

ניתן להראות שהמצב העמיד מתאפיין בצמיחה אפס⁶, כלומר על ידי:

$$^7. c_{t+1} = c_t; \quad l_{t+1} = l_t; \quad h_{t+1} = h_t; \quad s_{t+1} = s_t \quad \forall t$$

כפי שמראה (2005) Jacoviello, פרטים חסרי סבלנות כפופים למגבלת אשראי במצב

העמיד, כך ש- $\hat{b} = -\phi$, $\tilde{b} = \frac{N-m}{m}\phi$. מכאן עולה שמכפיל לגרנז' של פרטים סבלניים הוא

אפס, ואילו מכפיל לגרנז' של פרטים חסרי סבלנות הוא חיובי: $\tilde{\lambda} = 0$, $\hat{\lambda} > 0$. מכוח

ההמשכיות, מצב זה מתקיים גם בסטיות שסביב המצב העמיד.

במצב העמיד, שיעור הריבית שמביא את השוק להתנכות משתווה להעדפת הזמן הסובייקטיבית של הפרטים הסבלניים. אינטואיטיבית, המשמעות היא שהפרט הסבלני אדיש לבחירה בין חיסכון שולי גדול יותר או לא, ואילו הפרט חסר הסבלנות היה רוצה ללוות יותר. אולם מאחר שהפרטים חסרי הסבלנות כפופים למגבלה, שיעור הריבית לא משפיע על החלטת ההלוואה שלהם בפועל.

למצב העמיד אין פתרון אנליטי סגור, ויש לפתרו באופן נומרי עבור ערכי פרמטרים ספציפיים. אולם, ניתן להעלות טיעונים מסוימים כדי לשפוך אור על מאפייניו של המצב העמיד. מתנאי הסדר הראשון ומגבלת התקציב, ניתן לכתוב את רמות היצע העבודה האופטימליות באופן הבא:

$$\hat{l} = \frac{1-\hat{s}}{(1+\phi)} + \frac{e(1-g)\hat{s} - (R-1)\hat{b} + \hat{\tau}}{w\left(\frac{\hat{s}}{\delta}\right)^\gamma \left(1 + \frac{1}{\phi}\right)},$$

$$\tilde{l} = \frac{1-\tilde{s}}{(1+\phi)} + \frac{e(1-g)\tilde{s} - \left(\frac{1}{m}\right)\pi - (R-1)\tilde{b} + \tilde{\tau}}{w\left(\frac{\tilde{s}}{\delta}\right)^\gamma \left(1 + \frac{1}{\phi}\right)} \quad (13)$$

משוואות (13) מראות כי העדפות הזמן של פרטים משפיעות על החלטות היצע העבודה לא ישירות, אלא דרך הזמן המושקע בצבירת הון אנושי, s , ההון האנושי, h , והחלק מתוך רווחי הפירמות. יצוין כי הנכסים, b , אקסוגניים למצב העמיד מפני שמגבלת האשראי כובלת.

⁶ מצב זה עשוי להשתנות אם מוסיפים הון פיזי למודל, אולם, תחת ההנחות של $0 < \alpha, \gamma < 1$ שאני מניחה כאן, אין צמיחה מתמדת.

⁷ אני מניחה כמובן שבמצב עמיד המשתנים האקסוגניים קבועים, קרי, $e_{t+1} = e_t$, $g_{t+1} = g_t$.

כרגיל, נכסי הפרטים משפיעים על היצע העבודה שלהם. ככל שהפרטים מתעשרים, הם בוחרים להפחית את היצע העבודה שלהם עבור כל רמה של הון אנושי, ללא קשר לרמת הסבלנות שלהם. מס הגולגולת המושת על הפרט, τ_t , כרוך בהשפעה על העושר בסימן ההפוך.⁸

מאפיין חשוב נוסף של משוואות (13), כמפורט בנספח א' (משוואה א.4), הוא שכל עוד ההכנסה מנכסים (ריבית על אג"ח ורווחי פירמות) נמוכה מערך קריטי, מתקיים מתאם חיובי בין ההון האנושי להיצע העבודה. מרגע שההכנסה מנכסים עולה מעבר לערך קריטי זה, מתקיים מתאם שלילי בין ההון האנושי לעבודה.

בעקבות משוואה (7), ניתן לנסח את הרמה האופטימלית של הון אנושי במצב העמיד

כדלקמן:

$$\hat{h} = \left[\frac{w (\hat{\beta} \gamma \hat{l} - \hat{h} (1 - \hat{\beta} (1 - \delta)))}{e (1 - g) (1 - \hat{\beta} (1 - \delta))} \right]^{\frac{1}{1-\gamma}}$$

$$\tilde{h} = \left[\frac{w (\tilde{\beta} \gamma \tilde{l} - \tilde{h} (1 - \tilde{\beta} (1 - \delta)))}{e (1 - g) (1 - \tilde{\beta} (1 - \delta))} \right]^{\frac{1}{1-\gamma}} \quad (14)$$

משוואות (14) מראות כי ההבדלים ברמות ההון האנושי בין הפרטים נובעים מהשוני בהעדפות הזמן כמו גם בהיצע העבודה.

כפי שמראה נספח א', כל עוד ההכנסה מנכסים (ריבית על אג"ח ורווחי פירמות) נמוכה מערך קריטי, ככל שה- β גבוהה יותר (קרי, הפרט סבלני יותר), כך הפרט בוחר להחזיק יותר הון אנושי. התוצאה דומה לזו שהתקבלה ב-Naor (2012) והיא אינטואיטיבית מאוד, מאחר שהון אנושי הוא אחד מנתיבי ההשקעות שהפרט זה יכול ליישם, אם כי כאן ההשקעה דורשת הן זמן והן משאבים כספיים. לאור זאת שהפרט סבלני יותר, הוא מוכן להשקיע יותר בצבירת הון אנושי כדי לייצר הכנסה גדולה יותר בעתיד. אולם, אם ההכנסה מנכסים עולה על ערך קריטי זה, התוצאות הפוכות (ראה נספח א', משוואה א.8).

יצוין כי במצב עמיד, הזמן האופטימלי המושקע בצבירת הון אנושי עבור שני הפרטים הוא,

בפשטות, משך הזמן הדרוש לכיסוי שיעור הפחת:

⁸ בנוסף, כמו ב-Naor (2012), אותם פרמטרים שמחזיקים את היצע העבודה של הפרט חסר הסבלנות מתחת ל- $1 - \hat{s}$, מבטיחים היצע עבודה חיובי עבור הפרט הסבלני. על מנת שלפרט חסר הסבלנות יהיה היצע עבודה נמוך מהזמן שעומד לרשותו, על הפרמטרים לקיים את: $-(R-1)b + \tau + e(1-g)s < wh^\gamma l$. במילים אחרות, תשלומי ריבית, מסים, ועלות החזקת ההון האנושי אמורים להיות נמוכים מן ההכנסה. בדרך משתמעת, היצע העבודה של הפרט הסבלני חייב להיות חיובי.

$$\begin{aligned}\hat{s} &= \delta \hat{h}, \\ \tilde{s} &= \delta \tilde{h}\end{aligned}\quad (15)$$

מתוך התנאי מסדר ראשון להיצע העבודה במשוואה (7) עולה כי הצריכה צריכה לקיים את :

$$\begin{aligned}\hat{c} &= \frac{w \hat{h}^\gamma (1 - \hat{l} - \hat{s})}{\varphi}, \\ \tilde{c} &= \frac{w \tilde{h}^\gamma (1 - \tilde{l} - \tilde{s})}{\varphi}\end{aligned}\quad (16)$$

לא ברור אצל מי הצריכה גבוהה יותר : אמנם הפרט הסבלני מחזיק יותר הון אנושי, ולכן משקיע יותר בצבירתו גם במצב העמיד. אך מכיוון שהוא עובד פחות, לא ברור (ללא כיוול) למי יש יותר פנאי.

3. תוצאות כמותיות

חלק זה מציג תוצאות כמותיות לגבי השפעות המשתנים האקסוגניים, בעזרת סימולציות. המודל מכיל באמצעות נתוני ה-OECD המוצגים בתת-סעיף 3.1, הכיול הספציפי שבו השתמשנו מוצג בתת-סעיף 3.2. תוצאות הסימולציות מוצגות בתת-סעיף 3.3.

3.1 הנתונים

לוח 1 מציג את נתוני ה-OECD לגבי משתני המודל. הלוח מראה כי חלק גדול מאוכלוסיית ה-OECD משקיע בהשכלה גבוהה. השקעה זו יקרה יחסית לתמ"ג השנתי לנפש וגוררת סובסידיה ממשלתית גדולה למדי. יתרה מכך, מאחר שהחוב של משקי הבית יחסית להכנסה הפנויה נבדל משמעותית בין מדינות, אי אפשר להוציאו מהדיון.

לוח 1: נתוני OECD

מקור	רמת מקסימום	רמת מינימום	רמה ממוצעת	
<i>Education at a Glance</i> (2009)	57% (ארצות הברית)	30% (איטליה)	46%	עלות שנתית של לימודים על-תיכוניים כפונקציה של תמ"ג שנתי לנפש
Crook and Hochguertel (2006), Girouard, Kennedy, and Andre (2006)	144.5% (דנמרק)	34.7% (איטליה)	94%	יחס בין חוב משקי בית להכנסה פנויה
<i>Education at a Glance</i> (2009)	31.0% (אוסטרליה)	4.8% (צ'כיה)	18.2%	סובסידיה לעלות ההשכלה הגבוהה
Forster and Pearson (2002)	51.3% (דנמרק)	30.5% (יפן)	39.9%	שיעור המסים המשולם על ידי 7 העשירונים הנמוכים ביותר
<i>Education at a Glance</i> (2009)	29.6% (ארצות הברית)	12.9% (איטליה)	21.8%	שיעור בעלי ההשכלה הגבוהה בקבוצת הגיל 25-64

3.2 ביול

כמו ב-Naor (2012), אני משתמשת בערכים סטנדרטיים לפרמטרים במונחים שנתיים:

פרמטרים של ייצור: α הוגדר ל-0.3, A מנורמל ל-1.

פרמטרים של העדפה: φ מוגדר ל-1.5 (Greenwood et al., 1997), $\tilde{\beta}$ מוגדר ל-0.97, $\hat{\beta}$ ל-0.9, בעקבות (Lawrance 1991).

פרמטרים של הון אנושי: δ מוגדר ל-0.05 (Haley, 1976; Mincer and Polachek, 1974), עלות צבירת ההון האנושי, es , מוגדרת ל-0.46 מהתמ"ג, בעקבות ממוצע ה-

OECD. לפיכך, $e = \frac{0.46 * y}{s}$, נקבע על 1.501, אשר על פי המודל, הוא הערך המכויל של

$e = \frac{0.46 * y}{s}$ כאשר החוב של משק הבית שווה ל-0.066 (0.94% מההכנסה הנקייה של

הפרט חסר הסבלנות) ונתח המס הוא 0.399 (ערכים אלה הם ממוצעי ה-OECD של החוב/הכנסה ונתח המס, הלקוחים מלוח 1).

הפרמטר של מגבלת האשראי, ϕ , נקבע על רמות חלופיות של 50%–150% מתוך הכנסת הפרטים חסרי הסבלנות, כמו במדינות ה-OECD.

הסובסידיה לצבירת הון אנושי, g_t , נקבעת על 20%. אני גם מבצעת סימולציה של המודל עבור רמות סבסוד של 5%–40% על סמך הנתונים ממדינות ה-OECD. אני משתמשת במספר תרחישים של נתחי מס בין שני סוגי הפרטים. נתח המס המוטל על פרטים חסרי סבלנות נע בין 0 ל-1, טווח רחב בהרבה ממה שדווח על ידי ה-OECD.

3.3 תוצאות במצב עמיד

ראשית, אני מבצעת סימולציה של המודל עבור רמות הביניים של כל הפרמטרים. המאפיינים העיקריים של המצב העמיד ב-Naor (2012) נשמרים גם כאן. הפרט הסבלני נהנה מרמות גבוהות יותר של תצרוכת ופנאי, משקיע יותר בהון אנושי (במונחי זמן ומשאבים כאחד), ומחזיק בבעלותו יותר נכסים בהשוואה לפרט חסר הסבלנות. ההכנסה של הפרט הסבלני עולה על זו של הפרט חסר הסבלנות. מובן כי הדבר מחמיר את אי השוויון בהון, מכיוון שהפרט הסבלני מחזיק את כל הנכסים הפיננסיים במשק.

אחד ההבדלים העיקריים בין מודל זה למודל המובא ב-Naor (2012) הוא מדד גייני לפני מס, לפני סובסידיה. הסיבה העיקרית לרמה הנמוכה יותר של אי השוויון היא הזמן המושקע בצבירת הון אנושי כפי שדורש מבנה המודל הנוכחי. בכל אחת מן התקופות, כל הפרטים נתונים באותה מגבלה: העבודה, הפנאי, והזמן מושקע בצבירת הון אנושי מסתכמים באותו קבוע. אילו זמן היה מוצר סחיר, הפרט חסר הסבלנות היה לווה זמן ומגיע למצב העמיד בפחות זמן. לפיכך, במונחי הזמן הזמין, שני סוגי הפרטים נתונים באותה מגבלה. אותו מדד גייני נמוך יכול היה להתקבל גם על ידי הידוק מגבלת האשראי, דבר שהיה מאלץ את הפרטים ללוות פחות, ועל כן להחזיק פחות חוב במצב העמיד.⁹

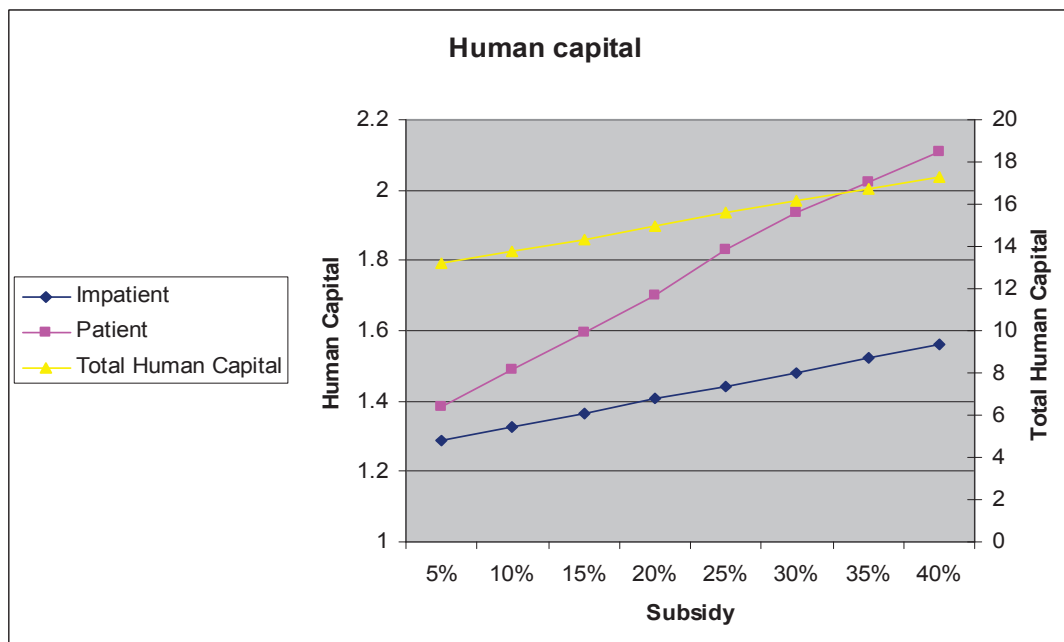
גידול בסובסידיה לצבירת הון אנושי מניע את שני הפרטים לרכוש יותר הון אנושי, ובתמורה מעלה את רמתו הכוללת של ההון האנושי במשק. אולם, מאחר שההשפעה על הפרט הסבלני חזקה הרבה יותר, פער ההון האנושי בין הפרטים מתרחב. לסובסידיה יש השפעה חזקה יותר על ההון האנושי של הפרט הסבלני מאשר על הפרט חסר הסבלנות משתי סיבות: הפרט הסבלני משקיע יותר בהון אנושי מלכתחילה, והוא אינו כפוף למגבלת האשראי ועל כן מפיק תועלת רבה

⁹ תשלום הריבית על החוב מניע את הפרט חסר הסבלנות לעבוד יותר ולרכוש יותר הון אנושי; הדבר מצמצם את פער השוויון. תוספת ההכנסה, עם זאת, נמוכה מתשלום הריבית, ומשמעו שמדד הגייני שאינו כולל תשלומי ריבית הוא גבוה יותר.

יותר מן הסבסוד. תוצאה זו אינה ייחודית למודל זה; היא מתקבלת, לדוגמה, על ידי Dynarsky

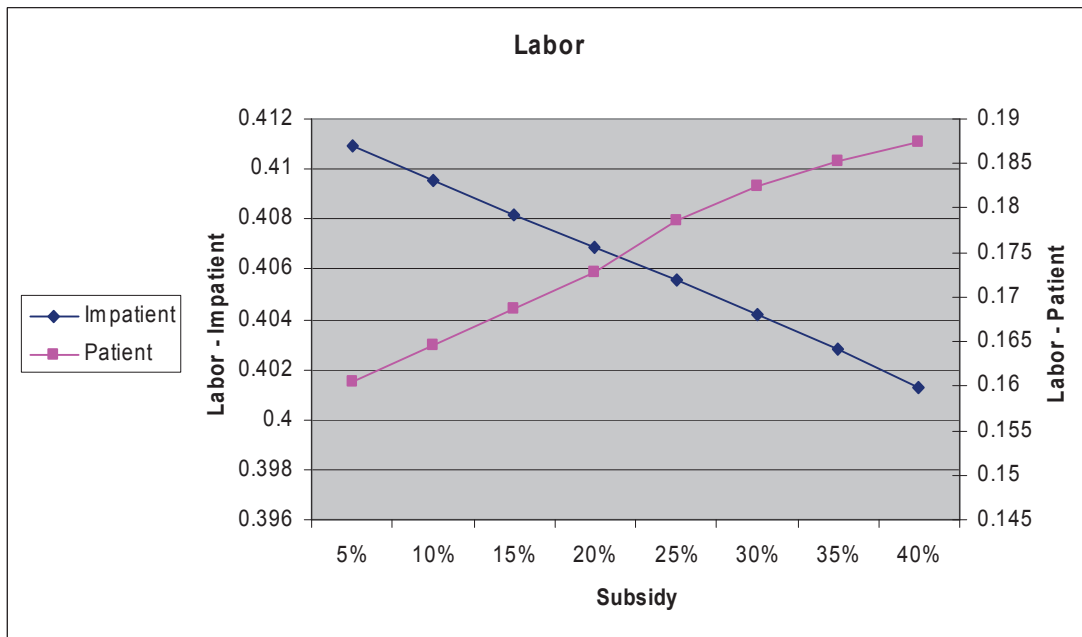
(2002), ו-Fernandez and Rogerson (1995). תוצאות אלה מוצגות באיור 3.

איור 3: הון אנושי כפונקציה של סובסידיה להון אנושי



בנוסף, ניתן להבין בצורה טובה יותר את השפעותיה השונות של הסובסידיה לצבירת הון אנושי על שני סוגי הפרטים על ידי שימת דגש על שתי ההשפעות המנוגדות של הסובסידיה על היצע העבודה שלהם: ככל שהסובסידיה גדלה, היצע העבודה של פרטים סבלניים עולה וזה של פרטים חסרי סבלנות יורד (איור 4). הסובסידיה מפחיתה את היצע העבודה של הפרט חסר הסבלנות, ובתמורה, את תשואתו להון אנושי, בשעה שעבור הפרט הסבלני, הסובסידיה מעלה את היצע העבודה שלו ומכאן גם את התשואה שלו להון אנושי. ההשפעה הדיפרנציאלית על היצע העבודה עולה מתוך עוצמת ההשפעות המנוגדות.

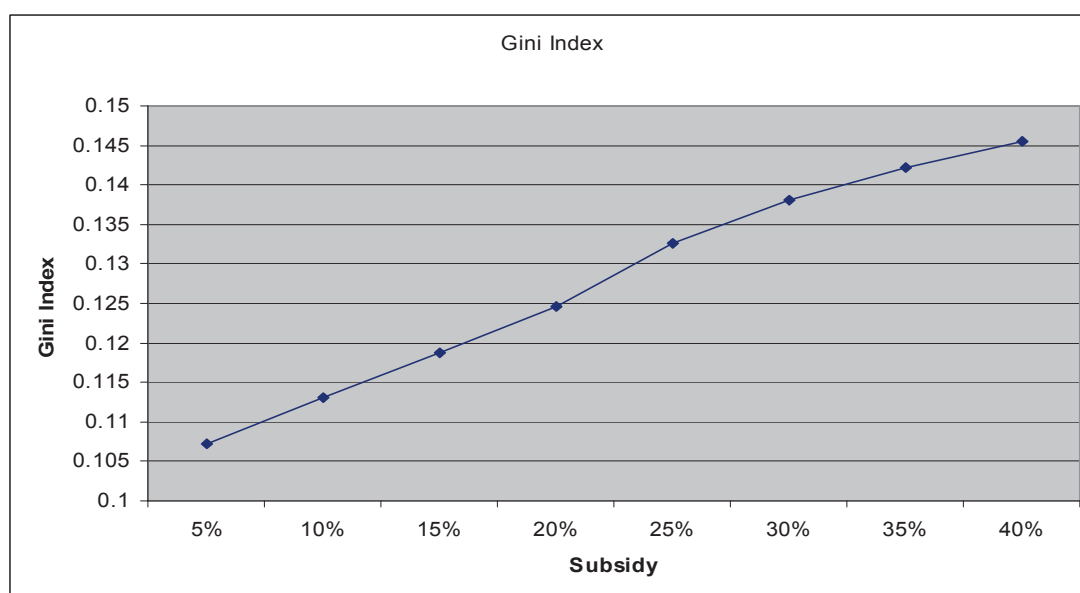
איור 4: העבודה כפונקציה של סובסידיה להון אנושי



הון אנושי ועבודה הם גורמים משלימים בקביעת השכר: התשואה על היצע העבודה גדלה בד בבד עם ההון האנושי. רכישת הון אנושי, עם זאת, מקטינה את הפנאי, וכדי למנוע מהפנאי להיות נמוך מדי, היצע העבודה עשוי לקטון. מאחר שהפרט הסבלני נהנה מיותר פנאי מלכתחילה, הוא בוחר לעבוד יותר. עבור חסר הסבלנות, השפעתה של ההכנסה החיובית מההון האנושי נוטה להגדיל את הפנאי, שהוא נמוך מלכתחילה. יצוין כי היצע העבודה של הפרט חסר הסבלנות פוחת במתינות יחסית לגידול בהיצע העבודה של הפרט הסבלני, כך שהיצע העבודה הכולל גדל.

ככל שהסובסידיה להון האנושי גדלה (עבור נתח מס נתון, דהיינו כאשר הסובסידיה עולה, שני הפרטים משלמים יותר מסים, מה שמשאיר את יחס המסים קבוע), ההכנסה הגולמית של מדד גייני עולה גם היא, ומשמע שהמשק נעשה פחות שוויוני (איור 5). הדבר קורה מפני שככל שהסובסידיה להון אנושי עולה, הפער בין רמות ההון האנושי של שני סוגי הפרטים מתרחב, ומפני שפרטים סבלניים עובדים יותר בשעה שפרטים חסרי סבלנות עובדים פחות. לפיכך, הפרט הסבלני נהנה מעלייה גדולה יותר בהכנסתו הגולמית מאשר הפרט חסר הסבלנות. בנוסף, סך ההון האנושי וסך היצע העבודה מעלים את רווחי הפירמה, שממנה נהנה רק הפרט הסבלני.

איור 5: מדד ג'יני להכנסה גולמית כפונקציה של סובסידיה להון אנושי

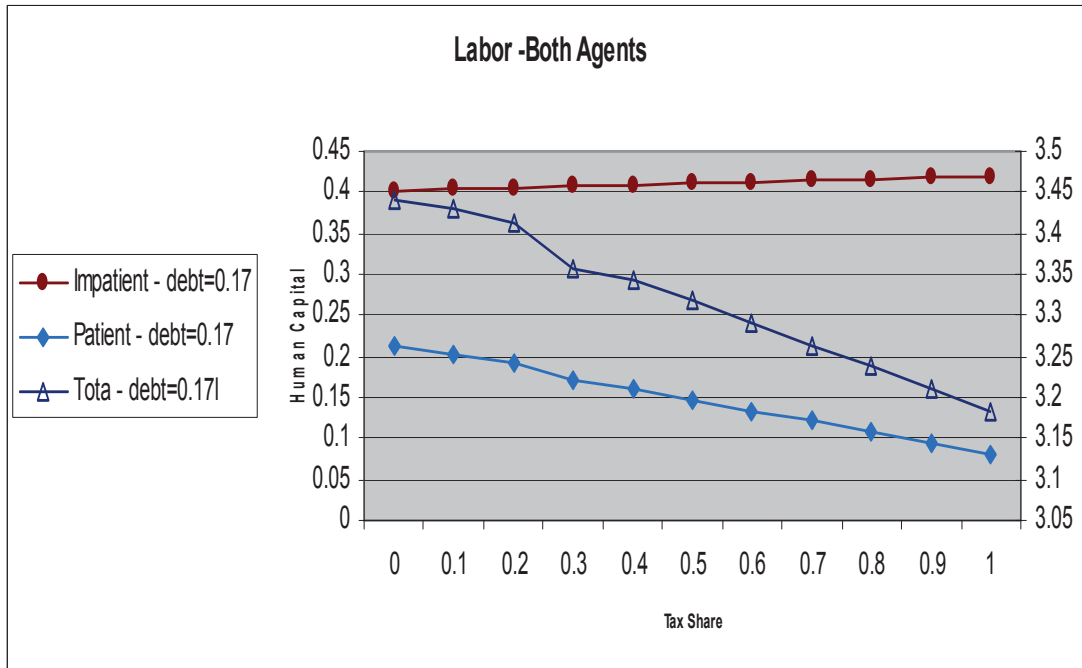


התוצאות דומות עבור כל רמה של מגבלת אשראי וחלוקת מס בין שני סוגי הפרטים. באופן מובן, מאחר שסובסידיה דורשת מסים, סבסוד צבירת ההון האנושי עשוי להשפיע השפעה חזקה על מדד ג'יני להכנסה נקייה.¹⁰ אולם, המיסוי גם משפיע על כל החלטות של הפרטים (צריכה, השקעה בהון אנושי, ועבודה), ובתמורה, על מדד ג'יני של ההכנסה הגולמית כמו גם על זה של ההכנסה הנקייה.

אנו מבצעים סימולציה של המודל עבור מספר ערכים של נתח מס בתוך המרווח $[0, 1]$, כאשר 0 משמעו שפרטים סבלניים נושאים בכל המסים הדרושים למימון הסובסידיה לצבירת הון אנושי והוצאות ממשלה אחרות; ו-1 משמעו שכל המסים נגבים מפרטים חסרי סבלנות. וכך, כאשר נתח המס גדל, פרטים חסרי סבלנות משלמים יותר מסים ופרטים סבלניים משלמים פחות. ככל שנתח המס גדל, הפרט חסר הסבלנות חווה השפעת הכנסה שלילית ולכן יבחר לעבוד יותר. מאחר שהיצע עבודה והון אנושי הם גורמי ייצור משלימים (לכל עובד), עלייה זו בהיצע העבודה מגדילה את התשואה להון האנושי. וכך, הפרט חסר בסבלנות גם בוחר להשקיע יותר בצבירת הון אנושי. הפרט הסבלני, בתמורה, נהנה מהשפעת הכנסה חיובית שמובילה אותו לעבוד פחות ולהיות בעל פחות הון אנושי. איור 6 מראה את היצע העבודה של שני סוגי הפרטים.

¹⁰ מאחר שהסובסידיה משפיעה על שני סוגי הפרטים בצורה שונה, מנגנון מיסוי שאינו מפנים זאת יגדיל את מדד הג'יני להכנסה נקייה.

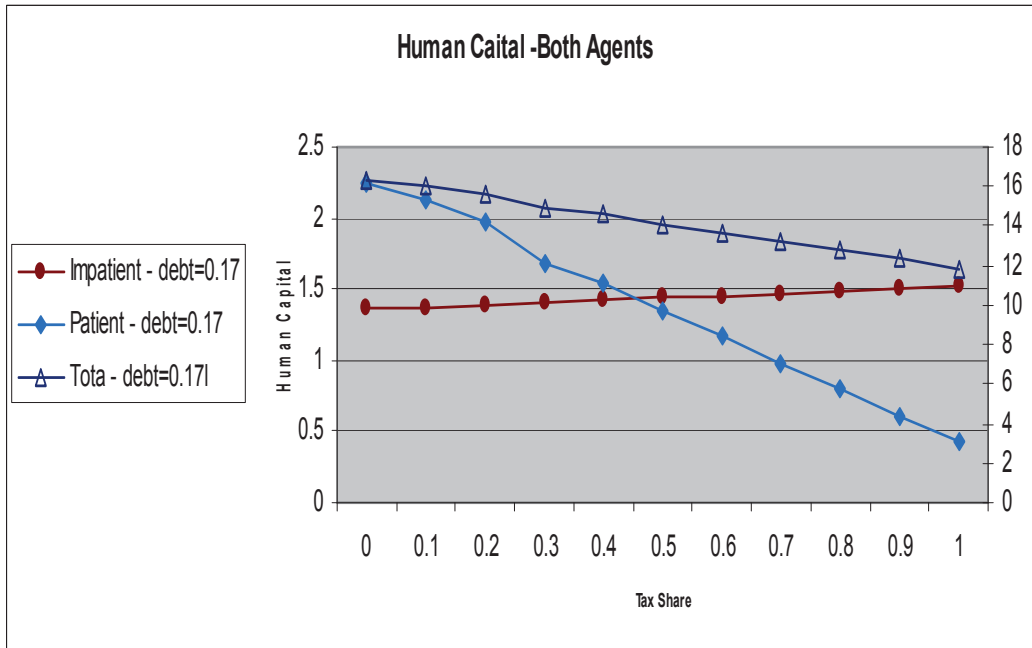
איור 6: היצע העבודה כפונקציה של נתח המס¹¹



יצוין כי התכווצות היצע העבודה של הפרט הסבלני חזקה בהרבה מן הגידול בהיצע העבודה של הפרט חסר הסבלנות. זאת מפני שההשפעה של נתח המס אינה סימטרית בין סוגי הפרטים משתי סיבות. ראשית, קיימים הרבה יותר פרטים חסרי סבלנות מאשר פרטים סבלניים באוכלוסייה; לפיכך, גידול בנתח המס משפיע בצורה חזקה יותר בכיוון ההפוך על הפרט הסבלני מאשר על הפרט חסר הסבלנות. (אותה כמות מסים מתחלקת בין יותר פרטים). שנית, מאחר שהפרט חסר הסבלנות הוא בעל חוב, הצירוף של תשלומי מס ותשלומי ריבית משמעו שהוא עובד הרבה. וכך, יש לו יכולת מועטה להגדיל את היצע העבודה שלו עוד יותר.

¹¹ קנה המידה של היצע העבודה עבור שני סוגי הפרטים מופיע בצד שמאל; זה של הרמה המצרפית מופיע בצד ימין.

איור 7: הון אנושי כפונקציה של נתח המס¹²

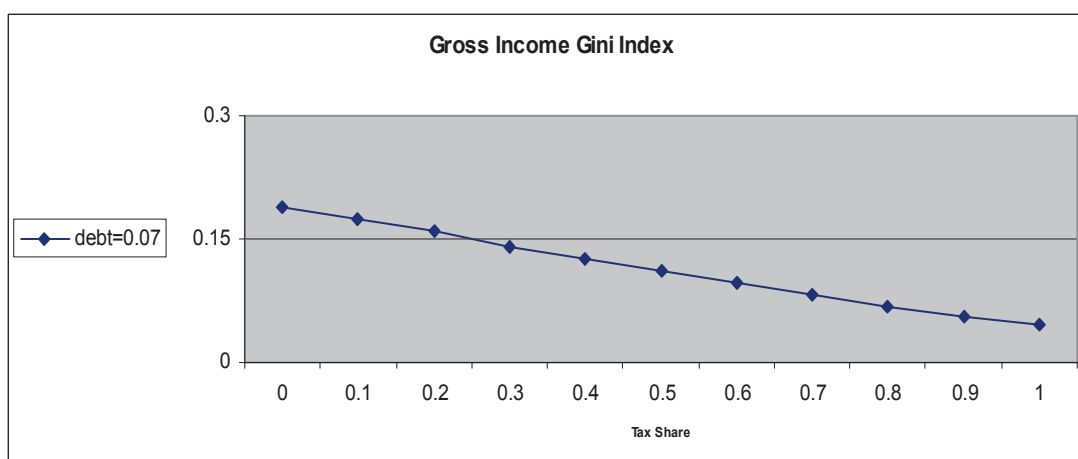


התכווצות ההון האנושי של הפרט הסבלני יותר מהגידול בהון האנושי של הפרט חסר הסבלנות (איור 7). הדבר נובע מההקטנה המשמעותית יותר בהיצע העבודה של הפרט הסבלני מאשר הגידול בהיצע העבודה של הפרט חסר הסבלנות (איור 6). לפיכך, כאשר נתח המס גבוה דיו, הפרט חסר הסבלנות יחזיק יותר הון אנושי מן הפרט הסבלני (איור 7). יצוין כי מאחר שהמס הוא מס גולגולת, אין השפעת החלפה. (לדיון על מסים מעוותים, ראה נספח ב').

במשתמע, ההון האנושי הכולל והיצע העבודה הכולל פוחתים ככל שהמסים נוטים לפרט חסר הסבלנות, מה שמוביל לייצור כולל נמוך יותר, שכר נמוך יותר לעבודה אפקטיבית, ורווחי פירמה נמוכים יותר. מובן כי הדבר דוחף את מדד הגייני הגולמי כלפי מטה, עדות למשק שוויוני יותר (איור 8).

¹² קנה המידה של ההון האנושי עבור שני סוגי הפרטים מופיע בצד שמאל; קנה המידה של הרמה המצרפית מופיע בצד ימין.

איור 8: מדד ג'יני כפונקציה של נתח המס



אלמנט נוסף שממלא תפקיד חשוב במודל הוא מגבלת האשראי. אף שלכאורה מגבלת אשראי פחות מגבילה אמורה לשפר את מצבו של הפרט חסר הסבלנות, ההפך קורה במצב העמיד: מאחר שהפרט חסר הסבלנות תמיד נדבק למגבלת האשראי, מגבלת אשראי פחות מגבילה מאפשרת לו לצבור עוד חוב, ובתמורה, לשלם יותר ריבית במצב העמיד. וכך, במצב עמיד, מגבלת אשראי פחות מגבילה משפיעה על המשק בדומה מאוד לנתח המס – יש לה השפעה חיובית על הכנסתו של הפרט הסבלני והשפעה שלילית על הפרט חסר הסבלנות.

באשר למדד ג'יני, נראה כי הדבר מנוגד לאינטואיציה: פגיעה בפרט חסר הסבלנות (בכך שמאפשרים לו להחזיק פחות חוב) מובילה למעשה למשק שוויוני יותר לפני שמביאים בחשבון תשלומי ריבית. אולם מדד ג'יני החדש, שמביא בחשבון את הריבית על החזר החוב, מראה שככל שהחוב גבוה יותר כך המשק שוויוני פחות.

4. מסקנות

במאמר זה הוספתי שני מרכיבים קריטיים למודל שהוצג ב-Naor (2012). ראשית, לשם צבירת הון אנושי, אדם צריך להשקיע לא רק משאבים (כמו ב-Naor, 2012), אלא גם זמן. שנית, שינויים בעלות ההון האנושי נובעים מסובסידיה ממשלתית ולא מטכנולוגיה.

מספר מאפיינים של המודל שהוצגו ב-Naor (2012) חוזרים כאן: הפרט הסבלני עובד פחות מאשר הפרט חסר הסבלנות, מחזיק יותר הון אנושי, נהנה מצריכה רבה יותר, ומחזיק את כל הנכסים והפירמות במשק. הניבוי התיאורטי החדש העיקרי הוא שסובסידיה גבוהה יותר לצבירת הון אנושי מובילה לאי שוויון רב יותר בהכנסה. זה קורה מפני שפרטים סבלניים מגיבים על ידי

השקעה רבה יותר בצבירת הון אנושי ועבודה רבה יותר כדי ליהנות מפירות השקעתם, בשעה שפרטים חסרי סבלנות, אף שמשקיעים יותר בהון אנושי, בוחרים לעבוד פחות. ההשפעה הנקייה של התנהגויות אלה על הייצור הכולל ועל רווחי הפירמות היא חיובית.

תוצאות אלה גם מוצאות תמיכה בנתונים, המראים שהסובסידיה ללימודים על-תיכוניים מתואמת חיובית עם מדד הגייני, עם שיעור בוגרי ההשכלה הגבוהה בקבוצת הגיל 25-64, ועם התעסוקה.

מאחר שזמן אינו מוצר סחיר והוא מתחלק באופן שווה בין כל הפרטים, הוספת זמן לפונקציית הייצור של ההון האנושי מובילה לשוויוניות רבה יותר. בדומה לכך, מגבלות אשראי מגבילות את החוב במצב עמיד וכך ממתנות את אי השוויון.

למימון הסובסידיה לצבירת ההון האנושי באמצעות גביית מסים וחלוקת נתחי המס בין סוגי הפרטים באוכלוסייה תפקידים חשובים באי השוויון בהכנסה. העברת מסים מפרטים סבלניים (עשירים) לפרטים חסרי סבלנות (עניים) משפיעה חיובית על ההכנסה של הפרט הסבלני, דבר המעודד אותו לעבוד פחות ולצבור פחות הון אנושי. מסים גבוהים יותר על פרטים חסרי סבלנות משפיעים השפעה הפוכה על הכנסתם, ומובילים לעלייה בהיצע העבודה וההשקעה בצבירת הון אנושי. וכך, הכנסתו של הפרט הסבלני נופלת והכנסתו של הפרט חסר הסבלנות עולה. כתוצאה מכך, אי השוויון בהכנסה הגולמית פוחת (אם כי אי השוויון הנקי עולה).

אלמנט חשוב נוסף במודל הוא מגבלת האשראי. ברמה התיאורטית, פרטים חסרי סבלנות לווים כמה שהוא יכולים ומגיעים למגבלת האשראי שלהם במצב העמיד. וכך, אף שמגבלת אשראי רופפת יותר משפרת לכאורה את מצבם, במצב העמיד קורה למעשה ההפך; הם צוברים יותר חוב ומשלמים תשלומי ריבית גבוהים יותר. לפיכך, הרפיית מגבלת האשראי משפיעה באופן שלילי על הכנסתם של פרטים חסרי סבלנות במצב העמיד. פרטים חסרי סבלנות בוחרים לעבוד יותר ולצבור יותר הון אנושי כדי לעמוד בתשלומי הריבית. אולם בה בעת, פרטים סבלניים מחזיקים בבעלותם יותר נכסים ולכן בוחרים לעבוד פחות ולצבור פחות הון אנושי. מנגנון זה ממתן את אי השוויון במצב עמיד.

נספח א' : השפעות חלקיות של הפרמטרים של המודל

נספח א' מציג את ההשפעה האנליטית החלקית של העדפת הזמן, β , על הון אנושי אופטימלי, h , ועל העבודה, l . כפי שצוין בטקסט, משוואות (13) ו-(14) הן בו-זמניות. וכך, כדי להראות את

השפעת העדפת הזמן על ההון האנושי אני מארגנת מחדש את משוואה (14) כ- $\Gamma(h, l, \beta) = 0$

ואת משוואה (13) כ- $\Omega(l, h) = 0$.

$$(A.1) \quad \Gamma(h, l, \beta) = h^{1-\gamma} - \frac{w(\beta\gamma l - h(1 - \beta(1 - \delta)))}{e(1-g)(1 - \beta(1 - \delta))} = 0$$

$$\Omega(l, h) = l - \frac{1 - \delta h}{1 + \varphi} - \frac{e(1-g)\delta h - (R-1)b + \tau}{wh^\gamma \left(1 + \frac{1}{\varphi}\right)} = 0$$

$$\rightarrow l = \omega(h) = \frac{1 - \delta h}{1 + \varphi} + \frac{e(1-g)\delta h - (R-1)b + \tau}{wh^\gamma \left(1 + \frac{1}{\varphi}\right)}$$

$$\Rightarrow \Gamma(h, \omega(h), \beta) = h^{1-\gamma} - \frac{w(\beta\gamma(\omega(h)) - h(1 - \beta(1 - \delta)))}{e(1-g)(1 - \beta(1 - \delta))}$$

$$(A.2) \quad \frac{\partial h}{\partial \beta} = - \frac{\frac{\partial \Gamma}{\partial \beta}}{\frac{\partial \Gamma}{\partial h}}$$

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial h} = \frac{\partial \Gamma}{\partial h} \Big|_i + \frac{\partial \Gamma}{\partial l} \frac{\partial l}{\partial h}$$

$$\frac{\partial l}{\partial h} = - \frac{\frac{\partial \Omega}{\partial h}}{\frac{\partial \Omega}{\partial l}}$$

$$(A.3) \quad \frac{\partial l}{\partial h} = \frac{\delta}{1 + \varphi} - \frac{e(1-g)\delta(1-\gamma) + \frac{\gamma((R-1)b - \tau)}{h}}{w \left(1 + \frac{1}{\varphi}\right) h^\gamma} \Rightarrow$$

$$(A.4) \quad \begin{cases} \text{if } (R-1)b > \frac{\delta wh^{\gamma+1}}{\gamma\varphi} + \tau - \frac{e(1-g)\delta(1-\gamma)h}{\gamma} \frac{\partial h}{\partial l} < 0 \\ \text{if } (R-1)b < \frac{\delta wh^{\gamma+1}}{\gamma\varphi} + \tau - \frac{e(1-g)\delta(1-\gamma)h}{\gamma} \frac{\partial h}{\partial l} > 0 \end{cases}$$

ממשוואה (א.4) ניתן לראות שרמת נכסים גבוהה, b , ביחס לתשואה השולית להון אנושי ומס, הון

אנושי יורד עם העבודה; ואילו ברמת נכסים נמוכה (חובה), ההון האנושי עולה עם העבודה.

$$(A.5) \quad \frac{\partial \Gamma}{\partial h} = (1-\gamma)h^{-\gamma} + \frac{w}{e(1-g)} - \left(\frac{\beta\gamma}{e(1-g)(1-\beta(1-\delta))} \right) \left(\frac{e(1-g)\delta(1-\gamma) + \gamma((R-1)b - \tau)}{\left(1 + \frac{1}{\varphi}\right)h^\gamma} \right)$$

$$(A.6) \quad \frac{\partial \Gamma}{\partial \beta} = \frac{(1-\beta(1-\delta))(wh\beta(1-\delta)^2) + wly}{e(1-g)(1-\beta(1-\delta))^2} = \frac{(wh\beta(1-\delta)^2) + wly}{e(1-g)(1-\beta(1-\delta))} \Rightarrow > 0$$

$$(A.7) \quad \frac{\partial h}{\partial \beta} = \frac{\frac{(wh\beta(1-\delta)^2) + wly}{e(1-g)(1-\beta(1-\delta))}}{(1-\gamma)h^{-\gamma} + \frac{w}{e(1-g)} - \left(\frac{\beta\gamma}{e(1-g)(1-\beta(1-\delta))} \right) \left(\frac{e(1-g)\delta(1-\gamma) + \gamma((R-1)b - \tau)}{\left(1 + \frac{1}{\varphi}\right)h^\gamma} \right)} \Rightarrow$$

$$(A.8) \quad \begin{cases} \text{if } (R-1)b > h^{-\gamma} \left(\frac{(1-\gamma)e(1-g)}{\beta\gamma^2} \left((1-\beta(1-\delta)) \left(1 + \frac{1}{\varphi} \right) - \delta\beta\gamma \right) + \tau + \frac{w(1-\beta(1-\delta)) \left(1 + \frac{1}{\varphi} \right)}{b\gamma^2} \right) & \frac{\partial h}{\partial \beta} < 0 \\ \text{if } (R-1)b < h^{-\gamma} \left(\frac{(1-\gamma)e(1-g)}{\beta\gamma^2} \left((1-\beta(1-\delta)) \left(1 + \frac{1}{\varphi} \right) - \delta\beta\gamma \right) + \tau + \frac{w(1-\beta(1-\delta)) \left(1 + \frac{1}{\varphi} \right)}{b\gamma^2} \right) & \frac{\partial h}{\partial \beta} > 0 \end{cases}$$

משוואה (8.א) מראה כי ברמת נכסים גבוהה, b , העדפת זמן גבוהה יותר מפחיתה את ההון האנושי, ואילו ברמת נכסים נמוכה (חוב גבוה), העדפת הזמן משפיעה השפעה חיובית על ההון האנושי. יצוין שהרמה הקריטית שונה מזו שבמשוואה (4.א) לעיל.

נספח ב': המודל עם מס על הכנסה מעבודה

כדי להראות כיצד מס גולגולת משפיע על תוצאות המודל, אני פותרת מודל פשוט עם שתי מערכות מס חלופיות: מס גולגולת ומס על הכנסה מעבודה. במודל הפשוט קיים רק סוג אחד של פרטים, והוא עושה את אותן החלטות כמו במודל המוצג בגוף המאמר.

בנוכחות מס על הכנסה מעבודה, הפרט ממקסם את:

$$\begin{aligned} \max \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\ln(c_t) + \varphi \ln(1-l_t-s_t) + \ln(G_t)) \\ \text{s.t. } c_t = (1-\tau)w_t l_t h_t^\gamma - e(1-g)s_t + \frac{1}{m}\pi_t \quad \forall t = 0,1,2,\dots \end{aligned} \quad (1.B)$$

כאשר τ הוא שיעור המס על הכנסת עבודה ויתר הביטויים משמעם כמו בגוף המאמר: c_t מסמן צריכה, l_t הוא עבודה, s_t הוא השקעה בהון אנושי כך שההון האנושי, h_t , מתנהל על פי $h_{t+1} = (1-\delta)h_t + s_t$. δ הוא שיעור הפחת של ההון האנושי, φ הוא החשיבות היחסית של פנאי כנגד צריכה ו- β הוא השפעת הזמן. e הוא עלות צבירת ההון האנושי, g הוא הסובסידיה להון האנושי, m הוא גודל האוכלוסייה, ו- π הוא רווחי הפירמות. G הוא הוצאות הממשלה על שימושים פרט לסובסידיה לצבירת הון אנושי וערכו קבוע, ו- τ הוא מס הכנסה. סובסידיה גבוהה יותר להון אנושי, e , מובילה למס הכנסה גבוה יותר, τ .

$$m \cdot e \cdot g \cdot s_t + G_t = m \cdot \tau \cdot w_t \cdot l_t \cdot h_t^\gamma : \text{כך שמתקיים}$$

התנאים מסדר ראשון הם:

$$\begin{aligned} -\frac{1}{c_t} + \frac{\beta R}{c_{t+1}} &= 0, \\ -\frac{e(1-g)}{c_t} - \frac{\varphi}{1-l_t-s_t} + \beta \left(\frac{\gamma(1-\tau)w_t l_t h_t^{\gamma-1} - e(1-g)(1-\delta)}{c_{t+1}} + \frac{\varphi(1-\delta)}{1-l_{t+1}-s_{t+1}} \right) &= 0, \\ \frac{(1-\tau)w_t h_t^\gamma}{c_t} - \frac{1}{1-l_t-s_t} &= 0. \end{aligned} \quad (2.B)$$

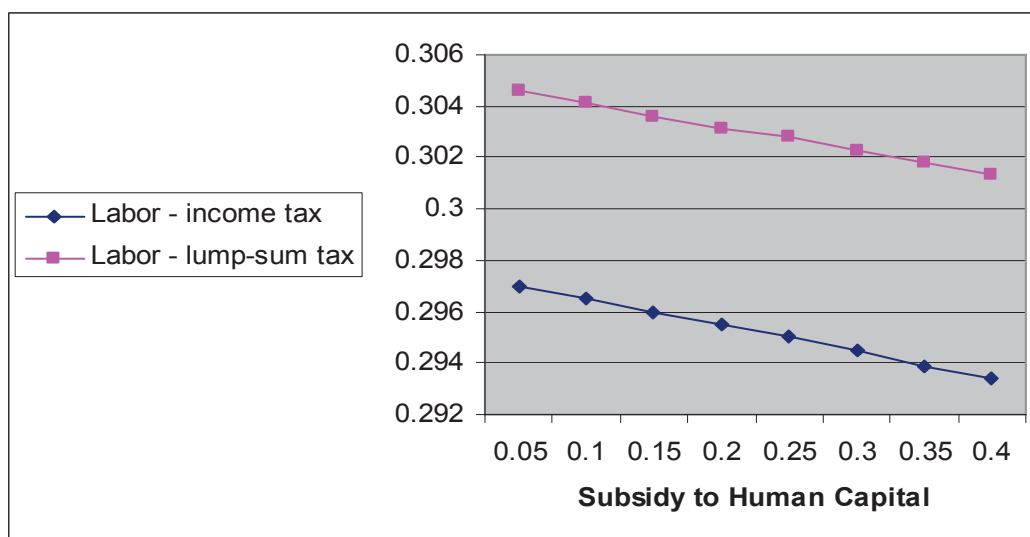
ערכתי סימולציה של המודל עבור שתי מערכות של מדיניות מס בעזרת הכיול שפותח בסעיף 3.2. הסימולציות למס הכנסה מבוצעות באופן הבא. לכל רמת סובסידיה, קיים חישוב אינטראקטיבי עד שמתקיימת מגבלת התקציב הממשלתי: החל משיעור מס ראשוני, שיווי המשקל מחושב

ויתרת התקציב הממשלתי מחושבת. אם, נניח, ההכנסה ממס נמוכה מדי, שיעור המס עולה בהדרגה עד שהתקציב הממשלתי מתאזן.

התוצאות, המוצגות באיורים ב.1 ו-ב.2, מלמדות שגידול בסובסידיה להון אנושי מקטין את העבודה ומעלה את ההון האנושי בשתי מערכות המס. וכך, התוצאות לשתי מערכות המס הן דומות.

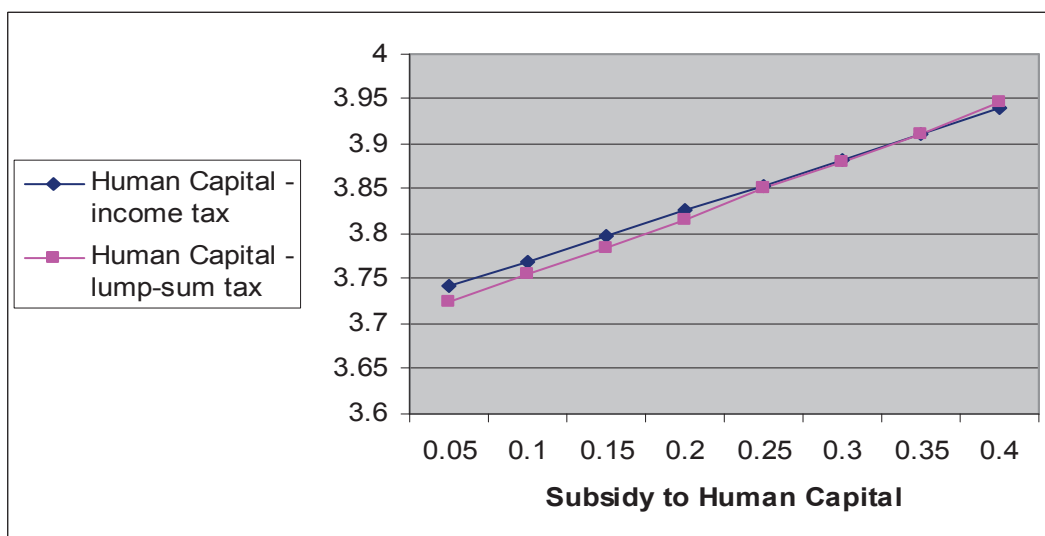
אולם, העבודה נמוכה יותר עם מס הכנסה מאשר עם מס גולגולת. זאת מפני שמס הכנסה מפחית ישירות את התשואה (הנקייה) להון אנושי, אשר בתמורה, מפחיתה את התשואה לעבודה. יצוין כי היצע העבודה מגיב לסובסידיה להון אנושי בעוצמה חזקה יותר במקצת תחת משטר מס הכנסה מאשר מס גולגולת (גמישויות של -3.36% , ו- -3.28% , בהתאמה).

איור ב.1: עבודה



בנוסף, ההון האנושי מגיב בעוצמה חזקה במקצת לסובסידיה להון אנושי תחת משטר מס גולגולת מאשר תחת מס הכנסה. וכך, עבור רמות נמוכות יותר של סובסידיה להון אנושי, מס הכנסה מספק הון אנושי גבוה יותר מאשר מס גולגולת, ואילו רמות גבוהות יותר של סובסידיה מובילות להון אנושי נמוך יותר במשטר מס הכנסה. תוצאה זו מתאימה את גמישות העבודה לסובסידיה תחת שתי המערכות של מדיניות המס.

איור ב.2: הון אנושי



יצוין כי אף שמשטר מס הכנסה מניב הון אנושי גבוה יותר תחת רוב רמות הסובסידיה להון אנושי, הוא מפחית את מס ההכנסה לפני מס. יתרה מכך, תשלומי המס גבוהים יותר תחת מס הכנסה (מאחר שיותר הון אנושי מסובסד). וכך, משטר מס הכנסה מוביל להכנסה נקייה נמוכה הרבה יותר.

1. Becker G. S. (1975), *Human Capital*, The University of Chicago Press.
2. Ben-Porath, Y. (1967), "The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings", *The Journal of Political Economy*, 75(4) 352-365.
3. Bils, M. and Klenow P. J. (2000), "Does Schooling Cause Growth?", *American Economic Review*, 90(5), 1160-1183.
4. Crook J. and Hochguertel S. (2006), "Household Debt and Credit Constraints: Comparative Micro Evidence from Four OECD Countries", unpublished manuscript.
5. Dynarski S. (2002), "The Behavioral and Distributional Implication of Aid to College", *American Economic Review*, 92(2), 279-285.
6. Education at a Glance (2009), OECD publications.
7. Fernandez R. and Rogerson R. (1995), "On the Political Economy of Education Subsidy", *Review of Economic Studies*, 62(2), 249-262.
8. Forster M. and Pearson M. (2002), "Income Distribution and Poverty in the OECD Area: Trends and Driving Forces", *OECD Economic Studies*, 34.
9. Friedman M. (1955), "The Role of Government in Education", *Solo Robert A., ed., Economics and Public Interest*. New Brunswick: Rutgers University Press.
10. Galor O. and Tsiddon D. (1997), "The distribution of Human Capital and Economic Growth", *Journal of Economic Growth*, 2(1), 93-124.
11. Galor O. and Zeira J. (1993), "Income Distribution and Macroeconomics", *Review of Economic Studies*, 60(1), 35-52.

12. Girouard N., Kennedy M. and Andre C. (2006), "Has the Rise in Debt Made Household More Vulnerable?", *OECD Economic Department Working Paper*, No. 535, OECD Publishing.
13. Greenwood J., Hercowitz Z. and Krusell P. (1997), "Long-Run Implications of Investment-Specific Technological Change", *American Economic Review*, 87(3), 342-362.
14. Haley W. J. (1976), "Estimation of the Earning Profile from Optimal Human Capital Accumulation", *Econometrica*, 44(6), 1223-1238.
15. Heckman J. J., Lochner L. and Taber C. (1999), "Human Capital Formation and General Equilibrium Treatment Effects: A Study of Tax and Tuition Policy", *Fiscal Studies*, 20(1), 25-40.
16. Human Development Report, (2009), UNDP.
17. Iacoviello M. (2005), "House Prices, Borrowing Constraints and Monetary Policy in the Business Cycle", *American Economic Review*, 95(3), 739-764.
18. Lawrance E. C. (1991), "Poverty and the Level of Time preference: Evidence from Panel Data", *The Journal of Political Economy*, 99(1) 54-77.
19. Mincer J. (1958), "Investment in Human Capital and Personal Income Distribution", *The Journal of Political Economy*, 66(4), 281-302.
20. Mincer J. and Polachek S. (1974), "Family Investments in Human Capital: Earnings of Women", *The Journal of Political Economy*, 82(2), S76-S108.
21. Naor Z. (2012), "Heterogeneous Discount Factor, Human Capital Accumulation and Inequality", unpublished manuscript.
22. Trostel P. A. (1996), "Should Education Be Subsidized?", *Public Finance Review*, 24(3), 3-24.