26.3.2000

מאקרו ב׳

הרצאה מס׳ 6

הסבר על תרגיל הבית:

מגבלת התקציב של הממשלה (עם מימון באמצעות הדפסה בלבד) הנה:

$$G(t) - T(t) = V(t)\Delta M(t)$$

כאשר:

$$\Delta M(t) = V(t)[M(t) - M(t-1)]$$

נרצה למדוד את הערכים האלו ולמצוא את גודל גירעון הממשלה.

יש שני סוגים של נתונים: נתוני זרימה ונתוני מלאי. נתוני זרימה הם נתונים על פני זמן; בין החשובים שבהם - התוצר הלאומי. כשמדברים על נתוני זרימה, השאלה המתבקשת היא - על פני איזו תקופה? בתרגיל יש נתונים המתייחסים לתוצר במשך שנה אחת. במודל, התוצר הנמדד הוא המן ש"נופל מהשמיים" בכל תקופה, כאשר אין הגדרה ברורה למונח "תקופה". בדומה, גם תצרוכת ציבורית ומסים הם משתני זרימה. אם כך הגירעון גם הוא משתנה זרימה.

כנגד, יש את $M(t)$ שהוא משתנה מלאי, המודד את כמות הכסף במשק ברגע נתון. הנתון נכון לתאריך מסוים, ספציפית לסוף שנה מסוימת. $M(1985)$ זהו כמות הכסף במשק בסוף שנת 1985. זאת אומרת שאם מסתכלים על הגירעון בשנת 1985, הממומן על ידי הדפסת כסף במהלך 1985, ורוצים לדעת כמה כסף הודפס, מודדים את כמות הכסף במערכת בסוף 1985 ומחסירים מגודל זה את כמות הכסף בסוף 1984 הנתון על ידי $M(1984)$.

בנתונים אין דווח על הגודל $G(t) - T(t)$. הנתונים על G ועל T קשים למדידה באופן ישיר. יש הבדלים בין הרישומים לבין ההתחייבויות של הממשלה בפועל. לכן לא אוהבים להסתכל על צד שמאל של המשוואה, אלא על צד ימין. מכיוון שזו זהות, ושני הצדדים שווים, אשפר למצוא את צד ימין מתוך מציאת צד שמאל.

עתה נתיחס לשתי בעיות כשאנו באים למדוד את צד ימין:

1. בעיית מחירים
2. הגדרת $M(t)$

במודל שלנו אין בנקים, כמו במציאות. כל הכסף במשק נמצא בידי הציבור. אנו מתעלמים מההפרדה בין הכסף החדש שהממשלה מדפיסה לבין הכסף שבידי הציבור. במציאות, M_1 מוגדר כמזומנים שבידי הציבור ופיקדונות העו"ש. אבל, כאשר הממשלה מגדילה את כמות הכסף, היא איננה נהנית באופן ישיר מהגדלת כמות פיקדונות העו"ש. לכן, M_1 אינו מתאים להצבה בתוך $M(t)$. התוספת לכמות הכסף במשוואת התקציב של הממשלה במודל היא השינוי - במציאות - בבסיס הכסף. זהו הגודל שהממשלה מדפיסה לכיסוי הגירעון שלה. הממשלה אינה מדפיסה פיקדונות עו"ש. במציאות, השינוי בבסיס הכסף לא שווה לשינוי במזומנים שבידי הציבור, כי חלק נשאר כרזרבות בבנקים. כאמור, במודל שלנו אין בנקים, ולכן אנו מזהים את השינוי בבסיס הכסף עם השינוי בכמות הכסף במודל.

עכשיו, השאלה מה עושים עם ערך הכסף. במודל יש מוצר אחד. במציאות יש מוצרים רבים. אנו זקוקים לסדרת ערכים אקוויולנטית ל- $V(t)$, שתמדוד את ערך סל המוצרים שהממשלה צורכת. קשה למצוא סדרה כזאת. יתרה מזאת, קיימת בעיה של מציאת מחירים "ממוצעים" לתקופת זמן נתונה. למשל אם היינו רוצים להסתכל על שנת 1985. ביולי של שנה זו האינפלציה הייתה 30%. בחישוב שנתי, זהו קרוב ל- 1000% אינפלציה לשנה. אך מאוגוסט עד סוף השנה, רמת האינפלציה יורה ל- 1.5-2% לחודש, שזה בערך 20% אינפלציה לשנה. אם הנתונים שלנו הם על פני תקופה של שנה, איך נביא בחשבון שינויי המחירים על פני השנה? עוקפים את הבעיה ע"י חישוב במונחי אחוזים מהתוצר הלאומי, שהממשלה גובה מהציבור כמס אינפלציה:

$$\frac{G(t)-T(t)}{V(t)Y(t)}$$

כאשר $(G(t)-T(t))/V(t)$ זה הגירעון במחירים שוטפים ו- $Y(t)$ התוצר במחירים שוטפים.
המנה הזו שווה ל:

$$\frac{V(t)\Delta M(t)}{V(t)Y(t)}$$

למעשה הפכנו את הערכים הריאלים למונחים של מחירים שוטפים. זאת מכיוון שהחלטנו לעבוד עם נתונים על M (בשקלים), עליו יש לנו מדידות מאוד מדויקות. אפשר למדוד אותו עד לשקל האחרון. הבנק המרכזי יודע בדיוק כמה שקלים הודפסו. כמובן, בנתונים שנתיים אי אפשר לדעת מתי השקלים הודפסו - בינואר, או יולי של שנה מסוימת. כמו שראינו, בשנה כמו 1985, אם היינו רוצים למדוד את הערך הריאלי של השקלים שהודפסו, זאת הייתה בעיה. אבל במדידת התוצר קיימת בעיה זהה. התוצר מודד פעילות במשק על פני זמן. בתקופות שונות במהלך 1985, מדידות אלו היה שונות כתוצאה משינויים במחירים. באופן סמוי אנו מניחים שיש התאמה בין הזרמים השונים, ובהתאם נרצה להסתכל על

$$\frac{[G(t)-T(t)]/V(t)}{Y(t)}$$

כלומר - תקבולי מס האינפלציה כאחוזים מהתוצר.

בכך גם מנרמלים את הגודל של המשק. מעניין אותנו לדעת, לא כמה טנקים קנתה ממשלה מסוימת, אלא כמה משאבים רצתה ממשלה זו לשאוב על ידי הדפסת כסף יחסית לתוצר.
התרגיל מנסה לבדוק: מה הקשר בין הגודל

$$\frac{G(t)-T(t)}{V(t)Y(t)}$$

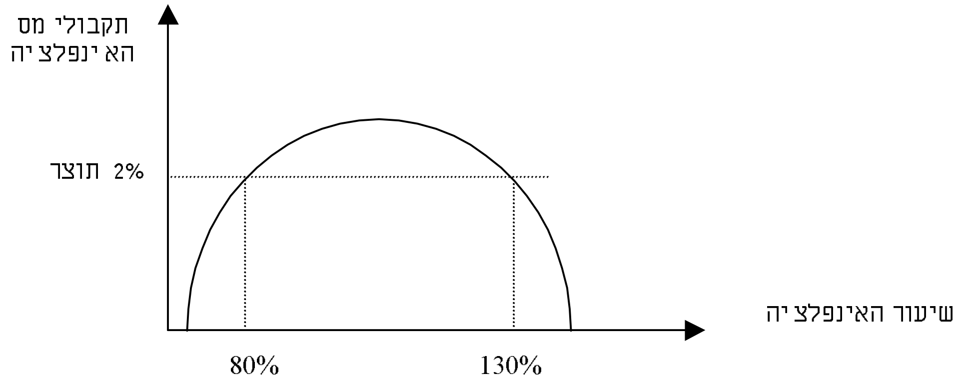
לבין קצב האינפלציה. בפרט, מענין לראות אם הנתונים מצביעים על עקומת לאפר כלשהי. במקביל לחישוב זה, בתרגיל מבקשים להסתכל על מה קורה ליתרות הריאליות שבידי הציבור, אותו גודל $V(t)M(t)$. כאן ניתן להציב את M_1 כמדד ל- $M(t)$ אך בנתוני התרגיל שוב נתבונן בבסיס הכסף. כדי לנטרל שינויים ברמת המחירים, נסתכל על M/Y. כאשר Y שוב מוגדר במחירים שוטפים.

$$\frac{V(t)M}{V(t)Y}$$

בתיאוריה ראינו שהביקוש ליתרות ריאליות יורד עם עליית האינפלציה. בתרגיל נראה האם זה נכון לפי הנתונים.

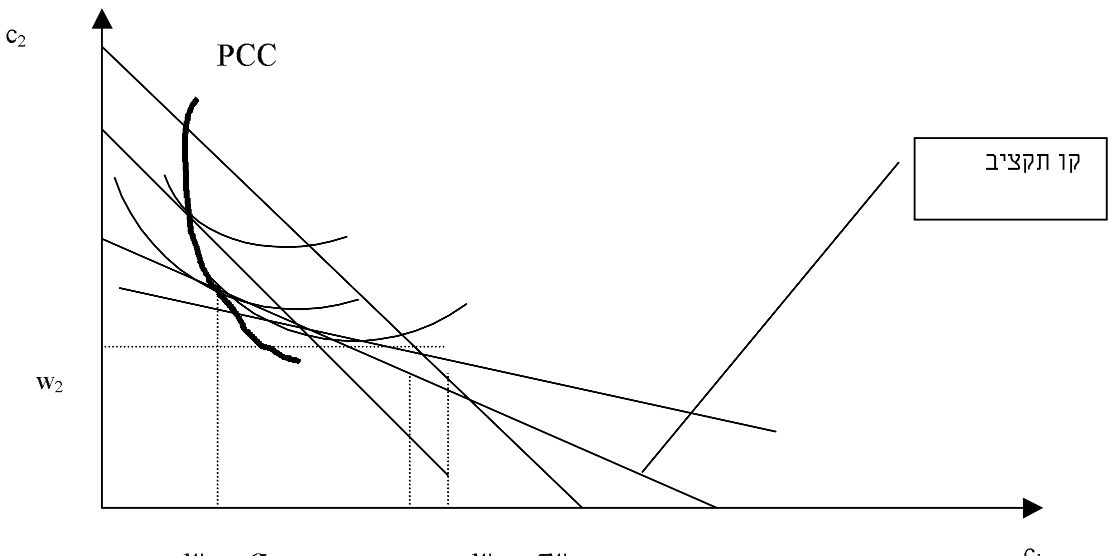
<u>חידוד עקומת לאפר</u>: העקומה במונחים של מס אינפלציה - שיעורו ותקבולו

מס האינפלציה נקרא גם סניוראז'. שם זה לקוח מימיי הביניים, בהם לסניור הייתה זכות הטבעת המטבע. כך יכל רק הוא להפחית את כמות הזהב המוטבעת. בממשלות מודרניות, הדפסת כסף מביאה לאותה תוצאה. כך הן יכולות לקנות משאבים שלא יכלו לקנות אחרת.



אם לא נטיל שום מס התקבולים יהיו אפס. באותה מידה, אם נטיל מס אינפלציה גבוה ביותר, אנשים לא ישתמשו בכסף, וגם כך התקבולים מתאפסים. בתחילת שנות ה- 80 בישראל, שעור האינפלציה היה 130% לשנה בערך. הצמרת הכלכלית באותה תקופה האמינה בעקומת לאפר וחשבה שאם תוריד את האינפלציה לרמה של 80%, תוכל להמשיך ולגייס את אותם התקבולים שהיו לה עם 130% אינפלציה. בנסיון להוריד את שעור האינפלציה התבצע על ידי שינויי שער החליפין. כל חודש השקל פוחת בכ- 5%. כמעט כל המחירים בארץ היו אז צמודים לדולר, ובהתאם היו המחירים במשק לעלות בכל חודש ב- 5%. ה"צמרת" הכלכלית דאז, חשבה שבמקום להיאבק במערכת הפוליטית, ולבצע קיצוץ בהוצאות הממשלה של 2%, יוכלו להוריד את האינפלציה. התוצאה: המחירים המשיכו לעלות ב- 130% בשנה כאשר הפיחות היה 5% בחודש, מחרי המוצרים המיובאים ירדו במהירות, ונוצר פער גדול בחשבון השוטף של ישראל. המודל של לאפר נלקח באופן מילולי מידי.

קביעת מקסימום הסיניוראז':



המרחק בין הנקודה השמאלית ביותר על גבי קו ה- PCC לבין w_1, זהו השיא למס האינפלציה שהממשלה יכולה לגבורת מהמערכת. נקודה זו מסומנת ב- g_{max}. הממשלה לא תצליח לגבות יותר מגודל מס זה, פר בן אדם. קו אפשרויות התצרוכת אינו יכול לנוע עוד שמאלה. הנקודה g_{max} הנה אותה נקודת מקסימום בעקומת לאפר.

החוב הלאומי

שאלה: האם החוב הלאומי חשוב? האם יש לו השפעה ריאלית?

נמשיך להניח שבכל תקופה יש גירעון חיובי בתקציב הממשלה:

$$D(t) = G(t) - T(t) > 0$$

$$= V(t) * \Delta M(t) + \text{[לקיחת הלוואות נטו מהציבור]}$$

כאשר הלוואות נטו הן אותן הלוואות שלקחה הממשלה מהציבור לאחר החזר התחייבויות שנוצרו בעבר.

מהי צורת ההלוואה? עתה נניח, הממשלה מנפיקה בכל תקופה אגרות חוב, שכל אחת מהן מזכה את בעליה ביחידת מוצר אחת בתקופה הבאה. מדובר אם כן באג"ח צמודות. אם יש אינפלציה הן אינן נשחקות. המוכ"ז של האג"ח יקבל יחידה אחת של מוצר בכל מקרה.

זוהי בעצם הלוואה חד תקופתית בין הפרטים (המלווים) לממשלה (הלווה).

הערה: העובדה שאנו מניחים שההלוואה היא לתקופה אחת אינה מכרעת. יכולנו גם לחשוב על אג"ח רב תקופתיות. צריך פשוט לחשוב על חוב רב תקופתי כאילו הממשלה פודה את כולו מידי תקופה ומיד ממחזרת אותו לתקופה נוספת. ההגבלה לתקופה אחת נועדה לנוחות הכתיבה בלבד.

הנחה מכרעת: האג"ח מונפקות בשוק הון חופשי לחלוטין. הפרטים רשאים לקנות או לא לקנות אג"ח כרצונם. בארץ, לא תמיד סחרו באג"ח בשוק חופשי. בעבר האג"ח בשוק היו ייעודיות, ולא סחירות. הממשלה הכריחה את הסקטור הפרטי (בנקים, קופות גמל, חברות ביטוח) לקנות. מאידך, היא הבטיחה תשואה גבוהה מאוד.

<u>הגדרה</u>: $B(t)$: סך כל אגרות החוב המונפקות בתקופה t. כל אחת מזכה את בעליה ביחידת תצרוכת בתקופה $t + 1$. איגרות החוב החדשות נמכרות בשוק חפשי ברגע ההנפקה. מחיר האג"ח בתקופה t: כל אג"ח נמכרת תמורת $s(t)$ יחידות מוצר של תקופת t. שאלה: איך נקבע המחיר $s(t)$ בשווי משקל?

נחזור למשוואת תקציב הממשלה ונכלול את תקבולי הממשלה מההנפקה נטו (כלומר מה שהיא מקבלת ממכירת האג"ח פחות מה שהיא צריכה להחזיר בתקופה הבאה):

$$D(t) = B(t) * s(t) - B(t-1) + V(t) * \Delta M(t)$$

כעת יש שני מושגי גירעון שונים:

1. הגירעון הבסיסי: ההפרש בין תצרוכת למיסוי
2. גירעון הכולל את תקבולי החוב נטו. אם התקבולים נטו חיוביים, אזי הגירעון הכולל קטן מהבסיסי. אם שליליים הגירעון הכולל גדול מהבסיסי.

משוואת הגירעון הכוללת את תקבולי ההנפקה דומה ביותר לגירעון במציאות (למעט המענקים מחו"ל).

נרצה אם כן למצוא את $s(t)$ של שווי משקל, והמחיר יקבע כך שהפרטים ירצו להחזיק באג"ח.

לכן קביעת המחיר תבוא משיקולי הפרטים:

$$c_1(t) + V(t)m(t) + s(t)b(t) = w_1 - \tau$$

כאשר $b(t)$ זוהי כמות האג"ח שפרט צעיר מייצג יקנה. לפרטים 2 סוגי נכסים כעת: אג"ח וכסף. נבנה את מגבלת התקציב לפרט בתקופה השניה:

$$c_2(t+1) = w_2 + b(t) + V(t+1)m(t)$$

נאחד את שני קווי התקציב עם ההנחה ש- $b(t) = 0$ ונציב את מגבלת התקציב של תקופה 2 במגבלת התקציב של תקופה 1.

$$c_1(t) + V(t)m(t) + s(t)[c_2(t+1) - w_2 - b(t) - V(t+1)m(t)] = w_1 - \tau$$

נראה ש- $m(t)$ מופיע פעמיים. נפשט:

$$c_1(t) + s(t)c_2(t+1) = w_1 - \tau + s(t)w_2 + m(t)[s(t)V(t+1) - V(t)]$$
$$= w_1 - \tau + s(t)w_2 + V(t)m(t)[s(t)\frac{V(t+1)}{V(t)} - 1]$$

אם הגודל –

$$s(t)\frac{V(t+1)}{V(t)} > 1$$

אזי ביקוש הפרט לכסף יהיה בלתי מוגבל. זאת מכיוון שהתשואה על כסף גבוהה מזו של אג"ח. אך כמות הכסף הנה מוגבלת, ולא תספק ביקוש זה. לכן לא יתקיים שווי משקל במצב זה.

אם –

$$s(t)\frac{V(t+1)}{V(t)} < 1$$

אזי הביקוש לכסף יהי אפס. גם במקרה הזה לא יהיה שווי משקל בשוק הכסף.

התנאי לקיום שווי משקל במשק הנו:

$$s(t)\frac{V(t+1)}{V(t)} = 1 \quad \Rightarrow \frac{1}{s(t)} = \frac{V(t+1)}{V(t)} = R(t)$$

המשמעות של התנאי הזה: בצד ימין של המשוואה, המנה הזו כזכור היא $R(t)$, שיעור התשואה על יתרות ריאליות. בצד שמאל, אנו רואים את שיעור התשואה על אג"ח (משלמים $s(t)$ יחידות ומקבלים 1 יחידה). המשוואה הזו היא תנאי ארביטראז': אם יש 2 נכסים זהים בתכונותיהם, שעור התשואה עליהם צריך להשתוות. קיום פערי תשואה ביניהם מהווה הזדמנות לעשיית רווחים. אם התשואות אינן שוות, הביקוש לנכס בעל התשואה הגבוהה יעלה, מחירו ירד, ותשואתו גם היא תרד, עד שתשווה לתשואת הנכס השני.

נבחן את השינוי שחל במודל: כביכול הוכנס נכס נוסף. יש לפרטים כעת היכולת לקנות לא רק כסף, אלא גם אג"ח. אבל למעשה אין הבדל, מבחינת שווי המשקל המתקבל. התנאים

המודל שונה מהמציאות באופן הבא: כאשר קיימת אינפלציה גבוהה במשק, הפרטים אמורים שלא להחזיק כסף, בעת שאג"ח נושאות תשואה גבוהה יותר. במודל כפי שהוא מוצג עתה, מצב כזה לא יתכן. אך במציאות, יש הבדל בין כסף לאג"ח. אין לנו אפשרות לשלם באמצעות אגרות חוב על נסיעות באוטובוס, למשל. שני הנכסים אינם שקולים לחלוטין. במודל התעלמנו מהבדל זה.
בעולם בו אג"ח הן חלופות מושלמות לכסף, האג"ח לגמרי נייטרליות ואינן משפיעות על שווי משקל במשק.
נחזור למשוואת תקציב הממשלה:

$$\begin{aligned} D(t) &= [M(t)-M(t-1)]V(t)+s(t)B(t)-B(t-1) \\ &= M(t)V(t)+s(t)B(t)-[M(t-1)-V(t)+B(t-1)] \\ &= V(t)M(t)+s(t)B(t)-[\frac{V(t)}{V(t-1)}V(t-1)M(t-1)+\frac{s(t-1)}{s(t-1)}B(t-1)] \end{aligned}$$

בשווי משקל מתקיים:

$$\frac{1}{s(t)}=\frac{V(t+1)}{V(t)}=R(t)$$

$$V(t)M(t)+s(t)B(t)-R(t-1)[V(t-1)M(t-1)+s(t-1)B(t-1)]$$

השתמשנו בשוויון שעורי התשואה.
נסמן:

$$Q(t)\equiv V(t)M(t)+s(t)B(t)$$

$$D(t)=Q(t)-R(t-1)Q(t-1)$$

נחזור לבעיית הפרט:

$$\begin{aligned} c_1(t)+V(t)m(t)+s(t)b(t) &= w_1-\tau \\ c_2(t+1) &= w_2+b(t)+V(t+1)m(t) \\ &= w_2\frac{s(t)}{s(t)}b(t)+\frac{V(t+1)}{V(t)}V(t)m(t) \\ &= w_2+R(t)[s(t)b(t)+V(t)m(t)] \end{aligned}$$

מנקודת מבטו של הפרט, לא אכפת לו אם לוקחים ממנו M ונותנים לו יותר B או ההפך. כל עוד הסכום של שווי שני הנכסים קבוע, הפרט אדיש בין שני הנכסים!!!
נסמן את הגודל:

$$q(t)=V(t)m(t)+s(t)b(t)$$

כל שמעניין את הפרט זה גודלו של q. הרכב תיק הנכסים אינו חשוב, רק ערכו הכולל הוא שקובע.

שאלה: במה תלוי גודלו של q? הביקוש ל- q תלוי ב- R. אנחנו נמשיך להניח כי התלות חיובית, כלומר ככל ש- R גדל, כך ירצה הפרט להחזיק ביותר נכסים. בשווי משקל, נדרוש שהביקוש לנכסים יהיה שווה להיצע הנכסים בכל תקופה. הביקוש לנכסים, של פרט בודד, נתון על ידי:

$$q = q^D[(w_1 - \tau), w_2, R]$$

(הנחת הסטציונאריות מתקיימת לגבי R. הוא אינו תלוי ב- t.)

סך הביקוש של כל הפרטים יהיה:

$$N(t)q^D[(w_1 - \tau), w_2, R]$$

היצע הנכסים במשק נתון על ידי:

$$V(t)M(t) + s(t)B(t)$$

ולקיום שווי משקל נדרוש:

$$N(t)q^D[(w_1 - \tau), w_2, R] = V(t)M(t) + s(t)B(t)$$

נוח להתמקד במצב בו B(t) קבוע, כלומר בכל תקופה מנפיקים אותה כמות של אג"ח.
נחזור למגבלת התקציב של הממשלה:

$$D(t) = G(t) - T(t) = Q(t) - R(t-1)Q(t-1)$$

ובשווי משקל:

$$= N(t)q^E[(w_1 - \tau), w_2, R] - RN(t-1)q^D[(w_1 - \tau), w_2, R]$$

נחלק ב- N(t):

$$g - \tau = q^D[(w_1 - \tau), w_2, R] - \frac{R}{n}q^D[(w_1 - \tau), w_2, R]$$
$$= q^D[(w_1 - \tau), w_2, R](1 - \frac{R}{n})$$

קבלנו את אותה תוצאה שנתקבלה בשבוע שעבר, כאשר לא היו אג"ח במערכת! מכאן נוכל לפתור עבור R.
בהינתן $(g - \tau)$, R בלתי תלוי בגודל של B. אין השפעה ריאלית לכמה מגירעונה תממן הממשלה על ידי הדפסה וכמה ימומן על ידי אג"ח.
נזכיר כי R = n/z. אזי אם R בלתי תלוי בגודל החוב הלאומי, כן קצב ההדפסה - z - בלתי תלוי בחוב הלאומי!!!
<u>מסקנה</u>: אפשר להחדיר או להוציא אג"ח מהמערכת - לא יקרה כלום מבחינה ריאלית.
מבחינה אמפירית, אנו רואים כי מדינות מנסות לכוון את המשק הלאומי על ידי שינויים קטנים בשערי הריבית או בכמות הכסף. פעולות כאלו נקראות "פעולות בשוק הפתוח" (Open Market Operations). כל הדיון שלנו במודל עד כה, עסק למעשה בפעולות כאלו, בהן בין היתר, הבנקים המרכזיים קונים ומוכרים אג"ח. הבנק המרכזי לא יכול לשלוט ב- D

- גירעון הממשלה. אך הוא שולט בכמות M ו- B הנמצאות בידי הצבור. על מנת לצמצם את כמות הכסף שבידי הציבור, הבנק המרכזי הולך לשוק הפתוח, מוכר אג"ח, מקבל כסף בתמורתם ו"שורף" אותו. אפשר גם לעשות ההפך באם רוצים להגדיל את כמות הכסף במשק. לפי המודל, אפשר לעשות אינספור פעולות שכאלה, הן אינן משנות. התוצאה הזו התקבלה, מכיוון שהיא טומנת בחובה את ההנחה שהפרטים אדישים לגמרי בין הנכסים שברשותם. במציאות, רמת האדישות אינה מוחלטת. מידת האדישות של הציבור הוא נושא למחקרים רבים בתחום, אך ישנן יותר הוכחות לכך שפעולות בשוק הפתוח בעלות השפעה קטנה מאוד.

סיכום: לא זו בלבד ש- R בלתי תלוי בחוב הלאומי, יש תוצאה קיצונית עוד יותר (אותה נראה בשבוע הבא): אפילו המחירים לא יושפעו. אם נחדיר אג"ח, המחירים ברגע ההחדרה לא ישתנו. ואם הבסיס של הסדרה $V(t+1)/V(t)$ לא משתנה, גם הערכים הנוספים של הסדרה לא משתנים. בנתונים, יש קפיצות בכמות הכסף שאינן באות לידי ביטוי בשנוי ברמת המחירים. מכאן שיש להזהר מאד בפרושם של שינויים בכמות הכסף אם אנו באים לקשר שינויים אלה עם שינויים ברמת המחירים.