

שיעור מס' 2: מודל IS-LM

1. הקדמה

מודל IS-LM הוא מודל קיינסיאני. התיאוריה הקיינסיאנית פותחה על רקע השפל הגדול שהחל בסוף שנות ה-20 של המאה הקודמת ונמשך כעשור עד פרוץ מלחמת העולם השנייה. עד אותה תקופה התיאוריה הקלאסית שלטה במחשבה הכלכלית. אולם תיאוריה זו לא ידעה להתמודד עם מציאות בה קיימת אבטלה גבוהה לתקופת זמן ארוכה. אבטלה היא מצב של חוסר שיווי משקל בשוק העבודה ולכן עומדת בניגוד לגישה הקלאסית הגורסת כי מנגנוני השוק אמורים היו להחזיר את המשק לשיווי משקל.

ב-1936 הציג קיינס את תורתו הכלכלית בספרו "The General Theory of Employment, Interest, and Money". קיינס סבר שבכדי לפתור את בעיית האבטלה נחוצה מדיניות פיסקאלית ו/או מוניטארית פעילה שתפעל להביא את הכלכלה לשיווי משקל של תעסוקה מלאה. ב-1937 פירסם ג'והן היקס מודל המוכר כיום כמודל IS-LM אשר בו הציג את תורתו של קיינס דרך מודל פשוט.¹

מודל IS-LM הוא מודל של שיווי משקל כללי, כלומר מודל שבו כל השווקים הרלוונטיים מתנכים סימולטנית. המודל מתמקד בשוק המוצרים ובשוק הכסף ובאינטראקציה ביניהם. שיווי משקל בשוק המוצרים משמעותו שוויון בין הביקוש להשקעות, I , והביקוש לחיסכון, S , כלומר $I=S$; ושיווי משקל בשוק הכסף משמעותו שוויון בין הביקוש לנזילות (L , Liquidity), והיצע הכסף, M , כלומר $L=M$. מכאן שמו של המודל IS-LM.

2. הנחות המודל

במודל IS-LM שלוש הנחות מרכזיות: עודף כושר ייצור, קשיחות מחירים, ומשק סגור. **עודף כושר ייצור**: משמעות הנחה זו היא שהמשק נמצא באבטלה, שכן אי ניצול פוטנציאל הייצור נובע מכך שחלק מגורמי הייצור אינם מועסקים. המודל מתמקד בצד הביקוש ומניח שעקב עודף כושר הייצור כל כמות מבוקשת אכן מסופקת לשוק, כלומר קיים במשק עודף ביקוש ולכן צד הביקוש הוא זה שקובע את רמת התוצר ואילו צד ההיצע במודל הוא פאסיבי. **קשיחות מחירים**: עקרונית, במצב של עודף כושר ייצור ועודפי ביקוש מנגנון השוק יביא לירידת מחירים כך שהביקוש וההיצע יתאזנו. המודל מניח שהמחירים קשיחים ולכן אין הם

¹ Hicks, J. R., 1937. "Mr. Keynes and the classics: a suggested interpretation." *Econometrica* 5(2), pp. 147-159.

ממלאים את תפקידם לניכיון השווקים. כמובן שבמקרה של עודפי ביקוש ההנחה הרלוונטית היא קשיחות מחירים כלפי מטה. בטווח ארוך סביר להניח שהמחירים כן יגיבו לתנאי ההיצע ומכאן שיש להתייחס למודל כאל מודל של טווח קצר. תוצאות המודל רלוונטיות לטווח הזמן בו המחירים במשק קשיחים ועדיין אינם מספיקים להגיב להתפתחויות הכלכליות השונות.

משק סגור: אנו נניח במשק סגור, כלומר המשק אינו סוחר עם חו"ל. זוהי הנחה שמפשטת את הדיון. אנו נשמור על הנחה זו במהלך הקורס, במאקרו ב' נרחיב את הדיון למשק פתוח.

המודל מתאר את שוק המוצרים ושוק הכסף, ואת האינטראקציה ביניהם. שני המשתנים האנדוגניים המרכזיים במודל הם התוצר והריבית הנומינלית. בהינתן גובה הריבית התוצר נקבע בשוק המוצרים, ובהינתן רמת התוצר הריבית נקבעת בשוק הכסף. המודל פותר סימולטנית את שיווי המשקל עבור שני משתנים אלה.

3. שוק המוצרים ועקומת IS

3.1. הביקוש המצרפי

הביקוש המצרפי, AD , מורכב מתצרוכת פרטית, C , השקעות, I , וצריכה ציבורית, G :

$$AD = C + I + G$$

התצרוכת הפרטית

בחשבונאות הלאומית תצרוכת פרטית כוללת רכישת שירותים ומוצרים על ידי משקי הבית, למעט דיור.

אנו נניח כי פונקצית הביקוש לתצרוכת לינארית:

$$C = C_0 + cY^D = C_0 + c(Y - T)$$

כאשר C_0 הוא גודל אוטונומי, $0 < c < 1$ נטיה שולית לצרוך מתוך ההכנסה הפנויה, Y^D היא ההכנסה הפנויה השווה לתוצר בניכוי מיסים, $Y - T$.

הנטיה השולית לצרוך, c , מציינת את הגידול בביקוש לתצרוכת כתוצאה מעליה של יחידה אחת בהכנסה הפנויה.

הגודל האוטונומי, C_0 , מייצג את הביקוש לתצרוכת כאשר ההכנסה הפנויה היא אפס. ההכנסה הפנויה היא משתנה זרם אך את התצרוכת ניתן למממן גם ממלאי הנכסים, כלומר מהעושר שהציבור צבר בעבר. ככל שמלאי הנכסים גבוה יותר כך הביקוש לתצרוכת גדול יותר. פגיעה בעושר, כמו למשל נפילת הבורסה, תקטין את הביקוש לתצרוכת. גורם נוסף הוא ציפיות להכנסות עתידיות; בדומה לעושר גם צפי לעלית הבורסה או לגידול עתידי בהכנסה הפנויה יגדיל את הביקוש השוטף לתצרוכת. לבסוף, גם הריבית משפיעה על התצרוכת דרך אפקט תחלופה בין-זמני. ריבית גבוהה מעודדת חסכון ולכן מקטינה את הביקוש לתצרוכת. יצוין כי קיינס עצמו סבר כי אפקט הריבית זניח.

מתפונקצית התצרוכת ניתן למצוא את החסכון של משקי הבית, S_p , כהפרש שבין ההכנסה הפנויה והתצרוכת:

$$S_p = Y^D - C = -C_0 + (1-c)Y^D \quad (1)$$

כאשר הגודל $1 - c$ הוא הנטייה השולית לחסוך מההכנסה הפנויה.

הביקוש להשקעות

השקעה, I , היא כל שינוי במלאי הציוד (הון יצרני), מלאי המבנים, ומלאי המוצרים וחומרי הגלם. השקעה בציוד ומבנים נקראת השקעה בנכסים קבועים (Fixed Investment), ואילו הגידול במלאי המוצרים הסופיים וחומרי הגלם נקרא השקעה במלאי (Inventory Investment). פונקציה הביקוש להשקעות נתונה על ידי:

$$I = I_0 - br^e$$

כאשר I_0 הוא גודל אוטונומי, r^e הריבית הריאלית הצפויה, ו- b מייצג את רגישות ההשקעות לריבית. יש לציין שבמודל I מציין השקעה גולמית, כלומר סך המשאבים המופנים להשקעות ללא ניכוי פחת.

הגודל האוטונומי מייצג כל שינוי בהשקעות שאינו נובע מהריבית הריאלית. במסגרת המודל שינוי זה הוא אקסוגני, למרות שבמציאות חלק ממרכיביו בהחלט אנדוגנים. למשל, ציפיות להגדלת ביקושים וצמיחה עתידית יביאו את הפירמות במשק להגדיל את מלאי ההון שברשותן על מנת לספק את הביקושים העתידיים. היווצרות הציפיות היא בדרך כלל אנדוגנית ונובעת מהמתרחש במשק, אך במודל הן נלקחות כאקסוגניות והשפעתן על ההשקעות נכנסת דרך I_0 . דוגמה נוספת היא גידול בכח העבודה כדוגמת העליה בשנות התשעים. גידול בכח העבודה מצריך הגדלת מלאי ההון היצרני שכן תפוקתו השולית עולה עם הגידול במצבת העובדים, זוהי תגובה אנדוגנית לזעזוע אקסוגני, אך מכיוון שאנו לא ממדלים את צד ההיצע השפעה זו נכנסת דרך הגודל האוטונומי. עוד יצוין שגידול האוכלוסיה מצריך בניית מבני מגורים שגם היא, כאמור, מוגדרת כהשקעה.

הריבית הריאלית הצפויה, r^e , משפיעה באופן שלילי על ההשקעות, כלומר עליה בריבית מורידה את הביקוש להשקעות. האפקט נובע מלפחות שני מנגנונים. הראשון הוא דרך כדאיות ההשקעות היצרניות. עליה בריבית הריאלית מורידה את הערך הנוכחי הנקי של השקעות, כלומר מורידה את כדאיותן, ולכן מורידה את הביקוש אליהן. המנגנון השני עובד דרך שוק הדיור. במקרים רבים רכישת דירות ממומנת באמצעות הלוואות, עליה בשער הריבית מייקר את ההלוואות ולכן מוריד את הביקוש לדיור ואיתו את הביקוש להשקעות.

יש לשים לב כי ההשקעות רגישות לריבית הריאלית הצפויה, כלומר לריבית הנומינלית, i , בניכוי האינפלציה הצפויה, π^e :

$$r^e = i - \pi^e$$

אולם כאמור, אנו מניחים קשיחות מחירים ולכן רמת המחירים קבועה והאינפלציה הצפויה היא אפס. מכאן שהריבית הריאלית שווה לנומינלית, ואת הביקוש להשקעות ניתן לכתוב כך:

$$I = I_0 - bi$$

צריכה ציבורית

הצריכה הציבורית, G , היא משתנה מדיניות ובמודל היא משתנה אקסוגני:

$$G = G_0$$

הצריכה הציבורית מורכבת מהוצאות הממשלה, רשויות מקומיות, ומוסדות ללא כוונת רווח (מלכ"רים) שלמעלה ממחצית תקציבם מגיע מהממשלה (בתי חולים, אוניברסיטאות, תיאטראות וכו').

חלק מ- G הוא צריכה גרידא, למשל מזון לצבא, אולם חלק נכבד מהתצרוכת הציבורית הוא שכר עבודה בסקטור הציבורי. הסיבה לכך היא שלחלק ניכר מהשירותים והמוצרים שהסקטור הציבורי מייצר אין מחיר שוק (בטחון וחינוך, לדוגמה) ולכן הדרך למדוד את שוים הוא דרך עלות ייצורם, ושכר עבודה מהווה מרכיב ניכר מסך העלות.

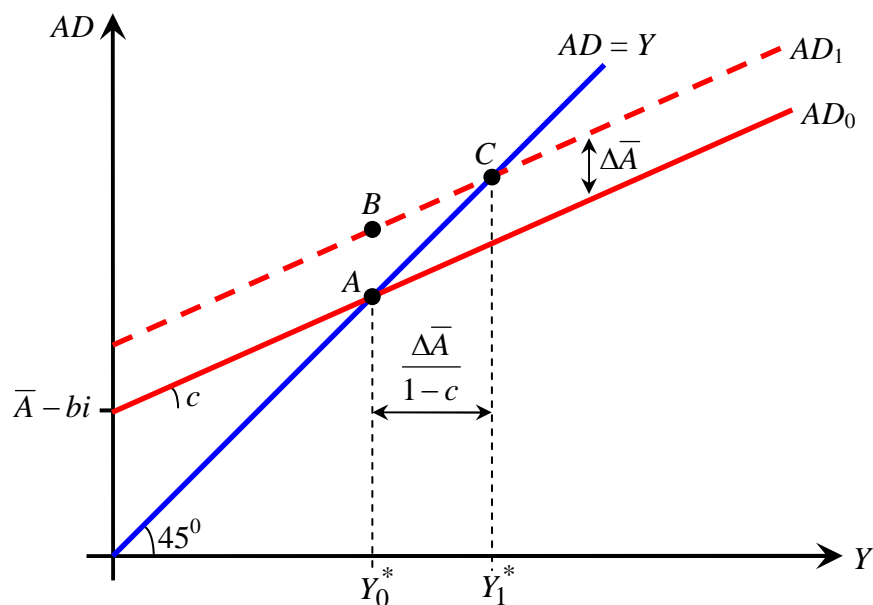
3.2. שיווי משקל בשוק המוצרים

לפני בחינת שיווי המשקל בשוק המוצרים נציג את הביקוש המצרפי, AD , בצורה גראפית. מהצבת הביקושים לצריכה פרטית, השקעות, ותצרוכת ציבורית נקבל:

$$AD = \bar{A} - bi + cY$$

כאשר: $\bar{A} = C_0 + I_0 + G_0 - cT_0$. בכתיבה זו T_0 מייצג מס גולגולת שאינו תלוי בתוצר. \bar{A} מרכז בתוכו את כל הגדלים האקסוגנים של המודל, ומנגד הריבית הנומינלית, i , והתוצר, Y , הם משתנים אנדוגנים שהמודל מתאר את התנהגותם. איור 1 מציג את משוואת הביקוש המצרפי בצורה גראפית. האיור מראה כי עקומת הביקוש המצרפי, AD , עולה עם התוצר בשיפוע c , וכן כאשר התוצר הוא אפס סך הביקוש חיובי בגובה $\bar{A} - bi$.

איור 1: שיווי משקל בשוק המוצרים



שוק המוצרים נמצא בשיווי משקל כאשר הביקוש המצרפי, AD , שווה לתוצר, Y . נקודת שיווי המשקל מיוצגת על ידי החיתוך שבין קו 45 המעלות ועקומת הביקוש המצרפי. באיור 1 תוצר שיווי המשקל מסומן ב- Y^* , עבור ביקוש מצרפי ברמה של AD_0 תוצר שיווי המשקל הוא Y_0^* .

לפתרון אלגברי של תוצר שיווי המשקל נשווה בין AD ל- Y :

$$AD = \bar{A} - bi + cY = Y$$

ולכן עבור כל רמה של ריבית והגדלים האוטונומיים תוצר שיווי המשקל נתון על ידי:

$$Y^* = \alpha(\bar{A} - bi) \quad (2)$$

כאשר $\alpha = 1/(1-c) > 1$. נקרא המכפיל הקיינסיאני הפשוט. ממשוואת התוצר של שיווי משקל קל לראות כי עליה בריבית מורידה את התוצר ואילו עליה ב- \bar{A} מגדילה אותו. כזכור מקורס המבוא, עליה בגודל האוטונומי ביחידה אחת מגדילה את התוצר ביותר מיחידה אחת באמצעות פעולתו של המכפיל הקיינסיאני. נניח ש- \bar{A} עולה ביחידה אחת, כתוצאה מכך תוצר שיווי המשקל עולה ב- $\alpha = 1/(1-c)$ יחידות, וכאמור $\alpha > 1$. תוצאה זו מומחשת בצורה גראפית באיור 1; קל לראות שהגידול בתוצר שיווי משקל מ- Y_0^* ל- Y_1^* גדול מההיסט האנכי של עקומת הביקוש המצרפי מ- AD_0 לעקומה המקווקו AD_1 .

האינטואיציה לכך פשוטה. נניח שהממשלה מגדילה את התצרוכת הציבורית, G_0 , ביחידה אחת בעוד שכל שאר מרכיבי הביקוש נשארים קבועים. כתוצאה מכך הביקוש המצרפי גדל ביחידה אחת ושינוי זה מבוטא גראפית על ידי תזוזה אנכית של עקומת ה- AD ומעבר מנקודה A ל- B . עלית הביקוש מגדילה את התוצר ביחידה אחת שכן אנו מניחים כי היצרנים במודל מספקים כל כמות מבוקשת. העליה בתוצר מגדילה את ההכנסה הפנויה ביחידה אחת ולכן הביקוש המצרפי ממשיך לגדול בהתאם לנטיה השולית לצרוך, c , אולם הפעם הגידול מתבטא בתזוזה לאורך עקומת ה- AD . מכאן נמשכת תגובת שרשרת; עלית הביקוש המצרפי ב- c מגדילה את התוצר ואת ההכנסה הפנויה באותו גודל והביקוש המצרפי ממשיך לגדול אך הפעם ב- c^2 , עליה זו תביא לגידול נוסף של c^3 , וכך הלאה עד שנגיע לשיווי משקל בנקודה C . מכאן שסך הגידול בתוצר נתון על ידי:

$$\Delta Y^* = 1 + c + c^2 + c^3 + \dots = \frac{1}{1-c} = \alpha$$

3.3. עקומת IS

עקומת ה-IS מתארת את אוסף צירופי תוצר-ריבית המהווים שיווי משקל בשוק המוצרים. שינויים בריבית מסיטים את עקומת ה- AD ולכן מביאים לשינוי בגובה התוצר של שיווי משקל.

3.3.1. הצגה אלגברית

למעשה כבר נתנו תיאור אלגברי של עקומת ה-IS כשחישבנו את שיווי המשקל בשוק המוצרים, במשוואה (2). מכיוון שבהצגה גראפית מקובל להציג את הריבית על הציר האנכי, נסדר מחדש את המשוואה ונקבל:

$$i = \frac{\bar{A}}{b} - \frac{Y}{ab} \quad (3)$$

משוואה (3) מייצגת את שיווי המשקל בשוק המוצרים, כלומר $AD=Y$. לאחר הצבת מרכיביו של הביקוש המצרפי נקבל:

$$C_0 + c(Y - T) + I + G = Y$$

סידור מחדש נותן:

$$I = \underbrace{-C_0 + (1-c)(Y-T)}_{S_p} + \underbrace{T-G}_{S_g}$$

כזכור ממשוואה (1) שני האיברים הראשונים באגף ימין הם החסכון הפרטי, ואילו הביטוי $T - G$ הוא החסכון הציבורי. מכאן שאגף ימין במשוואה הנ"ל מייצג את סך החסכון במשק, S , ולכן:

$$I = S$$

כלומר, שיווי משקל בשוק המוצרים מחייב שיוויון בין הביקוש לחסכון והביקוש להשקעה, ומכאן שמה של עקומת IS.²

3.3.2. הצגה גראפית

כעת ניגש להצגה גראפית של העקומה, דרך בנייתה מוצגת באיור 2. נניח שבמשק שוררת ריבית גבוהה i_0 . גובה הריבית משפיע על מיקום עקומת AD בשוק המוצרים, ככל שהריבית גבוהה יותר כך עקומת AD נמוכה יותר עקב השפעתה הממתנת של הריבית על הביקוש להשקעות. בהינתן ריבית גבוהה i_0 שיווי המשקל בשוק המוצרים נמצא בנקודה A כמוצג בפאנל העליון של איור 2, בנקודה זו תוצר שיווי המשקל הוא Y_0 . כלומר, השילוב $Y=Y_0$ ו- $i=i_0$ מהווה שיווי משקל בשוק המוצרים. הפאנל התחתון של איור 2 מתווה את עקומת ה-IS על ידי ריכוז אוסף הצירופים ריבית-תוצר המהווים שיווי משקל בשוק המוצרים תחת מערכת צירים אחת. נקודת שיווי המשקל (Y_0, i_0) שמצאנו זה עתה ממוקמת כמובן על עקומת ה-IS והיא מצוינת על ידי נקודה A' בפאנל התחתון.

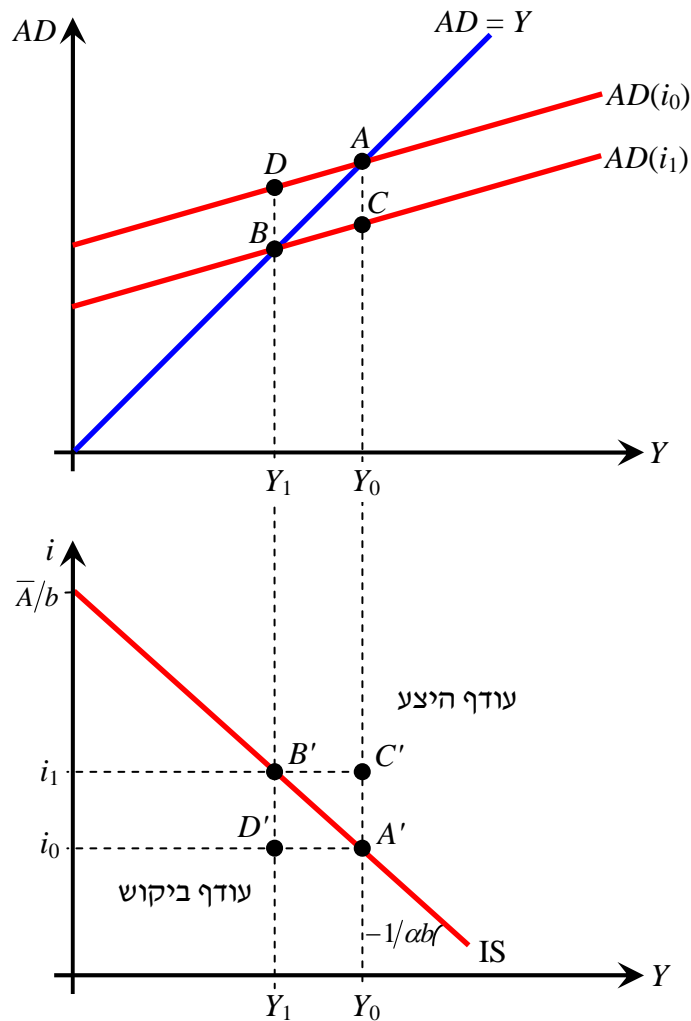
למציאת נקודה נוספת על עקומת IS נשנה את הריבית. נבחן כעת את שיווי המשקל בשוק המוצרים תחת ריבית גבוהה יותר שנסמנה ב- i_1 ($i_1 > i_0$). עליה בריבית מסיטה את עקומת AD

² משוואה (1) מייצגת את סך החסכון של הסקטור הפרטי במשק בהנחה שחסכון הפירמות הוא אפס. עם זאת יש לציין כי התוצאה הסופית של שיוויון הביקוש לחסכון לביקוש להשקעה אינו רגיש להנחה זו שכן חסכון הפירמות, כלומר רווחים שאינם מחולקים, מקטינים את ההכנסה הפנויה ובכך משפיעים על החסכון של משקי הבית. כתרגיל הראו כי השיוויון בין S ל- I נשמר גם כאשר חסכון הפירמות איננו אפס.

בפאנל העליון כלפי מטה ולכן מורידה את תוצר שיווי המשקל ל- Y_1 ($Y_1 < Y_0$). נקודת שיווי המשקל החדשה היא נקודה B , הנקודה המתאימה במישור ריבית-תוצר בפאנל התחתון מסומנת ב- B' , וכמובן שגם B' מצויה על עקומת ה- IS . כעת ניתן לחזור על אותו תרגיל עבור רמות ריבית שונות ולסמן בפאנל התחתון של האיור את צירופי הריבית-תוצר המהווים שיווי משקל בשוק המוצרים. אוסף הנקודות שמתקבל יוצר את עקומת ה- IS .

נשים לב שעקומת ה- IS יורדת משאל לימין שכן עליה בריבית מצמצמת את הביקוש להשקעות ולכן מורידה את הביקוש המצרפי ואיתו את תוצר שיווי המשקל. לאורך העקומה, הירידה בתוצר מתבטאת בשני מרכיבי ביקוש, השקעות ותצרוכת פרטית. הירידה בהשקעות נובעת כאמור מעלית הריבית, שינוי זה מתבטא בשוק המוצרים (בפאנל העליון) בתזוזה של עקומת AD . הירידה בתצרוכת לעומת זאת נובעת מהירידה בתוצר, שינוי זה מתבטא בתזוזה לאורך עקומת AD .

איור 2: בניית עקומת IS



מהצגה זו עולה שאת המעבר מנקודה A ל-B בפאנל העליון ניתן לפרק לשני חלקים; תחילה העליה בריבית מסיטה את עקומת AD כלפי מטה שכן העליה בריבית מורידה את הביקוש להשקעות. שינוי זה מיוצג על ידי המעבר מנקודה A ל-C בפאנל העליון. הנקודה המתאימה במישור תוצר-ריבית בפאנל התחתון היא נקודה C' שכן היא מבטאת את אותו תוצר כמו בנקודת המוצא (נקודה A) אך עם ריבית גבוהה יותר. חלקו השני של המעבר לשיווי משקל בנקודה B מתבטא בתזוזה לאורך עקומת AD החדשה, תזוזה זו מבטאת ירידה בתצרוכת הפרטית עקב ירידה בתוצר. בפאנל התחתון שינוי זה מתבטא במעבר מ-C' ל-B'. במעבר זה הריבית קבועה בגובה i_1 שכן אנו נעים לאורך עקומת AD נתונה.

נשים לב שבנקודה C קיים בשוק המוצרים עודף היצע שכן הביקוש החדש נמוך מ- Y_0 . נקודה C' איננה נמצאת על עקומת ה-IS שכן היא איננה מייצגת צירוף של ריבית-תוצר המהווה שיווי משקל בשוק המוצרים. מכאן אנו מסיקים כי נקודות המצויות מעל/מימין לעקומת IS מבטאות עודף היצע בשוק המוצרים שכן בנקודות אלה עבור כל רמת ריבית נתונה התוצר גבוה מרמתו בשיווי משקל. באופן דומה נקודות הממוקמות מתחת/משמאל לעקומת IS מבטאות עודף ביקוש בשוק המוצרים כמוצג על ידי נקודה D'.

3.3.3. תכונות העקומה והיסטים

כעת נשלב בין ההצגה האלגברית במשוואות (2) ו-(3) וההצגה הגראפית של איור 2. ממשוואה (3) עולה כי החותך של עקומת ה-IS נתון על ידי \bar{A}/b , והשיפוע $-1/ab$.

הגדלים האוטונומיים (T_0, G_0, I_0, C_0) - היסטים

כזכור $\bar{A} = C_0 + I_0 + G_0 - cT_0$, לכן שינויים בגדלים האוטונומיים ישנו את \bar{A} מבלי לשנות את שיפוע עקומת IS.³ נבחן את ההיסט האנכי והאופקי של העקומה המתקבל משינוי של יחידה אחת ב- \bar{A} הנובע מהגדלים האוטונומיים. איור 3 מציג בצורה גראפית את שני ההיסטים. ההיסט האנכי מבטא את השינוי בריבית הנובע משינוי ב- \bar{A} תוך שמירה על רמה קבועה של תוצר. ממשוואה (3) עולה כי:

$$\Delta i = \frac{\Delta \bar{A}}{b} - \frac{\Delta Y}{ab}$$

אך מכיוון שאנו שומרים על רמת תוצר קבועה, $\Delta Y=0$ וההיסט האנכי נתון על ידי:

$$\Delta i|_{\Delta Y=0} = \frac{\Delta \bar{A}}{b}$$

³ כפי שיצוין בהמשך, שינוי בנטיה השולית לצורך, c , משנה הן את החותך דרך השפעתה על \bar{A} והן את השיפוע של עקומת IS שכן $\alpha=1/(1-c)$.

אינטואיטיבית, הגידול ב- \bar{A} מגדיל את הביקוש המצרפי ב- $\Delta\bar{A}$ לכל רמה של ריבית, לכן בכדי לשמור על התוצר ללא שינוי יש להעלות את הריבית כך שבדיוק תקוזז את הגידול ב- AD דרך ירידה בביקוש להשקעות. ממשוואת הביקוש להשקעות, כל עליה של נקודת אחוז בריבית מורידה את הביקוש להשקעות ב- b יחידות, לכן העלאת הריבית ב- $\Delta\bar{A}/b$ מקטינה את הביקוש להשקעות בדיוק ב- $\Delta\bar{A}$ ובכך משאירה את הביקוש המצרפי, ולכן גם את התוצר, ללא שינוי.

כעת נחשב את ההיסט האופקי. ההיסט האופקי מבטא את השינוי בתוצר הנובע משינוי ב- \bar{A} תוך שמירה על רמה קבועה של ריבית. ממשוואה (2) עולה כי:

$$\Delta Y = \alpha(\Delta\bar{A} - b\Delta i)$$

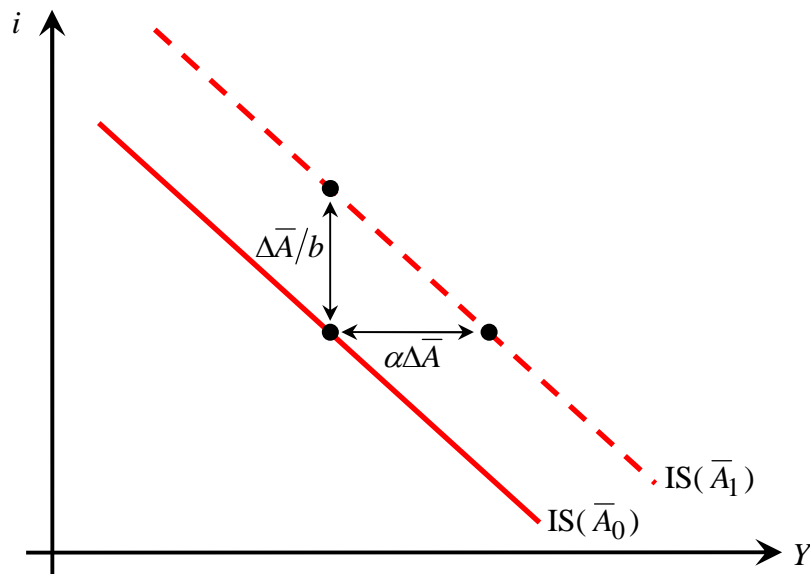
אך מכיוון שאנו שומרים על ריבית קבועה, $\Delta i=0$ וההיסט האופקי נתון על ידי:

$$\Delta Y|_{\Delta i=0} = \alpha\Delta\bar{A}$$

אינטואיטיבית, הגידול ב- \bar{A} מגדיל את הביקוש המצרפי ב- $\Delta\bar{A}$ ומכיוון שאנו שומרים על ריבית קבועה הגידול בתוצר נתון על ידי השינוי בביקוש המצרפי כפול המכפיל הקיינסיאני הפשוט, כלומר $\Delta Y = \alpha\Delta\bar{A}$, בדיוק כפי שתואר בסעיף 3.2.

איור 3: היסט אנכי והיסט אופקי של עקומת IS

$$(\Delta\bar{A} = \bar{A}_1 - \bar{A}_0 > 0)$$



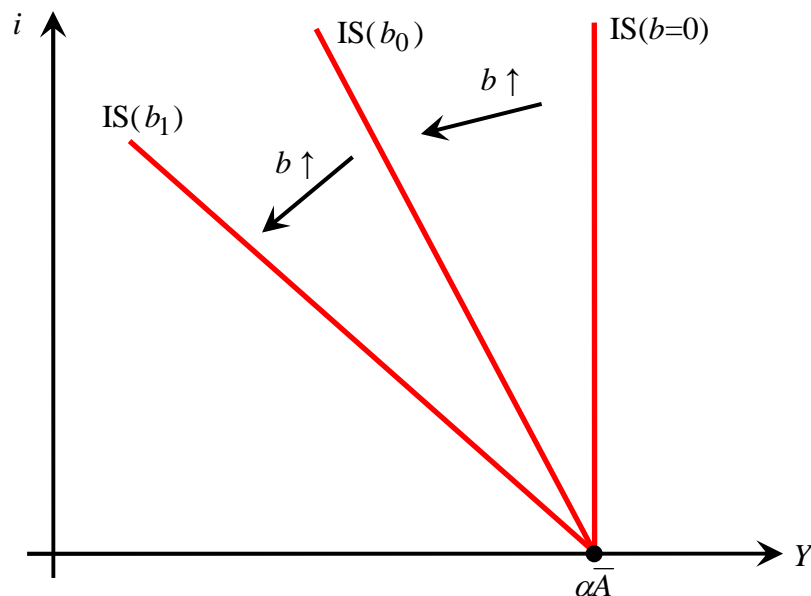
רגישות ההשקעות לריבית (b)

רגישות ההשקעות לריבית, b , משפיעה הן על חותך עקומת IS והן על שיפועה. עליה ב- b מקטינה את החותך וממתנת את שיפוע העקומה כמודגם באיור 4.

אינטואיטיבית, עבור רמה נתונה של ריבית, ככל ש- b גדול יותר הביקוש להשקעות נמוך יותר ולכן גם הביקוש המצרפי נמוך יותר. מכאן, שככל ש- b גדול יותר החותך של עקומת IS קטן יותר.

עבור השיפוע נשים לב שככל ש- b גדול יותר עליה נתונה בריבית מביאה לירידה גדולה יותר בביקוש להשקעות ולכן לירידה גדולה יותר בתוצר שיווי משקל. כלומר שככל ש- b גדול יותר תוצר שיווי משקל רגיש יותר לשינויים בריבית ולכן שיפוע עקומת IS נהיה מתון יותר.

איור 4: השפעת רגישות ההשקעות לריבית, b , על עקומת IS
 $(b_1 > b_0 > 0)$



נשים לב לשני מקרים קיצוניים, הראשון $b=0$, והשני $b \rightarrow \infty$. כאשר $b=0$ הביקוש להשקעות, ולכן גם הביקוש המצרפי, אינו רגיש לשינויים בריבית. מכאן ששינויים בריבית לא ישפיעו על התוצר בשיווי משקל ולכן במקרה זה עקומת IS קשיחה לחלוטין. מנגד, כאשר b גדל עקומת IS הופכת גמישה יותר ועבור $b \rightarrow \infty$ מתקבלת עקומה גמישה לחלוטין.

הנטיה השולית לצרוך (c)

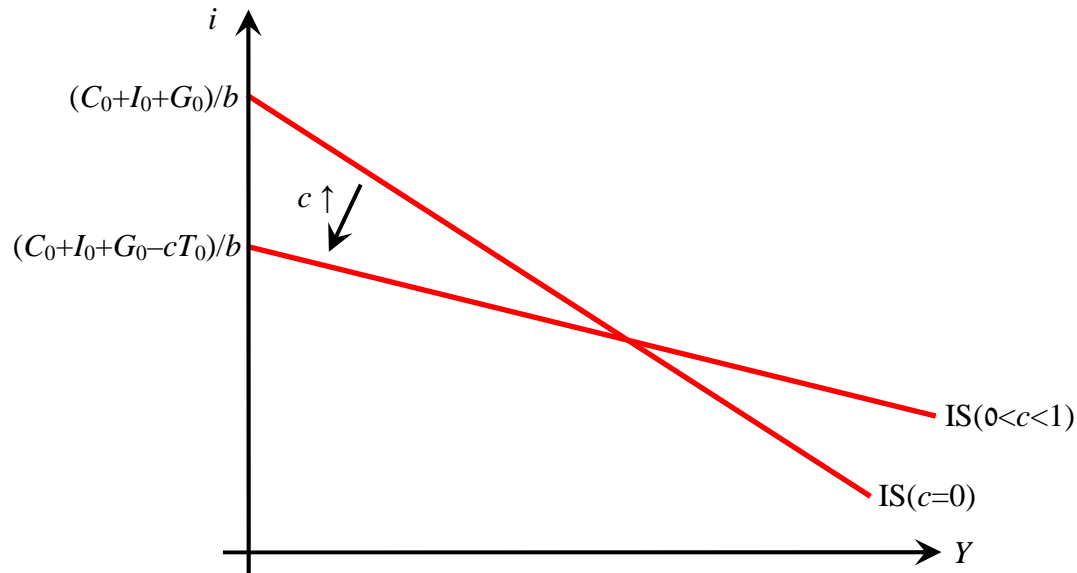
בדומה לרגישות ההשקעות לריבית, הנטיה השולית לצרוך, c , משפיעה הן על חותך עקומת IS והן על שיפועה. עליה ב- c מקטינה את החותך וממתנת את שיפוע העקומה כמודגם באיור 5.⁴ אינטואיטיבית, עבור רמה נתונה של מיסים, ככל ש- c גדול יותר אובדן הביקוש הנובע מהמיסים עולה ולכן סך הביקוש המצרפי נמוך יותר. מכאן, שככל ש- c גדול יותר החותך של עקומת IS קטן יותר.

עבור השיפוע נשים לב שככל שהנטיה השולית לצרוך גדולה יותר עליה נתונה בריבית מביאה לירידה חדה יותר בתוצר עקב ירידת הביקוש לתצרוכת הפרטית ואפקט המכפיל הקיינסיאני.

⁴ יש לשים לב כי האפקט על חותך ה-IS נובע מההנחה שהמיסים הם מיסי גולגולת, במידה ונניח מס בשיעור קבוע מהתוצר נקבל כי שינויים ב- c משפיעים רק על שיפוע העקומה.

כלומר שככל ש- c גדול יותר תוצר שיווי משקל רגיש יותר לשינויים בריבית ולכן שיפוע עקומת IS נהיה מתון יותר.

איור 5: השפעת הנטייה השולית לצרוך, c , על עקומת IS



4. שוק הכסף ועקומת LM

ככלל, ניתן לחלק את תיק הנכסים של הציבור לשני מרכיבים; הראשון הוא נכסים שנועדו לשמירת ערך ולהעברת עושר על פני זמן, והשני הוא נכסים שמספקים שירותי נזילות (Liquidity) ומשמשים לביצוע עסקאות.

לצורך הפשטות נניח כי סוג הנכסים הראשון כולל אג"ח נושא ריבית בלבד, ואילו סוג הנכסים השני כולל מזומן ופיקדונות עו"ש. במסגרת המודל, כסף כולל את אותם נכסים המספקים שירותי נזילות, כלומר מזומן ופיקדונות עו"ש. יודגש כי נכסים אלה אינם נושאים ריבית.

4.1. הביקוש לכסף

הביקוש לכסף נובע מהביקוש לנזילות שכן כסף הוא אמצעי המאפשר ביצוע עסקאות. אנו נסמן ב- M^D את כמות הכסף הנומינלית המבוקשת, כלומר כמות השקלים שהציבור מעוניין להחזיק. אולם, הביקוש לכסף הוא למעשה ביקוש לכח קניה, שכן אם המחירים במשק יוכפלו הרי שנצטרך להחזיק כמות כסף כפולה בכדי לבצע את אותן עסקאות כבעבר. לכן אנו נתייחס לביקוש ליתרות הריאליות, M^D/P , כאשר P מציין את רמת המחירים של סל מוצרים מייצג. הביטוי M^D/P מציין את כמות הסלים שניתן לרכוש ב- M^D שקלים. כעת ניגש להצגת פונקצית הביקוש ליתרות ריאליות.

כאמור, כסף הוא אמצעי לביצוע עסקאות, לכן ככל שהציבור ירצה לבצע יותר עסקאות הביקוש לכסף יגדל. כמדד להיקף העסקאות ניתן להשתמש בסך התוצר של משק (Y), שכן ככל

שהמשק מייצר יותר כך היקף העסקאות המתבצעות בו גדל. מנגד, החזקת כסף כרוכה בויתור על הכנסות מריבית (i), כלומר בעלות אלטרנטיבית, לכן ככל שהריבית גבוהה יותר הביקוש לכסף קטן יותר.⁵

באופן כללי הביקוש ליתרות ריאליות ירשם כך :

$$M^D/P = L(i, Y)$$

כאשר הפונקציה L מייצגת את הביקוש לנזילות, והיא עולה עם התוצר ויורדת עם הריבית.

לצורך פשטות ההצגה עבור מודל IS-LM אנו נניח פונקציה לינארית :

$$M^D/P = kY - hi \quad (4)$$

4.2. היצע הכסף

הרשות המוניטארית, כלומר הבנק המרכזי, שולט בהיצע הכסף. לרשות הבנק המרכזי עומדים כלים שונים לקביעת כמות הכסף; לדוגמא, שליטה בגובה הריבית, מסחר באג"ח, קביעת יחס הרזרבה הנדרש כנגד פיקדונות שונים בבנקים המסחריים, ועוד.

בשלב זה לא נעסוק בשאלה מדוע ואיך הבנק המרכזי קובע את היצע הכסף, אלא פשוט ניקח

אותו כגודל אקסוגני. את היצע הכסף נסמן ב- M^S .

4.3. שיווי משקל בשוק הכסף

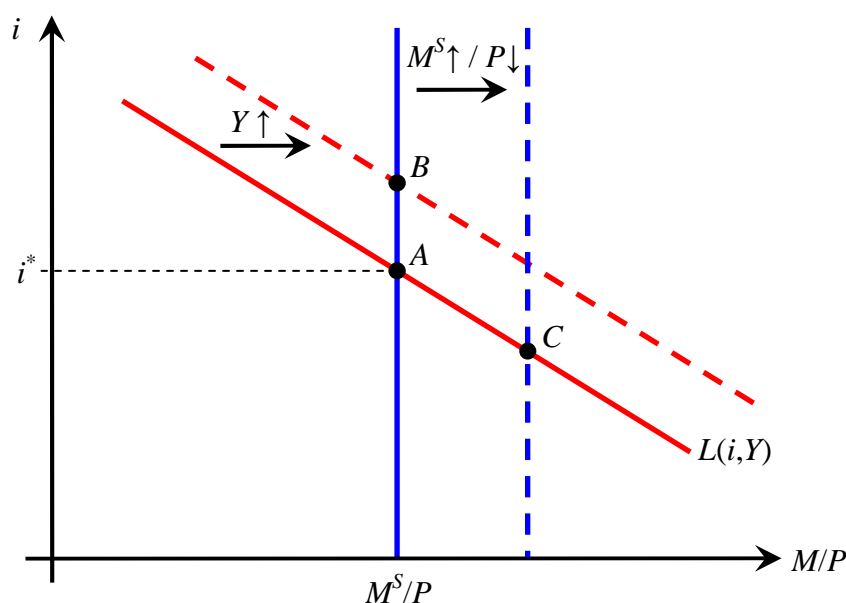
איור 6 מציג את הביקוש וההיצע בשוק הכסף עבור רמה נתונה של תוצר ומחירים. שיווי המשקל מושג בנקודה A בה הביקוש שווה להיצע.

האיור מראה כיצד נקבעת ריבית שיווי המשקל. בהינתן היצע היתרות הריאליות, M^S/P , והביקוש לנזילות, $L(i, Y)$, ריבית שיווי המשקל היא i^* . ריבית גבוהה יותר מביאה לעודף היצע של כסף, והשחקנים במשק ינסו להיפטר מהכמות העודפת שהם מחזיקים על ידי הלוואתו לאחרים, או במילים אחרות הציבור ירצה לקנות נכסים נושאי ריבית (אג"ח). לכן במצב זה קיים גם עודף היצע של הלוואות אשר לוחץ את הריבית במשק כלפי מטה, הריבית תרד עד שתגיע ל- i^* . יש לציין כי תהליך זה יוצר לחץ כלפי מעלה על מחירי אג"ח מכיוון שכל עוד שהריבית גבוהה מ- i^* קיים עודף ביקוש לנכסים נושאי ריבית ולכן מחירם עולה (ותשואתם יורדת). באופן דומה, ריבית נמוכה מ- i^* מביאה לעודף ביקוש בשוק הכסף, והשחקנים במשק ינסו להשיג נזילות על ידי מכירת אג"ח. במקרה זה מחיר נכסים נושאי ריבית ירד ותשואתם, כלומר הריבית, תעלה.

מתיאור זה עולה הקשר ההדוק שבין שוק הכסף ושוק האג"ח. עודף היצע בשוק הכסף מעיד על עודף ביקוש לאג"ח, ולהיפך. רק כאשר שוק הכסף נמצא בשיווי משקל מתנכה גם שוק האג"ח. עקב הקשר ההדוק שבין שני השווקים הללו נהוג לכנותם שווקים תאומים.

⁵ יש לשים לב כי הביקוש לכסף תלוי בריבית הנומינלית ולא הריאלית, שכן כסף אינו צמוד לאינפלציה ולכן דורש פיצוי עבורה. בזמנים בהם האינפלציה עולה גם הריבית הנומינלית עולה בדיוק בכדי לשמור על התשואות הריאליות, במקרים אלה נקבל כי הביקוש לכסף יורד (עקב העליה בריבית הנומינלית/אינפלציה) למרות שהריבית הריאלית יציבה.

איור 6: שיווי משקל בשוק הכסף



שינויים בתוצר מסיטים את עקומת הביקוש לכסף. עליה ב- Y מגדילה את הביקוש בכל רמת ריבית ולכן מסיטה את העקומה לימין. בריבית i^* קיים עודף ביקוש לכסף, לכן כאשר הציבור מנסה ללוות נזילות (או למכור אג"ח) נוצר עודף ביקוש להלוואות (עודף היצע של אג"ח) והריבית במשק עולה עד שהשוק מגיע לשיווי משקל בנקודה B , כמודגם באיור 6. שינויים M^S וברמת המחירים מסיטים את היצע הכסף. גידול ב- M^S או ירידה ב- P מגדילים את היצע היתרות הריאליות ומסיטים את היצע הכסף לימין. ברמת ריבית i^* נוצר עודף היצע, ולכן כאשר הציבור מנסה להפטר מנזילות (לקנות אג"ח) נוצר עודף היצע של הלוואות (עודף ביקוש של אג"ח) והריבית במשק יורדת עד שהשוק מגיע לשיווי משקל בנקודה C .

4.4. עקומת LM

עקומת ה-LM מתארת את אוסף צירופי תוצר-ריבית המהווים שיווי משקל בשוק הכסף. בשיווי משקל בשוק הכסף הביקוש לנזילות (L) שווה להיצע הכסף (M), ומכאן שמה. נשים לב ששינויים בתוצר מסיטים את עקומת הביקוש לכסף ולכן מביאים לשינוי בגובה הריבית של שיווי משקל.

4.4.1. הצגה אלגברית

בשיווי משקל כמות הכסף המבוקשת, M^D , שווה לכמות הכסף המוצעת, M^S . את כמות הכסף של שיווי משקל נסמן ב- M . בהינתן כסף ריאלית M/P , ומשוואת הביקוש לכסף – משוואה (4), עקומת ה-LM נתונה על ידי:

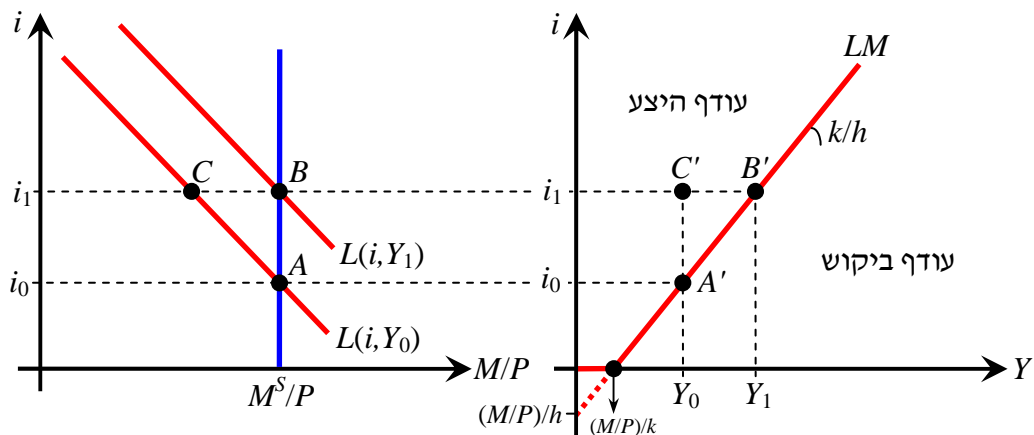
$$i = \frac{k}{h} Y - \frac{1}{h} M/P \quad (5)$$

משוואה (5) נותנת ביטוי אלגברי לאוסף צירופי ריבית-תוצר המהווים שיווי משקל בשוק הכסף, ולכן היא מייצגת את עקומת ה-LM.

4.4.2. הצגה גראפית

כעת ניגש להצגה גראפית של העקומה, דרך בנייתה מוצגת באיור 7. נניח שגובה התוצר במשק הוא Y_0 . גודלו של התוצר משפיע על מיקום עקומת הביקוש לכסף, ככל שהתוצר גבוה יותר כך הביקוש לכסף גדול יותר. בהינתן תוצר בגובה Y_0 שיווי המשקל בשוק הכסף נמצא בנקודה A כמוצג בפאנל השמאלי של איור 7, בנקודה זו ריבית שיווי המשקל היא i_0 . כלומר, השילוב $Y=Y_0$ ו- $i=i_0$ מהווה שיווי משקל בשוק הכסף. הפאנל הימני של איור 7 מתווה את עקומת ה-LM על ידי ריכוז אוסף הצירופים ריבית-תוצר המהווים שיווי משקל בשוק הכסף תחת מערכת צירים אחת. נקודת שיווי המשקל (Y_0, i_0) שמצאנו זה עתה ממוקמת כמובן על עקומת ה-LM והיא מצוינת על ידי נקודה A' בפאנל הימני.

איור 7: בניית עקומת LM



למציאת נקודה נוספת על עקומת LM נשנה את התוצר. נבחן כעת את שיווי המשקל בשוק הכסף תחת תוצר גבוה יותר שנסמנו ב- Y_1 ($Y_1 > Y_0$). עליה בתוצר מסיטה את הביקוש לכסף לימין, כמוצג בפאנל השמאלי, ולכן מעלה את ריבית שיווי המשקל ל- i_1 ($i_1 > i_0$). נקודת שיווי המשקל החדשה היא נקודה B , הנקודה המתאימה במישור ריבית-תוצר בפאנל הימני מסומנת ב- B' , וכמובן שגם B' מצויה על עקומת ה-LM. כעת ניתן לחזור על אותו תרגיל עבור רמות תוצר שונות ולסמן בפאנל הימני של האיור את צירופי הריבית-תוצר המהווים שיווי משקל בשוק הכסף. אוסף הנקודות שמתקבל יוצר את עקומת ה-LM. נשים לב שהעקומה עולה משאל לימין שכן עליה בתוצר מגדילה את הביקוש לכסף ואיתו את ריבית שיווי המשקל.

נציין כי מהפיתוח האלגברי של עקומת ה-LM, משוואה (5), עולה שעבור ריבית אפס העקומה חותכת את הציר האופקי ברמת תוצר חיובית של $(M/P)/k$. עבור רמת תוצר נמוכה יותר עקומת ה-LM מתלכדת עם הציר האופקי. מקרה זה רלוונטי למצב בו התוצר במשק נמוך ומקטין את

הביקוש לנזילות עד כדי כך שבשוק הכסף נוצר עודף היצע בכל רמה של ריבית חיובית. בזמנים כתיקונם ריביות נומינליות אינן יכולות להיות שליליות שכן במצב זה השחקנים במשק יעדיפו לשמור בעצמם עם הכסף "ולהנות" מתשואה אפס, במקום תשואת שוק שלילית. לכן ריבית שיווי המשקל במקרה זה היא אפס, ועקומת ה-LM הופכת גמישה לחלוטין. מצב זה נקרא מלכודת נזילות ונפרט עליו בהמשך.

לסיום, נשים לב שבנקודה C קיים בשוק הכסף עודף היצע, לכן נקודה C' בפאנל הימני איננה נמצאת על עקומת ה-LM שכן היא איננה מייצגת צירוף ריבית-תוצר המהווה שיווי משקל בשוק הכסף. מכאן אנו מסיקים כי נקודות המצויות מעל/משמאל לעקומת LM מבטאות עודף היצע בשוק הכסף שכן בנקודות אלה עבור כל רמת תוצר נתונה הריבית גבוהה מרמתה בשיווי משקל. באופן דומה נקודות הממוקמות מתחת/מימין לעקומת LM מבטאות עודף ביקוש בשוק הכסף.

4.4.3. תכונות העקומה והיסטים

קעת נשלב בין ההצגה האלגברית במשוואה (5) וההצגה הגראפית של איור 7. ממשוואה (5) עולה כי עקומת ה-LM חותכת את ציר התוצר בנקודה M/Pk , ושיפועה k/h .

היתרות הריאליות (M/P) - היסטים

היתרות הריאליות, M/P , מסיטות את עקומת ה-LM מבלי לשנות את שיפועה. נבחן את ההיסט האנכי והאופקי של העקומה המתקבל משינוי של יחידה אחת ב- M/P . יש לציין שכל עוד אנו מניחים קשיחות מחירים אנו מחזיקים את P קבוע, ולכן תזוזת העקומה נובעת משינוי ב- M בלבד. איור 8 מציג בצורה גראפית את שני ההיסטים.

ההיסט האנכי מבטא את השינוי בריבית הנובע משינוי ב- M/P תוך שמירה על רמה קבועה של תוצר. ממשוואה (5) עולה כי:

$$\Delta i = \frac{k}{h} \Delta Y - \frac{1}{h} \Delta \frac{M}{P}$$

אך מכיוון שאנו שומרים על רמת תוצר קבועה, $\Delta Y=0$ וההיסט האנכי נתון על ידי:

$$\Delta i|_{\Delta Y=0} = -\frac{1}{h} \Delta \frac{M}{P}$$

אינטואיטיבית, גידול ביתרות הריאליות יוצר עודף היצע בשוק הכסף ולכן בכדי לשמור על שיווי משקל על הריבית לרדת. מכאן הסימן השלילי של ההיסט האנכי, כלומר עליה ביתרות הריאליות מסיטות כלפי מטה את עקומת ה-LM. כזכור ממשוואה (4), $-h$ מבטא את רגישות הביקוש לכסף לריבית, על ידי העברת אגפים נקבל כי הביטוי $-1/h$ מבטא את רגישות הריבית ליתרות הריאליות; כלומר שבכדי לשמור על שוק הכסף בשיווי משקל (תוך שמירה על רמת תוצר קבועה) כנגד כל עליה של יחידה אחת בהיצע היתרות הריאליות על הריבית לרדת ב- $1/h$ נקודות אחוז, כמוצג על ידי ההיסט האנכי.

קעת נחשב את ההיסט האופקי. ההיסט האופקי מבטא את השינוי בתוצר שיווי משקל הנובע משינוי ב- M/P תוך שמירה על רמה קבועה של ריבית. שוב נשתמש במשוואה (4), בכדי לקבל:

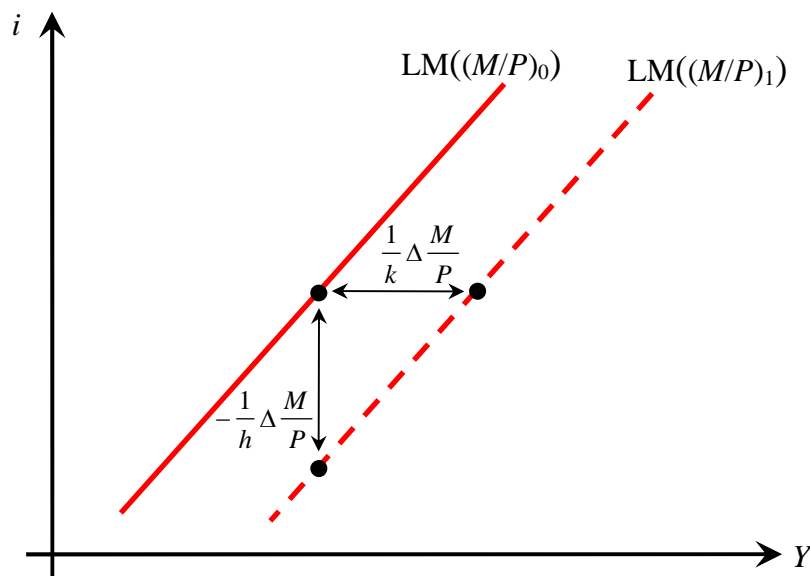
$$\Delta Y = \frac{h}{k} \Delta i + \frac{1}{k} \Delta \frac{M}{P}$$

אך מכיוון שאנו שומרים על ריבית קבועה, $\Delta i = 0$, וההיסט האופקי נתון על ידי :

$$\Delta Y|_{\Delta i=0} = \frac{1}{k} \Delta \frac{M}{P}$$

אינטואיטיבית, גידול ביתרות הריאליות יוצר עודף היצע בשוק הכסף ולכן בכדי לשמור על שיווי משקל **תוך שמירה על רמת ריבית קבועה** עלינו להגדיל את הביקוש לכסף. ניתן לקבל את העליה בביקוש דרך גידול בתוצר, ומכאן הסימן החיובי של ההיסט האופקי, כלומר עליה ביתרות הריאליות מסיטות לימין את עקומת ה-LM. כזכור ממשוואה (4), k מבטא את רגישות הביקוש לכסף לתוצר, על ידי העברת אגפים מתקבל שבכדי לשמור על שוק הכסף בשיווי משקל (תוך שמירה על רמת ריבית קבועה) יש להגדיל את התוצר ב- $1/k$ יחידות כנגד כל עליה של יחידה אחת בהיצע היתרות הריאליות, בדיוק כפי שמוצג על ידי ההיסט האופקי.

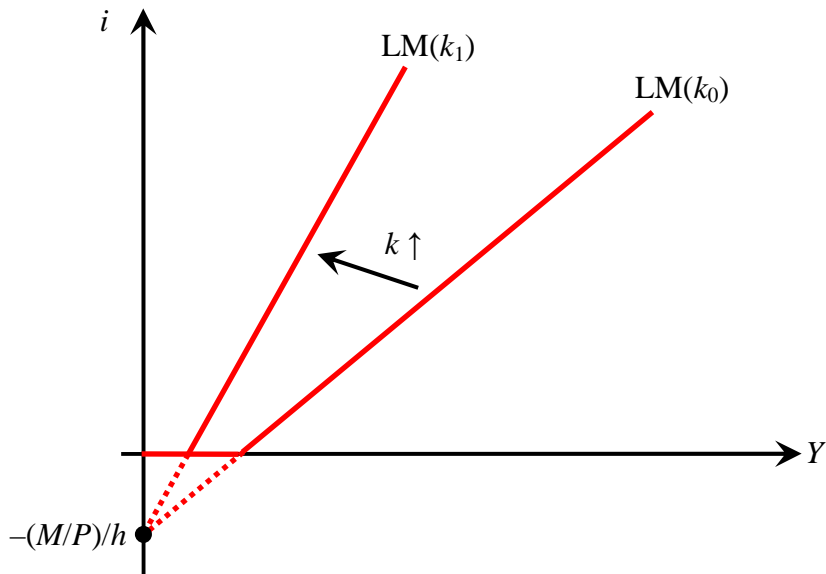
איור 8: היסט אנכי והיסט אופקי של עקומת LM
 $(\Delta M/P = (M/P)_1 - (M/P)_0 > 0)$



רגישות הביקוש לכסף לתוצר (k)

רגישות הביקוש לכסף לתוצר, k , מגדילה את שיפוע עקומת LM, כמודגם באיור 9. אינטואיטיבית, ככל ש- k גדול יותר עליה נתונה בתוצר מביאה לעליה גדולה יותר בביקוש לנזילות ולכן נדרשת עליה גדולה יותר בריבית על מנת להביא את שוק הכסף לשיווי משקל. מכאן שככל ש- k גדול יותר שיפוע עקומת LM תלול יותר.

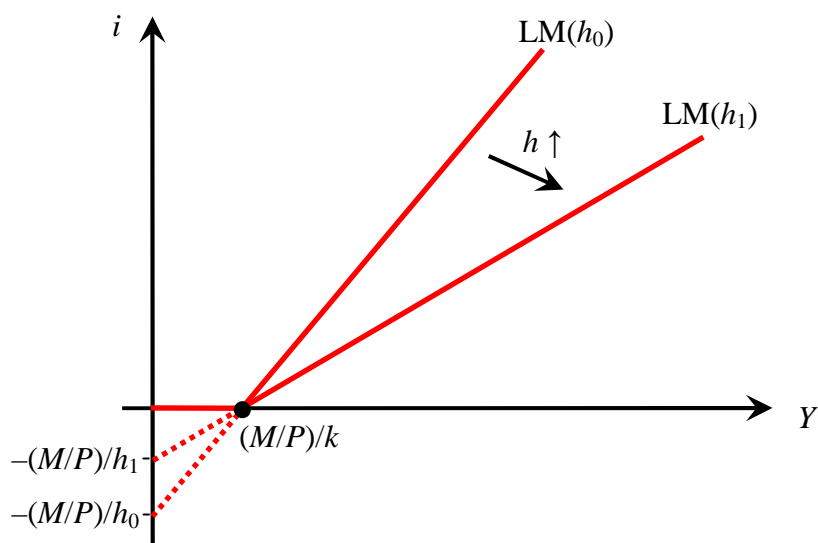
איור 9: השפעת רגישות הביקוש לכסף לתוצר, k , על עקומת LM
 $(k_1 > k_0 > 0)$



רגישות הביקוש לכסף לריבית (h)

עליה ברגישות הביקוש לכסף לריבית, h , ממתנת את שיפוע עקומת LM, כמודגם באיור 10. אינטואיטיבית, עליה בתוצר פותח עודף ביקוש בשוק הכסף. ככל ש- h גדול יותר הביקוש לנוזילות רגיש יותר לריבית, ולכן נדרשת עליה מתונה יותר בריבית על מנת לסגור עודף ביקוש נתון. מכאן, שכל ש- h גדול יותר עליה נתונה בתוצר מביאה לעליה מתונה יותר בריבית שיווי המשקל, ולכן שיפוע עקומת LM מתון יותר.

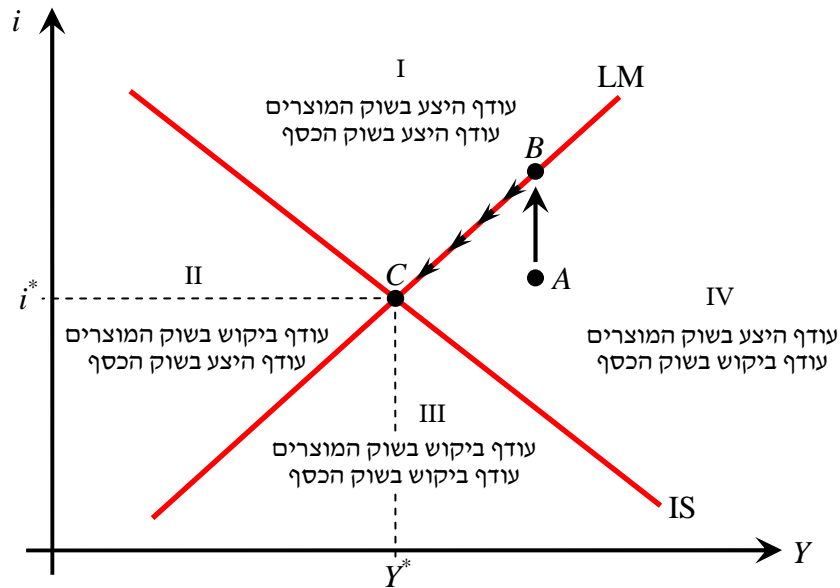
איור 10: השפעת רגישות הביקוש לכסף לריבית, h , על עקומת LM
 $(h_1 > h_0 > 0)$



5. שיווי משקל כללי

כאמור, בשוק המוצרים נקבע התוצר בהינתן גובה הריבית, ואילו בשוק הכסף נקבעת הריבית בהינתן רמת התוצר. כעת יש בידינו הכלים לתאר שיווי משקל כללי בו שני השווקים מתנכים סימולטנית, ולכן גם התוצר והריבית נקבעים בעת ובעונה אחת. לשם כך נעזר בדיאגרמת IS-LM כמוצג באיור 11.

איור 11: שיווי משקל כללי במודל IS-LM



איור 11 מציג את עקומות ה-IS ו-LM על מערכת צירים אחת. כזכור, עקומת ה-IS מציגה את צירופי ריבית-תוצר המהווים שיווי משקל בשוק המוצרים, ואילו עקומת ה-LM מציגה את הצירופים המהווים שיווי משקל בשוק הכסף. נקודת שיווי משקל המנכה סימולטנית את שני השווקים חייבת, אם כן, להימצא על שתי העקומות בו זמנית. איור 11 מראה שקיימת רק נקודה אחת המקיימת תנאי זה והיא נמצאת בנקודת החיתוך של העקומות, נקודה C. בכל נקודה אחרת קיים עודף ביקוש או היצע בלפחות אחד מהשווקים.

מהי הדינמיקה המביאה את המשק לנקודה C? לרוב השווקים הפיננסיים מתנכים מהר יותר משווקי המוצרים. בשווקי המוצרים לוקח זמן להתאים את התפוקה המיוצרת לביקוש המצרפי אפילו בטווח הקצר. לעומת זאת, השווקים הפיננסיים מתנכים במהירות, הביקוש וההיצע בשווקים אלה מגיבים מיידית עם הגעת כל פיסת מידע ושיווי המשקל בהם מתעדכן בהתאם. לכן, במסגרת המודל אנו נאמץ את ההנחה כי השווקים הפיננסיים ושוק הכסף מתנכים מיידית, בעוד שההתאמות הדרושות בשוק המוצרים לוקחות זמן רב יותר.

נניח כעת שמסיבה כלשהי המשק נמצא בחוסר שיווי משקל בנקודה A בה קיים עודף היצע בשוק המוצרים ועודף ביקוש בשוק הכסף, כמודגם באיור 11. עודף הביקוש בשוק הכסף דוחף את הריבית כלפי מעלה שכן הפרטים במשק מוכרים נכסים פיננסיים בכדי להשיג את הנזילות המבוקשת, מכירת הנכסים מגדילה את תשואתם ולכן מעלה את הריבית. מכיוון שאנו מניחים כי

שוק הכסף מתנכה מיידית, המשק עובר מנקודה A ל-B הנמצאת על עקומת LM שכן בה שוק הכסף נמצא בשיווי משקל עם ריבית גבוהה יותר. בנקודה B רמת תוצר לא השתנתה לעומת נקודת הפתיחה שכן שוק המוצרים עוד לא הספיק להגיב. בשוק המוצרים עדיין קיים עודף היצע ולכן התוצר יורד, אולם כעת המשק מתקדם לאורך עקומת ה-LM תוך ירידה סימולטנית בתוצר ובריבית. הירידה בתוצר נובעת כאמור מעודף ההיצע בשוק המוצרים, ואילו הירידה בריבית נובעת מכך שירידת התוצר מצמצמת את הביקוש לנזילות בשוק הכסף. התהליך ממשיך עד שהמשק מגיע לשיווי משקל סימולטני בשני השווקים בנקודה C.

תוצר וריבית שיווי משקל

תוצר וריבית שיווי משקל מסומנים באיור 11 ב- Y^* ו- i^* , בהתאמה. בהינתן משוואה (3) המתארת את עקומת ה-IS ומשוואה (5) המתארת את עקומת ה-LM ניתן למצוא את ערכם של Y^* ו- i^* . תוצר שיווי משקל, Y^* , נתון על ידי:

$$Y^* = \frac{\alpha h}{\alpha b k + h} \cdot \bar{A} + \frac{\alpha b}{\alpha b k + h} \cdot \frac{M}{P}$$

המקדם המכפיל את הגדלים האוטונומיים, $\alpha h / (\alpha b k + h)$, נקרא המכפיל הפיסקאלי הכולל שכן הוא מודד את הגידול בתוצר שיווי משקל הנובע מהרחבה פיסקאלית (גידול ב-G) של יחידה אחת. המקדם המכפיל את היתרות הריאליות, $\alpha b / (\alpha b k + h)$, נקרא המכפיל המוניטארי הכולל שכן הוא מודד את הגידול בתוצר שיווי משקל הנובע מהרחבה מוניטארית ריאלית (גידול ב-M) תוך שמירה על רמה נתונה של מחירים) של יחידה אחת.

באופן דומה, מהשוואת ה-IS ל-LM, ריבית שיווי משקל, i^* , נתונה על ידי:

$$i^* = \frac{\alpha k}{\alpha b k + h} \cdot \bar{A} - \frac{1}{\alpha b k + h} \cdot \frac{M}{P}$$

כעת, לאחר שהשלמנו את הצגת המודל, נראה כיצד מדיניות ממשלתית משפיעה על שיווי המשקל המאקרו כלכלי במשק. לעושי המדיניות שתי זרועות, זרוע פיסקאלית וזרוע מוניטארית. מדיניות פיסקאלית מתבטאת בשינויים בתצרוכת הציבורית ו/או במדיניות המס, בעוד שמדיניות מוניטארית מתבטאת בשינויים בכמות הכסף.⁶

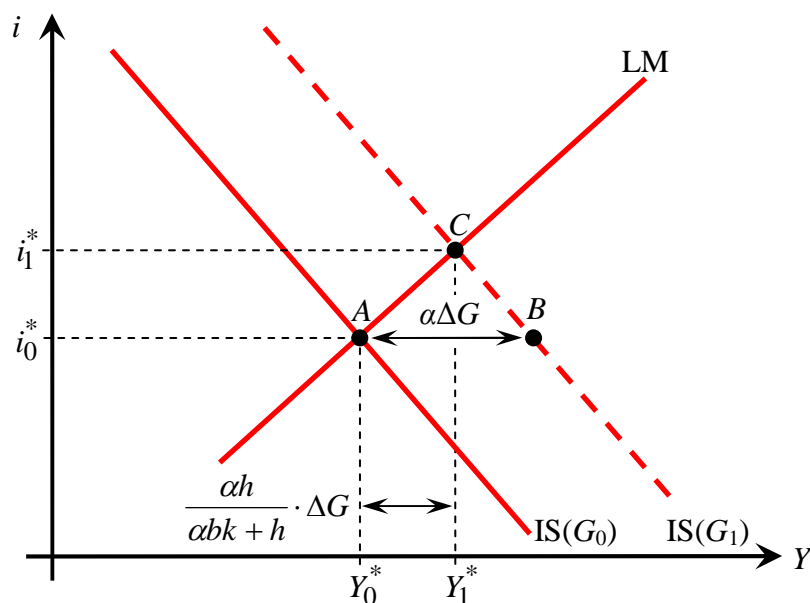
5.1 מדיניות פיסקאלית

כאמור, מדיניות פיסקאלית מתבטאת בשינויים בתצרוכת הציבורית, G, ו/או במסים, T. נבחן מדיניות פיסקאלית מרחיבה בה הממשלה מגדילה את הוצאותיה ב- ΔG .

⁶ כיום בנקים מרכזיים נוהגים להשתמש בריבית ככלי המדיניות המועדף ולא בכמות הכסף. מבחינת המודל במקרה זה היצע הכסף הופך לגמיש לחלוטין, וכתוצאה מכך גם עקומת ה-LM גמישה לחלוטין. ניתן, אם כן, להשתמש במודל לאחר ההתאמות הדרושות בהתאם לכלי המדיניות הרצוי.

את הגידול בתצרוכת הציבורית יש למממן בדרך כלשהי. ככלל, עומדות בפני הממשלה שלוש אפשרויות: הראשונה היא הגדלת מסים בהתאם לעליה בהוצאה הציבורית, השנייה הדפסת כסף, והשלישית מלווה מהציבור (הנפקת אג"ח). אנו נניח כי הממשלה מממנת את הגידול בהוצאותיה באמצעות מלווה מהציבור ללא השפעה ישירה על שוק הכסף. הנחה זו נוחה בכדי לבדוד את השפעת ההרחבה הפיסקאלית על המשק מבלי להידרש לאפקטים נוספים הנובעים מעליה במסים או שינויים בהיצע או בביקוש לכסף.⁷

איור 12: הגדלת הצריכה הציבורית ב- ΔG במודל IS-LM ($\Delta G = G_1 - G_0 > 0$)



איור 12 מציג את האפקט של הרחבה פיסקאלית על המשק. המשק מתחיל משיווי משקל בנקודה A. גידול בתצרוכת הציבורית מ- G_0 ל- G_1 מסיט את עקומת IS לימין בגודל $\alpha\Delta G$ בהתאם למכפיל הקיינסיאני הפשוט (היסט האופקי). עקומת ה-LM נשארת ללא שינוי במקומה. לאחר ההרחבה הפיסקאלית וברמת הריבית המקורית, i_0^* , שיווי משקל בשוק המוצרים מיוצג על ידי נקודה B בה התוצר גבוה יותר מרמתו המקורית, אולם בנקודה זו שוק הכסף מצוי בעודף ביקוש שכן עלית התוצר מגדילה את הביקוש לכסף. הניסיון לגייס נזילות מביא למכירת נכסים פיננסיים ולכן לעליה בתשואות ובריבית במשק. עלית הריבית מצדה מצמצמת את הביקוש להשקעות

⁷ יש לציין כי הנפקת אג"ח לכשעצמה, ללא תלות בהוצאות הממשלה, מגדילה את הביקוש להלוואות ולכן דוחפת את הריבית במשק כלפי מעלה. תנועה זו חייבת להתבטא גם בשוק הכסף כך שעבור כל כמות של יתרות ריאליות תתקבל ריבית גבוהה יותר; בפרט, עקב שינוי בהרכב תיק הנכסים של הציבור הנפקת האג"ח גורמת דוחפת את הביקוש לכסף כלפי מעלה וכתוצאה מכך עקומת ה-LM זזה לשמאל. נהוג לכנות השפעה זו בשם "אפקט תיק הנכסים" (Portfolio Effect). למען פשטות הניתוח אנו מתעלמים מאפקט זה.

ומביאה לירידה בתוצר. האפקט המצמצם של עלית הריבית על התוצר מתבטא במעבר מנקודה B ל-C. נקודה C מייצגת את שיווי המשקל החדש.

בסופו של התהליך המשק מתכנס לתוצר וריבית גבוהים יותר. נשים לב שהעליה בתוצר נמוכה מאפקט המכפיל הקיינסיאני הפשוט, $\alpha\Delta G$, שכן כפי שצוין העליה בריבית מצמצמת את הביקוש להשקעות, כלומר שההרחבה הפיסקאלית אמנם מגדילה את התוצר אך היא עושה זאת תוך דחיקה של ההשקעות (Crowding Out). כמו כן, העליה בתוצר מגדילה את הביקוש לתצרוכת פרטית שכן ההכנסה הפנויה גדלה (Y עלה ו- T ללא שינוי). מבחינת מקורות ושימושים נקבל:

$$Y\uparrow = C\uparrow + I\downarrow + G\uparrow$$

קיבלנו, אם כן, כי יש בכחה של הרחבה פיסקאלית להגדיל את התוצר במשק. השאלה המתבקשת היא באילו תנאים תהיה מדיניות פיסקאלית אפקטיבית יותר, ותחת אילו תנאים תאבד הממשלה את יכולתה להשפיע על התוצר באמצעות הגדלת הוצאותיה. מבחינה גראפית קל לראות כי ככל שעקומת ה-IS קשיחה יותר ו/או עקומת ה-LM גמישה יותר מדיניות פיסקאלית תהיה אפקטיבית יותר בהשפעתה על התוצר. גמישות העקומות תלויות בפרמטרים של המודל.

נתחיל מרגישות ההשקעות לריבית, b . ככל שההשקעות רגישות יותר לריבית, כלומר b גדול יותר, נצפה שאפקט הדחיקה יהיה חזק יותר שכן עליה נתונה בריבית תוריד את הביקוש להשקעות באופן חד יותר ולכן הגידול בתוצר יהיה קטן יותר. ניתן לראות תוצאה זו מתוך המכפיל הפיסקאלי הכולל. העליה בתוצר שיווי משקל נתונה על ידי $\Delta G \times ah / (abk + h)$. קל לראות כי כאשר $b=0$ אין דחיקה כלל, והגידול בתוצר שווה ל- $\alpha\Delta G$, בהתאם למכפיל הקיינסיאני הפשוט. במצב זה עקומת IS קשיחה לחלוטין. מנגד, כאשר $b \rightarrow \infty$ הדחיקה היא מלאה והתוצר נשאר ללא שינוי, במקרה זה הירידה בהשקעות שווה בגודלה לעליה בתצרוכת הציבורית.

ככל שהביקוש לכסף רגיש יותר לתוצר, כלומר k גדול יותר, נצפה שהעליה בריבית תהיה חדה יותר ולכן אפקט הדחיקה של ההשקעות חזק יותר. מכאן שככל ש- k גדול יותר מדיניות פיסקאלית הופכת לאפקטיבית פחות בהשפעתה על התוצר. ניתן לראות זאת מהמכפיל הפיסקאלי הכולל. קל לראות כי כאשר $k=0$ אין דחיקה כלל, והגידול בתוצר שווה ל- $\alpha\Delta G$, בהתאם למכפיל הקיינסיאני הפשוט. מנגד, כאשר $k \rightarrow \infty$ הדחיקה היא מלאה והתוצר נשאר ללא שינוי.

ככל שהביקוש לכסף רגיש יותר לריבית, כלומר h גדול יותר, נצפה שעליה נתונה בתוצר תשפיע פחות על הריבית.⁸ מכאן שככל ש- h גדול יותר אפקט הדחיקה של ההשקעות מתון יותר ולכן מדיניות פיסקאלית הופכת לאפקטיבית יותר. שוב, ניתן לראות זאת מהמכפיל הפיסקאלי הכולל. כאשר $h=0$ הדחיקה היא מלאה והתוצר נשאר ללא שינוי. מנגד, כאשר $h \rightarrow \infty$ אין דחיקה כלל, והגידול בתוצר שווה ל- $\alpha\Delta G$, בהתאם למכפיל הקיינסיאני הפשוט.

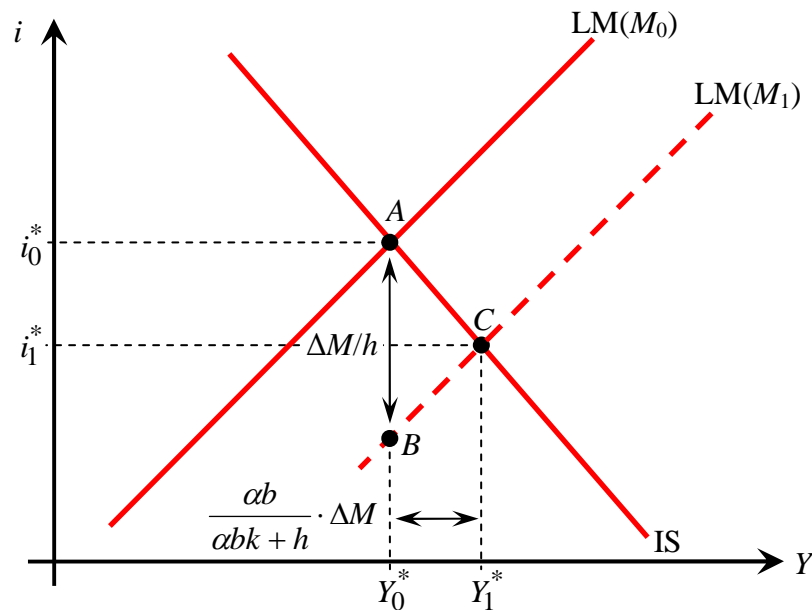
לבסוף, ככל שהמכפיל הקיינסיאני הפשוט, α , גדול יותר, היסט עקומת IS לימין חזק יותר ולכן הגידול בתוצר גדול יותר.

⁸ קל לראות זאת ממשוואת הביקוש לכסף, משוואה (4), אם נבודד את הריבית באגף שמאל.

5.2. מדיניות מוניטארית

נניח כעת מדיניות מוניטארית מרחיבה המגדילה את היצע הכסף ב- ΔM . לצורך הפשטות ננרמל את רמת המחירים ל-1, כלומר $P=1$. איור 13 מציג את האפקט של הרחבה מוניטארית על המשק. המשק מתחיל משיווי משקל בנקודה A. גידול בהיצע הכסף מ- M_0 ל- M_1 מזיז את עקומת LM כלפי מטה בגודל $\Delta M/h$ בהתאם להיסט האנכי. עקומת ה-IS נשארת ללא שינוי במקומה. לאחר ההרחבה המוניטארית וברמת התוצר המקורית, Y_0^* , שיווי משקל בשוק הכסף מיוצג על ידי נקודה B בה הריבית נמוכה יותר מרמתה המקורית, אולם בנקודה זו שוק המוצרים שרוי בעודף ביקוש שכן ירידת הריבית מגדילה את הביקוש המצרפי דרך השפעתה על ההשקעות. עודף הביקוש מגדיל את התוצר אשר מצדו מגדיל את הביקוש לנוילות. עלית הביקוש בשוק הכסף דוחף חזרה את הריבית כלפי מעלה ובכך מקוזז חלק מירידתה המקורית. הרחבת התוצר והקיזוז בירידת הריבית מתבטא במעבר מנקודה B לנקודה C. נקודה C מייצגת את שיווי המשקל החדש.

איור 13: הגדלת היצע הכסף ב- ΔM במודל IS-LM
 $(\Delta M = M_1 - M_0 > 0, P=1)$



נשים לב שההרחבה המוניטארית משפיעה על התוצר דרך השפעתה על הריבית ודרך השפעתה של זו על הביקוש להשקעות. כמו כן, העליה בתוצר מגדילה את הביקוש לתצרוכת פרטית שכן ההכנסה הפנויה גדלה (Y עלה ו- T ללא שינוי). הצריכה הציבורית נשארת ללא שינוי שכן זהו גודל אקסוגני. מכאן שמבחינת מקורות ושימושים נקבל:

$$Y \uparrow = C \uparrow + I \uparrow + G \rightarrow$$

קיבלנו, אם כן, כי יש בכחה של הרחבה מוניטארית להגדיל את התוצר במשק. השאלה המתבקשת היא באילו תנאים תהיה מדיניות מוניטארית אפקטיבית יותר, ותחת אילו תנאים תאבד הממשלה את יכולתה להשפיע על התוצר באמצעים מוניטאריים. מבחינה גראפית קל

לראות כי ככל שעקומת ה-IS יותר ו/או עקומת ה-LM יהיו גמישות יותר, מדיניות מוניטארית תהיה אפקטיבית יותר בהשפעתה על התוצר. גמישות העקומות תלויות בפרמטרים של המודל. נתחיל מרגישות ההשקעות לריבית, b . ככל שההשקעות רגישות יותר לריבית, כלומר b גדול יותר, כך אפקט הרחבת הביקושים יהיה חזק יותר שכן ירידה נתונה בריבית תגדיל את הביקוש להשקעות באופן חד יותר, ומכאן שהגידול בתוצר יהיה גדול יותר. ניתן לראות תוצאה זו מתוך המכפיל המוניטארי הכולל. העליה בתוצר שיווי משקל נתונה על ידי $\Delta M \times ab / (abk + h)$. קל לראות כי כאשר $b=0$ אין למדיניות המוניטארית השפעה על התוצר שכן ההשקעות אינן מגיבות כלל לריבית. במצב זה עקומת IS אנכית. מנגד, כאשר $b \rightarrow \infty$ הגידול בתוצר מקסימאלי וגודלו $\Delta M/k$, בהתאם להיסט האופקי של עקומת ה-LM.

ככל שהביקוש לכסף רגיש יותר לתוצר, כלומר k גדול יותר, נצפה שקיזוז הירידה הראשונית בריבית יהיה גדול יותר ולכן בסופו של דבר הרחבת התוצר תהיה מתונה יותר. מכאן שככל ש- k גדול יותר מדיניות מוניטארית הופכת לפחות אפקטיבית בהשפעתה על התוצר.

ככל שהביקוש לכסף רגיש יותר לריבית, כלומר h גדול יותר, נצפה שגידול נתון בהיצע הכסף ישפיע פחות על הריבית.⁹ מכאן שככל ש- h גדול יותר הרחבת הביקוש להשקעות תהיה מתונה יותר ולכן מדיניות מוניטארית הופכת לאפקטיבית פחות. שוב, ניתן לראות זאת מהמכפיל המוניטארי הכולל. כאשר $h=0$ הגידול בתוצר מקסימאלי וגודלו $\Delta M/k$, בהתאם להיסט האופקי של עקומת ה-LM. כאשר $h \rightarrow \infty$ אין למדיניות המוניטארית השפעה על התוצר שכן ההרחבה המוניטארית אינה משפיעה על הריבית ולכן אין ביכולתה להשפיע על ההשקעות והביקוש המצרפי. במקרה זה עקומת LM אופקית בריבית אפס. מצב זה נקרא מלכודת הנזילות. לבסוף, ככל שהמכפיל הקיינסיאני הפשוט, α , גדול יותר, הרחבת ביקושים נתונה מביאה לעליה חדה יותר בתוצר ולכן מדיניות מוניטארית אפקטיבית יותר.

5.2.1. מלכודת הנזילות

אנו מסיימים את השיעור בדיון על מלכודת הנזילות. ראינו כי מדיניות מוניטארית משפיעה על הפעילות הריאלית במשק דרך השפעתה על הריבית בשוק הכסף. מלכודת הנזילות היא מצב בו למדיניות המוניטארית אין השפעה על הריבית ולכן היא מאבדת מיכולתה לווסת את הפעילות הריאלית במשק. לרוב מלכודת נזילות תיתכן ברמות ריבית נמוכות.

כפי שכבר ציינו ריביות נומינליות אינן יכולות להיות שליליות, ולכן האפס מהווה חסם תחתון לגובה הריבית. הסיבה לכך היא שאם הריבית במשק שלילית הרי שחוסכים יעדיפו לשמור את כספם בעצמם במקום להלוות אותו דרך השווקים הפיננסיים, וכך "להנות" מאפס תשואה במקום התשואה השלילית שמציעים השווקים.

כאשר הריבית במשק נמוכה מאוד המדיניות המוניטארית מאבדת מיכולתה להמריץ את הפעילות הכלכלית שכן אין ביכולתה להוריד את הריבית. מצב זה הוא מלכודת הנזילות.

⁹ שוב, ניתן לראות זאת ממשוואת הביקוש לכסף, משוואה (4), אם נבודד את הריבית באגף שמאל.

מבחינת מודל IS-LM שהוצג לעיל המשק נמצא במלכודת הנזילות כאשר $h \rightarrow \infty$. במצב זה הביקוש לכסף אופקי ברמת ריבית אפס, ולכן לשינויים בהיצע הכסף אין השפעה על הריבית. באופן כללי יותר עקומת ביקוש לכסף היורדת משמאל הופכת לשטוחה יותר ככל שרמת היתרות הריאליות עולה והריבית נמוכה יותר. ככל שהמשק מתקרב לאיזור זה המדיניות המוניטארית מאבדת מהאפקטיביות שלה להשפיע על גובה הריבית ובכך ווסת את הפעילות הריאלית. דוגמאות למשקים אשר נקלעו אל מלכודת הנזילות הם יפן בשנות התשעים של המאה הקודמת וארצות הברית בזמן השפל הגדול בשנות השלושים. בשני המקרים הריבית במשקים אלו ירדה לרמות אפסיות תוך התמתנות משמעותית בפעילות הכלכלית, ובמקביל לא היה בכוחה של מדיניות מוניטארית מרחיבה לחלץ משקים אלו מהמיתון בו היו שרויים. קיימות לפחות שתי ביקורות כנגד השערת קיומה של מלכודת הנזילות, שתיהן חורשות מהמודל הפשוט יחסית שהוצג לעיל. הביקורת הראשונה היא שהרחבה מוניטארית יוצרת אינפלציה ולכן הגדלת היצע הכסף תגדיל את הציפיות לאינפלציה ובכך תוריד את הריבית הריאלית ויתכן אף שתהפוך אותה לשלילית. כזכור, הביקוש להשקעות מגיב לריבית הריאלית, לא הנומינלית, ולכן להרחבה מוניטארית עדיין תיתכן יכולת השפעה על הפעילות הריאלית. במסגרת המודל הנחנו מחירים קבועים ולכן התעלמנו למעשה מאפשרות זו. הביקורת השנייה מתייחסת למשק פתוח הסוחר עם חו"ל. הרחבה מוניטארית מביאה לאובדן ערכו של המטבע המקומי ביחס למטבעות אחרים, כלומר לפיחות, שכן היצע הכסף המקומי גדל ביחס להיצע הכסף של מטבעות אחרים. פיחות המטבע מביא לידי כך שהתוצרת המקומית נהיית זולה ביחס לתוצרת חו"ל ולכן מעודדת את הביקוש לתוצרת המקומית הן דרך הגברת היצוא, והן דרך הפנית ביקוש מקומי ממוצרים מיובאים אל התוצרת המקומית. כמובן שהמודל שהוצג מתעלם מסוגיה זו שכן הוא עוסק במשק סגור.