

# **מודל מקרו-כלכלי לסיוע בתכנון המדיניות**

## **המוניטרית בישראל**

דוד אלקיים, איל ארגוב, אלון בנימיני ועירית רוזנשטרם

---

דוד אלקיים,

[dvdelkay@bankisrael.gov.il](mailto:dvdelkay@bankisrael.gov.il)

פורום מקרו, מכון מאיר 14.01.2009

# הקדמה

□ מודל ניאו - קיינסיאני קטן למשק הישראלי. המודל מתאר את קשרי הגומלין בין המשתנים העיקריים הרלוונטיים לקשר שבין המדיניות המוניטרית לאינפלציה.

□ המודל מורכב משלוש משוואות מבניות:

■ לאינפלציה  $(\pi_t^c)$

■ לפער התוצר  $(y_t = Y_t - Y_t^p)$

■ לשער החליפין  $(e_t)$ .

■ והוא נסגר באמצעות כלל ריבית  $(i_t)$ , המתאר כיצד יש להתאים את הריבית, כדי לייצב את קצב עליית המחירים ולמזער את הסטיות של הפעילות מהמגמה.

## המבנה הסכמאטי של המודל

---

$$(1) \quad \pi_t^c = \pi^c(E_t \pi_{t+1}^c; y_t; q_t; \Delta e_t)$$

$$\text{Where: } q_t = (e_t + p_t^*) - p_t^c$$

---

$$(2) \quad y_t = y(E_t y_{t+1}; (i_t - E_t \pi_{t+1}^c); q_t)$$

---

$$(3) \quad e_t = e(E_t e_{t+1}; (i_t^* - i_t))$$

---

$$(4) \quad i_t = \pi((E_t \hat{\pi}_{t+4}^c - \pi^T); y_t; i_{t-1})$$

# משוואות המודל

דיון מפורט במסגרת התיאורטית של משוואות המודל מוצג בעבודה קודמת – אלקיים וארגוב (2006), שם יש גם הפניה למקורות רלוונטיים.

## א. משוואת האינפלציה

- האינפלציה במדד המחירים לצרכן ( $\pi_t^c$ ) מורכבת משני רכיבים עיקריים: □
- מדד המחירים של מוצרים ושירותים המיוצרים בשוק המקומי ( $\pi_t^h$ )
  - ומדד המחירים של מוצרים ושירותים מיבוא ( $\pi_t^f$ )

$$(1) \quad \pi_t^c = w^f \cdot \pi_t^f + (1 - w^f) \cdot \pi_t^h$$

0.45                      0.55

# א. משוואת האינפלציה

## המחירים המקומיים

$$(2) \quad \pi_t^h = a_{ld} \cdot \pi_{t+1}^h + (1 - a_{ld}) \cdot \pi_{t-1}^h + a_y (0.5y_t + 0.5y_{t-1}) + a_{zf} (p_t^{zf} - p_t^h)$$

0.53                      0.47                      0.06                      0.06



$\pi_t^h$  - אינפלציה במחירי המוצרים המקומיים.

$y_t$  - פער התוצר העסקי.

$p_t^h$  - מחירי המוצרים המקומיים.

$p_t^{zf}$  - מחירי התשומות המיובאות המשמשות לייצור מקומי.

$\pi_{t+1}^h$  - הציפיות בזמן t לאינפלציה בתקופה t+1.

$$p_t^{zf} - p_t^h = (p_t^{*z} - p_t^{*f}) + \left( \frac{1}{1-w^f} \right) q_t$$

$$q_t = e_t + p_t^{*f} - p_t^c$$

# א. משוואת האינפלציה

## המחירים המקומיים

$$(2) \quad \pi_t^h = a_{ld} \cdot \pi_{t+1}^h + (1 - a_{ld}) \cdot \pi_{t-1}^h + a_y (0.5y_t + 0.5y_{t-1}) + a_{zf} (p_t^{zf} - p_t^h)$$

0.53                      0.47                      0.06                      0.06

השפעת האינפלציה הצפויה – משקפת את קיומן של עלויות התאמת מחירים.

השפעת האינפלציה בפיגור משקפת אינרציה אינפלציונית.

השפעת פער התוצר – השפעת הביקושים לתוצר ביחס למגמתו (פער התוצר).

עלייה במחירי התשומות מיבוא משמעותה ייקור עלויות הייצור.

תמסורת מיידית למחירים  
משמעותה שמתקיים:

$$\pi_t^f = \Delta e_t + \pi_t^{*f}$$

## א. משוואת האינפלציה

המחירים של מוצרי היבוא

$$(3) \quad \pi_t^f = \underset{0.2}{a_1} \cdot (\Delta e_{t+1} + \pi_{t+1}^{*f}) + \underset{0.63}{a_2} \cdot (\Delta e_t + \pi_t^{*f}) + \underset{0.17}{(1 - a_1 - a_2)} \cdot (\Delta e_{t-1} + \pi_{t-1}^{*f})$$

-  $\pi_t^f$  - האינפלציה במחיר שמשלם הצרכן בשוק המקומי על מוצרי צריכה מיובאים.

-  $\pi_t^{*f}$  - האינפלציה במחיר הדולרי שמשלם היבואן.

-  $\Delta e_t$  - שיעור הפיחות בשע"ח של השקל ביחס לדולר.

# א. משוואת האינפלציה

## מדד המחירים לצרכן

▪ נזכור ש  $\pi_t^h$  ו-  $\pi_t^f$  אינם נצפים.

(1)  $\pi_t^c = w^f \cdot \pi_t^f + (1 - w^f) \cdot \pi_t^h$  לצורך אמידה השתמשנו בזהות: ▪

▪ וקיבלנו את המשוואה הבאה, המנוסחת כולה באמצעות משתנים הניתנים למדידה:

(3)  $\pi_t^c = a_{ld} \cdot \pi_{t+1}^c + (1 - a_{ld}) \cdot \pi_{t-1}^c$

$$+ (1 - w^f) a_y (0.5 y_t + 0.5 y_{t-1}) + a_{zf} [q_t + (1 - w^f) (p^{*z} - p^{*f})]$$

$$+ w^f [a_1 \cdot dep_{t+1}^{*f} + a_1 \cdot dep_t^{*f} + (1 - a_1 - a_2) \cdot dep_{t-1}^{*f}]$$

Where:

$$dep_t^{*f} \equiv (\Delta e_t + \pi_t^{*f}) + a_{ld} \cdot (\Delta e_{t+1} + \pi_{t+1}^{*f}) + (1 - a_{ld}) \cdot (\Delta e_{t-1} + \pi_{t-1}^{*f})$$



## ב. משוואת פער התוצר

$$(4) \quad y_t = b_{yld} \cdot y_{t+1} + (1 - b_{yld}) \cdot y_{t-1} + b_r \cdot 0.25 [0.5(r_t - r_t^n) + 0.5(r_{t-1} - r_{t-1}^n)] \\ + b_q (q_t - q_{t+1}) + b_{y^*} (y_t^* - y_{t+1}^*) + b_{inv} (inv_t - inv_{t+1}) + b_g (g_t - g_{t+1})$$

$0.80 \qquad 0.20 \qquad 0.45$   
 $0.24 \qquad 0.22 \qquad 0.12 \qquad 0.22$

$$r_t = i_t - 4 * \pi_{t+1}^c$$

- לפי המשוואה, פער התוצר מושפע שלילית מפער הריבית הריאלית בהווה ( $r_t - r_t^n$ ) ובפיגור וחיובית מפער שער החליפין הריאלי ( $q_t$ ).
- עלייה בריבית הריאלית (ביחס לריבית ה"טבעית") פועלת לירידת הביקוש לתוצר העסקי בהווה יחסית לתקופה הבאה ולתקופה הקודמת. (זאת מטעמי תחלופה בין-זמנית בצריכה).
- כאומדן לריבית הטבעית ( $r_t^n$ ) השתמשנו בתשואה הריאלית לפדיון על אג"ח צמוד, לטווח של 5 עד 10 שנים.
- עלייה בשער החליפין הריאלי מוזילה את המחיר היחסי של היצוא הישראלי בעולם (כפי שרואים אותו הקונים בעולם) ומייקרת את מחירו היחסי של היבוא, ובכך פועלת לעליית הביקוש העולמי והמקומי לתוצרת מקומית.

## ב. משוואת פער התוצר (המשך)

$$(4) \quad y_t = b_{yld} \cdot y_{t+1} + (1 - b_{yld}) \cdot y_{t-1} + b_r \cdot 0.25 [0.5(r_t - r_t^n) - 0.5(r_{t-1} - r_{t-1}^n)]$$

$$+ b_q (q_t - q_{t+1}) + b_{y^*} (y_t^* - y_{t+1}^*) + b_{inv} (inv_t - inv_{t+1}) + b_g (g_t - g_{t+1})$$

$$r_t = i_t - 4 * \pi_{t+1}^c$$

0.80
0.20
0.45
0.24
0.22
0.12
0.22

גורמים נוספים המשפיעים על פער התוצר הם: □

- פער התוצר הצפוי (מטעמי החלקת תצרוכת).
- פער התוצר בפיגור המבטא אינרציה.
- פער הביקוש העולמי ( $y_t^*$ ) המשפיע על הביקוש ליצוא המקומי.
- פער הביקושים של הממשלה לתוצר של המגזר העסקי ( $g_t^h$ )
- ופער הביקוש להשקעות המופנה למגזר העסקי ( $inv_t^h$ )

## ב. משוואת פער התוצר (המשך)

$$(4) \quad y_t = b_{yld} \cdot y_{t+1} + (1 - b_{yld}) \cdot y_{t-1} + b_r \cdot 0.25 [0.5(r_t - r_t^n) - 0.5(r_{t-1} - r_{t-1}^n)] \\ + b_q (q_t - q_{t+1}) + b_{y^*} (y_t^* - y_{t+1}^*) + b_{inv} (inv_t - inv_{t+1}) + b_g (g_t - g_{t+1})$$

0.80
0.20
0.45
0.24
0.22
0.12
0.22

Where :

$$r_t = i_t - 4 * \pi_{t+1}^c$$

□ ברוב המשקים מנגנון התמסורת של המדיניות המוניטרית מאופיין בפיגור, המתבטא בין היתר במקדם חיובי (ולרוב גדול מ-0.5) לפיגור של פער התוצר. כאן התקבל מקדם של 0.20, המלמד שאצלנו השפעת המדיניות מהירה יחסית למקומות אחרים.

□ ראוי לציין שההשקעות מושפעות מהריבית, ולכן היה ראוי לנסח עבורן משוואה נפרדת, נושא שאנו מתכוונים לטפל בו בעתיד.

## ג. משוואת שע"ח נומינלי

נקודת המוצא למשוואת שער החליפין היא משוואת שקילות הריבית (UIP), שלפיה שער החליפין ( $e_t$ ) הוא פונקציה של השער הצפוי בתקופה הבאה ( $e_{t+1}^{\text{exp}}$ ) בתוספת הפער שבין הריבית בחו"ל לריבית בשוק המקומי, מתואם לסיכון המטבע המקומי:

$$(5) \quad e_t = e_{t+1}^{\text{exp}} + 0.25(i_t^* - i_t - rp)$$

$i_t^*$  - הריבית הדולרית.  
 $i_t$  - הריבית השקלית.  
 $rp$  - פרמיית הסיכון בשער החליפין.

מחקרים רבים בעולם מלמדים כי מידת ההתאמה של משוואה זו לנתונים נמוכה. סיבות אפשריות:

- שינויים גדולים בפרמיית הסיכון.
- הציפיות לגבי שער החליפין העתידי אינן רציונליות.

נניח כי הציפיות הן רציונליות עם התאמה חלקית כלהלן:

$$(6) \quad e_{t+1}^{\text{exp}} = c_{ld} \cdot e_{t+1} + (1 - c_{ld}) \cdot e_t^{\text{exp}}$$

■ מהצבה של (5) ב-(6) מתקבלת משוואה (7) שלפיה שער החליפין מושפע מהשער הצפוי, השער בפיגור, ופערי הריבית בהווה ובפיגור.

## ג. משוואת שע"ח נומינלי (המשד)

$$(7) \quad e_t = c_{ld} \cdot e_{t+1} + (1 - c_{ld}) \cdot e_{t-1} \\ + 0.25 \left[ (i_t^* - i_t) - (1 - c_{ld})(i_{t-1}^* - i_{t-1}) + (rp_t - (1 - c_{ld})rp_{t-1}) \right]$$

■ באמידה הנחנו שפרמיית הסיכון קבועה

והתקבל:  $rp = 5.8$  ;  $c_{ld} = 0.45$

■ זאת לתקופה 1997.3 עד 2005.4.

נציין כי ככל שמתקדמים בזמן פרמיית הסיכון יורדת.

## ד. המדיניות המוניטרית (כלל התגובה של הריבית)

$$(8) \quad i_t = \underbrace{(1 - d_{lag})}_{0.4} \cdot \left[ \underbrace{r_t^n}_{1.5} + \underbrace{\pi_t^T}_{0.5} + \underbrace{d_\pi}_{0.6} (E_t \hat{\pi}_{t+4}^c - \pi_t^T) + d_y \cdot y_t \right] + d_{lag} \cdot i_{t-1}$$

Where:

$$E_t \hat{\pi}_{t+4}^c = p_{t+3}^c - p_{t-1}^c$$

- לפי כלל זה הריבית ( $i_t$ ) מותאמת לפי שלושה גורמים:
  - הפער שבין האינפלציה הצפויה לארבעת הרביעים הבאים ובין יעד האינפלציה, המוגדר במונחים שנתיים.
  - פער התוצר.
  - רמת הריבית ברביע הקודם.
- כלל כזה מכונה בספרות "Forecast Based Rule", והוא הרחבה של כלל טיילור המקורי – Taylor (1993).

## ד. המדיניות המוניטרית (המשך)

- מתברר ששימוש בכלל כזה נותן במקרים רבים תוצאות קרובות לאלו שבכלל אופטימאלי. הסיבה לכך היא שהאינפלציה הצפויה, הנגזרת מהמודל, מכילה את כל האינפורמציה הרלוונטית להתפתחות העתידית של האינפלציה.
- השימוש בכלל זה נפוץ גם מפני שעצם התגובה לסטייה של האינפלציה הצפויה מהיעד מסייעת לעגן את הציפיות לאינפלציה, ובכך גם לשפר את האמינות של המדיניות המוניטרית.
- שאלה מעניינת, בהקשר זה, היא באיזו מידה אכן ניתן לאפיין את פעולות בנק ישראל בעבר באמצעות משוואה כזאת.

## ד. המדיניות המוניטרית (המשך)

□ כאשר ניסינו לאמוד משוואה זו עם נתוני האינפלציה העתידית בפועל (ex-post) כקירוב לציפיות, לא התקבלו תוצאות טובות.

□ כן התקבלו תוצאות טובות כאשר השתמשנו:

■ 1. באינפלציה בדיעבד

■ 2. או בציפיות הנגזרות משוק ההון

$$i_t = (1 - d_{lag}) \cdot [r_t^n + \pi_t^T + d_\pi (E_t \hat{\pi}_{t+4}^c - \pi_t^T) + d_y \cdot y_t] + d_{lag} \cdot i_{t-1}$$

0.4

1.5

0.5

0.6

0.21

1.71

0.36

0.79

אינפלציה בדיעבד:

0.27

2.04

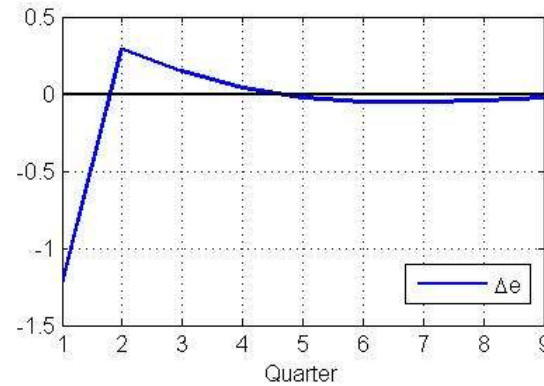
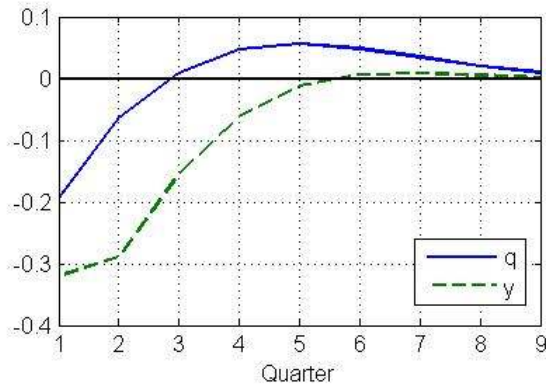
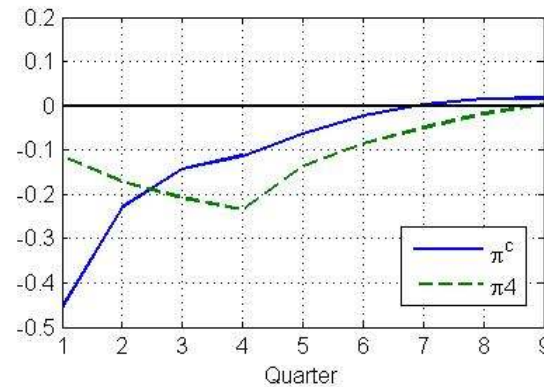
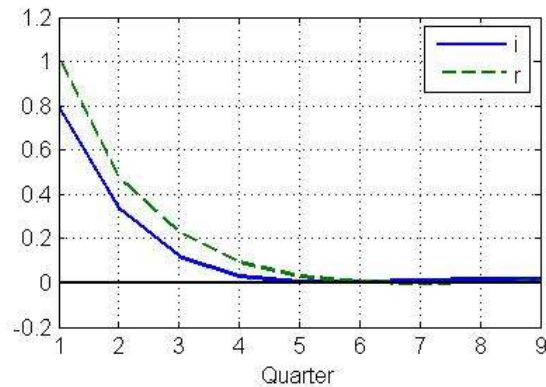
0.13

0.73

ציפיות שוק ההון:



## זעזוע ביחס לריבית



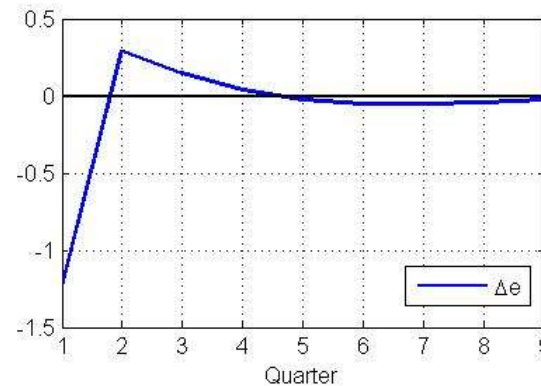
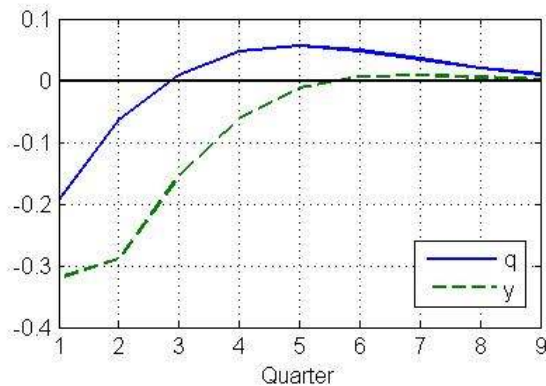
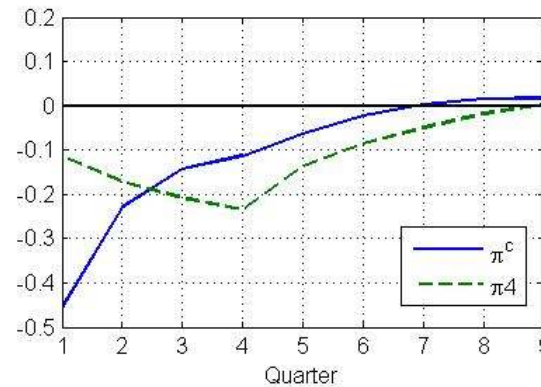
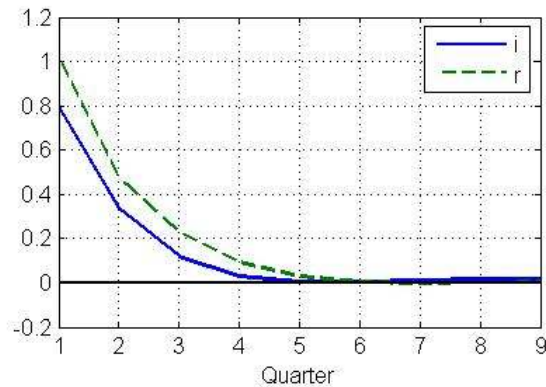
**עלייה של הריבית הנומינלית פועלת לירידה של האינפלציה במספר ערוצים:**

1. הערוץ הישיר של הצריכה הפרטית. ירידת הביקוש לצריכה פרטית בהווה, בגלל תחלופה בין-זמנית, ועמה – לירידת הביקוש לתוצר העסקי ולירידת מחירים ( $r_t$ ).

2. ערוץ שער החליפין. עליית הריבית המקומית פועלת לירידת שער החליפין הנומינלי. ירידת שער החליפין פועלת לירידת המחירים בארבעה ערוצים:

# זעזוע

## לריבית (המשך)



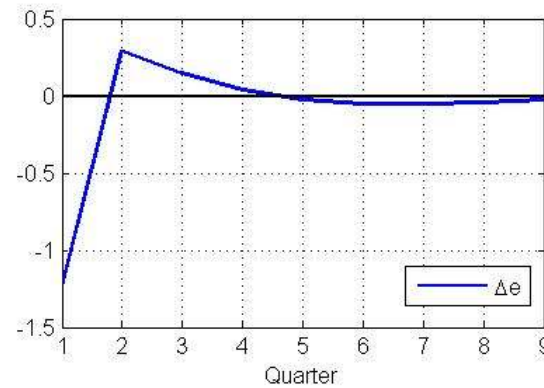
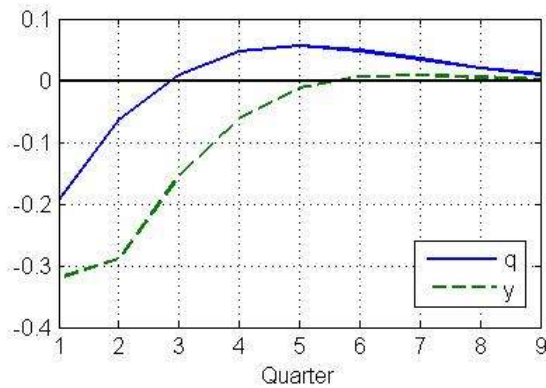
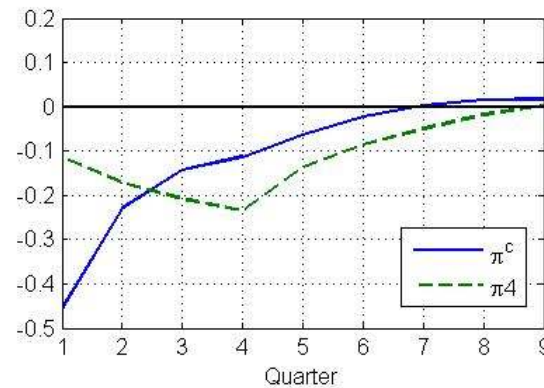
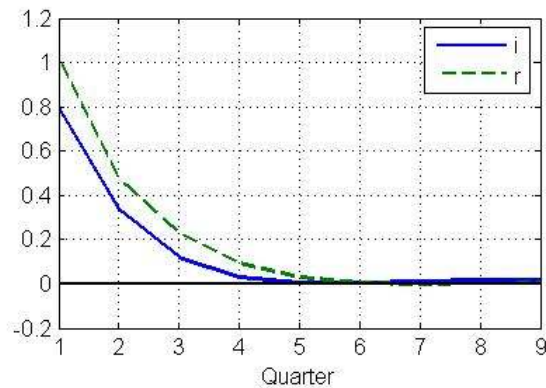
א. המחיר של הצריכה מיבוא יורד – השפעה ישירה על המדד  $(\Delta e_t)$ .

ב. ירידה במחיר היחסי של היבוא - הדבר פועל להגברת הביקוש לצריכה מיבוא ולירידת הביקוש לצריכה מייצור מקומי  $(q_t)$ .

ג. ירידת שער החליפין פועלת גם להקטנת הביקוש העולמי ליצוא הישראלי. מניחים שבשלב הראשון מחיר היצוא הישראלי במונחי שקלים נותר בעינו; עקב ירידת שער החליפין, במונחי דולרים הוא עולה  $(q_t)$ .

ד. ירידת שער החליפין מוזילה את המחיר של התשומות המיובאות. הדבר מוזיל את עלות הייצור המקומי, ועמה יורד המחיר של הרכיב המקומי של המחרים לצרכן  $(q_t)$ .

## זעזוע לריבית (המשך)



במשק הישראלי ישנו ערוץ נוסף שייחודי לנו והוא הערוץ של מחירי הדיור במדד לצרכן (המהווים כ- 20 אחוז מהמדד).

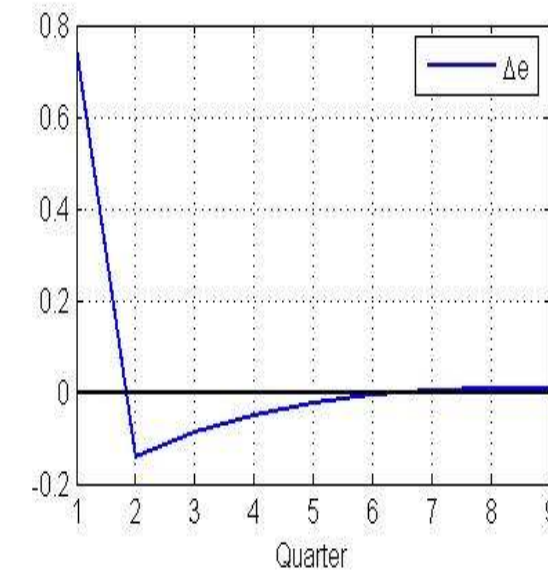
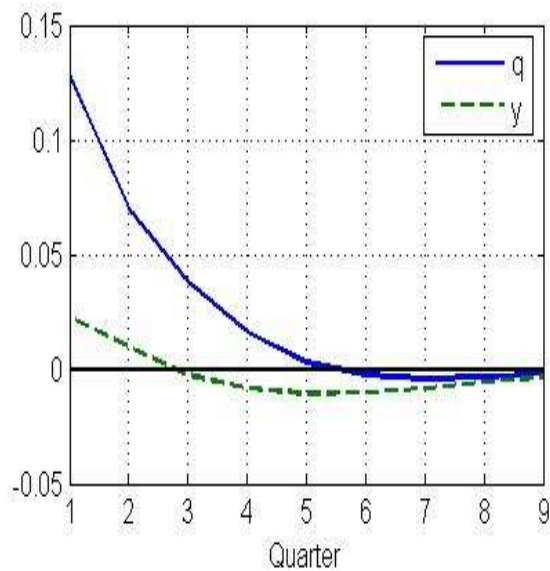
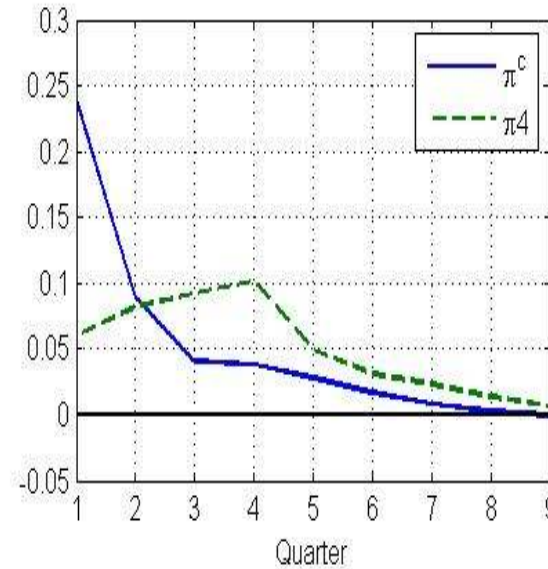
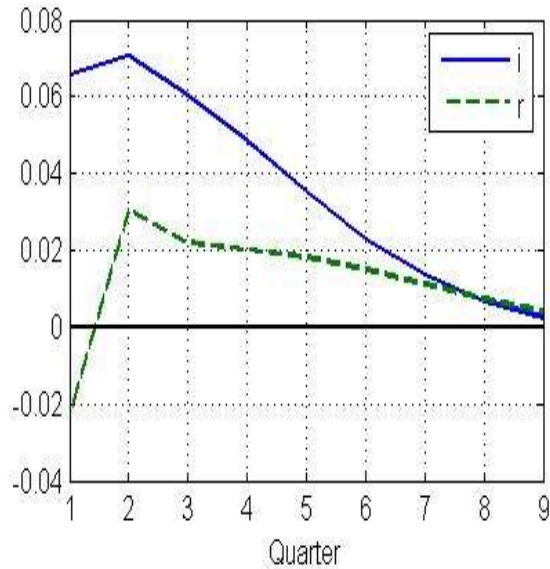
□ עליית הריבית הביאה לירידה: באינפלציה, בפער התוצר ובשער החליפין.

□ ערוץ נוסף וחשוב שדרכו משפיעה הריבית על המחירים הוא ערוץ הציפיות. השפעתן מתבטאת בהחשת ההשפעה של המדיניות המוניטרית על המחירים.

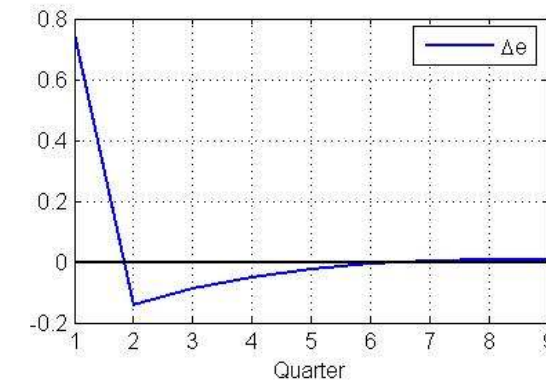
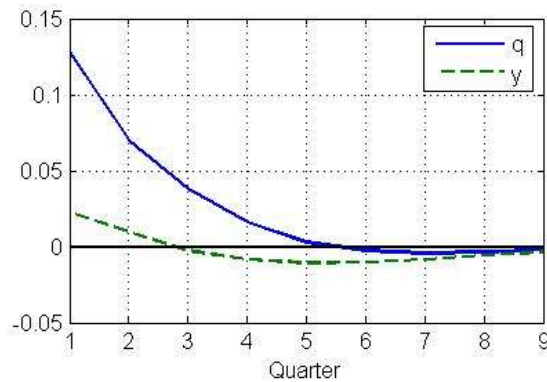
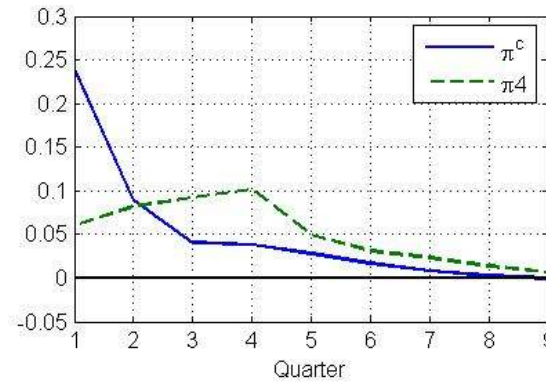
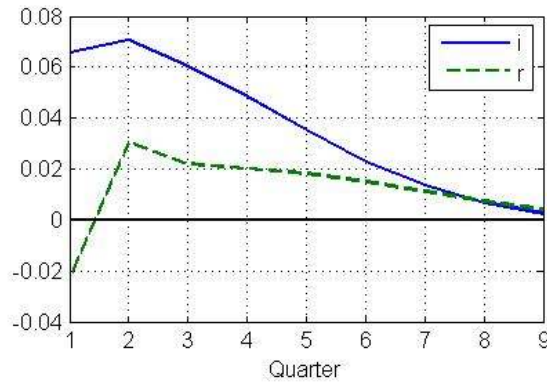
## גמישויות דינאמיות

### זעזוע לשער החליפין

גמישויות דינמיות  
ביחס לזעזוע של  
אחוז (במונחים  
שנתיים) לשע"ח  
הנומינלי.



# זעזוע לשער החליפין

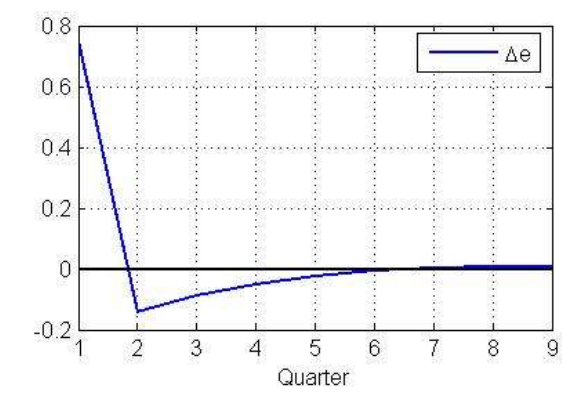
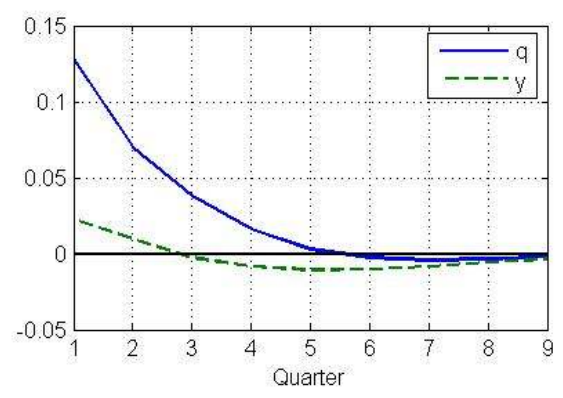
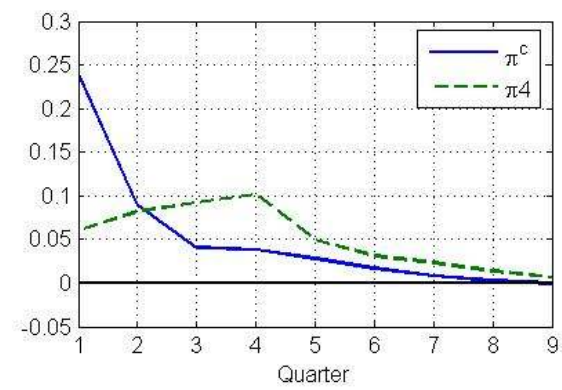
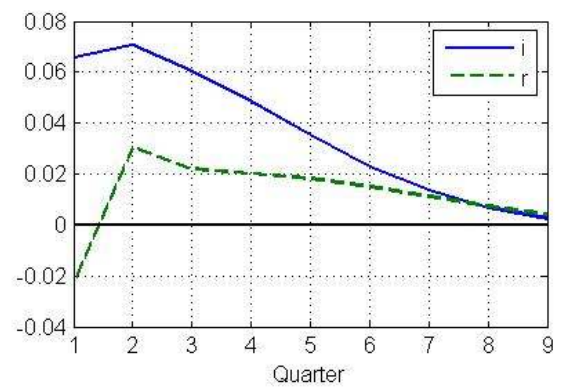


זעזוע של אחוז  
(במונחים שנתיים)  
לשע"ח הנומינלי.

- הזעזוע לשער החליפין מתבטא בפיחות של 0.75 אחוז במונחים שנתיים. (התגובה המיידית של הריבית ממתנת את הזעזוע המקורי).
- הפיחות גורם לעלייה מיידית של האינפלציה ב-0.25 נקודת אחוז, משמע שקיימת תמסורת מיידית של שליש משיעור הפיחות לאינפלציה.
- המדיניות המוניטרית מגיבה על עליית הציפיות לאינפלציה בשנה הקרובה בהעלאת הריבית (ב-0.07 נקודת אחוז, דהיינו עלייה של 0.7 נקודת אחוז בתגובה על זעזוע של 10 אחוזי פיחות במונחים שנתיים).



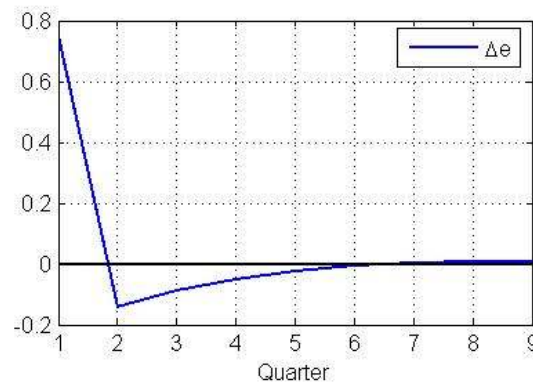
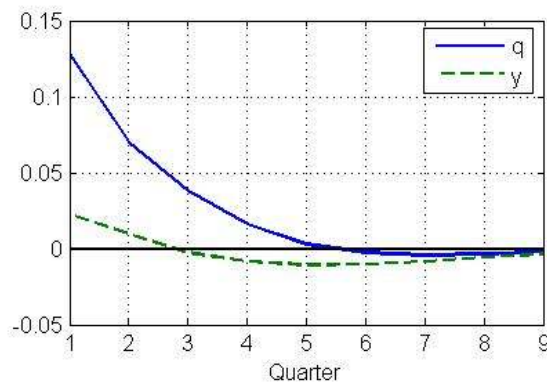
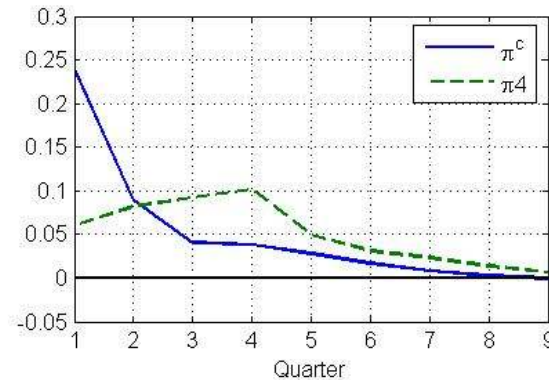
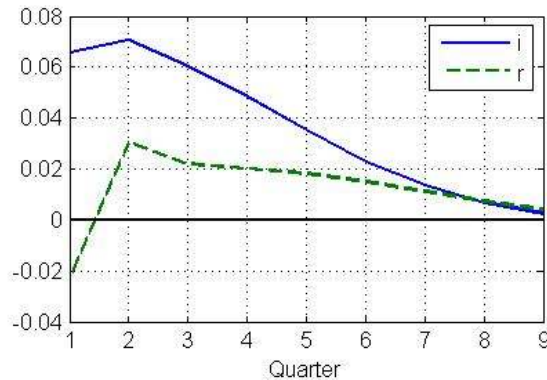
# זעזוע לשער החליפין



זעזוע של אחוז  
(במונחים שנתיים)  
לשע"ח הנומינלי.

- תגובת המדיניות המוניטרית, המונעת על ידי הרצון להימנע משינויים חדים בריבית, מאפשרת לריבית הריאלית לרדת זמנית (ב-0.02 נקודת אחוז בתקופת הזעזוע), אך ברביע העוקב הריבית הריאלית עולה, והסטייה שלה נשארת חיובית עד להתכנסות כשנתיים לאחר הזעזוע.
- הפיחות הנומינלי מתבטא גם בפיחות ריאלי, אמנם בשיעור קטן מזה של הפיחות הנומינלי (0.5 אחוז במונחים שנתיים) – תוצאה מעליית האינפלציה. פער התוצר עולה (ל-0.02 אחוז), בעיקר עקב העלייה של שער החליפין הריאלי.

# זעזוע לשער החליפין



זעזוע של אחוז  
(במונחים שנתיים)  
לשע"ח הנומינלי.

- הסטייה של האינפלציה נשארת חיובית, משמע ששיעור האינפלציה נמצא מעל ליעד של 2 אחוזים, במשך כשנתיים. גם הריבית הנומינלית והריבית הריאלית נמצאות מעל לרמות שיווי המשקל שלהן במשך שנתיים אחרי הזעזוע.
- הסטיות החיוביות של הריבית גורמות לייסוף של השקל. ייסוף נומינלי יחד עם סטיות חיוביות של שיעור האינפלציה גורמים לירידה של שער החליפין הריאלי, כך שהוא מתכנס בחזרה לרמת שיווי המשקל שלו 5 רבעים לאחר הזעזוע לשער החליפין.

# ה. המודל השלם

$$(F.1) \quad \pi_t^c = a_{ld} \cdot \pi_{t+1}^c + (1 - a_{ld}) \cdot \pi_{t-1}^c \\ + (1 - w^f) a_y (0.5 y_t + 0.5 y_{t-1}) + a_{zf} [q_t + (1 - w^f up^{*zf})] \\ + w^f [a_1 \cdot dep_{t+1}^{*f} + a_1 \cdot dep_t^{*f} + (1 - a_1 - a_2) \cdot dep_{t-1}^{*f}]$$

Where :

$$dep_t^{*f} \equiv (\Delta e_t + \pi_t^{*f}) + a_{ld} \cdot (\Delta e_{t+1} + \pi_{t+1}^{*f}) + (1 - a_{ld}) \cdot (\Delta e_{t-1} + \pi_{t-1}^{*f})$$



## ה. המודל השלם (המשך)

$$(F.2) \quad y_t = b_{yld} \cdot y_{t+1} + (1 - b_{yld}) \cdot y_{t-1} + b_r \cdot 0.25 [0.5(r_t - r_t^n) - 0.5(r_{t-1} - r_{t-1}^n)] \\ + b_q (q_t - q_{t+1}) + b_{y^*} (y_t^* - y_{t+1}^*) + b_{inv} (inv_t - inv_{t+1}) + b_g (g_t - g_{t+1})$$

$$(F.3) \quad e_t = c_{ld} \cdot e_{t+1} + (1 - c_{ld}) \cdot e_{t-1} \\ + 0.25 [(i_t^* - i_t) - (1 - c_{ld})(i_{t-1}^* - i_{t-1}) + (rp_t - (1 - c_{ld})rp_{t-1})]$$

$$(F.4) \quad i_t = (1 - d_{lag}) \cdot [r_t^n + \pi_t^{target} + d_\pi (E\pi_t^c - \pi_t^{target}) + d_y \cdot y_t] \\ + d_{lag} \cdot i_{t-1}$$

## ה. המודל השלם (המשך)

---

$$(F.5) \quad q_t = q_{t-1} + \Delta p_t^{*f} + \Delta e_t - \pi_t^c$$

---

$$(F.6) \quad \Delta e_t = e_t - e_{t-1}$$

---

$$(F.7) \quad r_t = i_t - E_t \pi_{t+1}$$

# ערכי הפרמטרים במודל

(F.1)	$a_{ld}=0.53$	$a_y=0.06$	$a_{zf}=0.06$	$w^f=0.45$	$\alpha_1 = 0.20$	$\alpha_2=0.63$
(F.2)	$b_{yld}=0.80$	$b_r=0.45$	$b_q=0.24$	$b_{y^*}=0.22$	$b_{inv}=0.12$	$b_g=0.22$
(F.3)	$c_{ld} = 0.45$					
(F.4)	$d_{lag} = 0.6$	$d_\pi = 1.5$	$d_y = 0.5$			

# רשימת המשתנים

א. המשתנים האנדוגניים :

$\pi_t^c$  – שיעור השינוי במדד המחירים לצרכן.

$y_t$  – פער התוצר.

$e_t$  – לוג שער החליפין הנומינלי.

$i_t$  – שיעור הריבית הנומינלית (במונחים שנתיים).

ב. זהויות :

$q_t$  – פער שער החליפין הריאלי.

$\Delta e_t$  – הפיחות בשער החליפין הנומינלי.

$r_t$  – הריבית הריאלית הצפויה (במונחים שנתיים).

## רשימת המשתנים (המשך)

ג. המשתנים האקסוגניים :

$\Delta p_t^{*f}$  – שיעור השינוי במחיר העולמי של מוצרי תצרוכת מיובאים.

$y_t^*$  – פער הסחר העולמי.

$inv_t^h$  – פער ההשקעות.

$g_t^h$  – פער הצריכה ציבורית.

$i_t^*$  – שיעור הריבית על הדולר (במונחים שנתיים).

$rp_t$  – פרמיית הסיכון בשער החליפין (במונחים שנתיים).

$r_t^n$  – שיעור הריבית הטבעית (במונחים שנתיים).

$\pi_t^{target}$  – יעד האינפלציה (במונחים שנתיים).

$up_t^{*zf}$  – פער המחיר העולמי של התשומות המיובאות ביחס למחיריהם של מוצרי

הצריכה המיובאים.