

היבטים מתודולוגיים

של בעיית הזיהוי

אלי מלכי

ספטמבר 1993

התאוריה הכלכלית מצביעה על כך שערכם של חלק גדול מהמשתנים הכלכליים הנצפים על ידנו נגזר ממצב של שיווי משקל בין ביקוש להיצע. כך למשל המחירים הנצפים של חלק גדול מהמוצרים הם תוצאה של שיווי משקל בין הביקוש וההיצע לאותם מוצרים.¹ התוצר הלאומי הוא תוצאה של שיווי משקל בין הביקוש המצרפי וההיצע המצרפי, כאשר הביקוש המצרפי עצמו נגזר משיווי משקל בשוקי הסחורות והכסף.

מבחינה מתמטית מתואר מצב זה כמערכת של משוואות, שכל אחת מהן מתארת קשר פונקציונלי מסוים בין מספר משתנים, וכל המשוואות מתקיימות באופן סימולטני. המשתנים המופיעים במערכת המשוואות, חלקם אקסוגניים, מבחינה זאת שערכם נקבע מחוץ למודל, וחלקם אנדוגניים, מבחינה זאת שהם נקבעים כפתרון סימולטני של כל המשוואות במערכת.

מנקודת מבט אקונומטרית, המשמעות של האמור לעייל היא, שלא ניתן לאמוד כל משוואה בנפרד, אלא יש צורך לאמוד את כל מערכת המשוואות הסימולטניות ביחד.²

האמידה של מערכת משוואות סימולטניות מעלה את בעיית הזיהוי. האם ניתן, באמצעות האינפורמציה שמספקים הנתונים הנצפים, לאמוד את הפרמטרים של מערכת המשוואות.

בעיית הזיהוי אינה בעיה סטטיסטית, מכיון שגם אם המשוואות הנאמדות תהיינה דטרמיניסטיות, עדיין קימת בעיה של זיהוי. למעשה בעיית הזיהוי היא בראש וראשונה בעיה מתודולוגית, שענינה מהן המגבלות העומדות בפני הכלכלן, בבואו לאמת או להפריך מודל תאורטי מסוים.

הדיון בבעיית הזיהוי בספרות האקונומטרית עוסק בעיקר בצדדים המעשיים שלה, קביעת קריטריונים לזיהוי, וטכניקות להשגת זיהוי. מעט מאוד נכתב על הצדדים המתודולוגיים של הבעיה.

מטיתי בעבודה זו להציג שני אספקטים מתודולוגיים של בעיית הזיהוי.

האספקט הראשון הוא בדיקה של בעיית הזיהוי לאור מאמרו המפורסם של

Milton Friedman : The Methodology of Positive Economics

מאמרו של פרידמן אינו עוסק ישירות בבעיית הזיהוי, אלא במתודולוגיה הכללית של המחקר הכלכלי. בהמשך העבודה אנסה לבחון כיצד ניתן לטפל באמצעות המתודולוגיה שמציג פרידמן בבעיית הזיהוי.

האספקט השני הוא מאמרו הלא פופולרי של

Ta-Chung Liu : Underidentification, Structural Estimation, and Forecasting.

ליו בוחן את המתודולוגיה של בניית מודלים אקונומטריים, ובמיוחד את נושא הזיהוי של המשוואות. לטענתו, מודלים אקונומטריים רבים מזוהים באמצעות מתודולוגיה לא נכונה, שיש בה מן הטאוטולוגיה, ולמעשה ברוב המקרים לא ניתן לפתור את בעיית הזיהוי.

לסיכום העבודה, אנסה להציג דרך פתרון, להתמודדות עם בעיית הזיהוי, מנקודת מבט מתודולוגית.

כאמור בעיית הזיהוי מתעוררת כאשר מנסים לאמוד מודל אקונומטרי המורכב ממספר משוואות. על מנת להמחיש את הבעיה נסתכל על מודל פשוט של שיווי משקל חלקי בשוק למוצר מסוים:

$$(1) \quad q(d) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot p + \alpha_2 \cdot y + \epsilon_1$$

$$(2) \quad q(s) = \beta_0 + \beta_1 \cdot p + \epsilon_2$$

$$(3) \quad q(s) = q(d)$$

כאשר:

- $q(s)$ - כמות מוצעת.
- $q(d)$ - כמות מבוקשת.
- p - מחיר.
- y - הכנסה.
- ϵ_i - טעות מקרית.

משוואה (1) מתארת את הביקוש למוצר, משוואה (2) מתארת את היצע המוצר ואילו (3) הוא תנאי לשיווי משקל.

משוואות (1), (2) ו-(3) נקראות הצורה המבנית (Structural Form) של המודל.

אם נציב את (3) ב-(1) ו-(2) נקבל את הצורה המצומצמת של המודל (Reduced Form):

$$P = \pi_{11} + \pi_{21} \cdot y + v_p$$

$$(4) \quad Q = \pi_{12} + \pi_{22} \cdot y + v_q$$

$$(5) \quad \pi_{11} = \frac{\alpha_0 - \beta_0}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$(6) \quad \pi_{21} = \frac{\alpha_2}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$(7) \quad \pi_{12} = \frac{\alpha_0 \cdot \beta_1 - \beta_0 \cdot \alpha_1}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$(8) \quad \pi_{22} = \frac{\alpha_2 \cdot \beta_1}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$(9) \quad v_p = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$(10) \quad v_q = \frac{\epsilon_1 \cdot \beta_1 - \epsilon_2 \cdot \alpha_1}{\beta_1 - \alpha_1}$$

הצורה המצומצמת מראה את הקשר בין המשתנים האנדוגניים למשתנים האקסוגניים במודל. היא מאפשרת חיזוי באמצעות המודל, ואין בעיה אקונוטרית לאמוד אותה. '4'
 באמצעות הצורה המצומצמת נוכל לחזות כיצד שינויים בהכנסה ישפיעו על הכמות המבוקשת והמחיר של שיווי משקל.
 אולם אמידת הפרמטרים של הצורה המצומצמת לא בהכרח מאפשרת להגיע לפרמטרים של הצורה המבנית.
 בדוגמא שלפנינו ניתן להגיע לפרמטרים של משוואת ההיצע:

$$(11) \quad \beta_1 = \pi_{22}/\pi_{21}$$

$$(12) \quad \beta_0 = \pi_{12} - \beta_1 \cdot \pi_{11}$$

אך אין שום דרך להגיע לפרמטרים של משוואת הביקוש.
 אנו נאמר שמשוואת ההיצע מזוהה בדיוק (Exactly Identified), ואילו משוואת הביקוש מזוהית חסר (Underidentified).

כאמור בעיית הזיהוי אינה בעיה סטטיסטית, מכיון שקיומן או אי קיומן של הטעויות המקריות אינה רלבנטית לזיהוי.

אפשרות שקיימת לזיהוי המודל שהוצג לעיל היא להוסיף למשוואת ההיצע משתנה אקסוגני נוסף, למשל: מחירי גורמי ייצור. הוספת משתנה זה תביא לכך ששתי המשוואות תהיינה מזוהות בדיוק. '5'

בכך כבר הומחש שאחת הדרכים להביא לזיהוי של משוואה היא להוסיף משתנה אקסוגני למשוואה אחרת, או לחליפין להוריד משתנה אקסוגני ממנה.

תנאי סדר כללי לזיהוי של המשוואה ה-j הוא:

$$(13) \quad K^*j > Mj$$

כאשר:

K^*j - מספר המשתנים האקסוגניים שאינם כלולים במשוואה ה-j.

Mj - מספר המשתנים האנדוגניים הכלולים במשוואה ה-j.

באופן כללי ניתן לכתוב כל מודל אקונומטרי עם M משוואות בצורה הבאה:

$$(14) \quad Y' \cdot \Gamma + X' \cdot B = \epsilon'$$

כאשר:

- Y וקטור $M \times 1$ של משתנים אנדוגניים.
- Γ מטריצה $M \times M$ לא סינגולרית.
- X וקטור $K \times 1$ של משתנים אקסוגניים.
- B מטריצה $K \times M$ של פרמטרים
- ϵ וקטור $K \times 1$ של טעויות מקריות.

הצורה המצומצמת של המודל תהיה:

$$(15) \quad Y' = -X' \cdot \pi + V'$$

כאשר:

$$(16) \quad \pi = B \cdot \Gamma^{-1}$$

$$(17) \quad V' = \epsilon' \cdot \Gamma^{-1}$$

נבחר מטריצה לא סינגולרית כלשהיא F ונכפול בה מאחור את (14).

נקבל את הצורה המבנית הבאה:

$$(18) \quad Y' \cdot \Gamma^* + X' \cdot B^* = \epsilon^*'$$

כאשר:

$$(19) \quad \begin{aligned} \Gamma^* &= \Gamma \cdot F \\ B^* &= B \cdot F \\ \epsilon^* &= \epsilon \cdot F \end{aligned}$$

אם נחשב את הצורה המצומצמת של (18) נקבל:

$$(20) \quad \pi^* = B^* \cdot \Gamma^{*-1} = B \cdot F \cdot F^{-1} \cdot \Gamma^{-1} = \pi$$

$$(21) \quad v'^* = \epsilon^{*'} \cdot \Gamma^{*-1} = \epsilon' \cdot F \cdot F^{-1} \cdot \Gamma^{-1} = v'$$

כלומר קיבלנו שהצורה המצומצמת של (18) שווה בדיוק לצורה המצומצמת של (14).

מכיון ש- F היא מטריצה כלשהיא, הרי קיימות אינסוף צורות מבנית שמתאימות לצורה המצומצמת כפי שהיא מוגדרת ב- (15).

המשמעות של חוסר הזיהוי של הצורה המבנית היא שקיים מספר אינסופי של צורות מבניות שמתאים לצורה מצומצמת אחת.

על מנת שהמשוואות תהיינה מזוהות בדיוק נדרוש שהפרמטרים של הצורה המבנית יהיו כאלה שיאפשרו רק למטריצה F שהיא שווה למטריצת היחידה לקיים את (20) ו- (21).

מבחינת תנאי הסדר שהוצג זהו מדויק פרושו:

$$K^*j = Mj$$

כל הכלים האקונומטריים שפותחו לטיפול במערכת של משוואות סימולטניות מסוגלים לאמוד מודלים שהם מזוהים בדיוק או מזוהים יתר (OverIndetified).

מכיון שהנתונים אינם מאפשרים זיהוי של המודל, מתמקדת בעיית הזיהוי בשימוש באינפורמציה תאורטית שקיימת על המודל, שבעזרתה ניתן לקבוע מערכת אילוצים על הפרמטרים, על מנת להגיע לזיהוי.

בדיון שבהמשך אנסה לבחון את האספקטים המתודולוגיים של הנסיון להגיע לזיהוי של מודל אקונומטרי.

במאמרו מפורסם "המתודולוגיה של כלכלה פוזיטיבית", שהתפרסם בשנת 1953, מציג מילטון פרידמן את גישתו המתודולוגית למחקר הכלכלי. מאמר זה זכה לביקורת רבה, אך למרות זאת הוא נחשב כאבן דרך בפילוסופיה של הכלכלה. בשנת 1979 פרסם Lawrence A. Boland מאמר בשם:

A Critique of Friedman's Critics

במאמר זה הוא סוקר את מאמרו של פרידמן, תוך הרחבת הצדדים הפילוסופיים שלו, ומראה כיצד חלק גדול מהביקורת כלפי פרידמן נובעת מחוסר הבנה של הכתוב במאמרו. בחלק זה של העבודה תוצג הגישה המתודולוגית למחקר הכלכלי, הבאה לידי ביטוי בשני המאמרים הנ"ל.

בתחילת מאמרו, בולאנד, המפרש את פרידמן, מציג כיצד משתמש המדע בלוגיקה על מנת להגיע לאמת מדעית. כאשר ישנן טענות מסוימות שאנו מניחים שהן אמיתיות, וניתן באמצעות טעונים לוגיים לגזור מהן מסקנות, הרי המסקנות תהיינה אמיתיות גם כן. מהלך כזה נקרא באופן פורמלי: *Modus Ponens*. כאשר ישנה מסקנה הנגזרת באופן לוגי מהנחות מסוימות, וניתן להוכיח שהמסקנה שקרית, הרי לפחות אחת מההנחות אינה אמיתית. מהלך כזה נקרא באופן פורמלי: *Modus Tollens*.

הנקודה המרכזית אותה מעלה בולאנד היא שלא ניתן להשתמש במהלכים אלה במהופך. גם אם נוכיח שהמסקנות, הנובעות לוגית מהנחות מסוימות, הן אמיתיות, אין זה אומר שההנחות הן נכונות. לחליפין אם נניח שהנחות מסוימות אינן נכונות, אין זה אומר שמסקנות הנובעות מהן לוגית אינן נכונות.

אם נשתמש בלשונו של בולאנד הרי מודוס פוננס מעביר את האמת קדימה, ומודוס טולנס מעביר את השקר אחורה. כל אחד מהמהלכים האלה הוא חד כיווני מבחינה זאת שלא ניתן להעביר את האמת אחורה, ולא ניתן להעביר את השקר קדימה.

בולאנד סוקר שלוש מבין הגישות הפילוסופיות המקשרות בין אמיתות מדעית, הגיון ותאוריות מדעיות.

אינדוקטיביזם (inductivism) היא הגישה שטוענת שעל סמך נתונים אמפיריים ניתן להגיע לאמת מדעית באמצעות הגיון אינדוקטיבי. מכיון שהטענות היחידות שאנו בטוחים באמיתותן הן העובדות הנצפות במציאות, הרי אם נחיל את מודוס פוננס על נתוני המציאות נגיע למסקנות אמיתיות. הבעיה בגישה האינדוקטיביסטית שהיא דורשת לוגיקה שתוכל לעבור מהפרטים אל אמיתות כלליות, ולוגיקה כזאת אינה קיימת. לא ניתן לעבור מבחינה לוגית ממספר סופי של עובדות נצפות למסקנות כלליות האמורות להיות נכונות גם לגבי אותם מקרים שלא נצפו.

חוסר היכולת לפתח הגיון אינדוקטיבי, הביא לכך שפילוסופים וכלכלנים אימצו את הגישה הקונבנציונליסטית (Conventionalist). הקונבנציונליסטים טוענים שאין אמת מוחלטת שעל המדע לחשוף אותה, האמת היא עניין של מוסכמות. תאוריות הן בסך הכל שיטות לתיק העובדות הנצפות, והן נבדלות זו מזו על פי מידת הפשטות ונוחיות השימוש שלהן. לפיכך יגדיר קונבנציונליסט תאוריה מסוימת כתקפה ולא כאמיתית. אולם בהשקפה זאת ישנה סתירה פנימית, מכיון שהלוגיקה, שהיא הכלי בו משתמש הקונבנציונליסט לצורך קביעת תקפות של תאוריה, דורשת שניתן יהיה להגדיר טענות כאמיתיות או שיקריות, ללא תלות במוסכמות. הקונבנציונליזם עוקף למעשה את בעיית האינדוקטיביזם, אך אינו מציע פתרון לה.

מכיון שלא ניתן לבנות תאוריה אינדוקטיבית, קיימות בכל תאוריה הנחות כלליות שמהן נגזרת התאוריה על פי מודוס פוננס. הבעיה היא כמובן כיצד לבדוק האם ההנחות הבסיסיות הן נכונות. בכלכלה קיימת גישה שנקראת אינסטרומנטליסטית (Instrumentalist) הקובעת שלכל תאוריה ישנו תפקיד, והוא לחזות באופן משביע רצון את העובדות הקיימות במציאות. תאוריה שמצליחה לתת תחזיות טובות היא תאוריה טובה. האינסטרומנטליזם מציע נקודת מוצא מהבעיות המתודולוגיות שנגרמות ע"י האינדוקטיביזם והקונבנציונליזם. אין אפשרות לקבוע האם ההנחות שעומדות בבסיס התאוריה נכונות (מכיון שזהו מודוס פוננס במהופך), אך לצרכים מעשיים, אם המודל שנגזר מהתאוריה מניב תחזיות טובות, התאוריה טובה.

זוהי גישתו של פרידמן, שבולאנד מסווג אותה כאינסטרומנטליסטית. פרידמן קובע שתפקידה של הכלכלה הפוזיטיבית הוא לפתח תאוריות שמאפשרות תחזיות טובות על המציאות. תאוריה נבחנת אך ורק על פי טיב התחזיות שמתקבלות ממנה, כאשר פרידמן מדגיש שבמילה תחזית הוא אינו מתכוון דוקא למאורעות שעדיין לא קרו, אלא לכל קבוצת מאורעות שהתאוריה יכולה לחזות מבלי לדעת אותה מראש.

כמובן שעל פי גישה זאת הנכונות של ההשערות העומדות בבסיס התאוריה אינה רלבנטית. גם אם הצלחנו להראות שהשערה מסוימת אינה נכונה, אין זה סותר את תקפות התאוריה מכיון שמודוס טולנס אינו נכון במהופך.

4. הגישה האינסטרומנטליסטית ובעיית הזיהוי.

המחקר הכלכלי על פי פרידמן עוסק בבניית תאוריות ובבדיקת יכולת החיזוי שלהן. בשלב ראשון יש לבחור בסדרה של השערות המסבירות תופעה כלכלית כלשהיא. לאחר מכן, באמצעות הכלים הלוגיים תיגזר מסקנה מסוימת מההשערות. המסקנה היא כזאת שניתן באמצעותה לחזות משתנים כלכליים ולהשוות את החיזוי לערכים בפועל. במידה והמסקנה אינה מצליחה לחזות את העובדות האמפיריות, הרי על פי מודוס טולנס לפחות אחת ההשערות איננה נכונה. לעומת זאת אם המסקנה מצליחה לחזות את המציאות, לא ניתן לקבוע שההשערות נכונות, אך ניתן לאמר שהמסקנה שנגזרת מהן תקפה. מבחינה מתודולוגית מורכב תהליך חקירה זה משני שלבים; בשלב הראשון יש לבחור את ההשערות שמהן נגזרות המסקנות, ולאחר מכן יש להעמיד את המסקנות למבחן.

הבעיה היא כמובן לבחור את ההשערות. כפי שמציין פרידמן, למסקנה אחת שניתנת לבדיקה מול המציאות תיתכנה מספר רב של השערות שמסבירות אותה.

כדי להמחיש אשתמש בדוגמה שמביא פרידמן.
נניח 2 השערות אלטרנטיביות:

(-) עץ קובע את צפיפות העלים שלו ע"י כך שהוא מביא למקסימום את כמות השמש שהוא קולט.

(-) עלים צומחים בצפיפות גדולה יותר בכיוונים בהם יש יותר אור.

משתי ההשערות האלה ניתן להסיק את המסקנה שצפיפות העלים תהיה גבוהה יותר בצד הדרומי של העץ משבצד הצפוני, ומסקנה זאת נותנת חיזוי טוב על המציאות. אולם יכולת החיזוי של המסקנה אינה מצביעה איזה מההשערות היא הנכונה, אם בכלל.

כבר הראיתי שתקפותה של המסקנה אינה מעידה על נכונות אף אחת מההשערות, אולם עדיין נשארת השאלה כיצד לבחור בין השערות המביאות לאותה מסקנה. פרידמן מציע שני קריטריונים לבחירת ההשערה, פשטות (Simplicity) ופוריות (fruitfulness), אך מדגיש שקריטריונים אלה הם סובייקטיביים. הנקודה החשובה בבחירת ההשערות היא שהן לא תסתורנה את העובדות האמפיריות הידועות כבר.

בעיית הזיהוי, על פי פרידמן, נמצאת בשלב המתודולוגי של בחירת ההשערה המתאימה. ⁴⁶

הצורה המבנית היא סדרה של השערות לגבי המציאות, הצורה המצומצמת היא המסקנה הנגזרת מהצורה המבנית באמצעות כלי הלוגיקה/מתמטיקה. הצורה המצומצמת עומדת למבחן ביכולת החיזוי שלה, ותקפותה תופסת כל זמן שיכולת החיזוי שלה טובה.

מגבלות שמוטלות על הצורה המבנית כדי להגיע לזיהוי, שקולות מבחינת המתודולוגיה האינסטרומנטליסטית לבחירת השערה אחת מול אחרת. ממילא אין קריטריון אובייקטיבי לבחירת ההשערה, ולכן העדפה של צורה מבנית מזוהית על צורה מבנית לא מזוהית, היא סובייקטיבית. התקפות היחידה יכולה להינתן לצורה המצומצמת, כל זמן שהחיזוי המתקבל על ידה הוא טוב.

ברור איפוא, שבעיית הזיהוי, כשהיא נבחנת לאור המתודולוגיה האינסטרומנטליסטית, היא למעשה לא רלבנטית לתהליך המחקר הכלכלי. מעבר לכך, מעיר פרידמן, שבחירת הצורה המבנית על מנת שתהיה מזוהית עלולה לגרום לכך שבשלבם שונים במחקר יהיו הקריטריונים לבחירת השערות שונים זה מיזה.

ניתן אף לטעון שהעיסוק בבעיית הזיהוי גורם להטעייה; מכיון שממילא לא ניתן להסיק דבר על הצורה המבנית מתקפותה של הצורה המצומצמת, הרי אותם פרמטרים הנאמדים לצורה המבנית, במודל מזוהה, גם הם חסרי תקפות. חוקר הסובר שחשף תכונות מסוימות של המציאות הכלכלית בכך שאמד את הפרמטרים של הצורה המבנית במודל מזוהה, טועה מבחינה מתודולוגית. ⁴⁷

בעוד שעל פי המתודולוגיה האינסטרומנטליסטית, בעיית הזיהוי אינה רלבנטית, מעלה ליו סוג שונה של ביקורת מתודולוגית לגבי זיהויים של מודלים אקונומטריים.

ליו מתמקד בשלב של בחירת הצורה המבנית שממנה תיגזר הצורה המצומצמת. טענתו היא שבחירת צורה מבנית שמאפשרת זיהוי היא שגויה, ולמעשה הצורות המבניות האמיתיות אינן מאפשרות זיהוי. הסיבה לכך היא שהחוקרים בד"כ מנסים להגיע לזיהוי ע"י השמטת משתנים מהמשוואה הלא מזוהית, על מנת שיתקיים תנאי הסדר לזיהוי הנזכר ב- (13).

השמטה זאת של משתנים אינה עולה בקנה אחד עם התאוריה שממנה נגזרת המשוואה, ולמעשה על פי התאוריה יש צורך להוסיף משתנים לכל אחת מהמשוואות שנמצאות בצורה המבנית.

למעשה, טוען ליו, אין צורות מבניות מזוהות, ולכן אין משמעות לנסיון להגיע לזיהוי. הדבר היחיד שיכול לעשות החוקר הוא לאמוד את הצורה המצומצמת ולהשתמש בה לחיזוי.

כדי להמחיש את טעונו מציג ליו את האופן בו נקבעה הצורה המבנית במודל המקרו כלכלי של Klein and Goldberger שהתפרסם ב- 1955.

רוב המשוואות שנאמדו במודל זה הן מזוהות יתר, וליו מתאר את הטכניקה שבה קבעו החוקרים איזה משתנים אקסוגניים ייכנסו למשוואת ההשקעה. קליין וגולדברגר קבעו שמשנתה מסוים לא ייכלל במשוואת ההשקעה אם הכללתו מביאה לכך שאחד הפרמטרים הנאמדים יקבל ערך גדול באופן לא סביר ומובהק סטטיסטית. כך הם הגיעו למשוואת השקעה שבה יש 3 משתנים אקסוגניים.

ליו טוען שרק מתוך המשתנים האקסוגניים המופיעים במודל ניתן למצוא כ- 17 משתנים אקסוגניים שעל פי התאוריה משפיעים על ההשקעה. מעבר לכך הוא מראה שגם אם הכללתו של משתנה מסוים גורמת לכך שפרמטר נאמד מסוים יקבל ערך לא סביר, ניתן להחזיר את האומדן לערך סביר, ע"י הכללת משתנים אקסוגניים נוספים, ולא דווקא ע"י השמטת אותו משתנה.

הגישה המתודולוגית של חוקרים המנסים לבנות מודלים מזוהים היא מוטעית. במקום לגזור את הצורה המבנית מתוך ההנחות של התאוריה הכלכלית, ולהשלים עם חוסר היכולת להגיע לזיהוי, מנסים אותם חוקרים לאלץ את המודל להיות מזוהה ובכך גורמים להטעיה.

גישה מחקרית כזאת חוטאת בהנחת המבוקש, בכך שהחוקר מניח שקיימת צורה מבנית מזוהית, ומנסה למצוא אותה, מבלי לבדוק האם בכלל ניתן להגיע לזיהוי.

שתי הגישות שנדונו לעיל מציגות תמונה עגומה למדי של האפשרות המתודולוגית לאמוד את הפרמטרים של הצורה המבנית.

ניתן כמובן לזנוח את גישתו האינסטרומנטליסטית של פרידמן ולנסות לבנות גישה מתודולוגית אחרת שאינה רואה בתחזית טובה את המבחן האולטימטיבי לכל תאוריה כלכלית.

גם אם נעשה את זה עדיין עומדת בתוקף ביקורתו של ליו לגבי האפשרות להגיע לזיהוי, אולם מעבר לכך, ההתכחשות למתודולוגיה האינסטרומנטליסטית מחזירה אותנו שוב לבעיות שעולות מהאינדוקטיביזם מחד ומהקונבנציונליזם מאידך. ^(*)

בחלק זה אנסה להראות דרך ביניים שנותנת מוצא מתודולוגי מבעיית הזיהוי, עדיין על פי העקרון האינסטרומנטליסטי, ומאפשרת פתרון חלקי לבעיה שמעלה ליו.

נקודת המוצא היא אמירתו של פרידמן, שאין חלוקה חותכת בין מסקנות להשערות. השערות של תאוריה אחת יכולות להיות המסקנות מהשערות של תאוריה אחרת.

אם נסתכל על מודל אקונומטרי נראה שניתן לחלק אותו לשני שלבים מתודיים; בשלב הראשון ישנן השערות לגבי היחידות הכלכליות המרכיבות את המודל, שמהן נגזרות מסקנות, שהביטוי להן היא הצורה המבנית. כך למשל משוואת הביקוש במודל שהוצג לעיל נגזרת כמסקנה מתוך סדרת השערות לגבי התנהגות הצרכנים, ומשוואת ההיצע נגזרת אף היא מהשערות על התנהגות הפירמות.

לאחר מכן אנו משתמשים בצורה המבנית כמערכת של השערות שממנה נגזרת הצורה המצומצמת כמסקנה. את הצורה המצומצמת אנו מעמידים למבחן אל מול העובדות הנצפות ובודקים את יכולת החיזוי שלה. יכולת חיזוי טובה של הצורה המצומצמת מאמתת את תקפותה, אך לא מאמתת את תקפותן של ההשערות שמהן היא נגזרה, כפי שכבר הראיתי.

נניח כעת שאנו יכולים להעמיד למבחן ישיר את כל אחת מהמשוואות המרכיבות את הצורה המבנית. אם נצליח לבחון את יכולת החיזוי של כל אחת מהמשוואות הנ"ל, הרי ניתן לתת להן תוקף על פי המתודולוגיה האינסטרומנטליסטית. למעשה האפשרות לבחון באופן ישיר את המשוואות המרכיבות את הצורה המבנית מבטלת את הצורך בצורה המצומצמת בכלל. הבעיה היא, כפי שכבר צוין, שמבחן כזה אינו אפשרי בגלל בעיית הסימולטניות.

הטענה שאנסה להוכיח היא שכן ניתן לבחון באמצעות מתודולוגיה אינסטרומנטליסטית איזה משתנים נכללים בכל אחת מהמשוואות שבצורה המבנית, ובחינה כזאת יכולה במקרים מסוימים לפתור את בעיית הזיהוי.

המשוואות המרכיבות את הצורה המבנית מכילות ברוב המקרים משתנים אגרגטיביים. אולם את אותן משוואות ניתן לאמוד מנקודת המבט של היחידות הכלכליות הבודדות. כך למשל ניתן לאמוד את משוואת הביקוש המתוארת ב-(1) מנקודת מבטו של הצרכן, וכן ניתן לאמוד את משוואת ההיצע שב-(2) מנקודת ראותה של הפירמה הבודדת. מחקרים כאלה ישתמשו בד"כ בנתוני חתך רוחב. הזיתרון המהותי של אמיזה כזאת הוא, שמנקודת ראותה של היחידות הכלכליות הבודדות חלק גדול מהמשתנים, שלגבי הענף כולו הם אנדוגניים, הופכים לאקסוגניים. כך למשל המחיר שנקבע בשוק יהיה בד"כ אקסוגני מבחינת הצרכן, ובשווקים רבים הכמויות המיוצרות הן אקסוגניות מבחינת הפירמה וכדו'. יד'

עובדה זאת מאפשרת עקרונית לאמוד משוואות דומות למשוואות של הצורה המבנית באופן נפרד. הדמיון הוא בכך שהמשוואות הנאמדות מיצגות את הקשר הכלכלי המבוקש מנקודת מבטה של היחידה הכלכלית הבודדת. יס'¹
את המשוואות שנאמדו ליחידות הכלכליות הבודדות ניתן להעמיד למבחן באמצעות יכולת החיזוי שלהן. כאשר משוואה כזאת נותנת חיזוי טוב הרי היא תקפה מבחינת המתודולוגיה האינסטרומנטליסטית.

מכיון שהמשתנים האגרגטיביים הם על פי הגדרתם סכימה של המשתנים הנקבעים ע"י היחידות הכלכליות הבודדות, הרי ניתן לקבוע באופן שהוא תקף מבחינה מתודולוגית מהם המשתנים האקסוגניים המרכיבים כל משוואה אגרגטיבית שמופיעה בצורה המבנית, ובכך להגדיר צורה מבנית אחת תקפה למודל. יי'¹

כעת ניתן לבדוק האם הצורה המבנית שהתקבלה היא מזוהית. במיזה ולא, הרי נותר רק לאמוד את הצורה המצומצמת ואין מקום בכלל מבחינה מתודולוגית לנסות להגיע לזיהוי.
במיזה והצורה שהתקבלה היא מזוהית, הרי יש משמעות לאמידת הפרמטרים שלה מכיון שישנה תקפות מתודולוגית לא רק לצורה המצומצמת, אלא גם לצורה המבנית.

באופן זה ניתן, לדעתי, לתת פתרון לבעיות המתודולוגיות שמעלה בעיית הזיהוי, תוך שמירת העקרונות של האינסטרומנטליזם, ולקבוע קריטריון לאבחנה בין מודלים שניתנים לזיהוי, לבין מודלים שבאופן אינהרנטי אינם מאפשרים זיהוי של הצורה המבנית.

- (1) ישנם שווקים שבהם ההתאמה לשיווי משקל היא איטית, ולכן לא ניתן להתיחס לגדלים הנצפים כמייצגים שיווי משקל בין ביקוש להיצע. כאן נתייחס רק לאותם שווקים שבהם המשתנים הכלכליים הנצפים הם של שיווי משקל.
- (2) הדיון בבעיית הסימולטניות, שכתוצאה ממנה לא ניתן לאמוד כל משוואה בנפרד, הוא מחוץ למסגרת של עבודה זו, ולכן לא ארחיב יותר בנקודה זו.
- (3) הערה לגבי חוסר הפופולריות של מאמר זה מופיעה ב:
W.H. Greene, *Econometric Analysis*. pp. 638.
- (4) ההנחה היא שהמשתנים האקסוגניים הם בלתי מתואמים עם הטעויות המקריות ולכן ניתן לקבל אומדים עקיבים לפרמטרים של הצורה המצומצמת באמצעות OLS ללא בעיה מיוחדת. לא אכנס כאן לדיון לגבי משתנים אנדוגניים בפיגור.
- (5) דוגמא זו מופיעה ב:
W.H. Greene, *Econometric Analysis*. pp. 603.
- (6) פרידמן מתייחס ישירות לבעיית הזיהוי בהערה מס' 11 במאמר.
- (7) פסקה זאת אינה לקוחה ממאמרו של פרידמן, אלא היא גירסה שלי לטעון אינסטרומנטליסטי, היכול להיטען לגבי בעיית הזיהוי.
- (8) חשוב לציין ששלושת הגישות הנ"ל אינן היחידות הקיימות בנושא מתודולוגיה, כפי שמדגיש בולאנד, אולם הבעיות הקיימות באינדוקטיביזם מחד, ובקונבנציונליזם מאידך, הן המניע לחיפוש דרכים מתודולוגיות אחרות, כגון האינסטרומנטליזם.

(9) המחקר הכלכלי בתחומים אלה התפתח מאוד בשנות ה-70, אציין רק שני מאמרים בולטים:

Deaton A. & Muellbauer J. "An Almost Ideal Demand System." The American Economic Review, June 1980. לגבי התנהגות הצרכנים.

Jorgenson D.W, "Econometric Methods for Modeling Producer Behavior", in Z. Griliches & M.D. Intrilligator, Handbook of Econometrics, Vol. 3, Amsterdam: North Holland, 1983.

לגבי התנהגות הפירמות.

(10) גם משוואות המאפיינות מודלים מקרו כלכליים כגון: משוואת השקעה או משוואת תצרוכת ניתנות להאמד מנקודת ראותן של היחידות הכלכליות הבודדות.

(11) המעבר בין משוואה שנאמדה בחתך רוחב ליחידה כלכלית בודדת, למשוואה אגרסיבית שנאמדת בסדרה עיתית, עלול להצריך הוספת משתנה נוסף - מגמה על פני זמן (Time Trend).

Boland A.L., "A Critique of Friedman's Critics", Journal of Economic Literature, Vol. XVII, June 1979.

Fisher F., The Identification Problem in Econometrics, New York: Kreiger, 1976.

Friedman M., "The Methodology of Positive Economics", in Essays in Positive Economics, Chicago: University of Chicago Press, 1953.

Greene W.H., Econometric Analysis, New York: Macmillan Publishing Company, 1990.

Intriligator M.D., "Economic and Econometric Models", in Z. Griliches and M. Intriligator, eds, Handbook of Econometrics Amsterdam: North Holland 1983.

Liu T.C., "Underidentification, Structural Estimation, and Forecasting", Econometrica, Vol. 28, 4, October 1960.