

Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΔΥΪΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ: ΜΙΑ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ

Υπό

Κόστα Βελέντζα
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Γιάννη Καραγιάννη
Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας
& Πανεπιστήμιο Κρήτης

Abstract

This paper provides a comprehensive review of duality principles in consumer demand analysis. The properties of the dual (indirect) functions as well as those of the demand functions are presented and some comparative static results are derived in a simpler than the primal approach way. Also, two empirical illustrations are presented to show the usefulness of duality in applied demand analysis: the indirect utility function and the almost ideal demand system. (JEL D11, D12)

1. Εισαγωγή

Οι πρόσφατες εξελίξεις στη νεοκλασική μικροοικονομική θεωρία είναι γενικά παραδεκτό ότι συμβαδίζουν με την ανάπτυξη της δυϊκής θεωρίας (duality theory). Κατά τα τελευταία χρόνια η χρησιμότητα της δυϊκής θεωρίας έχει αυξηθεί σημαντικά και μπορούμε, ανεπιφύλακτα, να πούμε ότι αυτή κυριαρχεί τόσο στη θεωρητική όσο και στην εμπειρική οικονομική ανάλυση¹.

Η δυϊκή προσέγγιση της συμπεριφοράς του καταναλωτή ή του παραγωγού βασίζεται ουσιαστικά στην ύπαρξη, κάτω από κανονικές συνθήκες, των δυϊκών συναρτήσεων (dual functions) ή έμμεσων συναρτήσεων (indirect functions). Συγκεκριμένα στην περίπτωση του καταναλωτή, οι προτιμήσεις του, που εκφράζονται από την άμεση συνάρτηση χρησιμότητας (direct utility function) ως συνάρτηση των ποσοτήτων των αγαθών που καταναλώνονται, δηλαδή ανεξάρτητες από τα φαινόμενα της αγοράς, μπορούν επίσης να εκφραστούν ως συνάρτηση των τιμών των αγαθών και του εισοδήματος του κατανα-

λωτή μέσω της έμμεσης συνάρτησης χρησιμότητας (indirect utility function). Επιπλέον, η δαπάνη του καταναλωτή μπορεί να εκφραστεί ως συνάρτηση του επιπέδου της χρησιμότητας και των τιμών των αγαθών. Στις δυϊκές συναρτήσεις ενσωματώνονται οι ίδιες ουσιαστικά πληροφορίες (π.χ. ως προς τις προτιμήσεις του καταναλωτή), που μας παρέχουν οι πρωταρχικές συναρτήσεις. Έτσι, προσέγγιση ενός προβλήματος της ζήτησης ή και της προσφοράς με βάση τη δυϊκή θεωρία σημαίνει ουσιαστικά αντιμετώπιση του συγκεκριμένου προβλήματος μέσω των δυϊκών συναρτήσεων.

Στο άρθρο αυτό επιχειρείται μια συνοπτική παρουσίαση της δυϊκής προσέγγισης της συμπεριφοράς του καταναλωτή³ καθώς και των βασικών αρχών που βρίσκονται πίσω από αυτή. Επιπλέον γίνεται προσπάθεια να δειχθεί πως τα αποτελέσματα της δυϊκής θεωρίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εμπειρική ανάλυση της ζήτησης. Η ανάπτυξη της δυϊκής προσέγγισης και η όλο και μεγαλύτερη χρησιμοποίησή της στην εμπειρική ανάλυση πιστεύουμε ότι δικαιολογεί μια τέτοια συζήτηση. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι στην εργασία περιλαμβάνονται εφαρμογές που σχετίζονται μόνο με τη συμπεριφορά του καταναλωτή και όχι την ευημερία του. Και αυτό, όχι γιατί θέματα που εντάσσονται στην ανάλυση της ευημερίας, όπως είναι π.χ. η κατασκευή δεικτών πραγματικού κόστους ζωής, οι κλίμακες ισοδυναμίας κλπ., δεν παρουσιάζουν αρκετό ενδιαφέρον, αλλά γιατί κάτι τέτοιο είναι έξω από τους στόχους της παρούσας εργασίας⁴.

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει εκτός από τη σύντομη αυτή εισαγωγή, που αποτελεί το πρώτο τμήμα, άλλα τέσσερα. Στο αμέσως επόμενο τμήμα παρουσιάζονται η έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας και η συνάρτηση δαπάνης του καταναλωτή καθώς και τα βασικά συμπεράσματα που απορρέουν από τη δυϊκή ανάλυση. Στο τρίτο τμήμα δίνονται παραδείγματα εφαρμογής της δυϊκής θεωρίας στην εμπειρική ανάλυση της ζήτησης ενώ στο τέταρτο παρουσιάζονται συνοπτικά διάφορες εμπειρικές μελέτες που αφορούν τη ζήτηση διαφόρων καταναλωτικών αγαθών στην Ελλάδα και στηρίζονται στη δυϊκή θεωρία. Η μελέτη ολοκληρώνεται με το πέμπτο τμήμα όπου γίνεται μια σύνοψη της όλης συζήτησης που έχει προηγηθεί.

2. Η Δυϊκή Θεωρία στα Πλαίσιμα της Συμπεριφοράς του Καταναλωτή

Η δυϊκή θεωρία, όπως ήδη αναφέραμε, βασίζεται στην ιδέα των δυϊκών συναρτήσεων. Συγκεκριμένα για τη μελέτη της συμπεριφοράς του καταναλωτή δύο είναι αυτές οι συναρτήσεις πάνω στις οποίες οικοδομείται η δυϊκή προ-

σέγγιση. Η έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας και η συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών. Αυτές ορίζονται σύμφωνα με τις ιδιότητες των προτιμήσεων του καταναλωτή⁵ καθώς και αυτών της άμεσης συνάρτησης χρησιμότητας⁶. Οι συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall και κατά Hicks προκύπτουν, όπως θα δούμε στη συνέχεια, άμεσα από τις δυϊκές συναρτήσεις και οι ιδιότητές τους από τις ιδιότητες αυτών των συναρτήσεων.

2.1. Η Έμμεση Συνάρτηση Χρησιμότητας

Η έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας, $v(p, y)$, ορίζεται ως η συνάρτηση που δείχνει τη μέγιστη χρησιμότητα, u^* , την οποία πετυχαίνει ο καταναλωτής για κάθε (δεδομένο) διάνυσμα τιμών, (p) και επίπεδο εισοδήματος, (y) :

$$v(p, y) = \max_x \{ u(x) : p \cdot x \leq y \text{ και } x \geq 0 \} = u^* [x^M(p, y)], \quad (1)$$

όπου $x^M(p, y)$ είναι το διάνυσμα των τιμών του x που προκύπτει από τη μεγιστοποίηση της χρησιμότητας (συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall). Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας είναι συνάρτηση των τιμών των αγαθών και του χρηματικού εισοδήματος του καταναλωτή, ενώ η άμεση είναι συνάρτηση μόνο των ποσοτήτων των αγαθών. Επιπλέον αυτή ενσωματώνει τη διαδικασία της αριστοποίησης, κάτι που δεν συμβαίνει με την άμεση συνάρτηση χρησιμότητας.

Η έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας ικανοποιεί έξι βασικές ιδιότητες, οι οποίες προκύπτουν από τον τρόπο που αυτή ορίζεται. Συγκεκριμένα, η συνάρτηση αυτή είναι:

- α. ομογενής μηδενικού βαθμού ως προς τις τιμές και το εισόδημα
- β. σχεδόν κυρτή (quasi convex) συνάρτηση των τιμών
- γ. μη — φθίνουσα συνάρτηση του εισοδήματος
- δ. μη — αύξουσα συνάρτηση των τιμών
- ε. συνεχής συνάρτηση των τιμών και του εισοδήματος
- στ. θετική και ορισμένη συνάρτηση για κάθε επίπεδο τιμών και εισοδήματος.

Από την έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας μπορούμε να παράγουμε άμεσα τις συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall εφαρμόζοντας την ταυτότητα του Roy⁷:

$$\frac{\frac{\partial v(\mathbf{p}, y)}{\partial p_i}}{\frac{\partial v(\mathbf{p}, y)}{\partial y}} = \frac{\lambda(\mathbf{p}, y) x_i^M(\mathbf{p}, y)}{\lambda(\mathbf{p}, y)} = x_i^M(\mathbf{p}, y), \quad (2)$$

όπου $\lambda(\mathbf{p}, y)$ είναι η συνάρτηση της οριακής χρησιμότητας του εισοδήματος. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι σύμφωνα με τη δυϊκή προσέγγιση, ο προσδιορισμός των συναρτήσεων ζήτησης κατά Marshall απαιτεί μόνο υπολογισμό των απλών μερικών παραγώγων της έμμεσης συνάρτησης χρησιμότητας (βλ. σχέση 2). Ενώ στην περίπτωση της πρωταρχικής προσέγγισης (χρήση άμεσης συνάρτησης χρησιμότητας), για την παραγωγή αυτών των συναρτήσεων θα πρέπει να λυθεί ένα σύστημα ταυτόχρονων εξισώσεων⁸, με τις οποιεσδήποτε δυσκολίες που παρουσιάζονται στην περίπτωση αυτή.

Οι ιδιότητες των συναρτήσεων ζήτησης κατά Marshall, στη δυϊκή προσέγγιση, προκύπτουν απευθείας από τις ιδιότητες που ικανοποιεί η έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας και η όλη διαδικασία είναι αρκετά πιο απλή σε σχέση με αυτή που ακολουθείται στην πρωταρχική προσέγγιση, όπου για την ανάλυση των ιδιοτήτων των συναρτήσεων ζήτησης χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα της συγκριτικής στατικής ανάλυσης.

Οι συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall είναι ομογενείς μηδενικού βαθμού ως προς τις τιμές και το εισόδημα. Επιπλέον αυτές είναι συμμετρικές ως προς τις τιμές (συμμετρικές σταυροειδείς επιδράσεις), αν η έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας είναι ομοθετική⁹. Η συνάρτηση ζήτησης κατά Marshall ενός συγκεκριμένου αγαθού είναι επίσης φθίνουσα συνάρτηση της τιμής του όταν το αγαθό αυτό είναι κανονικό¹⁰. Η συνθήκη αυτή είναι μόνο αναγκαία συνθήκη για να έχει η καμπύλη ζήτησης αρνητική κλίση.

2.2. Η Συνάρτηση των Καταναλωτικών Δαπανών

Η συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών, $e(\mathbf{p}, u)$, ορίζεται ως η συνάρτηση που δείχνει την ελάχιστη δαπάνη την οποία θα πρέπει να πραγματοποιήσει ο καταναλωτής, για κάθε δεδομένο διάλυσμα τιμών, ώστε να πετύχει ένα συγκεκριμένο επίπεδο χρησιμότητας:

$$e(\mathbf{p}, u) = \min_{\mathbf{x}} \{ \mathbf{p} \cdot \mathbf{x} : u(\mathbf{x}) \geq u \text{ και } \mathbf{x} \geq \mathbf{0} \} = \mathbf{p} \cdot \mathbf{x}^H(\mathbf{p}, u), \quad (3)$$

όπου $\chi^H(p, u)$ είναι το διάνυσμα των τιμών του χ που προκύπτει από την ελαχιστοποίηση της δαπάνης (συναρτήσεις ζήτησης κατά Hicks).

Η συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών, σύμφωνα με τον τρόπο που ορίζεται, ικανοποιεί πέντε βασικές ιδιότητες. Συγκεκριμένα, η συνάρτηση αυτή είναι:

- α. ομογενής πρώτου βαθμού ως προς τις τιμές
- β. κοίλη συνάρτηση των τιμών
- γ. αύξουσα συνάρτηση του επιπέδου χρησιμότητας
- δ. μη — φθίνουσα συνάρτηση των τιμών
- ε. συνεχής συνάρτηση των τιμών.

Με δεδομένο ότι η συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών ικανοποιεί τις παραπάνω ιδιότητες, οι συναρτήσεις ζήτησης κατά Hicks προκύπτουν από τη συνάρτηση αυτή μέσω του λήμματος του Shephard¹¹:

$$\frac{\partial e(p, u)}{\partial p_i} = x_i^H(p, u). \quad (4)$$

Οι ιδιότητες των συναρτήσεων ζήτησης κατά Hicks στα πλαίσια της δυϊκής θεωρίας προκύπτουν απευθείας από τις ιδιότητες που ικανοποιεί η συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών.

Οι συναρτήσεις ζήτησης κατά Hicks είναι ομογενείς μηδενικού βαθμού ως προς τις τιμές. Επιπλέον οι σταυροειδείς επιδράσεις είναι ίσες. Τέλος, η συνάρτηση ζήτησης ενός αγαθού κατά Hicks είναι φθίνουσα συνάρτηση της τιμής του. Και αυτό γιατί η συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών είναι κοίλη ως προς τις τιμές.

2.3. Αντιστοιχία Μεταξύ Συναρτήσεων Χρησιμότητας, Καταναλωτικών Δαπανών και Ζήτησης

Ανάμεσα στις συναρτήσεις χρησιμότητας, καταναλωτικών δαπανών και ζήτησης υπάρχουν συγκεκριμένες σχέσεις και αντιστοιχίες, που παρουσιάζονται συνοπτικά στο Σχήμα 1.

Από τη λύση του προβλήματος της μεγιστοποίησης της άμεσης συνάρτησης χρησιμότητας του καταναλωτή με περιορισμό το χρηματικό του εισόδημα

προκύπτουν, όπως είναι γνωστό, οι συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall $x^M(p, y)$. Αντικαθιστώντας τις συναρτήσεις αυτές στην αρχική συνάρτηση χρησιμότητας παίρνουμε την αντίστοιχη έμμεση:

$$u = u(x_1, x_2, \dots, x_n) = u[x_1^M(p, y), x_2^M(p, y), \dots, x_n^M(p, y)] = v(p, y). \quad (5)$$

Από την έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας προκύπτουν απευθείας, όπως είδαμε, μέσω της ταυτότητας του Roy (σχέση 2) οι συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall. Επιπλέον, από τη λύση του προβλήματος της ελαχιστοποίησης της συνάρτησης $v(p)$ με τον περιορισμό $p \cdot x = 1$, όπου $p = (p_1, p_2, \dots, p_n) - (p_1/y, p_2/y, \dots, p_n/y)$, προκύπτει ξανά η έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας.

Από την άλλη μεριά, η λύση του προβλήματος της ελαχιστοποίησης της δαπάνης του καταναλωτή για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου επιπέδου ικανοποίησης δίνει τις συναρτήσεις ζήτησης κατά Hicks. Με αντικατάσταση αυτών των συναρτήσεων στην αντικειμενική συνάρτηση παίρνουμε τη συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών:

$$y = \sum_i p_i \cdot x_i^H(p, u) = e(p, u). \quad (6)$$

Από τη συνάρτηση αυτή παράγονται με άμεσο τρόπο οι συναρτήσεις ζήτησης κατά Hicks μέσω του λήμματος του Shephard (σχέση 4).

Ανάμεσα στις συναρτήσεις της έμμεσης χρησιμότητας και των καταναλωτικών δαπανών υπάρχει έντονη σχέση. Οι δύο αυτές συναρτήσεις μας παρέχουν τις ίδιες ακριβώς πληροφορίες με διαφορετικό τρόπο. Αντιστρέφοντας τη συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών, ώστε να μας δώσει το επίπεδο χρησιμότητας ως συνάρτηση των τιμών και του εισοδήματος, καταλήγουμε αμέσως στην έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας. Όμοια, αντιστροφή της έμμεσης συνάρτησης χρησιμότητας μας οδηγεί απευθείας στη συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών. Επιπλέον, οι συναρτήσεις της έμμεσης χρησιμότητας και των καταναλωτικών δαπανών μας παρέχουν τη δυνατότητα να περνούμε με απλή αντικατάσταση από τις συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall στις συναρτήσεις ζήτησης κατά Hicks και αντίστροφα. Συγκεκριμένα, αντικαθιστώντας τη συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών στις συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall παίρνουμε τις συναρτήσεις ζήτησης κατά Hicks:

$$x_i^* = x_i^M(p, y) = x_i^M[p, e(p, u)] = x_i^H(p, u). \quad (7)$$

Από την άλλη μεριά, η αντικατάσταση της έμμεσης συνάρτησης χρησιμότητας στις συναρτήσεις ζήτησης κατά Hicks μας οδηγεί στις συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall:

$$x_i^* = x_i^H(\mathbf{p}, \mathbf{u}) = x_i^H[\mathbf{p}, v(\mathbf{p}, y)] = x_i^M(\mathbf{p}, y). \quad (8)$$

Από τη σχέση (7) μπορούμε να παράγουμε πολύ εύκολα και την εξίσωση του Slutsky, η οποία δείχνει το πώς σχετίζονται οι συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall και κατά Hicks (Cook, 1972). Συγκεκριμένα, διαφορίζοντας τη σχέση αυτή ως προς την τιμή του αγαθού j και χρησιμοποιώντας το λήμμα του Shepard παίρνουμε:

$$\frac{\partial x_i^M}{\partial p_j} + \frac{\partial x_i^M}{\partial y} x_i^* = \frac{\partial x_i^H}{\partial p_j} \quad (9)$$

και κατά συνέπεια:

$$\frac{\partial x_i^M}{\partial p_j} = \frac{\partial x_i^H}{\partial p_j} - \frac{\partial x_i^M}{\partial y} x_i^*. \quad (10)$$

Η παραπάνω σχέση, που είναι γνωστή ως εξίσωση του Slutsky, μπορεί να γραφεί και υπό μορφή ελαστικοτήτων ως εξής¹²:

$$\varepsilon_{ij}^M = \varepsilon_{ij}^H - S_j \varepsilon_{iy}, \quad (11)$$

όπου ε_{ij}^M και ε_{ij}^H είναι οι ελαστικότητες ζήτησης κατά Marshall και κατά Hicks αντίστοιχα του αγαθού i ως προς την τιμή του αγαθού j , S_j είναι η σχετική συμμετοχή της δαπάνης για το αγαθό j στο σύνολο των καταναλωτικών δαπανών και ε_{iy} είναι η εισοδηματική ελαστικότητα του αγαθού i .

Από την όλη συζήτηση, που προηγήθηκε, φαίνεται ότι μέσω της δυϊκής προσέγγισης αντλούμε στην πραγματικότητα τις ίδιες πληροφορίες που μπορούμε να αντλήσουμε ακολουθώντας και την παραδοσιακή προσέγγιση. Αυτό είναι αληθινό. Για την προσέγγιση ορισμένων προβλημάτων η παραδοσιακή ανάλυση είναι επαρκής και πιθανόν αυτή να υπερτερεί της δυϊκής. Από την άλλη όμως μεριά, η εμπειρική ή η θεωρική ανάλυση αρκετών προβλημάτων είναι περισσότερο ακριβής και πιο εύκολη μέσω της δυϊκής προσέγγισης. Για να δούμε το πόσο αληθινό είναι αυτό, ας επανέλθουμε στην παραδοσιακή προσέγγιση, που για την παραγωγή των συναρτήσεων ζήτησης απαιτείται η λύση των συνθηκών πρώτης τάξης, και ας σκεφτούμε το πόσο δύσκολο είναι να αντιμετωπίσουμε την περίπτωση όπου θα πρέπει να υπολογίσουμε ένα σύ-

στημα πολλών μη — γραμμικών εξισώσεων. Επιπλέον, εάν η συναρτησιακή μορφή της άμεσης συνάρτησης χρησιμότητας είναι εύκαμπτη (flexible), π.χ. τρανσλογαριθμική συνάρτηση χρησιμότητας (Christensen κ.ά., 1975), η παραγωγή των συναρτήσεων ζήτησης μάλλον δεν είναι δυνατή επειδή στην περίπτωση αυτή η λύση των συνθηκών πρώτης τάξης είναι συνήθως αδύνατη. Η δυσκολία αντιμετώπισης από την κλασική προσέγγιση τέτοιου είδους περιπτώσεων αποτελεί και τη βασική αιτία που η δυϊκή προσέγγιση κυριαρχεί σήμερα στις οικονομετρικές εκτιμήσεις συστημάτων ζήτησης τα οποία οικοδομούνται με βάση την οικονομική θεωρία.

3. Χρήση της Δυϊκής Θεωρίας στην Εμπειρική Ανάλυση της Ζήτησης: Δύο Εφαρμογές

Το σύνολο των εμπειρικών προσεγγίσεων της ζήτησης καταναλωτικών αγαθών μπορεί να διαιρεθεί, γενικά, σε δύο βασικές κατηγορίες. Στην πρώτη περιλαμβάνονται τα υποδείγματα της ταυτόχρονης εκτίμησης των συναρτήσεων ζήτησης και προσφοράς ενός συγκεκριμένου αγαθού (Working, 1927 και Stigler, 1954). Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα λεγόμενα συστήματα ζήτησης (Barten, 1968 και 1977), Brown και Deaton 1972), όπου οι συναρτήσεις ζήτησης διαφόρων αγαθών εκτιμούνται ταυτόχρονα¹³. Το σύνολο των υποδειγμάτων αυτών αναπτύσσεται με βάση τη θεωρία του καταναλωτή¹⁴.

Στη μεταπολεμική περίοδο, η εμπειρική ανάλυση της ζήτησης κυριαρχείται από την εκτίμηση των συστημάτων ζήτησης. Πρίν τη δεκαετία του 1970, τα βασικά εμπειρικά υποδείγματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι το γραμμικό σύστημα δαπανών (linear expenditures system), το οποίο αναπτύχθηκε από τον Stone (1954) και το υπόδειγμα του Rotterdam, βασισμένο στη δουλειά του Theil (1965). Στη δεκαετία του 1970 αρχίζει η ανάπτυξη και στη συνέχεια η χρήση στις οικονομετρικές εκτιμήσεις συστημάτων ζήτησης των εύκαμπτων συναρτήσεων. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η στροφή των ερευνητών προς τις εύκαμπτες συναρτησιακές μορφές, συμβαδίζει με την επέκταση της χρήσης της δυϊκής θεωρίας στην εμπειρική ανάλυση. Το γνωστότερο υπόδειγμα, που ανήκει στην κατηγορία αυτή των συναρτησιακών μορφών, είναι η τρανσλογαριθμική συνάρτηση χρησιμότητας (Christensen κ.ά., 1975) καθώς και οι διάφορες παραλλαγές της (Swamy και Binswanger, 1983). Στη δεκαετία του 1980, όμως, το εμπειρικό υπόδειγμα που κυριαρχεί στον χώρο των εκτιμήσεων συστημάτων ζήτησης είναι το σχεδόν ιδανικό σύστημα ζήτησης (almost ideal demand system, AIDS), το οποίο παρουσιάστηκε για πρώτη φορά από τους Deaton και Muellbauer το 1980 και από τότε χρησιμοποιείται σχεδόν σε κάθε εμπειρική μελέτη της καταναλωτικής συμπεριφοράς.

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε συνοπτικά τα υποδείγματα της έμμεσης τρανσλογαριθμικής συνάρτησης χρησιμότητας (Christensen κ.ά., 1975) και του AIDS (Deaton και Muellbauer, 1980b), που αποτελούν κλασικές εφαρμογές της δυϊκής προσέγγισης στην εμπειρική ανάλυση της ζήτησης.

3.1. Η Τρανσλογαριθμική Συνάρτηση Χρησιμότητας

Το έμμεσο τρανσλογαριθμικό υπόδειγμα στηρίζεται στην έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας ($u = v(p, y)$), η οποία παρουσιάζεται ως ένα ανάπτυγμα σειρών Taylor δευτέρου βαθμού:

$$\ln u = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln \left(\frac{p_i}{y} \right) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln \left(\frac{p_i}{y} \right) \ln \left(\frac{p_j}{y} \right), \quad (12)$$

όπου α_0 , α_i και β_{ij} είναι παράμετροι.

Η συναρτησιακή αυτή μορφή της έμμεσης συνάρτησης χρησιμότητας είναι, όπως έχουμε αναφέρει, εύκαμπτη. Έτσι, διάφορες ιδιότητες, όπως είναι η διαχωριστικότητα και η ομοθετικότητα, αντί να θεωρούνται ως δεδομένες μπορούν να ελεγχθούν στατιστικά ως περιορισμοί στους συντελεστές του υποδείγματος. Για παράδειγμα, αν $\beta_{ij} = 0$ για όλα τα i και j , τότε οι προτιμήσεις είναι ομοθετικά προσθετικές (homothetically additive preferences).

Χρησιμοποιώντας την ταυτότητα του Roy στη σχέση (12) παίρνουμε το παρακάτω σύστημα εξισώσεων, που η κάθε μια εκφράζει το μερίδιο της δαπάνης για ένα αγαθό στο σύνολο των καταναλωτικών δαπανών:

$$S_i = \frac{p_i x_i}{y} = \frac{\alpha_i + \sum_j \beta_{ij} \ln \left(\frac{p_j}{y} \right)}{\sum_i \left[\alpha_i + \sum_j \beta_{ij} \ln \left(\frac{p_j}{y} \right) \right]}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (13)$$

Το παραπάνω σύστημα εξισώσεων μπορεί εύκολα να εκτιμηθεί, υποθέτοντας επιπλέον και $\sum_i \alpha_i = -1$ επειδή οι συναρτήσεις είναι ομογενείς μηδενικού βαθμού. Με βάση τις εκτιμήσεις των συντελεστών του υποδείγματος μπορούμε τώρα να υπολογίσουμε και τις διάφορες ελαστικότητες ζήτησης χρησιμοποιώντας τις σχέσεις¹⁵ που προκύπτουν από εφαρμογή των ορισμών των σχετικών ελαστικότητων στη σχέση (13).

3.2. Το Σχεδόν Ιδανικό Σύστημα Ζήτησης

Το υπόδειγμα του AIDS (Deaton και Muellbauer, 1980b) αποτελεί μια προέκταση του υποδείγματος που χρησιμοποιήθηκε αρχικά από τον Working (1943) και στη συνέχεια από τον Leser (1963) για τη μελέτη της κατανάλωσης. Στο αρχικό αυτό υπόδειγμα δεν περιλαμβάνονται οι τιμές και κατά συνέπεια δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μια διαχρονική ανάλυση της ζήτησης. Ακριβώς στο σημείο αυτό στηρίχθηκαν οι Deaton και Muellbauer για την ανάπτυξη του υποδείγματος του AIDS. Η θεωρητική θεμελίωση αυτού του υποδείγματος στηρίζεται στην παρακάτω συνάρτηση καταναλωτικών δαπανών:

$$\ln e(p, u) = \alpha(p) + ub(p). \quad (14)$$

Οι Deaton και Muellbauer για τις συναρτήσεις των τιμών $\alpha(p)$ και $b(p)$ πρότειναν αντίστοιχα τις εξής σχέσεις:

$$\alpha(p) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij}^* \ln p_i \ln p_j \quad (15)$$

$$b(p) = \beta_0 \prod p_i^{\beta_i}, \quad (16)$$

όπου α_0 , α_i , β_0 , β_i και γ_{ij}^* είναι παράμετροι.

Εφαρμόζοντας το λήμμα του Shephard στη συνάρτηση των καταναλωτικών δαπανών προκύπτει, όπως είδαμε στο προηγούμενο τμήμα, η σχέση (4). Πολλαπλασιάζοντας και τα δύο μέλη αυτής της σχέσης με $p_i/e(p, u)$ έχουμε:

$$\partial \ln e(p, u) / \partial \ln p_i = p_i x_i / e(p, u) = S_i. \quad (17)$$

Εάν αντικαταστήσουμε τις σχέσεις (15) και (16) στη (14) και στη συνέχεια παραγωγίσουμε τη σχέση που έχει προκύψει ως προς $\ln p_i$, θα πάρουμε:

$$S_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i u \beta_0 \prod p_i^{\beta_i}. \quad (18)$$

Σε δεδομένη θέση ισορροπίας του καταναλωτή, η συνολική του δαπάνη y ελαχιστοποιείται. Έτσι, $\ln y = \alpha(p) + ub(p)$, απ' όπου προκύπτει η έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας: $u = [\ln y - \alpha(p)] / b(p)$. Με αντικατάσταση στη σχέση αυτή της (16) έχουμε:

$$u = [\ln y - \alpha(p)] / \beta_0 \prod p_i^{\beta_i} \quad (19)$$

Η σχέση (18) τώρα, λόγω της (19), γράφεται ως εξής:

$$S_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i [\ln y - \alpha(p)] \quad (20)$$

ή

$$S_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \left(\frac{y}{P} \right), \quad (21)$$

όπου S_i είναι το ποσοστό δαπάνης για το αγαθό i , $\gamma_{ij} = \gamma_{ji} = 1/2(\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*)$ και P είναι ο δείκτης τιμών, ο οποίος ορίζεται ως εξής:

$$\ln P = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j. \quad (22)$$

Συνήθως για την προσέγγιση του δείκτη τιμών, που είναι απαραίτητος για την εκτίμηση της σχέσης (21), χρησιμοποιείται ο δείκτης τιμών του Stone (1954): $\ln P = \ln P^* = \sum_i S_i \ln p_i$.

Στο υπόδειγμα του AIDS, όπως και σε αυτό της έμμεσης συνάρτησης χρησιμότητας, οι διάφοροι θεωρητικοί περιορισμοί μπορούν να ελεγχθούν στατιστικά. Εάν $\beta_i = 0$ για όλα τα i τότε οι προτιμήσεις των καταναλωτών είναι ομοθετικές. Η ιδιότητα της ομογένειας ικανοποιείται όταν $\sum_j \gamma_{ij} = 0$ ενώ η ιδιότητα της συμμετρίας απαιτεί $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ για $i = j$.

Οι εκτιμήσεις των συντελεστών της σχέσης (21), πέρα από τις άλλες πληροφορίες που μας δίνουν¹⁶, μας επιτρέπουν, χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες σχέσεις¹⁷, να υπολογίσουμε τις διάφορες ελαστικότητες ζήτησης.

Ολοκληρώνοντας τη σύντομη παρουσίαση των δύο παραπάνω υποδειγμάτων θα θέλαμε να σημειώσουμε ότι πρόσφατα ο Lewbel (1989) παρουσίασε ένα σύνθετο υπόδειγμα, το οποίο κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις μετατρέπεται στο υπόδειγμα του AIDS, ενώ κάτω από κάποιες άλλες προϋποθέσεις αυτό καταλήγει στο τρανσλογαριθμικό υπόδειγμα. Έτσι, έχουμε τη δυνατότητα να ελέγξουμε στατιστικά για δεδομένο σύνολο στατιστικών στοιχείων την εγκυρότητα κάθε υποδείγματος.

Το προτεινόμενο από τον Lewbel υπόδειγμα βασίζεται στην έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας, $v(p, y)$, η οποία ορίζεται ως εξής:

$$\ln v(p, y) = \sum_j \beta_j \ln p_j + \ln \left[d + \sum_j \alpha_j \ln p_j + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j - \left(\sum_j \alpha_j + \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j \right) \ln y \right]. \quad (23)$$

Εφαρμόζοντας στη σχέση (23) την ταυτότητα του Roy σε λογαριθμική μορφή και τους περιορισμούς της προσθετικότητας και της ομογένειας: $\sum_i \alpha_i = 1$, $\sum_i \beta_i = 0$ και $\sum_i \sum_j \gamma_{ij} = 0$, παίρνουμε το παρακάτω σύστημα εξισώσεων:

$$S_i = \frac{\alpha_i - \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i (d + \sum_j \alpha_j \ln p_j + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j)}{1 + \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j} - \frac{[\sum_j \gamma_j + \beta_i (1 + \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j)] \ln y}{1 + \sum_j \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (24)$$

Το παραπάνω υπόδειγμα μετατρέπεται στο υπόδειγμα του AIDS όταν $\sum_j \gamma_{ij} = 0$ και στο τρανσλογαριθμικό στην περίπτωση που $\beta_i = 0$.

3.3. Ανάλυση των Καταναλωτικών Συνηθειών

Οι καταναλωτικές συνήθειες μπορούν, σχετικά εύκολα, να συμπεριληφθούν τόσο στο υπόδειγμα του AIDS όσο και στο τρανσλογαριθμικό, που παρουσιάσαμε παραπάνω, δίνοντας σε αυτά μια δυναμική διάσταση. Ο ρόλος των καταναλωτικών συνηθειών στην εξέλιξη της ζήτησης ενός αγαθού στηρίζεται στην αρχή ότι η κατανάλωση των προηγούμενων χρονικών περιόδων επηρεάζει άμεσα την παρούσα ζήτηση. Συνεπώς, η ζήτηση των προηγούμενων ετών επηρεάζει τη ζήτηση της τωρινής περιόδου, όπως οι τιμές των αγαθών και το εισόδημα. Η σχέση αυτή μπορεί να είναι είτε θετική είτε αρνητική, ανάλογα με τη διαμόρφωση των σχετικών καταναλωτικών προτύπων. Επίσης, είναι πολύ πιθανόν και η κατανάλωση των άλλων προϊόντων κατά τις προηγούμενες χρονικές περιόδους να επηρεάζει τη ζήτηση ενός αγαθού κατά την τρέχουσα περίοδο.

Στην εφηρμοσμένη ανάλυση της ζήτησης οι καταναλωτικές συνήθειες λαμβάνονται υπόψη μέσω της διεύρυνσης του ρόλου του σταθερού όρου στις συναρτήσεις ζήτησης. Συγκεκριμένα, στη βιβλιογραφία έχουν μέχρι σήμερα χρησιμοποιηθεί δύο μορφές: η απλή γραμμική και η γενικευμένη γραμμική. Στην πρώτη περίπτωση, για τον καθορισμό των καταναλωτικών συνηθειών

έχουν ακολουθηθεί κατά καιρούς τρεις εναλλακτικές προσεγγίσεις. Η πρώτη από αυτές θεωρεί ότι οι καταναλωτικές συνήθειες μπορούν να προσεγγιστούν μέσω της χρονολογικής τάσης (Pollak και Wales, 1969). Η προσέγγιση αυτή αποκλίνει σημαντικά από την πραγματικότητα και για αυτό δεν χρησιμοποιήθηκε ευρέως σε εμπειρικές μελέτες. Η δεύτερη προσέγγιση, η οποία είναι αυτή που χρησιμοποιείται περισσότερο, θεωρεί ότι οι καταναλωτικές συνήθειες μπορούν να ληφθούν υπόψη μέσω της ζητούμενης ποσότητας του αγαθού με κάποια χρονική υστέρηση (Pollak και Wales, 1969)¹⁸. Τέλος, οι καταναλωτικές συνήθειες μπορούν να προσεγγιστούν μέσω των μεριδίων δαπανών με κάποια χρονική υστέρηση (Mollina, 1994).

Η γενικευμένη γραμμική μορφή λαμβάνει υπόψη της όχι μόνο την άμεση επίδραση, που ενδέχεται να έχουν τα επίπεδα κατανάλωσης των προηγούμενων ετών στην παρούσα ζήτηση ενός αγαθού, αλλά και τις έμμεσες επιδράσεις των επιπέδων κατανάλωσης όλων των άλλων αγαθών που περιλαμβάνονται στη συνάρτηση χρησιμότητας του καταναλωτή. Η γενικευμένη γραμμική μορφή των καταναλωτικών συνηθειών, που αναπτύχθηκε από τον Roy (1985), δεν έχει μέχρι σήμερα χρησιμοποιηθεί ευρέως στις εμπειρικές μελέτες και αυτό εξαιτίας των δυσκολιών που παρουσιάζονται κατά την οικονομετρική εκτίμηση.

4. Εμπειρικές Μελέτες για τη Ζήτηση Καταναλωτικών Αγαθών στην Ελλάδα με Βάση τη Δυϊκή Προσέγγιση

Στο τμήμα αυτό παρουσιάζονται πολύ σύντομα οι εμπειρικές μελέτες που αναφέρονται στην Ελλάδα και στηρίζονται στη δυϊκή προσέγγιση της συμπεριφοράς του καταναλωτή. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι στον διεθνή χώρο συναντάμε έναν πολύ μεγάλο αριθμό παρόμοιων εργασιών. Η παρουσίαση όλων αυτών είναι έξω από τους σκοπούς της παρούσας εργασίας.

Ο Ρήγας (1987) χρησιμοποίησε το στατικό υπόδειγμα¹⁹ του AIDS για την εκτίμηση των παραμέτρων ζήτησης για οκτώ κατηγορίες τροφίμων που καταναλώνονται από τα ελληνικά νοικοκυριά. Το υπόδειγμα εκτιμήθηκε με τη μέθοδο OLS και χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία χρονολογικών σειρών που καλύπτουν την περίοδο 1958-1984. Στη μελέτη αυτή η μόνη υπόθεση που ελέγχθηκε στατιστικά ήταν αυτή της ομογένειας και βρέθηκε ότι δεν γίνεται δεκτή για τις κατηγορίες τροφίμων ψωμί — δημητριακά και ψάρια. Επιπλέον, η εφαρμογή του περιορισμού της ομογένειας κατά την εκτίμηση του υποδείγματος βρέθηκε ότι βελτιώνει τις στατιστικές εκτιμήσεις των παραμέτρων ζήτησης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εκτίμησης του υποδείγματος χωρίς περιορισμό, από τις

οκτώ κατηγορίες τροφίμων μόνο οι κατηγορίες ψωμί — δημητριακά και λαχανικά — φρούτα — ξηροί καρποί — όσπρια δεν ανήκει στα βασικά αγαθά, ενώ αντίθετα βρέθηκε να ανήκουν σε αυτά τα αγαθά, εκτός από την κατηγορία ψωμί — δημητριακά, και οι κατηγορίες ψάρια, γάλα — τυρί — αυγά, λάδι και ζάχαρη — ζαχαρωτά και λοιπά. Στην εργασία παρουσιάζονται για τις οκτώ κατηγορίες τροφίμων και οι ελαστικότητες ζήτησης, οι οποίες υπολογίστηκαν με βάση τα αποτελέσματα της εκτίμησης του υποδείγματος χωρίς περιορισμό. Η εισοδηματική ελαστικότητα για την κατηγορία ψωμί — δημητριακά βρέθηκε να είναι μικρότερη του μηδενός (-0,639), ενώ οι εισοδηματικές ελαστικότητες για όλες τις άλλες κατηγορίες τροφίμων βρέθηκαν θετικές. Από αυτές, μόνο η εισοδηματική ελαστικότητα για την κατηγορία λαχανικά — φρούτα — ξηροί καρποί — όσπρια είναι μικρότερη της μονάδας. Από την άλλη μεριά, τη μεγαλύτερη εισοδηματική ελαστικότητα εμφανίζουν τα κρέατα, που είναι ίση με 1,635.

Ο Λαζαρίδης (1988/89) για την ανάλυση της ζήτησης τεσσάρων κατηγοριών κρέατος (μοσχαρίσιο, αιγοπροβάτων, χοιρινό και πουλερικών) στην Ελλάδα χρησιμοποίησε το υπόδειγμα της έμμεσης συνάρτησης χρησιμότητας, το οποίο εκτιμήθηκε με τη μέθοδο της Μέγιστης Πιθανοφάνειας. Για την εκτίμηση χρησιμοποιήθηκαν ετήσια στατιστικά στοιχεία που καλύπτουν την περίοδο 1958-1987. Στην εργασία αυτή διερευνήθηκε όσον αφορά το κρέας και η δομή των καταναλωτικών προτιμήσεων μέσα από τον έλεγχο των υποθέσεων της προσθετικής — διαχωριστικότητας και της ομοθετικότητας. Από τις υποθέσεις αυτές η μόνη που έγινε δεκτή ήταν της προσθετικής — διαχωριστικότητας μεταξύ του χοιρινού κρέατος και των υπολοίπων κατηγοριών. Η αποδοχή αυτής της υπόθεσης οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο μέσος Έλληνας καταναλωτής αποφασίζει πρώτα για την κατανομή του εισοδήματός του μεταξύ της κατηγορίας χοιρινού κρέατος και στο σύνολο των υπολοίπων κατηγοριών και μετά αποφασίζει τη σύνθεση της δαπάνης για μοσχαρίσιο κρέας, κρέας αιγοπροβάτων και πουλερικών. Ένα άλλο συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι η μορφή της συνάρτησης χρησιμότητας δεν μπορεί να είναι ομοθετική και συνεπώς τα ποσοστά δαπάνης για την κάθε κατηγορία κρέατος σε κάθε επίπεδο εισοδήματος δεν είναι σταθερά. Με βάση τον περιορισμό της προσθετικής — διαχωριστικότητας υπολογίστηκαν και οι ελαστικότητες ζήτησης ως προς την τιμή και το εισόδημα. Όλες οι εισοδηματικές ελαστικότητες καθώς και όλες οι ελαστικότητες τιμών βρέθηκαν να είναι γύρω στη μονάδα. Η μικρότερη εισοδηματική ελαστικότητα, που είναι και η μοναδική κάτω από τη μονάδα, παρουσιάζεται για την κατηγορία χοιρινού κρέατος (0,936), ενώ η μεγαλύτερη

για την κατηγορία κρέατος πουλερικών (1,079). Σύμφωνα με τις ελαστικότητες τιμών, οι κατηγορίες του μοσχαρίσιου κρέατος κατά πρώτον λόγο και κατά δεύτερον του χοιρινού κρέατος εμφανίζουν ανελαστική ζήτηση. Όσον αφορά τις δύο άλλες κατηγορίες κρέατος, η ζήτηση είναι πιο ελαστική για την κατηγορία κρέατος πουλερικών. Τέλος, από την εκτίμηση των ελαστικότητων υποκατάστασης μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών κρέατος προέκυψε σχετικά χαμηλή ελαστικότητα υποκατάστασης της κατηγορίας μοσχαρίσιου κρέατος σε σχέση με αυτές των υπολοίπων κατηγοριών.

Οι Mergos και Donatos (1989a) για τη μελέτη της καταναλωτικής συμπεριφοράς των ελληνικών νοικοκυριών για επτά κατηγορίες αγαθών χρησιμοποίησαν το στατικό υπόδειγμα του AIDS καθώς και το αντίστοιχο δυναμικό που έχει προταθεί από τους Blanciforti και Green (1983). Η μελέτη καλύπτει την περίοδο 1960-1986 και τα υποδείγματα εκτιμήθηκαν πρώτον, χωρίς περιορισμούς και δεύτερον, με τους περιορισμούς της ομογένειας και της συμμετρίας. Για την εκτίμηση των υποδειγμάτων χωρίς περιορισμούς και με τον περιορισμό της ομογένειας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος OLS, ενώ για την εκτίμηση τους με τον περιορισμό της συμμετρίας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ISUR. Από τον στατιστικό έλεγχο των υποθέσεων της ομογένειας και της συμμετρίας προέκυψε ότι οι υποθέσεις αυτές δεν γίνονται δεκτές τόσο στην περίπτωση του στατικού υποδείγματος όσο και του δυναμικού. Η εφαρμογή των περιορισμών κατά την εκτίμηση του στατικού αλλά και του δυναμικού υποδείγματος οδήγησε σε σημαντικές διαφοροποιήσεις στις τιμές αρκετών συντελεστών. Σε μερικές περιπτώσεις επήλθε ακόμη και αλλαγή προσήμου. Όλες αυτές οι μεταβολές είχαν σαν αποτέλεσμα, όπως ήταν φυσικό, να παρουσιαστούν μεγάλες διαφορές και στις τιμές των ελαστικότητας ζήτησης. Για παράδειγμα, η ελαστικότητα ζήτησης ως προς την τιμή των τροφίμων από -0,44 που ήταν με βάση τα αποτελέσματα της εκτίμησης του στατικού υποδείγματος χωρίς περιορισμούς, βρέθηκε να είναι ίση με -1,85 στην περίπτωση που το υπόδειγμα εκτιμήθηκε με τους περιορισμούς. Τα αποτελέσματα της εκτίμησης τόσο του στατικού υποδείγματος όσο και του δυναμικού χωρίς περιορισμούς δείχνουν ότι η ζήτηση για όλες τις κατηγορίες αγαθών ως προς τις τιμές τους, με εξαίρεση την κατηγορία των αγαθών προσωπικής φροντίδας, είναι ανελαστική. Από την άλλη μεριά, οι κατηγορίες των τροφίμων και της κατοικίας κατατάσσονται στην κατηγορία των αγαθών βασικής ανάγκης και όλες οι υπόλοιπες κατηγορίες σε αυτή των αγαθών πολυτελείας.

Οι Mergos και Donatos (1989b) για την ανάλυση της ζήτησης τροφίμων στην Ελλάδα χρησιμοποίησαν το στατικό υπόδειγμα του AIDS και ετήσια στατιστικά στοιχεία για την περίοδο 1950-1986. Συγκεκριμένα στη μελέτη

αυτή έγινε προσπάθεια εκτίμησης των παραμέτρων ζήτησης για έξι κατηγορίες τροφίμων καθώς και για την κατηγορία που περιλαμβάνει όλα τα άλλα καταναλωτικά αγαθά εκτός τροφίμων. Για την εκτίμηση του υποδείγματος χωρίς περιορισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος OLS, ενώ για την εκτίμησή του με τον περιορισμό της συμμετρίας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ISUR. Οι στατιστικοί έλεγχοι των υποθέσεων της ομογένειας και της συμμετρίας που έγιναν έδειξαν ότι αυτές δεν γίνονται δεκτές. Αντίθετα, ο έλεγχος της ομογένειας για κάθε κατηγορία τροφίμων ξεχωριστά έδειξε ότι αυτή δεν απορρίπτεται στις έξι από τις επτά κατηγορίες. Και στην περίπτωση, όμως, της κατηγορίας των κρεάτων, που η υπόθεση της ομογένειας απορρίπτεται σε 5% επίπεδο σημαντικότητας, αυτή γίνεται δεκτή σε 1% επίπεδο. Το γεγονός αυτό είχε σαν επακόλουθο τα αποτελέσματα της εκτίμησης του υποδείγματος χωρίς περιορισμούς και με τον περιορισμό της ομογένειας να αποκλίνουν μεταξύ τους ελάχιστα. Στην εργασία δίνονται και οι ελαστικότητες ζήτησης, οι οποίες υπολογίστηκαν με βάση τα αποτελέσματα της εκτίμησης του υποδείγματος με τον περιορισμό της συμμετρίας. Η εισοδηματική ελαστικότητα για την κατηγορία ψωμί — δημητριακά βρέθηκε αρνητική (-0,19), ενώ όλες οι υπόλοιπες εισοδηματικές ελαστικότητες βρέθηκαν μεγαλύτερες του μηδενός. Από όλες τις κατηγορίες τροφίμων με θετική εισοδηματική ελαστικότητα, η μοναδική κατηγορία που εμφανίζει εισοδηματική ελαστικότητα μεγαλύτερη από τη μονάδα είναι αυτή των κρεάτων (1,42). Σύμφωνα με τις ελαστικότητες ζήτησης ως προς τις τιμές, η ζήτηση για όλες τις κατηγορίες τροφίμων παρουσιάζεται ανελαστική. Η κατηγορία ψωμί — δημητριακά εμφανίζει την πιο ανελαστική ζήτηση και ακολουθεί η κατηγορία κρεάτων. Από την άλλη μεριά, τη μεγαλύτερη (σε απόλυτες τιμές) ελαστικότητα ζήτησης ως προς την τιμή παρουσιάζει η κατηγορία γάλα — γαλακτοκομικά προϊόντα — αυγά (-0,76).

Οι Karagiannis και Velentzas (1993) για την διερεύνηση της καταναλωτικής συμπεριφοράς των ελληνικών νοικοκυριών για έξι κατηγορίες καταναλωτικών αγαθών χρησιμοποίησαν το δυναμικό υπόδειγμα του AIDS, υποθέτοντας ότι η διάρθρωση των καταναλωτικών συνηθειών είναι γραμμική (linear habit formation). Το υπόδειγμα εκτιμήθηκε με τους περιορισμούς της ομογένειας και της συμμετρίας και για την εκτίμησή του χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ISUR και ετήσια στατιστικά στοιχεία για την περίοδο 1958-1989. Στην εργασία αυτή διαπιστώνεται ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο οι προτιμήσεις των καταναλωτών δεν έχουν παραμείνει σταθερές. Συνεπώς, είναι και αυτός ένας από τους παράγοντες που έχει επηρεάσει την κατανομή του εισοδήματος των ελλήνων καταναλωτών ανάμεσα στις έξι κατηγορίες των καταναλωτικών αγαθών. Από τα αποτελέσματα της εκτίμησης του υποδείγματος προκύπτει ότι η μεταβολή των καταναλωτικών συνηθειών επηρέασε περισσότερο τα ποσοστά των δαπανών για τρόφιμα και ένδυση — υπόδηση, προς αντίθετη, όμως, κατεύ-

θυνση. Πιο συγκεκριμένα, η μεταβολή αυτού του παράγοντα συνέβαλε από τη μια μεριά στη μείωση του ποσοστού δαπάνης για τρόφιμα και από την άλλη στην αύξηση του ποσοστού δαπάνης για ένδυση — υπόδηση. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς των ελαστικωτήτων ζήτησης ως προς τις τιμές, περισσότερο ανελαστική εμφανίζεται η ζήτηση για τρόφιμα, ενώ μεγαλύτερη ευαισθησία απέναντι σε μεταβολές της τιμής παρουσιάζει η ένδυση — υπόδηση. Με βάση τις τιμές των εισοδηματικών ελαστικωτήτων, οι κατηγορίες τροφίμων, ποτών-καπνού και στέγασης ανήκουν στην κατηγορία των βασικών αγαθών ενώ οι υπόλοιπες κατηγορίες ανήκουν σε αυτή των αγαθών πολυτελείας.

Οι Karagiannis και Velentzas (1995) εκτίμησαν το μέγεθος της μεταβολής του ποσοστού δαπάνης για οκτώ κατηγορίες καταναλωτικών αγαθών στην Ελλάδα που οφείλεται στις μεταβολές των τιμών (αποτέλεσμα υποκατάστασης) καθώς και εκείνου που προέρχεται από τις μεταβολές του εισοδήματος (εισοδηματικό αποτέλεσμα). Οι τιμές των ελαστικωτήτων ζήτησης, που ήταν απαραίτητες για τις παραπάνω εκτιμήσεις, υπολογίστηκαν με βάση τα αποτελέσματα της εκτίμησης του στατικού υποδείγματος του AIDS με τους περιορισμούς της ομογένειας και της συμμετρίας. Το υπόδειγμα εκτιμήθηκε με τη μέθοδο ISUR και χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία χρονολογικών σειρών για την περίοδο 1960-1991. Από τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων προκύπτει ότι στην περίπτωση των κατηγοριών ποτών — καπνού, στέγασης, επίπλων — ειδών επιπλώσεως και μεταφορών, οι επιδράσεις τιμών και εισοδήματος κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση. Στις δύο από τις τέσσερις περιπτώσεις (στέγαση και μεταφορές) μεγαλύτερη επίδραση στην εξέλιξη του ποσοστού δαπάνης είχαν οι μεταβολές εισοδήματος. Από την άλλη μεριά, οι επιδράσεις τιμών και εισοδήματος για τις κατηγορίες τροφίμων, ένδυσης — υπόδησης, υγείας και άλλων αγαθών βρέθηκε ότι κινούνται προς αντίθετη κατεύθυνση. Στην περίπτωση των τεσσάρων αυτών κατηγοριών το αποτέλεσμα τιμών εμφανίζεται περισσότερο έντονο στις κατηγορίες ένδυσης — υπόδησης και υγείας, ενώ στις δύο άλλες κατηγορίες περισσότερο ισχυρό παρουσιάζεται το εισοδηματικό αποτέλεσμα.

Οι Karagiannis και Velentzas (1997) για τη μελέτη των καταναλωτικών προτύπων στην Ελλάδα όσον αφορά τα τρόφιμα, χρησιμοποίησαν μια δυναμική μορφή του υποδείγματος του AIDS που βασίζεται στο υπόδειγμα διόρθωσης σφάλματος (Error Correction Model). Η εργασία καλύπτει την περίοδο 1950-1993 και σε αυτή αναλύεται συγκεκριμένα η συμπεριφορά των ελλήνων καταναλωτών για επτά κατηγορίες τροφίμων. Το υπόδειγμα εκτιμήθηκε με τους περιορισμούς της ομογένειας και της συμμετρίας και χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος εκτίμησης ISUR. Από τον στατιστικό έλεγχο των υποθέσεων της ομογένειας και της συμμετρίας προέκυψε ότι οι υποθέσεις αυτές γίνονται δεκτές σε 5% επίπεδο σημαντικότητας. Επιπλέον, όλοι οι συντελεστές των όρων διόρ-

θρωσης σφάλματος, που προέκυψαν από την εκτίμηση του υποδείγματος, ήταν στατιστικά σημαντικοί και είχαν τα σωστά πρόσημα. Στην εργασία αυτή, οι εισοδηματικές ελαστικότητες βρέθηκαν θετικές για όλες τις κατηγορίες τροφίμων. Από αυτές, μικρότερες της μονάδας είναι μόνο οι εισοδηματικές ελαστικότητες για τις κατηγορίες ψωμί — δημητριακά (0,07) και λάδι — λίπη (0,69). Από την άλλη μεριά, η μεγαλύτερη εισοδηματική ελαστικότητα (1,46) παρουσιάζεται για την κατηγορία των κρεάτων. Η ανάλυση, που ακολουθήθηκε στην εργασία και στηρίχθηκε στην εκτίμηση του μεγέθους της μεταβολής του ποσοστού δαπάνης για κάθε μια από τις επτά κατηγορίες τροφίμων που οφείλονται στις μεταβολές των τιμών (αποτέλεσμα υποκατάστασης), εκείνου που προέρχεται από τις μεταβολές του εισοδήματος (αποτέλεσμα εισοδήματος) καθώς και αυτού που οφείλεται στις μεταβολές των καταναλωτικών συνηθειών (αποτέλεσμα συνηθειών), έδειξε ότι το μέγεθος κάθε αποτελέσματος διαφέρει από κατηγορία τροφίμων σε κατηγορία και επιπλέον ότι η σύνδεση της Ελλάδας με την Ευρωπαϊκή Ένωση είχε σαν αποτέλεσμα να ενισχυθεί το αποτέλεσμα υποκατάστασης.

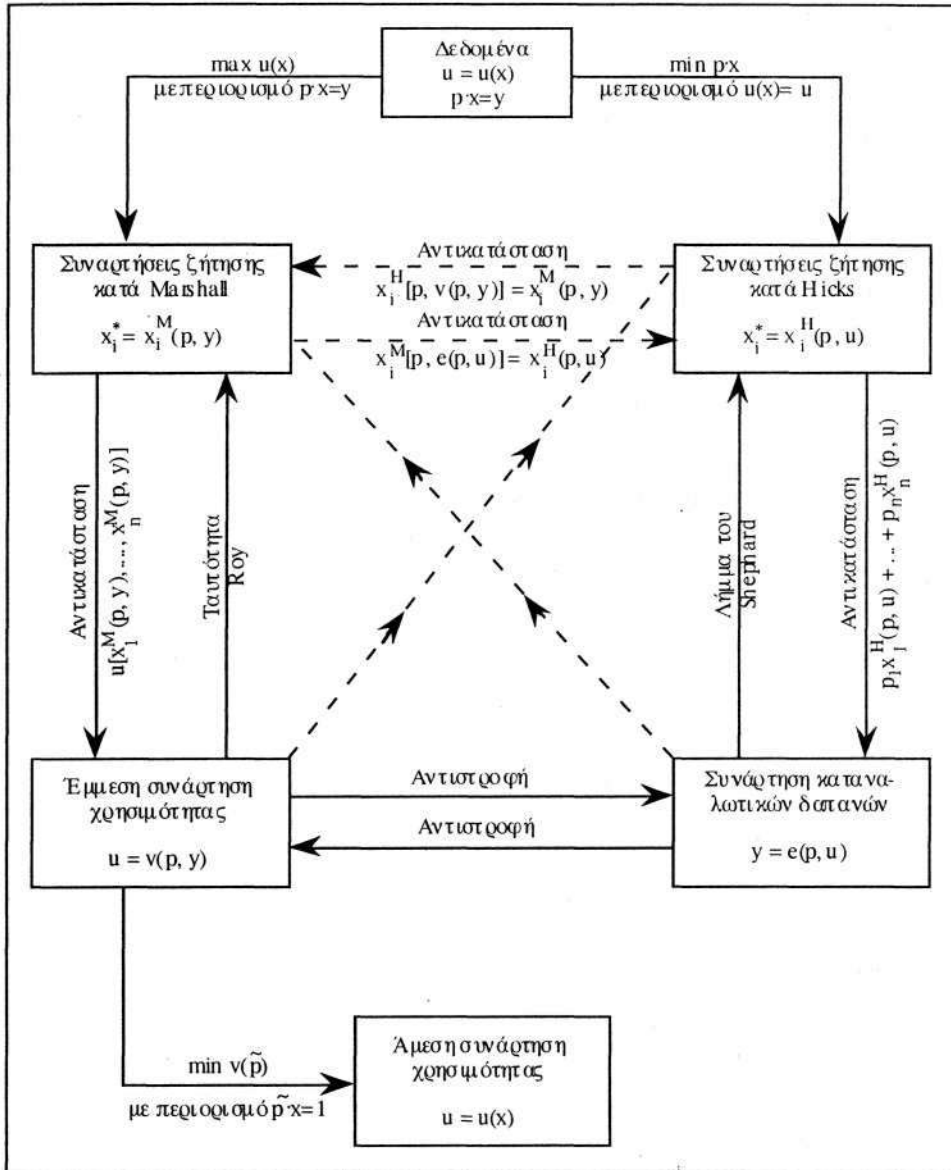
5. Συμπερασματικές Παρατηρήσεις

Η όλο και μεγαλύτερη χρησιμοποίηση κατά τα τελευταία χρόνια της δυϊκής προσέγγισης στη θεωρητική και εμπειρική οικονομική ανάλυση μας οδήγησε στην εργασία αυτή, με σκοπό να παρουσιάσουμε τη δυϊκή προσέγγιση της συμπεριφοράς του καταναλωτή καθώς και τις βασικές της αρχές. Επιπλέον να δείξουμε πως τα αποτελέσματα της δυϊκής θεωρίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εμπειρική ανάλυση της ζήτησης.

Η δυϊκή θεωρία βασίζεται, όπως είδαμε, στην ύπαρξη κάτω από κανονικές συνθήκες των δυϊκών συναρτήσεων οι οποίες ενσωματώνουν όχι μόνο πληροφορίες για τη δομή των καταναλωτικών προτιμήσεων, όπως συμβαίνει με τις πρωταρχικές συναρτήσεις, αλλά και τη διαδικασία της αριστοποίησης. Οι συναρτήσεις ζήτησης προκύπτουν απευθείας από τις δυϊκές συναρτήσεις και οι ιδιότητες τους από τις ιδιότητες αυτών των συναρτήσεων. Έτσι, αν και η δυϊκή προσέγγιση μας παρέχει τις ίδιες ουσιαστικά πληροφορίες με αυτές που μας παρέχει η παραδοσιακή, η θεωρητική και η εμπειρική ανάλυση αρκετών προβλημάτων είναι περισσότερο ακριβής και πιο εύκολη μέσω της δυϊκής προσέγγισης.

Η επέκταση της χρήσης της δυϊκής προσέγγισης στην εμπειρική ανάλυση συμβαδίζει με την επέκταση της χρήσης εύκαμπτων συναρτησιακών μορφών. Οι συναρτήσεις τέτοιας μορφής μας επιτρέπουν διάφορους περιορισμούς που απορρέουν από τη θεωρία του καταναλωτή να τους ελέγχουμε στατιστικά αντί να τους θεωρούμε ως δεδομένους.

Σχήμα 1: Συναρτήσεις Χρησιμότητας, Καταναλωτικών Δαπανών και Ζήτησης.



Σημειώσεις

1. Η πρώτη εφαρμογή της δυϊκής προσέγγισης στα οικονομικά εμφανίζεται να έχει γίνει από τον Hotelling το 1932. Η σημαντική καθυστέρηση στην υιοθέτηση της δυϊκής προσέγγισης από την πλευρά των οικονομολόγων — ερευνητών θα πρέπει να οφείλεται κατά κύριο λόγο στη διατύπωση πολλών θεωρητικών αποτελεσμάτων της με αυστηρά μαθηματικό τρόπο.

2. Πολλές φορές συγχέεται η δυϊκότητα του προβλήματος του καταναλωτή με τη δυϊκή θεωρία. Βασικά αυτά είναι δύο τελείως διαφορετικά πράγματα. Συγκεκριμένα, η δυϊκότητα της καταναλωτικής συμπεριφοράς δεν στηρίζεται σε δυϊκές συναρτήσεις αλλά στην ιδέα ότι σε δεδομένη θέση ισορροπίας του καταναλωτή μεγιστοποιείται η χρησιμότητά του με δεδομένο το χρηματικό του εισόδημα (πρωταρχικό πρόβλημα) ή ελαχιστοποιείται η καταναλωτική του δαπάνη για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου επιπέδου χρησιμότητας (δυϊκό πρόβλημα του συγκεκριμένου πρωταρχικού).

3. Για τη χρήση της δυϊκής προσέγγισης στα οικονομικά της παραγωγής βλέπε μεταξύ άλλων Chambers (1988), Cornes (1992), Fuss και McFadden (1978), Μέργος (1992) και Young κ.ά. (1985).

4. Για θέματα που εντάσσονται στην ανάλυση της ευημερίας του καταναλωτή μεταξύ άλλων βλέπε Blackorby και Russell (1978), Muellbauer (1975), Pollak (1975), Dickens, Fry και Pashardes (1993), Fry και Pashardes (1989), Pashardes (1995) και Σαπουνάς (1985).

5. Για να είναι δυνατή η παρουσίαση των προτιμήσεων του καταναλωτή με μια συνάρτηση χρησιμότητας θα πρέπει οι επιλογές του, όσον αφορά τους διαφορετικούς εναλλακτικούς συνδυασμούς αγαθών που του παρουσιάζονται σε μια δεδομένη χρονική περίοδο, να χαρακτηρίζονται από τις εξής ιδιότητες: (α) πληρότητα, (β) αντανakλαστικότητα, (γ) μεταβατικότητα και (δ) συνέχεια. Για περισσότερα βλέπε Cornes (1992) σελ. 32-34, Deaton και Muellbauer (1980a) σελ. 26-30 και Varian (1984) σελ. 111-114.

6. Ξεκινώντας από τη βασική υπόθεση ότι για τον κάθε καταναλωτή υπάρχει μια συνάρτηση χρησιμότητας, για την κατασκευή ενός χρήσιμου υποδείγματος συμπεριφοράς του γίνονται οι εξής υποθέσεις: (α) η συνάρτηση χρησιμότητας είναι συνεχής με συνεχείς τις μερικές παραγώγους πρώτης και δεύτερης τάξης, (β) οι πρώτες μερικές παράγωγοι της συνάρτησης χρησιμότητας ως προς τις ποσότητες είναι θετικές, (γ) η συνάρτηση χρησιμότητας είναι μια απόλυτα κοίλη συνάρτηση και (δ) η συνάρτηση χρησιμότητας δεν είναι μοναδική. Για περισσότερα βλέπε Silberberg (1978) σελ. 216-222.

7. Για μια αναλυτική παρουσίαση της ταυτότητας ή του θεωρήματος του Roy βλέπε Kreps (1990) σελ. 56-58 και Philips (1974) σελ. 28-29.

8. Στην περίπτωση της μεγιστοποίησης της άμεσης συνάρτησης χρησιμότητας με δεδομένο το εισόδημα του καταναλωτή, οι συναρτήσεις ζήτησης κατά Marshall παράγονται, όπως είναι γνωστό, από τον υπολογισμό των $n+1$ συνθηκών πρώτης τάξης.

9. Για την απόδειξη αυτής της ιδιότητας στα πλαίσια της πρωταρχικής προσέγγισης βλέπε Silberberg (1978) σελ. 343-344.

10. Για την απόδειξη αυτής της ιδιότητας στα πλαίσια της πρωταρχικής προσέγγισης βλέπε Silberberg (1978) σελ. 332.

11. Για μια αναλυτική παρουσίαση του λήμματος του Shephard βλέπε Cornes (1992) σελ. 69-71 και Kreps (1990) σελ. 54-55.
12. Βλέπε Silberberg (1978), σελ. 338.
13. Η συνήθης οικονομετρική μέθοδος για την εκτίμηση των υποδειγμάτων της πρώτης κατηγορίας είναι η μέθοδος του συστήματος των ταυτόχρονων εξισώσεων (simultaneous equation system), ενώ τα υποδείγματα της δεύτερης κατηγορίας εκτιμούνται με OLS, SUR (Parks, 1969) ή με τη μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας (maximum likelihood method, Barten, 1969).
14. Δυνατότητα παραγωγής των συναρτήσεων ζήτησης δεν σημαίνει αναγκαστικά ότι και μπορούμε να τις εκτιμήσουμε. Αρκετές φορές οι συναρτήσεις ζήτησης είναι τόσο περίπλοκες και η εκτίμησή τους είναι αδύνατη επειδή είναι ίσως μη — γραμμικές ή λόγω των παραμέτρων που πρέπει να εκτιμηθούν.
15. Βλέπε Λαζαρίδης (1988/89) σελ. 30 και 40-41.
16. Βλέπε Deaton και Muellbauer (1980a) σελ. 76-77 και Fulroni (1989).
17. Οι απαραίτητες σχέσεις για τον υπολογισμό των ελαστικοτήτων δίνονται από τους Green και Alston (1990 και 1991).
18. Για το τρανσλογαριθμικό υπόδειγμα και το υπόδειγμα του AIDS, η προσέγγιση αυτή εφαρμόστηκε από τους Manser (1976) και Blanciforti και Green (1983) αντίστοιχα.
19. Ως στατικό αναφέρεται το υπόδειγμα στο οποίο δεν περιλαμβάνονται οι καταναλωτικές συνήθειες. Αντίθετα, εάν αυτές περιλαμβάνονται το υπόδειγμα ονομάζεται δυναμικό.

Βιβλιογραφία

- Barten A. P.* (1968), "Estimating Equations", *Econometrica*, 36, pp; 213-251.
- Barten A.P.* (1969), "Maximum Likelihood Estimation of a Complete System of Demand Equations", *European Economic Review*, 1, pp. 7-73.
- Barten A.P.* (1977), "The Systems of Consumer Demand Functions Approach: A Review", *Econometrica*, 45, pp. 23-51.
- Blackorby C. and Russell R.* (1978), "Indices and Subindices of the Cost of Living and the Standard of Living", *International Economic Review*, 19, pp. 229-240.
- Blanciforti L. and Green R.* (1983), "An Almost Ideal Demand System Incorporating Habits", *Review of Economics and Statistics*, 65, pp. 511-515.
- Brown J. and Deaton A.* (1972), "Surveys of Applied Economics: Models of Consumer Behavior", *Economic Journal*, 82, pp. 1145-1236.
- Chambers R. G.* (1988), *Applied Production Analysis: A Dual Approach*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Christensen L. R., Jorgenson D.W. and Lau L.J.* (1975), "Transcendental Logarithmic Utility Functions", *American Economic Review*, 65, pp. 367-383.
- Cook P.* (1972), "A One Line Proof of the Slutsky Equation", *American Economic Review*, 42, p. 139.

- Cornes R. (1992), *Duality and Modern Economics*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Deaton A. and Muellbauer J. (1980a), *Economics and Consumer Behavior*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Deaton A. and Muellbauer J. (1980b), "An Almost Ideal Demand System", *American Economic Review*, 70, pp. 312-326.
- Dickens R., Fry V and Pashardes P. (1993), "Non-linearities and Equivalence Scales", *Economic Journal*, 103, pp. 359-368.
- Fry V and Pashardes P. (1989), "Constructing the True Cost of Living Index from the Engel Curves of the Piglog Model", *Journal of Applied Econometrics*, 4, pp. 41-56.
- Fulponi L. (1989), "An Almost Ideal Demand System: An Application to Food and Meat Groups for France", *Journal of Agricultural Economics*, 40, pp. 82-92.
- Fuss M. and Mc Fadden D. (1978), *Production Economics: A Dual Approach to Theory and Application*, Amsterdam: North Holland.
- Green R. and Alston J. (1990), "Elasticities in AIDS Models", *American Journal of Agricultural Economics*, 72, pp. 442-445.
- Green R. and Alston J. (1991), "Elasticities in AIDS Models: A Clarification and Extension", *American Journal of Agricultural Economics*, 73, pp. 874-875.
- Hotelling H. (1932), "Edgeworth's Taxation Paradox and the Nature of Demand and Supply Functions", *Journal of Political Economy*, 40, pp. 577-616.
- Karagiannis G. and Velentzas K. (1993), "Habits and Empirical Analysis of Demand for Six Aggregate Commodity Groups in Greece", *SPOUDAI*, 43, pp. 139-154.
- Karagiannis G. and Velentzas K. (1995), "Changes in Greek Consumption Patterns: The Role of Commodity Prices and Budget Expenditure", *Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciali*, 42, pp. 405-420.
- Karagiannis G. and Velentzas K. (1997), "Explaining Food Consumption Patterns in Greece", *Journal of Agricultural Economics*, 48, pp. 83-92.
- Kreps D. (1990), *A Course in Microeconomic Theory*, New York: Harvester Wheatsheaf.
- Λαζαρίδης Π. (1988/89), «Η Δομή των Καταναλωτικών Προτιμήσεων και η Ζήτηση Κρέατος στην Ελλάδα», *Επιθεώρηση Αγροτικών Μελετών*, τόμος III, τεύχος 1, σελ. 21-41.
- Leser C.E.V. (1963), "Forms of Engel Functions", *Econometrica*, 31, pp. 694-703.
- Lewbel A. (1989), "Nesting the AIDS and Translog Demand Systems", *International Economic Review*, 29, pp. 349-356.
- Manser M. (1976), "Elasticities of Demand for Food: An Analysis Using Non-Additive Utility Functions Allowing for Habit Formation", *Southern Economic Journal*, 43, pp. 879-891.
- Μέργος F. (1992), «Η Χρήση των Συναρτήσεων Κέρδους και Κόστους στην Ανάλυση της Τεχνολογίας Παραγωγής: Επισκόπηση της Πρόσφατης Εμπειρίας (A Review)», *ΣΠΟΥΔΑΙ*, 42, σελ. 241-276.

- Mergos G. and Donatos G.* (1989a), "Consumer Behaviour in Greece: An Application of the Almost Ideal Demand System", *Applied Economics*, 21, pp. 983-993.
- Mergos G. and Donatos G.* (1989b), "Demand for Food in Greece: An Almost Ideal Demand System Analysis" *Journal of Agricultural Economics*, 40, pp. 178-184.
- Molina J. A.* (1994), "Food Demand in Spain: An Application of the Almost Ideal Demand System, *Journal of Agricultural Economics*, 45, pp. 252-258.
- Muellbauer J.* (1975), "The cost of Living and Taste and Quality Change", *Journal of Economic Theory*, 10, pp. 269-283.
- Parks R. W.* (1969), "Systems of Demand Equations: An Empirical Comparison of Alternative Functional Forms", *Econometrica*, 37, pp. 629-650.
- Ρήγας Κ.* (1987), «Η Κατανάλωση Τροφίμων στην Ελλάδα: Μια Εφαρμογή του Σχεδόν Ιδανικού Συστήματος Ζήτησης (AIDS)», *Επιθεώρηση Αγροτικών Μελετών*, τόμος II, τεύχος 2, σελ. 41-63.
- Pasharders P.* (1995), "Equivalence Scales in a Rank-3 Demand System", *Journal of Public Economics*, 58, pp. 143-158.
- Phlips L.* (1974), *Applied Consumption Analysis*, Amsterdam: North-Holland.
- Pollak R. A. and Wales T. J.* (1969), "Estimation of the Linear Expenditure System", *Econometrica*, 37, pp. 611-628.
- Pollak R. A. and Wales T. J.* (1969), "Estimation of the Linear expenditure System", *Econometrica*, 37, pp. 611-628.
- Ray R.* (1985), "Specification and Time Series Estimation of Dynamic Gorman Polar from Demand Systems", *European Economic Review*, 27, pp. 357-374.
- Russell R. R. and Wilkinson M.* (1979), *Microeconomics: A Synthesis of Modern and Neoclassical Theory*, New York: John Wiley and Sons.
- Σαπουνάς Γ. Σ.* (1985), «Εφαρμοσμένη Ανάλυση της Ζήτησης: Θεωρία, Μέθοδοι και Εφαρμογές», ATE, Αθήνα.
- Silberberg E.* (1978), *The Structure of Economics: A Mathematical Analysis*, New York: McGraw-Hill Book Company.
- Stigler G. J.* (1954), "The Early History of Empirical Studies of Consumer Behavior", *Journal of Political Economy*, 62, pp. 95-113.
- Stone R.* (1954), "Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to the Patterns of British Demand", *Economic Journal*, 64, pp. 511-527.
- Swamy G. and Binswanger H.* (1983), "Flexible Consumer Demand Systems and Linear Estimation: Food in India", *American Journal of Agricultural Economics*, 65, pp. 675-684.
- Theil H.* (1965), "The Information Approach to Demand Analysis", *Econometrica*, 33, pp. 67-87.
- Young L. D., Mittelhammer C. R., Rostamizadeh A. and Holland W. D.* (1985), *Duality Theory and Applied Production Economics Research: A Pedagogical Treatise*, Washington: Agriculture Research Center, College of Agriculture and Home Economics, Washington State University.

Varian H. R. (1984), *Microeconomic Analysis*, 2nd ed., New York: Norton.

Working E. J. (1927), "What do Statistical Demand Curves Show?", *Quarterly Journal of Economics*, 61, republished in *Readings in Price Theory*, (1927), Stigler G. J. and Boulding K. E. (eds.), London: Allen and Unwin, pp. 97-115.

Working H. (1943), "Statistical Laws at Family Expenditure", *Journal of American Statistical Association*, 38, pp. 43-56.