

ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ.— **Οικονομετρικά υποδείγματα για την πρόβλεψη του αριθμού των υποψηφίων στις εισαγωγικές εξετάσεις για τα Άνώτατα Έκπαιδευτικά Ίδρύματα στα έτη 1976 - 1979, υπό Μανόλη Γ. Δρεττάκη** *. Άνεκοινώθη υπό του Άκαδημαϊκού κ. Περ. Θεοχάρη.

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

Άν εξαιρέση κανείς μιάν ανακοίνωση του Άκαδημαϊκού κ. Π. Θεοχάρη (έν συνεργασία μετά Σ. Παϊπέτη) στη συνεδρία της 16.1.75 της Άκαδημίας Άθηνών για τὸ θέμα τῶν Πανεπιστημιακῶν Σπουδῶν στὴν Ἑλλάδα, τὸ πρόβλημα τοῦ ἀξανάομενου ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίῶν στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις για τὰ Άνώτατα Ἐκπαιδευτικὰ Ἰδρύματα (Α. Ε. Ι.) δὲν ἔχει ἀναλυθῆ συστηματικὰ μέχρι σήμερα.

Μιὰ ὀλοκληρωμένη ἀνάλυση τοῦ προβλήματος αὐτοῦ ἀπαιτεῖ τὴν ἐξέταση τῶν δημογραφικῶν καὶ ἐκπαιδευτικῶν παραγόντων ποῦ προσδιορίζουν τὸν ἀριθμὸ τῶν μαθητῶν τόσο στὴ Στοιχειώδη ὅσο καὶ τὴ Μέση Ἐκπαίδευση, τῶν αἰτίων ποῦ ἔχουν προκαλέσει τὴ συγκεκριμένη δομὴ ποῦ ἔχει ἡ Μέση Ἐκπαίδευση, τῶν δυνατοτήτων καὶ τῶν ὄρων ἀπασχολήσεως (ἀνεργίας, μισθῶν κλπ.) τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου, τῶν Μέσων Τεχνικῶν καὶ Ἐπαγγελματικῶν Σχολῶν καὶ τῶν πτυχιούχων τῶν διαφόρων Σχολῶν τῶν Α. Ε. Ι., τῆς ἀξαναομένης τάσεως τῶν νέων νὰ πηγαίνουν στοῦ ἐξωτερικὸ για προπτυχιακὲς σπουδὲς σὲ συνδυασμὸ με τὶς δυνατοτήτες ἐκπαιδύσεως ποῦ ἔχουν τὰ Α. Ε. Ι., τῶν ἀπωλειῶν ποῦ ἔχει ὁ τόπος ἀπὸ τὴ «διαρροὴ ἐγκεφάλων» στοῦ ἐξωτερικὸ κ.ο.κ. Μιὰ τέτοια ἀνάλυση εἶναι ἔργο ὀμάδος ἐρευνητῶν καὶ ἀπαιτεῖ μέσα ποῦ μόνο ἓνας κρατικὸς ὀργανισμὸς μπορεῖ νὰ τὰ διαθέσει.

Στὴν ἐργασία αὐτὴ γίνεται μιὰ πρώτη προσπάθεια για τὴν οἰκονομετρικὴ ἀνάλυση τοῦ προβλήματος τῶν ὑποψηφίῶν στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις. Σκοπὸς τῆς εἶναι νὰ βρῆ ἓνα οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα ποῦ νὰ ἐξηγῆ τὰ ἐπίπεδα στα ὀποῖα διαμορφώθηκε ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίῶν στὴ δεκαετία 1965 - 75 καὶ νὰ δίνει προβλέψεις για τὰ ἐπίπεδα στα ὀποῖα θὰ διαμορφωθῆ ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς στὴν περίοδο 1976 - 79.

Στὸ πρῶτο τμήμα δίνονται : μιὰ σύντομη περιγραφὴ τοῦ συστήματος τῶν εἰσαγωγικῶν ἐξετάσεων καὶ τὰ στατιστικὰ στοιχεῖα ποῦ χρησιμοποιοῦνται στοῦ ἐπόμενο τμήμα. Στὸ δεύτερο τμήμα γίνεται μιὰ συνοπτικὴ ἀνάλυση τῶν προσδιο-

* E. G. DRETTAKIS, *Econometric Models for forecasting the Number of Candidates in the University Entrance Examinations in Greece, 1976-1979.*

ριστικῶν παραγόντων τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων καὶ ἐκτιμοῦνται γιὰ τὴν περίοδο 1967 - 1975 δύο ἀπλὰ οἰκονομετρικὰ¹ ὑποδείγματα πού προκύπτουν ἀπὸ τὴν ἀνάλυση αὐτῆ. Ἐνα ἀπὸ τὰ οἰκονομετρικὰ αὐτὰ ὑποδείγματα χρησιμοποιεῖται στὸ τρίτο τμήμα γιὰ τὴν πρόβλεψη τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων τόσο γιὰ τὸ 1976 ὅσο καὶ γιὰ τὰ ἐπόμενα τρία χρόνια. Στὸ τέταρτο τμήμα, τέλος, γίνεται σύγκριση τῶν προβλέψεων τοῦ τρίτου τμήματος με ἐκείνες ἑνὸς ἐναλλακτικοῦ ὑποδείματος Ἡ ἐργασία κλείνει με ὀρισμένα συμπεράσματα.

Ι. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τὸ σύστημα πὸ ἐφαρμόζεται σήμερα στὴν Ἑλλάδα γιὰ τὴν ἐπιλογή αὐτῶν πὸ εἰσάγονται κάθε χρόνο στὰ Α. Ε. Ι.² εἶναι συγκεντρωτικό. Σύμφωνα με τὸ σύστημα αὐτὸ ὑποψήφιοι στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Α. Ε. Ι. (πὸ γίνονται κάθε χρόνο στὰ τέλη Αὐγούστου - ἀρχὲς Σεπτεμβρίου) μποροῦν νὰ εἶναι αὐτοὶ πὸ πῆραν ἀπολυτήριο Γυμνασίου τὸν Ἰούνιο τοῦ ἴδιου χρόνου ἢ τὸν Ἰούνιο καὶ Σεπτέμβριο περασμένων χρόνων. Ὁ κάθε ὑποψήφιος κάνει αἴτηση συμμετοχῆς στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις μετὰ ἀπὸ τὰ μέσα Ἰουνίου. Στὴν αἴτησή του δηλώνει καὶ τὸν κύκλο³ στὸν ὁποῖο θέλει νὰ δώση ἐξετάσεις. Μετὰ τὴ λήξη τῆς προθεσμίας ὑποβολῆς αἰτήσεων ἀνακοινώνεται (γύρω στὰ τέλη Ἰουλίου) ὁ συνολικὸς καὶ κατὰ κύκλους ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων.

Γιὰ τὸν προσδιορισμὸ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν εἰσακτέων τὸ Ὑπουργεῖο Παιδείας ζητᾷ κάθε χρόνο τὴ γνώμη τῶν Α. Ε. Ι. Ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰσακτέων πὸ ἀνακοινώνεται τελικὰ ἀπὸ τὸ Ὑπουργεῖο ἔχει ὡς βάση τὶς γνώμες τῶν Α. Ε. Ι.

1. Χρησιμοποιοῦμε τὴ λέξη «οἰκονομετρικὰ» διότι οἱ μέθοδοι τῆς Οἰκονομετρίας βρίσκουν ἐφαρμογὴ ὄχι μόνο στὴν Οἰκονομικὴ ἀλλὰ καὶ στὶς ἄλλες κοινωνικὲς ἐπιστῆμες (βλ. Δρετάκη, 1975, σελ. 21). Τὰ ὑποδείγματα εἶναι ἀπλὰ τόσο διότι ὁ σκοπὸς τῆς μελέτης αὐτῆς εἶναι περιορισμένος ὅσο καὶ διότι δὲν ὑπάρχουν ἀρκετὰ στοιχεῖα γιὰ τὸ πρόβλημα πὸ ἐξετάζομε. Ἐν ὑπῆρχαν περισσότερες παρατηρήσεις θὰ ἦταν δυνατὸν νὰ γίνουν ὀρισμένοι ἔλεγχοι (π. χ. γιὰ αὐτοσυσχέτιση) καὶ νὰ καταβληθῆ προσπάθεια γιὰ τὴν κατασκευή ὑποδειγμάτων με περισσότερες ἀπὸ μιὰ ἐξισώσεις.

2. Στὰ Α. Ε. Ι., στὴ μελέτη αὐτῆ, περιλαμβάνονται, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ Πανεπιστήμια καὶ τὶς Ἀνώτατες Σχολές, οἱ Παιδαγωγικὲς Ἀκαδημίες, οἱ Γυμναστικὲς Ἀκαδημίες, οἱ Σχολές Νηπιαγωγῶν καὶ οἱ Σχολές Οἰκιακῆς Οἰκονομίας.

3. Οἱ κύκλοι περιλαμβάνουν ὀμάδες ὁμοειδῶν, λίγο - πολὺ, Σχολῶν καὶ ὁ κάθε ὑποψήφιος δηλώνει ὀρισμένους ἀπ' αὐτὲς με μιὰ σειρά προτιμήσεως. Ὁ ἀριθμὸς τῶν κύκλων δὲν ἔμεινε σταθερὸς στὸ διάστημα πὸ ἐξετάζομε.

Για να εκτιμήσουμε τα οικονομικά υποδείγματα που δίνονται στο δεύτερο τμήμα της μελέτης αυτής χρειαζόμαστε όσον το δυνατόν περισσότερες παρατηρήσεις. Επειδή στη μελέτη του κ. Θεοχάρη δίνονται στοιχεία για τους υποψηφίους και εισακτέους μόνο για την περίοδο 1968 - 1974, καταφύγαμε στο Τμήμα Εισιτηρίων Έξετάσεων του Υπουργείου Παιδείας (από το οποίο προέρχονται και τα στοιχεία που δίνονται στην ανακοίνωση του κ. Θεοχάρη), το οποίο και μās χορήγησε τα στοιχεία για τους υποψηφίους και τους εισακτέους για την περίοδο 1965 - 1975. Τα στοιχεία αυτά δίνονται στον πίνακα 1. Στον ίδιο πίνακα δίνε-

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 1.

Υποψήφιοι και Εισακτέοι στα Α.Ε.Ι. και Απόφοιτοι Γυμνασίου παντός τύπου 1965 - 1975.

Έτος	Υποψήφιοι	Εισακτέοι	Υποψήφιοι - Εισακτέοι	Απόφοιτοι Γυμνασίου
1965	28.911	12.035	16.876	32.069
6	35.429	11.675	23.754	34.117
7	45.325	15.981	29.344	33.506
8	44.453	12.085	32.368	33.879
9	50.885	11.845	39.040	37.844
1970	54.020	14.042	39.978	42.209
1	48.017	14.099	33.918	40.835
2	48.701	13.945	34.756	44.141
3	54.936	15.690	39.246	46.020
4	64.089	15.975	48.114	49.784
5	75.812	15.505	60.307	51.390*

Πηγές: Υ.Ε.Π.Θ. — Τμήμα Εισιτηρίων Έξετάσεων.

Ε.Σ.Υ.Ε. — Τμήμα Υ.Ε.Π.Θ.

Ε.Σ.Υ.Ε. — Στατιστική της Έκπαιδύσεως — Μέση Έκπαίδευση 1965 - 71.

Ε.Σ.Υ.Ε. — Στατιστική της Έκπαιδύσεως 1971 - 72.

* Τους αποφοίτους Γυμνασίου για το 1975 τους υπολογίσαμε με βάση τη σχέση αυτών που ήταν στην ΣΤ' τάξη το Σχολικό έτος 1973 - 74 με εκείνους που πήραν απολυτήριο Γυμνασίου το 1974.

ται ή διαφορά ανάμεσα στους υποψηφίους και τους εισακτέους καθώς και ο αριθμός των αποφοίτων Γυμνασίου.

Για τα στοιχεία του πίνακα 1 έχουμε να κάνουμε τις ακόλουθες παρατηρήσεις :

Οι υποψήφιοι ($= y_1$) είναι το σύνολο αυτών που δηλώνουν συμμετοχή στις εισαγωγικές εξετάσεις σε όλους τους κύκλους¹. Στο σύνολο αυτό περιλαμβάνονται και οι υποψήφιοι σε έναν κύκλο (τόν τεχνικό) που έπαψε να υπάρχει μετά το 1972. Είναι γνωστό ότι, για διάφορους λόγους, κάθε χρόνο, ένα (μικρό) ποσοστό από τους υποψηφίους είτε δεν προσέρχονται στις εξετάσεις, είτε προσέρχονται στα πρώτα μαθήματα και μετά αποχωρούν. Έπειδή ενδιαφερόμαστε για το σύνολο αυτών που δηλώνουν συμμετοχή στις εισαγωγικές εξετάσεις, το ποσοστό αυτό δεν θα το λάβουμε υπόψη στο επόμενο τμήμα. Θα πάρουμε, δηλαδή, ως υποψηφίους αυτούς που δίνονται στην πρώτη στήλη του πίνακα 1.

Οι εισακτέοι ($= z_1$) στη δεύτερη στήλη του πίνακα 1 αφορούν όλες τις Σχολές των Α.Ε.Ι. (όπως τα Α.Ε.Ι. δρίζονται στην υποσημείωση 2 στη σελίδα 735) για τις οποίες μας δόθηκαν αναλυτικά στοιχεία από το Τμήμα Είσιτηρίων Έξετάσεων του Υ.Ε.Π.Θ. για όλα τα χρόνια της περιόδου 1965-75. Στα στοιχεία αυτά δεν περιλαμβάνονται οι εισακτέοι στον τεχνικό κύκλο. Θα πρέπει να σημειώσουμε εδώ ότι ο αριθμός των εισακτέων δεν συμπίπτει με τον αριθμό των εισαγομένων στα Α.Ε.Ι.. Σε ορισμένα χρόνια ο τελευταίος αυτός αριθμός ήταν μεγαλύτερος (και σε μερικές Σχολές πολύ μεγαλύτερος) από τον αριθμό των εισακτέων. Η διαφορά οφείλεται στην εισαγωγή υπεραρίθμων που ανήκουν σε διάφορες κατηγορίες. Έπειδή οι κατηγορίες αυτές μεταβάλλονται από χρόνο σε χρόνο, δεν είναι εύκολο να διαπιστωθεί ο αριθμός των εισαγομένων. Αυτό είναι ο λόγος για τον οποίο στη μελέτη αυτή παίρνουμε μόνον τους εισακτέους.

Οι απόφοιτοι Γυμνασίου ($= x_{12}$) είναι εκείνοι που παίρνουν απολυτήριο από τα (δημόσια και ιδιωτικά) Γυμνάσια όλων των τύπων στις εξετάσεις τόσο του Ιουνίου όσο και του Σεπτεμβρίου κάθε χρόνου².

1. Πριν από το 1968 οι κύκλοι είχαν άλλα ονόματα και, όπως αναφέρεται στο κείμενο, ο τεχνικός κύκλος έπαψε να υπάρχει από το 1973 και μετά. Οι μεταβολές αυτές μας ανάγκασαν να πάρουμε στη μελέτη αυτή το σύνολο των υποψηφίων για όλα τα έτη της περιόδου 1965 - 75.

2. Δεν υπάρχουν δημοσιευμένα στοιχεία για τον Ιούνιο και το Σεπτέμβριο χωριστά. Ο διαχωρισμός αυτός, όπως και άλλα στοιχεία που δεν υπάρχουν σήμερα, θα ήταν χρήσιμος σε μία λεπτομερέστερη μελέτη του προβλήματος του αριθμού των υποψηφίων στις εισαγωγικές εξετάσεις για τα Α.Ε.Ι.

Π. ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΗΓΗΣΗ
ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1967 - 1975

Σ' ένα άρθρο του για την 'Ανωτάτη 'Εκπαίδευση ο κ. Τσουκαλᾶς γράφει :

«Τὸ ἰδιαίτερα ὑψηλὸ ποσοστὸ συμμετοχῆς στὴν ἀνώτατη παιδεία δὲν εἶναι στὴν Ἑλλάδα φαινόμενο καινούργιο. Ἦδη στὸ 19^ο αἰῶνα τὸ ποσοστὸ τῶν Ἑλλήνων φοιτητῶν (σὲ σχέση μετὰ τὸ συνολικὸ πληθυσμὸ) εἶναι πολὺ ὑψηλὸ καὶ στὸ 1912 εἶναι τὸ ὑψηλότερο τῆς Εὐρώπης»

(περιοδικὸ Δευκαλίων, Μάρτιος 1975, σελ. 20).

Οἱ ἐρμηνεῖες ποὺ μποροῦν νὰ δοθοῦν γιὰ τὶς διαστάσεις ποὺ ἔχει πάρει τὸ φαινόμενο αὐτὸ σήμερα (ὅπως φαίνεται τόσο ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν ὑποψηφίων ὅσο καὶ ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν Ἑλλήνων ποὺ σπουδάζουν στὰ Α. Ε. Ι. καὶ στὸ ἔξωτερικὸ (βλ. Δρεττάκη, 1976 β)) εἶναι πολλές. Ὅποιαδήποτε, ὅμως, ἐρμηνεία καὶ ἂν πάρομε δὲν θὰ εἶναι ἄσχετη μετὰ τὰ παρακάτω διαρθρωτικὰ χαρακτηριστικὰ τῆς ἐλληνικῆς οἰκονομίας καὶ ἐκπαιδύσεως

Ἐνα ἀπὸ τὰ βασικότερα χαρακτηριστικὰ τῆς ἐλληνικῆς οἰκονομίας ἐδῶ καὶ πολλὰ χρόνια εἶναι ἡ γενικὴ ἀδυναμία της νὰ ἀπορροφήσῃ ὅλο τὸ ἐργατικὸ δυναμικὸ ποὺ ὑπάρχει στὴ χώρα. Ἀναμφισβήτητη ἀπόδειξη τῆς ἀδυναμίας αὐτῆς ἀποτελοῦν οἱ μεγάλες ἀπώλειες ποὺ σημειώθηκαν, λόγῳ τῆς μεταναστεύσεως, στὶς ἡλικίες κάτω τῶν 30 ἐτῶν στὸν ἐλληνικὸ πληθυσμὸ στὴν περίοδο 1950 - 1970 (βλ. Δρεττάκη, 1976 α). Ἡ μικρὴ ἀπορροφητικότητα σ' ἓνα τομέα τῆς ἐλληνικῆς οἰκονομίας — τὴ βιομηχανία — ἔχει ἐπισημανθῆ στὶς μελέτες τῶν κυρίων Φακιολᾶ (1974) καὶ Λιανοῦ (1975).

Τὸ σημαντικότερο (γιὰ τὴ μελέτη μας) χαρακτηριστικὸ τῆς Μέσης Ἐκπαιδύσεως στὴν Ἑλλάδα εἶναι ἡ μονολιθικότητά της (βλέπε καὶ σχετικὸ τμῆμα στὴν ἀνακοίνωση τοῦ κ. Θεοχάρη). Τὸ σχολικὸ ἔτος 1971 - 72, π. χ. (βλ. Ε.Σ.Υ.Ε. (1975)) ἡ Μέση Τεχνικὴ καὶ Ἐπαγγελματικὴ Ἐκπαίδευση (δημόσια καὶ ἰδιωτικὴ) δὲν εἶχε περισσότερο ἀπὸ τὸ 15^ο/ο τῶν μαθητῶν ἡλικίας 12 - 18 ἐτῶν. Ἡ μονολιθικότητά αὐτῆ τῆς Μέσης Ἐκπαιδύσεως στὴν Ἑλλάδα, ὅπως εἶναι φυσικὸ, εἶναι στενὰ συνδεδεμένη μετὰ τὴν ἱστορικὴ ἐξέλιξη καὶ τὴ σημερινὴ φάση ποὺ περνᾷ ἡ ἐλληνικὴ κοινωνία.

Τὰ παραπάνω δύο βασικὰ χαρακτηριστικὰ τῆς ἐλληνικῆς οἰκονομίας καὶ ἐκπαιδύσεως, σὲ συνδυασμὸ μετὰ τὴν αὔξηση τοῦ κατὰ κεφαλὴν εἰσοδήματος (ποὺ ἐπιτρέπει σ' ἓναν αὐξανόμενον ἀριθμὸ οἰκογενειῶν νὰ δίνουν στὰ παιδιά τους γυμνασιακὴ ἐκπαίδευση), συντελοῦν στὸ νὰ αὐξάνεται κάθε χρόνο ὁ ἀριθμὸς τῶν

μαθητῶν πού, γνωρίζοντας ὅτι δὲν θὰ βροῦν ἀπασχόληση¹ μόλις τελειώσουν τὸ Γυμνάσιο, ἀρχίζουν νὰ προετοιμάζονται γιὰ τὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Α. Ε. Ι. ἀπὸ τὴν Δ' ἢ Ε' τάξη τοῦ Γυμνασίου καί, ὅταν πάρουν τὸ ἀπολυτήριό τους, δηλώνουν² συμμετοχὴ στὶς ἐξετάσεις αὐτές.

Ἡ αὔξηση, μὲ μικρὲς διακυμάνσεις, τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων ἀπὸ τὴ μιά μεριά καὶ ἡ μᾶλλον ἀσήμαντη³ αὔξηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν εἰσακτέων ἀπὸ τὴν ἄλλη εἶχε ὡς ἀποτέλεσμα (μὲ τὴν ἐξαίρεση τοῦ ἔτους 1971) νὰ αὐξάνεται ἡ διαφορὰ ἀνάμεσα στοὺς ὑποψηφίους καὶ τοὺς εἰσακτέους (βλ. τρίτη στήλη τοῦ πίνακα 1). Ἐν θεωρήσουμε τὴ διαφορὰ αὐτὴ ὡς μιὰν προσέγγιση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποτυχόντων, δηλαδὴ ὀρίσουμε

$$x_{13} = y_t - z_t = \text{ἀποτυχόντες}^4$$

τότε μπορούμε νὰ ὑποθέσουμε ὅτι, ὅπως καὶ στὴν περίπτωση τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου, ἡ αὔξηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποτυχόντων συμβάλλει στὴν αὔξηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων, διότι ἓνα ποσοστὸ ἀπ' αὐτοὺς ξαναδοκιμάζουν⁵ δηλώνοντας συμμετοχὴ στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις τὰ ἐπόμενα χρόνια.

Σύμφωνα μὲ τὴν παραπάνω ἀνάλυση ἓνα ἀπλὸ οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα γιὰ τὴν ἐξήγηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις τὸ χρόνο t (δηλ. τῆς μεταβλητῆς y_t) θὰ πρέπει νὰ ἔχη ὡς ἐρμηνευτικὲς μεταβλητὲς τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποφοίτων τοῦ Γυμνασίου τὸν ἴδιο χρόνο (δηλ. τὴν x_{13}) καὶ τὸ ἀριθμὸ αὐτῶν πὸν ἀπέτυχαν τὰ προηγούμενα χρόνια (δηλ. τὶς $x_{t-1,3}$, $x_{t-2,3}$ κλπ.).

1. Γιὰ τοὺς ἄνδρες, ἐκτὸς ἀπὸ τὴ μικρὴ ἀπορροφητικότητα ἐργατικοῦ δυναμικοῦ τῆς ἐλληνικῆς οἰκονομίας πὸν ἀναφέρθηκε στὴν ἀρχὴ τοῦ τμήματος αὐτοῦ, ὑπάρχει καὶ τὸ πρόσθετο ἐμπόδιο ὅτι ἡ πρόσληψή τους σὲ ὀρισμένες ἐργασίες προϋποθέτει τὴν ἐκπλήρωση τῶν στρατιωτικῶν τους ὑποχρεώσεων.

2. Δὲν εἶναι αὐτὴ τὴ στιγμὴ γνωστὸ τὸ ποσοστὸ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου πὸν δηλώνουν συμμετοχὴ στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις τοῦ Αὐγούστου τοῦ ἔτους πὸν παίρνουν τὸ ἀπολυτήριό τους.

3. Ἡ περιορισμένη αὔξηση στὸ ἀριθμὸ τῶν εἰσακτέων ὀφείλεται, ἀνάμεσα στὰ ἄλλα, καὶ (α) στὶς χρόνιες ἐλλείψεις τῶν Α. Ε. Ι. σὲ διδακτικὸ προσωπικὸ καὶ κτιριακὸ καὶ τεχνικὸ ἐξοπλισμὸ (βλ. Δρεττάκη, 1976 β), καὶ (β) στὴν ἀδυναμία ἀπορροφίσεως τῶν πτυχιούχων πολλῶν Σχολῶν τῶν Α. Ε. Ι. ἀπὸ τὶς δημόσιες ὑπηρεσίες καὶ τὸν ἰδιωτικὸ τομέα.

4. Ἐνῶ ἡ μεταβλητὴ αὐτὴ εἶναι, ἀσφαλῶς (μὲ βάση τὰ ὅσα ἀναφέρθηκαν στὸ τμήμα Ι), μιὰ ὑπερεκτίμηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποτυχόντων κάθε χρόνο, οἱ μεταβολὲς τῆς ἀπὸ χρόνο σὲ χρόνο ἴσως προσεγγίζουν ἱκανοποιητικὰ τὶς μεταβολὲς στὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποτυχόντων.

5. Δὲν ὑπάρχουν στοιχεῖα γιὰ τὸ πόσες φορές ξαναδίνουν ἐξετάσεις ἐκεῖνοι πὸν ἀποτυχαίνουν.

Ἡ ἀκριβὴς ἐξειδίκευση τοῦ ὑποδείγματος πού περιλαμβάνει τὶς παραπάνω μεταβλητὲς δὲν εἶναι γνωστή. Ἐπειδὴ δὲν ἔχομε πολλὰ παρατηρήσεις δοκιμάσαμε ὑποδείγματα μὲ ἐρμηνευτικὲς μεταβλητὲς τῆς y_t τὶς x_{t2} , $x_{t-1,3}$ καὶ $x_{t-2,3}$, δηλαδὴ τοὺς ἀποφοίτους Γυμνασίου, τοὺς ἀποτυχόντες τοῦ περασμένου χρόνου καὶ τοὺς ἀποτυχόντες τοῦ προ-περασμένου χρόνου. Τὸ πρῶτο ὑπόδειγμα πού δοκιμάστηκε εἶχε ὡς ἐρμηνευτικὲς μεταβλητὲς τὸ ζεῦγος (x_{t2} , $x_{t-1,3}$). Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐκτιμῆσεώς του μὲ τὴ μέθοδο τῶν ἐλαχίστων τετραγώνων ἔδειξαν ὅτι οἱ συντελεστὲς παλινδρομήσεως καὶ τῶν δύο μεταβλητῶν, ἂν καὶ θετικοί, δὲν ἦταν στατιστικὰ σημαντικοί στὸ ἐπίπεδο σημαντικότητος 5 0/0. Τὸ δεύτερο ὑπόδειγμα εἶχε ὡς ἐρμηνευτικὲς μεταβλητὲς τὸ ζεῦγος (x_{t2} , $x_{t-2,3}$). Τὰ ἀποτελέσματα στὴν περίπτωσιν αὐτὴ ἔδειξαν ὅτι ὁ συντελεστὴς παλινδρομήσεως τῆς x_{t2} ἦταν θετικὸς καὶ στατιστικὰ σημαντικὸς, ἐνῶ ὁ συντελεστὴς τῆς $x_{t-2,3}$ ἦταν ἀρνητικὸς ἀλλὰ στατιστικὰ μὴ σημαντικὸς (πάλιν στὸ ἐπίπεδο σημαντικότητος 5 0/0).

Τὸ τρίτο ὑπόδειγμα πού δοκιμάστηκε εἶχε ὡς ἐρμηνευτικὲς μεταβλητὲς τὶς x_{t2} , $x_{t-1,3}$, $x_{t-2,3}$. Στὴν περίπτωσιν αὐτὴ τὰ ἀποτελέσματα ἔδειξαν ὅτι οἱ συντελεστὲς παλινδρομήσεως ἦταν ὅλοι στατιστικὰ σημαντικοί. Ὁ συντελεστὴς τῆς x_{t2} ἦταν θετικὸς, ὁ συντελεστὴς τῆς $x_{t-1,3}$ ἦταν + 1,032 καὶ ὁ συντελεστὴς τῆς $x_{t-2,3}$ — 0,989¹. Τὸ ἀποτέλεσμα αὐτὸ² μᾶς ὁδήγησε στὸ συμπέρασμα ὅτι, γιὰ τὴν περίοδο πού ἐξετάζομε, αὐτὸ πού εἶχε σημασίαν στὴν ἐξήγησιν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὰς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Α. Ε. Ι., ἐκτὸς ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου, ἦταν ὄχι τόσο τὰ ἐπίπεδα τῶν ἀποτυχόντων τὶς προηγούμενες περιόδους, ὅσο ἡ διαφορὰ ἀνάμεσα στοὺς ἀποτυχόντες τῶν δύο προηγούμενων περιόδων.

Ἡ ἐξειδίκευση τοῦ ὑποδείγματος, ἐπομένως, στὴν ὁποία τελικὰ καταλήξαμε, εἶναι ἡ ἑξῆς :

$$y_t = a_1 + a_2 x_{t2} + a_3 \Delta x_{t-1,3} + u_t \quad (1)$$

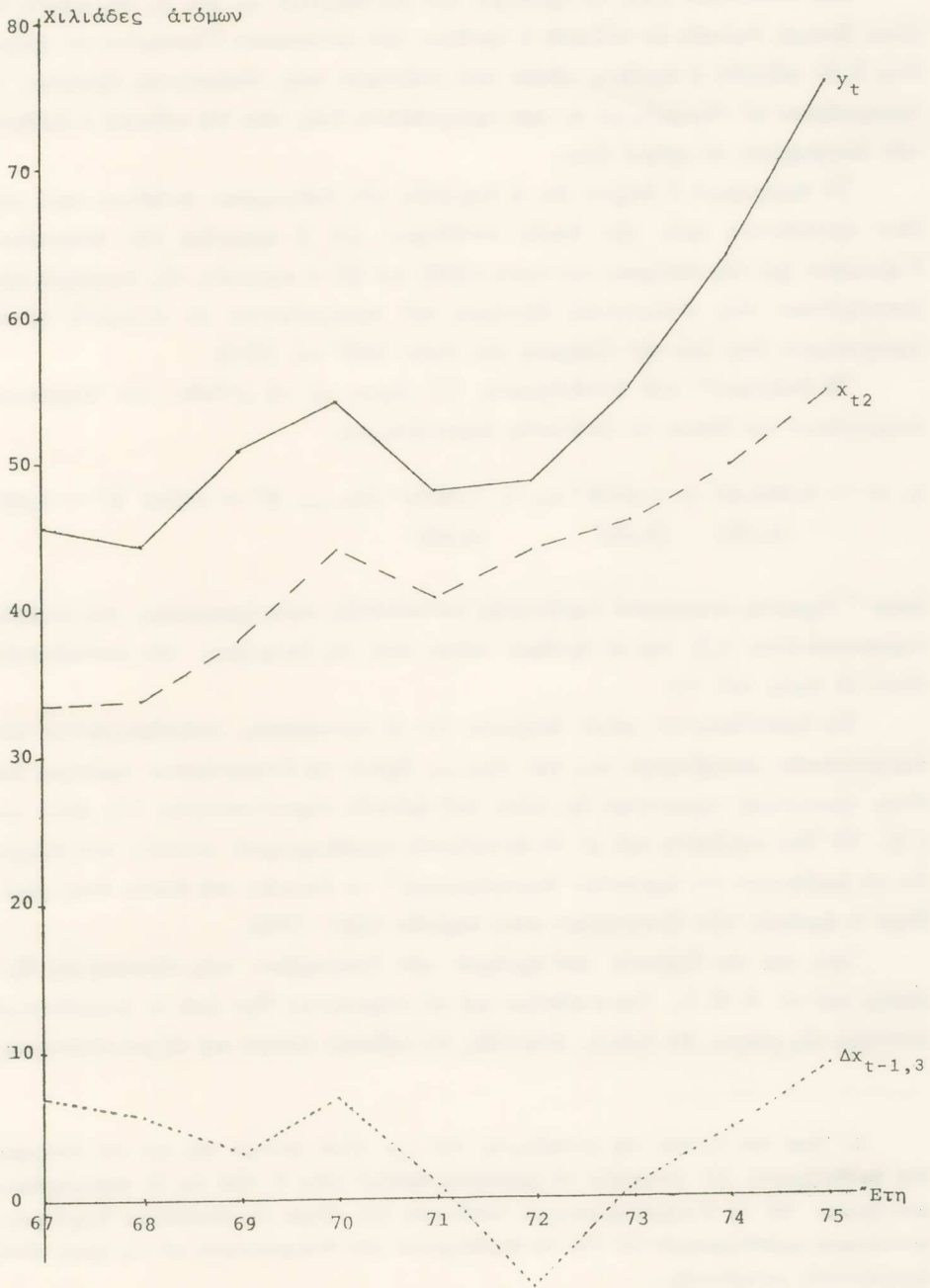
ὅπου

$$\Delta x_{t-1,3} = x_{t-1,3} - x_{t-2,3}$$

καὶ u_t εἶναι ὁ διαταρακτικὸς ὄρος τοῦ ὑποδείγματος (1).

1. Ὁ ἀρνητικὸς συντελεστὴς γιὰ τὴ μεταβλητὴ τῶν ἀποτυχόντων τὸν προπερασμένο χρόνο μπορεῖ νὰ ὀφείλεται στὸ ὅτι ἓνας ἀριθμὸς ὑποψηφίων πού ἀπέτυχαν τότε δὲν μετέχουν στὶς εἰσαγωγικὰς ἐξετάσεις τοῦ φετινοῦ χρόνου εἴτε διότι πηγαίνουν στὸ ἐξωτερικὸ γιὰ σπουδὰς, ἢ κατατάσσονται στὸ στράτευμα γιὰ νὰ ὑπηρετήσουν τὴ θητεία τους ἢ, ἀπογοητευμένοι, ἀποσύρονται ἀπὸ τὸν ἀγῶνα.

2. Μετὰ ἀπὸ τὸν ἔλεγχο καὶ τὴ μὴ ἀπόρριψιν τῆς ὑποθέσεως ὅτι οἱ ἀπόλυτες τιμὲς τῶν συντελεστῶν παλινδρομήσεως τῶν δύο μεταβλητῶν δὲν διαφέρουν μεταξύ τους.



Διάγραμμα 1. Υποψήφιοι (y_t), Απόφοιτοι Γυμνασίου (x_{t2}) και Διαφορά άποτυχόντων τόν περασμένο χρόνο σε σύγκριση με τόν προπερασμένο χρόνο ($\Delta_{t-1,3}$).

Στὸ ὑπόδειγμα αὐτὸ τὰ πρόσημα τῶν συντελεστῶν α_2 καὶ α_3 θὰ πρέπει νὰ εἶναι θετικά, δηλαδή ἂν ἀύξηθῆ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου τὸ τρέχον ἔτος ἢ ἂν ἀύξηθῆ ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν ποὺ ἀπέτυχαν στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις τὸ προηγούμενο σὲ σύγκριση μὲ τὸ προ-προηγούμενο ἔτος, τότε θὰ ἀύξηθῆ ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων τὸ τρέχον ἔτος.

Τὸ διάγραμμα 1 δείχνει ὅτι ἡ καμπύλη τῶν ὑποψηφίων κινήθηκε πρὸς τὴν ἴδια κατεύθυνση πρὸς τὴν ὁποία κινήθηκαν (α) ἡ καμπύλη τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου (μὲ τὴν ἐξαίρεση τοῦ ἔτους 1968) καὶ (β) ἡ καμπύλη τῆς διαφορᾶς τῶν ἀποτυχόντων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις τοῦ προηγούμενου σὲ σύγκριση μὲ τὸ προηγούμενο ἔτος (μὲ τὴν ἐξαίρεση τῶν ἐτῶν 1969 καὶ 1972).

Ἡ ἐκτίμησις¹ τοῦ ὑποδείγματος (1) ἔγινε μὲ τὴ μέθοδο τῶν ἐλαχίστων τετραγώνων καὶ ἔδωσε τὰ ἀκόλουθα ἀποτελέσματα :

$$y_t = - 8.962,40 + 1,4109 * x_{t2} + 1,0024 * \Delta x_{t-1,3} \quad R^2 = 0,945 \quad \bar{R}^2 = 0,927$$

$$(1,37) \quad (9,32) \quad (4,65)$$

ὅπου * σημαίνει στατιστικὰ σημαντικὸς συντελεστὴς παλινδρομήσεως στὸ ἐπίπεδο σημαντικότητος 1% καὶ οἱ ἀριθμοὶ κάτω ἀπὸ τὶς ἐκτιμήσεις τῶν συντελεστῶν εἶναι οἱ τιμὲς τοῦ «t».

Τὰ ἀποτελέσματα αὐτὰ δείχνουν ὅτι οἱ συντελεστὲς παλινδρομήσεως τῶν ἐρμηνευτικῶν μεταβλητῶν x_{t2} καὶ $\Delta x_{t-1,3}$ ἔχουν τὰ ἀναμενόμενα πρόσημα καὶ εἶναι στατιστικὰ σημαντικοὶ ὄχι μόνο στὸ ἐπίπεδο σημαντικότητος 5% ἀλλὰ καὶ 1%. Τὸ ἴδιο συμβαίνει καὶ μὲ τὸ συντελεστὴ προσδιορισμοῦ, γεγονός ποὺ δείχνει ὅτι τὸ ὑπόδειγμα (1) ἐρμηνεύει ἱκανοποιητικὰ² τὰ ἐπίπεδα στὰ ὁποῖα διαμορφώθηκε ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων στὴν περίοδο 1967 - 1975.

Ἄν, γιὰ τὴν ἐξήγηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Α. Ε. Ι., ἐπεκταθοῦμε καὶ σὲ παράγοντες ἔξω ἀπὸ τὸ εκπαιδευτικὸ σύστημα τῆς χώρας, θὰ πρέπει, ἀσφαλῶς, νὰ λάβουμε ὑπόψη καὶ τὴ μετανάστευση.

1. Ἀπὸ τὸν ὀρισμὸ τῆς μεταβλητῆς $\Delta x_{t-1,3}$ εἶναι φανερὸ ὅτι γιὰ τὴν ἐκτίμησις τοῦ ὑποδείγματος (1) μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσουμε μόνο 9 ἀπὸ τὶς 11 παρατηρήσεις ποὺ ἔχουμε. Μὲ τὶς 9 παρατηρήσεις τὸ ὑπόδειγμα (1) ἔδωσε τὸ μεγαλύτερο διορθωμένο συντελεστὴ προσδιορισμοῦ ἀπ' ὅλα τὰ ὑποδείγματα ποὺ δοκιμάστηκαν μὲ τὶς τρεῖς αὐτὲς ἐρμηνευτικὲς μεταβλητές.

2. Στὸ τμήμα IV (βλέπε Διάγραμμα 2) δίνεται ἡ γραφικὴ ἀπεικόνιση τῆς καμπύλης ποὺ προκύπτει ἀπὸ τὶς τιμὲς τῆς y_t ποὺ δίνει τὸ ἐκτιμημένο ὑπόδειγμα 1 γιὰ τὴν περίοδο 1967 - 1975.

Ἡ μετανάσσει ση, σύμφωνα με τοὺς ὁρισμοὺς τῆς Ε. Σ. Υ. Ε. (1966 - 75)), διακρίνεται σὲ προσωρινή ἢ μόνιμη ἀνάλογα με τὸ ἂν ὁ μετανάστης φεύγη ἀπὸ τὴν Ἑλλάδα με τὴν πρόθεση νὰ μείνη στὸ ἐξωτερικό, ἀντίστοιχα, λιγότερο ἢ περισσότερο ἀπὸ ἓνα χρόνο. Ἀνάμεσα στοὺς (προσωρινοὺς ἢ μόνιμους) μετανάστες ὑπάρχουν καὶ νέοι¹ πού, ἀφοῦ ἀπέτυχαν τὴν πρώτη ἢ τὶς ἐπόμενες φορὲς πὺ πῆραν μέρος στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις, πηγαίνουν στὸ ἐξωτερικὸ εἴτε γιὰ νὰ σπουδάσουν εἴτε γιὰ νὰ ἐργαστοῦν.

Ἄν ὀρίσουμε τὴ μεταβλητή :

$$x_{1t} = \text{προσωρινοὶ} + \text{μόνιμοι μετανάστες ἡλικίας 20 - 24 ἐτῶν}$$

μποροῦμε νὰ ὑποθέσουμε ὅτι ὅταν αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν μεταναστῶν αὐτῶν στὸ χρόνο $t - 1$ θὰ μειώνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις στὸ χρόνο t . Προσθένοντας τὴ μεταβλητὴ αὐτὴ στὸ ὑπόδειγμα (1) ἔχομε τὸ νέο ὑπόδειγμα :

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_{1t} + \beta_3 \Delta x_{t-1,3} + \beta_4 x_{t-1,4} + v_t \quad (2)$$

ὅπου v_t εἶναι ὁ διαταρακτικὸς ὄρος τοῦ ὑποδείγματος καὶ ὅπου, σύμφωνα με ὅσα ἀναφέρθησαν πὺ πάνω, ὁ συντελεστὴς β_4 θὰ πρέπει νὰ εἶναι ἀρνητικὸς.

Ἡ ἐκτίμηση τοῦ ὑποδείγματος (2) με τὰ στοιχεῖα τοῦ πίνακα 1 καὶ τὰ στοιχεῖα τῆς Ε. Σ. Υ. Ε. (1966 - 75) γιὰ τὴ μεταβλητὴ x_{1t} ἔδειξε ὅτι ὁ συντελεστὴς πανδρομῆσεως τῆς $x_{t-1,1}$, ἂν καὶ ἔχει τὸ ἀναμενόμενο πρόσημο, δὲν εἶναι στατιστικὰ σημαντικὸς. Γιὰ τὴν περίοδο 1967 - 75, ἐπομένως, τὸ ὑπόδειγμα (2) δὲν ὑπερτερεῖ στατιστικὰ τοῦ ὑποδείγματος (1).

III. ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1976 - 79 ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ (1)

Ἐνα οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα πὺ ἐξηγεῖ ἱκανοποιητικὰ ἓνα φαινόμενο στὸ παρελθόν (ὅπως τὸ ὑπόδειγμα (1) στὸ προηγούμενο τμῆμα) θὰ πρέπει νὰ δοκιμαστῆ στὸ ἂν καὶ κατὰ πόσον μπορεῖ νὰ δώσει ἱκανοποιητικὲς προβλέψεις γιὰ τὸ μέλλον. Ἡ χρησιμοποίηση ἑνὸς ὑποδείγματος γιὰ τὸ σκοπὸ αὐτὸ προϋποθέτει ὅτι δὲν θὰ σημειωθοῦν σημαντικὲς διαρθρωτικὲς μεταβολὲς στὴν περίοδο γιὰ τὴν ὁποία θέλομε νὰ βροῦμε τὶς προβλέψεις.

Ἄπ' ὅσα ἔχουν ἀνακοινωθῆ μέχρι σῆμερα τὸ σύστημα τῶν εἰσαγωγικῶν ἐξετάσεων, με τὴ μορφή πὺ λειτουργεῖ σῆμερα, θὰ ἰσχύση (με μικρὲς, ἴσως τρο-

1. Κι ἐδῶ θὰ πρέπει νὰ σημειωθῆ ἡ ἔλλειψη στατιστικῶν στοιχείων σχετικὰ με τὸ ἐπίπεδο ἐκπαιδεύσεως τῶν μεταναστῶν.

ποποιήσεις) μέχρι και το 1979. Θα ήταν, κατά συνέπεια, ενδιαφέρον να υπολογίσουμε τις προβλέψεις που δίνει το υπόδειγμα (1) για την περίοδο 1976 - 79. Για το σκοπό αυτόν μας χρειάζονται οι αριθμοί των αποφοίτων Γυμνασίου και οι αριθμοί των εισακτέων στα Α. Ε. Ι. για την ίδια περίοδο.

Για τους αποφοίτους Γυμνασίου θα χρησιμοποιήσουμε τα πιο πρόσφατα στοιχεία του τμήματος της Ε.Σ.Υ.Ε. στο Υ.Ε.Π.Θ. Από τα στοιχεία αυτά υπολογίζουμε πρώτα τους «μικτούς συντελεστές προαγωγής» του σχολικού έτους 1973 - 74.

Ός «μικτό συντελεστή προαγωγής» ορίζουμε το λόγο αυτών που γράφτηκαν στην τάξη $i + 1$ το έτος $t + 1$ προς εκείνους που είχαν γραφτεί στην τάξη i ($i = Β', Γ', Δ', Ε'$ τάξεις του Γυμνασίου) το έτος t . Οι συντελεστές αυτοί είναι μικτοί διότι έχουν τέσσερα, τουλάχιστον, συνθετικά :

- (α) αυτούς που προάγονται από τη μια τάξη στην άλλη,
- (β) αυτούς που αποχωρούν από την εκπαίδευση είτε προσωρινά είτε μόνιμα (π. χ. για να μεταναστεύσουν ή να εργαστούν),
- (γ) αυτούς που, μετά από μιάν προσωρινή απομάκρυνση, επανέρχονται στην εκπαίδευση, και
- (δ) αυτούς που μπαίνουν για πρώτη φορά στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα (παιδιά Έλλήνων του εξωτερικού, κατ' οίκον διδασκόμενοι κλπ.).

Παίροντας ως βάση το μαθητικό πληθυσμό των Γυμνασίων παντός τύπου του σχολικού έτους 1974 - 75 και χρησιμοποιώντας τους «μικτούς συντελεστές προαγωγής» του 1973 - 74 βρήκαμε τα αποτελέσματα που δίνονται στον πίνακα 2.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2.

Υπολογιζόμενη εξέλιξη του μαθητικού πληθυσμού των Γυμνασίων παντός τύπου στην περίοδο 1975/76 - 1978/79.

Σχολικό Έτος Τάξη	1975 - 76	1976 - 77	1977 - 78	1978 - 79
Γ'	92.226			
Δ'	85.993	86.047		
Ε'	75.108	77.480	77.528	
ΣΤ'	67.120	67.897	70.042	70.085

Ἐάν, τώρα, ὑπολογίσουμε τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου γιὰ τὰ ἔτη 1975 - 76 — 1978 - 79 κατὰ τὸν ἴδιο τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο βρήκαμε τοὺς ἀποφοίτους Γυμνασίου γιὰ τὸ ἔτος 1975 στὸν πίνακα 1, θὰ ἔχουμε ἐκτιμήσεις¹ τῆς μεταβλητῆς x_{t2} γιὰ τὰ ἔτη 1976, 7, 8, 9. Οἱ ἐκτιμήσεις αὐτές (πὺ συμβολίζονται μὲ x_{t2}^*), δίνονται στὸν πίνακα 3.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰσακτέων δὲν εἶναι εὐκόλο νὰ προβλεφθῆ διότι ἐξαρτᾶται ἀπὸ πολλοὺς παράγοντες. Ἐνδεικτικὰ θὰ μπορούσαμε νὰ ἀναφέρουμε ἐδῶ τοὺς ἑξῆς :

- (i) Τὴν ὀλοένα αὐξανόμενη ἐπιθυμία πολλῶν νέων νὰ κάνουν πανεπιστημιακὲς σπουδές,
- (ii) τὴν ἀνάγκη περιορισμοῦ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν Ἑλλήνων πὺ κάνουν προπτυχιακὲς σπουδές στὸ ἔξωτερικὸ τόσο γιὰ λόγους ἐξοικονομήσεως συναλλάγματος ὅσο καὶ (κυρίως) μειώσεως τῶν ἀπωλειῶν ἀνθρώπινου δυναμικοῦ,
- (iii) τὸν περιορισμὸ τῶν εἰσαγομένων ὡς ὑπεραρίθμων στὰ Α. Ε. Ι.,
- (iv) τὴ δυνατότητα ἐκπαιδεύσεως μεγαλύτερου ἀριθμοῦ φοιτητῶν ἀπὸ τὰ Α. Ε. Ι. (παλαιὰ καὶ νέα), καὶ
- (v) τὴ δυνατότητα ἀπορροφήσεως τῶν πτυχιούχων τῶν Α. Ε. Ι. ἀπὸ τοὺς διάφορους τομεῖς τῆς ἑλληνικῆς οἰκονομίας.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 3.

Ἐκτιμήσεις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν Ἀποφοίτων Γυμνασίου (x_{t2}^*) καὶ Ὑποθέσεις γιὰ τοὺς Εἰσακτέους (z_t^*) 1976 - 79.

Ἔ τ ο ς	x_{t2}^*	z_t^*
1976	60.680	16.000
7	61.380	17.000
8	63.320	18.000
9	63.360	19.000

1. Οἱ ἐκτιμήσεις αὐτές βασίζονται στὴν ὑπόθεση ὅτι οἱ «μικτοὶ συντελεστὲς προαγωγῆς» (γιὰ τοὺς ὁποίους εἰτοιμάζεται χωριστὴ μελέτη) θὰ παραμείνουν στὴν περίοδο 1976 - 79 στὰ ἐπίπεδα τοῦ 1973 - 74. Ἐάν κάναμε ἄλλες ὑποθέσεις θὰ ἔχουμε, φυσικά, ἄλλες ἐκτιμήσεις γιὰ τοὺς ἀποφοίτους Γυμνασίου γιὰ τὴν περίοδο 1976 - 79.

Ἐάν λάβῃ κανεῖς ὑπόψη τοῦ ὅλους αὐτοῦς τοὺς παράγοντες θὰ μπορούσε νὰ κάνῃ τὴν ὑπόθεση ὅτι ὁ συνολικὸς ἀριθμὸς τῶν εἰσακτέων στὰ ἐπόμενα 4 χρόνια (1976 - 79) θὰ αὐξάνῃ μὲ ρυθμὸ κάπως ὑψηλότερο ἀπ' ὅ,τι τὰ προηγούμενα τέσσερα (1971 - 75), π.χ. κατὰ 500 ἀπὸ τὸ 1975 στὸ 1976 καὶ κατὰ 1000 τὸ ἔτος στὰ ἐπόμενα 3 ἔτη. Σ' αὐτὴ τὴν ὑπόθεση βασίζονται οἱ ἀριθμοὶ ποὺ δίνονται στὴ στήλῃ z_i^* στὸν πίνακα 3.

Μία σύγκριση τοῦ πίνακα 3 μὲ τὸν πίνακα 1 δείχνει ὅτι τὸ 1976 θὰ ἔχουμε μιὰ μεγάλη αὐξηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου σὲ σύγκριση μὲ τὶς αὐξήσεις ποὺ σημειώθηκαν τὰ προηγούμενα χρόνια. Ἡ αὐξηση αὐτὴ ὀφείλεται στὸ γεγονός ὅτι φέτος τελειώνουν τὸ Γυμνάσιο καὶ τὰ παιδιά πού, μὲ τὴν ἐκπαιδευτικὴ μεταρρύθμιση τοῦ Γ. Παπανδρέου τὸ 1964, μπῆκαν στὴν πρώτη τάξη τοῦ Δημοτικοῦ σὲ ἡλικία $5\frac{1}{2}$ ἐτῶν.

Γιὰ νὰ ὑπολογίσουμε τὴν πρόβλεψη τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Α. Ε. Ι. τὸ 1976 παίρνομε τὴν ἐκτίμηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου γιὰ τὸ ἔτος αὐτὸ ἀπὸ τὸν πίνακα 3 καὶ τὴν $\Delta x_{1975,3} = 12.193$ (ἡ τιμὴ αὐτὴ βρίσκεται ἀπὸ τὰ στοιχεῖα τῆς τρίτης στήλης τοῦ πίνακα 1) καὶ τὶς ἀντικαθιστοῦμε στὸ ἐκτιμημένο ὑπόδειγμα (1). Μὲ βάση τὸ ὑπόδειγμα (1), ἐπομένως, ἡ πρόβλεψη γιὰ τὸν ἀριθμὸ τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις τοῦ 1976 (y_{1976}^*) θὰ εἶναι :

$$y_{1976}^* = - 8.972,40 + 1,4109(60.680) + 1,0024(12.193) = 88.873.$$

Ἡ πρόβλεψη αὐτὴ, φυσικά, βασίζεται στὴν ὑπόθεση ὅτι τὸ ὑπόδειγμα (1) θὰ ἰσχύῃ γιὰ τὸ 1976. Ἐάν κάνουμε τὴν ἴδια ὑπόθεση καὶ γιὰ τὰ ἐπόμενα τρία χρόνια (1977, 8, 9) μπορούμε νὰ βροῦμε τὶς προβλέψεις ποὺ δίνει τὸ ὑπόδειγμα (1) καὶ γιὰ τὰ χρόνια αὐτά.

Γιὰ τὸ 1977 θὰ πρέπει πρῶτα νὰ ὑπολογίσουμε τὴν $\Delta x_{1976,3}^*$. Γιὰ τὸν ὑπολογισμό τῆς διαφορᾶς αὐτῆς ἀφαιροῦμε ἀπὸ τὴν πρόβλεψη τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων γιὰ τὸ 1976, ποὺ βρήκαμε πρὸ πάντων, τὸν ἀριθμὸ ποὺ δίνεται στὸν πίνακα 3 γιὰ τοὺς εἰσακτέους τοῦ 1976. Ὁ ἀριθμὸς ποὺ βρίσκομε εἶναι οἱ ἀποτυχόντες (ὅπως τοὺς ὄρισαμε στὸ προηγούμενο τμήμα) τοῦ 1976. Ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ αὐτὸ ἀφαιροῦμε τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποτυχόντων γιὰ τὸ 1975 ποὺ δίνεται στὴν τρίτη στήλῃ τοῦ πίνακα 1 καὶ ὁ ἀριθμὸς ποὺ προκύπτει εἶναι ἡ ζητούμενη διαφορὰ. Παίρνοντας τὴ διαφορὰ αὐτὴ καθὼς καὶ τὴν ἐκτίμηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου ποὺ δίνεται στὸν πίνακα 3 γιὰ τὸ ἔτος 1977 βρίσκομε τὴν πρόβλεψη γιὰ τὸν ἀριθμὸ τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις τοῦ 1977 χρησιμοποιώντας (ὅπως κάναμε γιὰ τὸ 1976) τὸ ἐκτιμημένο ὑπόδειγμα (1) κ.ο.κ.

μέχρι και τὸ 1979. Στὸν πίνακα 4 δίνουμε τὶς προβλέψεις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων γιὰ τὴν περίοδο 1976 - 79 πὸν βρήκαμε μ' αὐτὸ τὸν τρόπο καθὼς και τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποτυχόντων (μὲ βάση τὶς ὑποθέσεις γιὰ τοὺς εἰσακτέους¹ τοῦ πίνακα 3).

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 4.

Προβλέψεις γιὰ τὸν ἀριθμὸ τῶν ὑποψηφίων και ἀποτυχόντων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Α. Ε. Ι. γιὰ τὴν περίοδο 1976 - 1979 μὲ βάση τὸ ὑπόδειγμα (1) και τὶς ἐκτιμήσεις και ὑποθέσεις τοῦ πίνακα 3.

Ἔ τ ο ς	Προβλεπόμενος ἀριθμὸς	
	Ἐποψηφίων	Ἀποτυχόντων
1976	88.873	72.873
7	90.234	73.234
8	80.738	62.738
9	69.931	50.931

Ὁ πίνακας 4 δείχνει ὅτι, ἂν τὸ ὑπόδειγμα (1) ἰσχύει και γιὰ τὴν περίοδο 1976-79, ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων και ἀποτυχόντων θὰ φτάσει ἓνα maximum² τὸ 1977 και μετὰ θὰ ἀρχίσει νὰ μειώνεται³.

1. Ἐνῶ εἶχε τελειώσει ἡ ἐργασία αὐτὴ ἀνακοινώθηκε ἀπὸ τὸ Ἐργαστεῖο Παιδείας ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰσακτέων θὰ περιοριστεῖ φέτος στοὺς 11.300. Ἄν ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς ἰσχύσει και γιὰ τὰ ἐπόμενα τρία χρόνια, οἱ προβλέψεις μὲ τὸ ὑπόδειγμα (1) θὰ εἶναι οἱ ἑξῆς :

Ἔτη	1977	1978	1979
Ἐποψηφιοι	94.946	86.463	71.929
Ἀποτυχόντες	83.646	75.163	60.629

2. Ὅπως φαίνεται ἀπὸ τοὺς ἀριθμοὺς πὸν δίνονται στὴν ὑποσημείωση 1, τὸ ἴδιο θὰ συμβῆ και ἂν ὑποθέσουμε ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰσακτέων θὰ παραμείνει σταθερὸς στὸ μειωμένο ἐπίπεδο τῶν 11.300.

3. Ἄν χρησιμοποιήσουμε τὸ ἐκτιμημένο ὑπόδειγμα (1) γιὰ προβλέψεις και γιὰ μετὰ τὸ 1980 μπορεῖ νὰ δειχθεῖ ὅτι, ἐφόσον οἱ ἀριθμοὶ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου και τῶν εἰσακτέων παραμείνουν σταθεροί, ἡ διαφοροεξίσωση δευτέρου βαθμοῦ πὸν προκύπτει δίνει κυκλικὲς διακυμάνσεις. Τὸ χρονικὸ διάστημα ἀνάμεσα στὰ κατώτατα σημεῖα δύο διαδοχικῶν κύκλων εἶναι 6 ἔτη και ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων κυμαίνεται ἀνάμεσα σὲ ὄρια πὸν ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὶς ὑποθέσεις πὸν γίνονται γιὰ τοὺς (σταθεροὺς) ἀριθμοὺς τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου και τῶν εἰσακτέων.

IV. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ (1)
ΜΕ ΕΚΕΙΝΕΣ ΠΟΥ ΔΙΝΕΙ ΕΝΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Στήν ανακοίνωση πού προαναφέρθηκε ό κ. Θεοχάρης παραθέτει ένα διάγραμμα με τήν καμπύλη του συνολικού αριθμού των υποψηφίων μέχρι τό 1974 και με προβολές μέχρι τό 1981, και γράφει :

«Ο ρυθμός αύξήσεως του αριθμού των υποψηφίων κατέστη ήδη ἴσος πρὸς 10.000 κατ' ἔτος. Καί ἄν ἀκόμη δὲν ἀυξηθῆ περαιτέρω, τοῦτο σημαίνει ὅτι τό 1978 ὁ ἀριθμός των υποψηφίων θὰ προσεγγίση τὰς 100.000, τό δὲ 1981 θὰ φθάση τό διπλάσιον ἐκείνου του 1974, ἤτοι $2 \times 64.000 = 128.000$. Ἐν τούτοις ἀναμένεται ὅτι ὁ ρυθμός οὗτος δὲν θὰ διατηρηθῆ ἐπὶ πολλὰ ἔτη, ἐπερχομένου κορεσμοῦ τινός και πτώσεως τῆς ταχύτητος».

(Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν (συνεδρία τῆς 16.1.75), σελ. 48).

Ἀπό τό ἀπόσπασμα αὐτό διαφαίνεται ὅτι ὁ κ. Θεοχάρης ἔχει ὑπόψη του ἕνα ὑπόδειγμα με ἐρμηνευτική μεταβλητή τήν τάση.

Ἄν πάρουμε ἕνα ὑπόδειγμα με πολυωνυμική τάση δευτέρου βαθμοῦ :

$$y_t = \gamma_0 + \gamma_1 t + \gamma_2 t^2 + w_t \quad (3)$$

ὅπου w_t εἶναι ὁ διαταρακτικὸς ὄρος του ὑποδείγματος (3) και

$$t = 1, 2, 3, \dots, 11 \text{ γὰ τὰ ἔτη } 1965, 6, 7, \dots, 1975$$

και χρησιμοποιήσουμε τὰ στοιχεῖα γὰ τήν y_t πού δίνονται στήν πρώτη στήλη του πίνακα 1 γὰ τήν ἐκτίμησή του με τὴ μέθοδο των ἐλαχίστων τετραγώνων γὰ τήν περίοδο¹ 1967 - 1975, βρίσκουμε τὰ ἀκόλουθα ἀποτελέσματα :

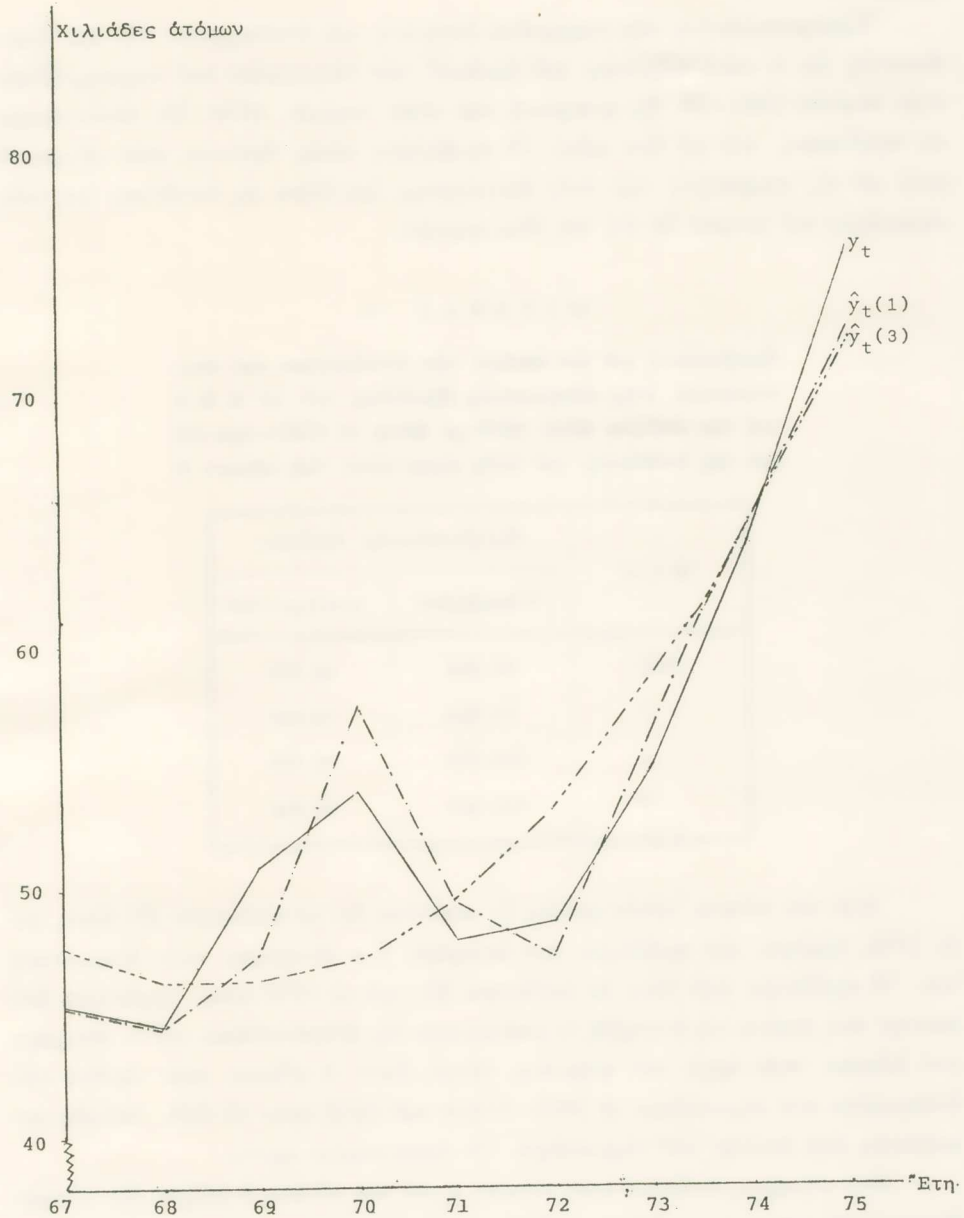
$$y_t = 60.021,00^* - 6.007,00 t + 647,69^{**} t^2 \quad R^2 = 0,845 \quad \bar{R}^2 = 0,793$$

$$(5,02) \quad (1,61) \quad (2,47)$$

** = στατιστικά σημαντικὸς στο ἐπίπεδο σημαντικότητος 5%.

Σύγκριση των συντελεστῶν προσδιορισμοῦ του παραπάνω ὑποδείγματος και του ὑποδείγματος (1) δείχνει ὅτι ἡ προσαρμοστικότητα του τελευταίου εἶναι καλύτερη ἀπό του πρώτου. Στο διάγραμμα 2 δίνομε τόσο τήν πραγματική καμπύλη των υποψηφίων (y_t) ὅσο και τις ὑπολογιζόμενες καμπύλες με βάση τὰ ἐκτιμημένα ὑποδείγματα (1) ($\hat{y}_t(1)$) και (3) ($\hat{y}_t(3)$). Ἀπό τό διάγραμμα αὐτό φαίνεται

1. Ἡ ἐκτίμηση ἔγινε γὰ τήν περίοδο αὐτή γὰ νὰ ἔχουμε ἀποτελέσματα συγκρίσιμα με ἐκεῖνα του ὑποδείγματος (1).



Διάγραμμα 2. 'Υποψήφιοι (y_t) και υπολογιζόμενος αριθμός υποψηφίων με το εκτιμημένο υπόδειγμα (1) ($\hat{y}_t(1) = -.-.-.$) και υπόδειγμα (3) ($\hat{y}_t(3) = \dots - \dots -$).

καθαρὰ ἢ διαφορὰ στὴν προσαρμοστικότητα τῶν δύο ὑποδειγμάτων γιὰ τὴν περίοδο 1967 - 75.

Χρησιμοποιώντας τὴν παραπάνω ἐκτίμηση τοῦ ὑποδείγματος (3) καὶ ὑποθέτοντας ὅτι ἡ τάση αὐξήσεως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων ποὺ παρατηρήθηκε στὴν περίοδο 1967 - 75 θὰ συνεχιστῇ καὶ στὴν περίοδο 1976 - 79, ὑπολογίσαμε τὶς προβλέψεις γιὰ τὰ ἔτη αὐτά. Οἱ προβλέψεις αὐτὲς δίνονται στὸν πίνακα 5 μαζί μὲ τὶς προβλέψεις γιὰ τοὺς ἀποτυχόντες (μὲ βάση τὶς ὑποθέσεις γιὰ τοὺς εἰσακτέους τοῦ πίνακα 3) γιὰ τὴν ἴδια περίοδο.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 5.

Προβλέψεις γιὰ τὸν ἀριθμὸ τῶν ὑποψηφίων καὶ ἀποτυχόντων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Α.Ε.Ι. γιὰ τὴν περίοδο 1976 - 1979 μὲ βάση τὸ ὑπόδειγμα (3) καὶ τὶς ὑποθέσεις γιὰ τοὺς εἰσακτέους τοῦ πίνακα 3.

Ἔτος	Προβλεπόμενος ἀριθμὸς	
	Ἐπιτυχόντων	Ἀποτυχόντων
1976	81.204	65.204
7	91.390	74.390
8	102.870	84.870
9	115.646	96.646

Ἀπὸ τὸν πίνακα αὐτὸν (στήλη 1) φαίνεται ὅτι τὸ ὑπόδειγμα (3) δίνει, γιὰ τὸ 1978, περίπου τὴν πρόβλεψη ποὺ ἀναφέρει ὁ κ. Θεοχάρης στὴν ἀνακοίνωσή του. Ἡ πρόβλεψη ποὺ δίνει τὸ ὑπόδειγμα (3) γιὰ τὸ 1979 εἶναι ὑψηλότερη ἀπὸ ἐκείνην ποὺ ἀφήνει νὰ ἐννοηθῇ τὸ ἀπόσπασμα τῆς ἀνακοινώσεως τοῦ κ. Θεοχάρη ποὺ δώσαμε στὴν ἀρχὴ τοῦ τμήματος αὐτοῦ, διότι ἡ αὐξηση στὸν ἀριθμὸ τῶν ὑποψηφίων ποὺ σημειώθηκε τὸ 1975 ἔναντι τοῦ 1974 ἦταν 11.723, δηλαδὴ μεγαλύτερη ἀπὸ ἐκείνην ποὺ σημειώθηκε τὸν προηγούμενο χρόνο.

Μιὰ σύγκριση ἀνάμεσα στὸν πίνακα 4 καὶ τὸν πίνακα 5 δείχνει ὅτι οἱ προβλέψεις ποὺ προκύπτουν ἀπὸ τὸ ὑπόδειγμα (1) διαφέρουν σημαντικὰ ἀπὸ ἐκεῖνες ποὺ δίνει τὸ ὑπόδειγμα (3) σὲ ὅλα τὰ χρόνια, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ 1977. Μετὰ τὸ ἔτος αὐτὸ τὸ ὑπόδειγμα (1) δείχνει ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων θὰ ἀρχίσῃ νὰ μειώνεται ἐνῶ τὸ ὑπόδειγμα (3) ὅτι ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς θὰ συνεχίσῃ νὰ αὐξάνεται. Ἡ

διαφορά στις προβλέψεις που δίνουν τα δύο υποδείγματα το 1978 είναι 22.132 και το 1979 45.715.

Οι προβλέψεις που δίνουμε τόσο στον πίνακα 4 όσο και τον πίνακα 5 για τον αριθμό των υποψηφίων για την περίοδο 1976 - 79 είναι χωρίς διαστήματα εμπιστοσύνης. Αν περιοριστούμε στις προβλέψεις που δίνουν τα δύο υποδείγματα για το 1976, είναι σκόπιμο να βρούμε το διάστημα εμπιστοσύνης στο επίπεδο 95% για την αναμενόμενη τιμή του αριθμού των υποψηφίων για το έτος αυτό.

Εφαρμόζοντας τους σχετικούς τύπους (βλέπε Δρεττάκη, 1975, σελ. 93 - 94) σχηματίζουμε τα διαστήματα εμπιστοσύνης για την αναμενόμενη τιμή του αριθμού των υποψηφίων το έτος 1976 στο επίπεδο 95% με βάση τα υποδείγματα (1) και (3).

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 6

Διαστήματα εμπιστοσύνης στο επίπεδο 95% για την αναμενόμενη τιμή του αριθμού των υποψηφίων το 1976 με βάση τα υποδείγματα (1) και (3).

Υπόδειγμα	Ό ρ ι α	
	Κ ά τ ω	Ά ν ω
(1)	80.102	97.624
(3)	66.867	95.541

Όπως φαίνεται από τον πίνακα αυτόν η αναμενόμενη τιμή του αριθμού των υποψηφίων θα κινηθῆ, με πιθανότητα 95%, ανάμεσα σε όρια που διαφέρουν σημαντικά, ανάλογα με το αν πάρουμε το υπόδειγμα (1) ή το υπόδειγμα (3) για να προβλέψουμε τον αριθμό των υποψηφίων. Το διάστημα εμπιστοσύνης του υποδείματος (1) είναι κατά 11.000 μικρότερο από εκείνο του υποδείματος (3). Έπομένως το υπόδειγμα (1) είναι ακριβέστερο σε σύγκριση με το υπόδειγμα (3).

Με βάση τα στοιχεία που θα προκύψουν από το 1976 θα ήταν σκόπιμο να γίνῃ επανεκτίμηση τόσο των υποδειγμάτων (1) και (3) όσο και του υποδείματος (2) για την περίοδο 1967 - 1976 και να γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι. Ανάλογα με τα αποτελέσματα που θα προκύψουν, μπορούν να γίνουν νέες προβλέψεις για τα έτη 1977, 8, 9, οι οποίες θα μπορούσαν να συγκριθοῦν με τα αποτελέσματα που δίνονται στην έργασία αυτή κ.ο.κ.

Σ Υ Μ Π Ε Ρ Α Σ Μ Α

Στήν εργασία αυτή δώσαμε μιὰ συνοπτική ἀνάλυση τῶν προσδιοριστικῶν παραγόντων τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων στίς εἰσαγωγικές ἐξετάσεις γιά τὰ Α. Ε. Ε. καί καταλήξαμε σέ ἓνα οἰκονομετρικό ὑπόδειγμα μέ ἐρμηνευτικές μεταβλητές τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων, τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου καί τὴ διαφορά ἀνάμεσα στοὺς ἀποτυχόντες τοῦ περασμένου σὲ σύγκριση μέ τοὺς ἀποτυχόντες τοῦ προ-περασμένου χρόνου. Μὲ βάση τὸ ἐκτιμημένο ὑπόδειγμα καί ὁρισμένες ὑποθέσεις σχετικά μέ τὸν ἀριθμὸ τῶν εἰσακτέων καί τίς ἐκτιμήσεις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου γιά τὴν περίοδο 1976 - 79, προεβλέψαμε τὸν ἀριθμὸ τῶν ὑποψηφίων στίς εἰσαγωγικές ἐξετάσεις γιά τὴν ἴδια περίοδο. Τίς προβλέψεις αὐτές τίς συγκρίναμε μέ ἐκεῖνες πού δίνει ἓνα ὑπόδειγμα τὸ ὁποῖο φαίνεται νὰ προσεγγίσει ἱκανοποιητικά τὴν πρόβλεψη πού ἀναφέρεται στὴν ἀνακοίνωση τοῦ κ. Θεοχάρη γιά τὸ 1978.

Τὸ βασικὸ ἐρώτημα πού γεννᾶται εἶναι ποιές προβλέψεις εἶναι καλύτερες, μέ τὴν ἔννοια τῆς προσεγγίσεως τῆς μελλοντικῆς ἐξελίξεως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων στίς εἰσαγωγικές ἐξετάσεις. Γιά μιὰν ἀπάντηση στὸ ἐρώτημα αὐτὸ θὰ πρέπει, φυσικά, νὰ περιμένουμε τὴν ἀνακοίνωση τοῦ ἀριθμοῦ αὐτῶν πού θὰ δηλώσουν συμμετοχὴ στίς εἰσαγωγικές ἐξετάσεις τόσο ἐφέτος ὅσο καί τὰ ἐπόμενα τρία χρόνια.

Ἐάν οἱ ἀριθμοὶ πού θὰ ἀνακοινωθοῦν δείξουν ὅτι τὸ ὑπόδειγμα (3) εἶναι καλύτερο ἀπὸ τὸ ὑπόδειγμα (1) τότε τὸ πρόβλημα τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων (καί τῶν ἀποτυχόντων) στίς εἰσαγωγικές ἐξετάσεις θὰ γίνεται ὀξύτερο μέ τὴν πάροδο τοῦ χρόνου. Ἐάν ὅμως τὸ ὑπόδειγμα (1) ἀποδειχθῇ ἱκανοποιητικότερο, τότε τὸ πρόβλημα αὐτό, ἐνῶ ἐξακολουθεῖ νὰ ὑπάρχει, θὰ κινηθῇ μέσα σὲ ὅρια πού δὲν ἀπέχουν πολὺ ἀπὸ τὴ μέχρι σήμερα ἐμπειρία¹.

S U M M A R Y

In this paper, after a brief analysis of the factors determining the number of candidates in the University Entrance Examinations (U. E. E.) in Greece, an econometric model is presented in which the variables explaining the number of candidates in the U. E. E. in year t are: the

1. Ὅσον ἀφορᾷ τὰ μέτρα πού θὰ πρέπει νὰ ληφθοῦν γιά τὴν ἀντιμετώπιση τοῦ προβλήματος παραπέμπουμε στὰ ὅσα σχετικά ἀναφέρονται στὴν ἀνακοίνωση τοῦ κ. Θεοχάρη.

number of Gymnasium graduates in year t and the difference between the number of candidates who failed in the U. E. E. in year $t-1$ and those who failed in year $t-2$. This model was the one, among several tried, which gave the best results for the explanation of the changes in the number of candidates in the U. E. E. during the period 1967 - 1975.

The above model has been used to forecast the number of candidates in the U. E. E., first for 1976. This year the number of Gymnasium graduates is expected to be (by about 10,000) greater than the corresponding number in year 1975, because in 1976 among those who are in the final year of Gymnasium are the children which entered Primary School in 1964 at the age of $5\frac{1}{2}$. Moreover the number of candidates who failed the U. E. E. in 1975 was greater than the corresponding figure in 1974. On the basis of the values of the last variable and the estimated number of Gymnasium graduates as well as the parameter estimates for the period 1967 - 75, the econometric model yielded a forecast of 88,873 candidates in the U. E. E. in 1976.

The model was used, next, to forecast the number of candidates in the U. E. E. in the next three years. The forecast for 1977 did not differ substantially from the forecast (made in 1975) yielded by an alternative model using the trend as the basic «explanatory variable». For 1978 and 1979, though, the econometric model yielded forecasts which were declining, in comparison with the 1977 forecast, whilst the forecasts with the alternative model were increasing. To see which model performs better one has, of course, to wait and see what the actual number of candidates in the U. E. E. for the years 1976, 77, 78 and 79 will be.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Μ. Γ. Δρεττάκη, Θεωρητική Οικονομετρία, Τόμος Ι, 1975.
 ———, A method to estimate the impact of Death and Migration on the Age and Sex structure of a Population with an application to the case of Greece, 1950 - 1970, Σπουδαί, Τεύχος Ι, σελ. 17 - 42, 1976α.
 ———, Τρέχουσες Δαπάνες του Δημοσίου για την Έκπαίδευση 1962 - 1972, 'Επιθεώρησις Κοινωνικών Έρευνών, Τεύχος 26, 1976β.
 Ε. Σ. Υ. Ε., Στατιστική Έπετηρίς της Ελλάδος 1966 - 1975, 1966 - 1975.
 Ε. Σ. Υ. Ε., Στατιστική της Έκπαιδύσεως 1971 - 72, 1975.

- Π. Θεοχάρη (έν συνεργασίᾳ μετὰ Σ. Παϊπέτη), Αἱ Πανεπιστημιακαὶ Σπουδαὶ εἰς τὴν Ἑλλάδα καὶ αἱ Ἀνάγκαι των, Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, Τόμος 50, σελ. 43-72, 1975.
- Θ. Λιανοῦ, Ἡ Διάρθρωσις τῆς Ἑλληνικῆς Βιομηχανίας καὶ ἡ Προσορὰ Ἐργασίας, Ἐπιθεώρησις Κοινωνικῶν Ἐρευνῶν, Τεύχος 23, σελ. 160-65, 1975.
- Κ. Τσογκαλά, Ἡ Ἀνωτάτη Ἐκπαίδευσις ἐπὶ τὴν Ἑλλάδα ὡς Μηχανισμὸς Κοινωνικῆς Ἀναπαραγωγῆς, Δευκαλίων, Μάρτιος 18-33, 1975.
- Ρ. Φακιολᾶ, Ἀγορὰ Ἐργασίας καὶ Διάρθρωσις Ἀμοιβῶν εἰς τὴν Ἑλληνικὴν Βιομηχανίαν, Σ. Ε. Β., 1974.

★

Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Περ. Θεοχάρης, παρουσιάζων τὴν ἀνωτέρω ἀνακοίνωσιν, λέγει τὰ ἑξῆς :

Ἡ ἐργασία τοῦ κ. Δρεττάκη ἀφορᾷ εἰς τὸ πρόβλημα τοῦ ἀξαναγομένου ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὰς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Ἀνώτατα Ἐκπαιδευτικὰ Ἰδρύματα (Α. Ε. Ι.), τὸ ὁποῖο δὲν ἔχει ἀναλυθῆ συστηματικὰ μέχρι σήμερα. Ὁλοκληρωμένη ἀνάλυσις τοῦ προβλήματος αὐτοῦ ἀπαιτεῖ τὴν ἐξέτασις πολλῶν παραγόντων (δημογραφικῶν, ἐκπαιδευτικῶν, οἰκονομικῶν κλπ.) καὶ εἶναι ἀναμφισβήτητα ἔργο ομάδος ἐρευνητῶν πού θὰ ἔχουν ἐπὶ τὴν διάθεσίν τους μέσα, πού μόνον ἕνας κρατικὸς ὄργανισμὸς μπορεῖ νὰ τὰ διαθέσῃ.

Στὴν ἐργασία αὐτὴ γίνεται μιὰ πρώτη προσπάθεια γιὰ τὴν οἰκονομετρικὴ ἀνάλυσις τοῦ προβλήματος τῶν ὑποψηφίων μὲ τὸν περιορισμένον σκοπὸ νὰ βρεθῆ ἕνα οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα πού νὰ ἐξηγῆ τὰ ἐπίπεδα στὰ ὁποῖα διαμορφώθηκε ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων ἐπὶ τὴν δεκαετία 1965-75 καὶ νὰ δῖνῃ προβλέψεις γιὰ τὰ ἐπίπεδα στὰ ὁποῖα θὰ διαμορφωθῆ ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς ἐπὶ τὴν περίοδο 1976-79.

Τὰ στοιχεῖα πού χρησιμοποιήσῃ ὁ μελετητὴς ἐπὶ τὴν μελέτη αὐτὴ δίνονται ἐπὶ τὸν πίνακα 1. Ὁ πίνακας αὐτὸς δείχνει ὅτι ἐπὶ τὸ διάστημα 1965-75 ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων ἀυξήθηκε κατὰ 160% περίπου, ἐνῶ ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰσακτέων, μόνον κατὰ 30%, μὲ ἀποτέλεσμα ἡ διαφορὰ ἀνάμεσα στοὺς ὑποψηφίους καὶ εἰσακτέους (πού τὴν παίρνομε ὡς προσέγγισις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποτυχόντων) σχεδὸν νὰ τετραπλασιασθῆ.

Ἡ μικρὴ ἀπορροφητικὴ ἐργατικὴ δυναμικὴ τῆς ἑλληνικῆς οἰκονομίας καὶ ἡ αὔξησις τοῦ κατὰ κεφαλὴν εἰσοδήματος πού ἐπιτρέπει σὲ ἀυξανόμενον ἀριθμὸ οἰκογενειῶν νὰ δύνουν ἐπὶ τὰ παιδιά τους γυμνασιακὴ μόρφωσις σὲ συνδυασμὸ μὲ τὴν μονολιθικὴ τῆς Μέσης Ἐκπαίδευσῆς ἐπὶ τὴν Ἑλλάδα (τὸ σχολικὸ ἔτος 1971-72 ἢ Μέση Τεχνικὴ καὶ Ἐπαγγελματικὴ Ἐκπαίδευσις — δημοσία καὶ ἰδιω-

τική — δὲν εἶχε περισσότερο ἀπὸ τὸ 15% τῶν μαθητῶν ἡλικίας 12 - 18 ἐτῶν) συντελοῦν στὸ νὰ αὐξάνεται κάθε χρόνο ὁ ἀριθμὸς τῶν μαθητῶν πού, γνωρίζοντας ὅτι δὲν θὰ βροῦν ἀπασχόληση μόλις τελειώσουν τὸ Γυμνάσιο, ἀρχίζουν νὰ προετοιμάζονται γιὰ τὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Α. Ε. Ι. ἀπὸ τὴν Δ' ἢ Ε' τάξη τοῦ Γυμνασίου καί, ὅταν πάρουν τὸ ἀπολυτήριό τους, δηλώνουν συμμετοχὴ στὶς ἐξετάσεις αὐτές.

Σύμφωνα μὲ τὰ παραπάνω, οἱ βασικὲς ὑποθέσεις τοῦ κ. Δρεττάκη εἶναι ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων γιὰ τὰ Α. Ε. Ι. σ' ἓνα ὁρισμένο χρόνο ἐξαρτᾶται τόσο ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου τὸν ἴδιο χρόνο, ὅσο καὶ ἀπὸ τοὺς ἀριθμοὺς τῶν ἀποτυχόντων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις τὰ περασμένα χρόνια. Μετὰ ἀπὸ πολλὰς δοκιμὰς ὁ μελετητὴς κατέληξε σ' ἓνα οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα πὸ ἔχει ὡς ἐρμηνευτικὲς μεταβλητὲς τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων κατὰ τὸ τρέχον ἔτος τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου κατὰ τὸ αὐτὸ ἔτος καὶ τὴ διαφορὰ ἀνάμεσα στοὺς ἀποτυχόντες στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις τοῦ περασμένου σὲ σύγκριση μὲ τοὺς ἀποτυχόντες τοῦ προπερασμένου ἔτους. Δηλαδή ὅταν αὐξάνονται εἴτε ἡ τελευταία αὐτὴ διαφορὰ, εἴτε ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου, σύμφωνα μὲ τὶς ὑποθέσεις τοῦ ὑποδείγματος αὐξάνεται καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων.

Τὸ διάγραμμα 1 δείχνει ὅτι ἡ καμπύλη τῶν ὑποψηφίων στὴν περίοδο 1967 - 1975 κινήθηκε πρὸς τὴν ἴδια κατεύθυνση μὲ τὴν καμπύλη τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου καὶ τὴν καμπύλη τῆς διαφορᾶς τῶν ἀποτυχόντων τοῦ περασμένου σὲ σύγκριση μὲ τοὺς ἀποτυχόντες τοῦ προ-περασμένου ἔτους. Ἡ ἐκτίμηση τοῦ σχετικοῦ οἰκονομετρικοῦ ὑποδείγματος ἔδωσε στατιστικὰ σημαντικὰ ἀποτελέσματα.

Ἐφόσον γνωρίζομεν ὅτι τὸ σύστημα τῶν εἰσαγωγικῶν ἐξετάσεων πὸν ἐφαρμόστηκε μέχρι σήμερα θὰ ἰσχύσει (μὲ μικρὲς τροποποιήσεις) μέχρι καὶ τὸ 1979, εἶναι ἐνδιαφέρον νὰ δοῦμε τὶς προβλέψεις πὸν δίνει τὸ οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα πὸν εἰσάγει ὁ μελετητὴς. Γιὰ τὸ σκοπὸ αὐτὸ ὑπολογίστηκε πρῶτα ὁ μαθητικὸς πληθυσμὸς τῶν Γυμνασίων παντὸς τύπου στὴν περίοδο 1976-79. Οἱ σχετικοὶ ὑπολογισμοὶ δίνουν τὰ ἀποτελέσματα τοῦ πίνακα 2. Ἀπὸ τὸν πίνακα αὐτὸ μπορεῖ νὰ ἐκτιμηθῇ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου. Γιὰ τὶς προβλέψεις μὲ τὸ οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα χρειάζονται ἀκόμα οἱ ἀριθμοὶ τῶν εἰσακτέων στὰ Α. Ε. Ι. στὴν περίοδο 1976 - 79. Γι' αὐτοὺς μόνον ὑποθέσεις μποροῦν νὰ γίνουν. Οἱ ἐκτιμήσεις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου καὶ οἱ ὑποθέσεις γιὰ τὸν ἀριθμὸ τῶν εἰσακτέων στὴν περίοδο 1976 - 79 δίνονται στὸν πίνακα 3.

Ἡ μεγάλη αὐξηση στὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου τὸ 1976 (σὲ σύγκριση μὲ τὶς αὐξήσεις πὸν σημειώθηκαν τὰ προηγούμενα χρόνια) ὀφείλεται στὸ

γεγονός ότι φέτος τελειώνουν τὸ Γυμνάσιο καὶ τὰ παιδιά πού, μετὰ τὴν ἐκπαιδευτικὴ μεταρρύθμιση τοῦ Γ. Παπανδρέου τὸ 1964, μπῆκαν στὴν πρώτη τάξη τοῦ Δημοτικοῦ σὲ ἡλικία $5\frac{1}{2}$ ἐτῶν.

Μὲ βάση τὶς ἐκτιμήσεις καὶ τὶς ὑποθέσεις τοῦ πίνακα 3 καὶ ὑποθέτοντας ὅτι τὸ οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα πού ἐκτιμήθηκε γιὰ τὴν περίοδο 1967 - 75, θὰ ἰσχύη καὶ γιὰ τὴν περίοδο 1976 - 79, καθορίσθηκαν οἱ προβλέψεις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων γιὰ τὴν τελευταία αὐτὴ περίοδο πού δίνονται στὸν πίνακα 4. Ὁ πίνακας αὐτὸς δείχνει ὅτι, ἂν τὸ παραπάνω οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα ἰσχύη καὶ γιὰ τὴν περίοδο 1976 - 79 ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων θὰ φτάσῃ τὶς 90.000 τὸ 1977 καὶ μετὰ θὰ ἀρχίσῃ νὰ μειώνεται στὶς 80.000 τὸ 1978 καὶ τὶς 70.000 τὸ 1979.

Ἄν, ἀντὶ νὰ ληφθοῦν ὡς ἐρμηνευτικὲς μεταβλητές, αὐτὲς πού ἀναφέρθηκαν πρὸ πάντων, θεωρηθῆ ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποψηφίων ἀξιάναται μετὰ τὴν πάροδο τοῦ χρόνου, εἶναι δυνατόν νὰ ἐκτιμηθῆ ἓνα ὑπόδειγμα μετὰ πολυωνυμικὴ τὰση δευτέρου βαθμοῦ γιὰ τὴν περίοδο 1967 - 75. Τὸ ὑπόδειγμα αὐτὸ δίνει ἓνα ὑπολογιζόμενο ἀριθμὸ ὑποψηφίων (πού φαίνεται μετὰ τὴν καμπύλη \hat{y}_t (3) στὸ διάγραμμα 2). Τὸ ὑπόδειγμα αὐτὸ συμπίπτει μετὰ τὰ δεδομένα τὰ ὁποῖα ὁ ὁμιλῶν παρουσίασε σὲ προηγουμένη ἀνακοίνωσή του στὴν Ἀκαδημία (Συνεδρία τῆς 16 - 1 - 1976). Ἡ καμπύλη αὐτὴ πού παρουσιάζεται μετὰ διακεκομμένη γραμμὴ καὶ τρεῖς στιγμές, δὲν πλησιάζει τόσο καλὰ τὴν καμπύλη τῶν ὑποψηφίων (πού δείχνεται μετὰ τὴν συνεχῆ καμπύλη), ὅσο τὴν πλησιάζει ἡ καμπύλη πού δείχνει τὸν ὑπολογιζόμενο ἀριθμὸ ὑποψηφίων (πού δίνεται μετὰ διακεκομμένη γραμμὴ καὶ μία στιγμὴ) πού προέκυψε ἀπὸ τὸ οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα, μετὰ ἐρμηνευτικὲς μεταβλητὲς τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου, καὶ τὴ διαφορὰ ἀνάμεσα στοὺς ἀποτυχόντες τοῦ περασμένου σὲ σύγκριση μετὰ τοὺς ἀποτυχόντες τοῦ προπερασμένου χρόνου.

Ὁ μελετητὴς ὑποθέτει ὅτι ἡ τάση ἀξίωσης τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων, πού παρατηρήθηκε στὴν περίοδο 1967 - 75, θὰ συνεχισθῆ καὶ στὴν περίοδο 1976 - 79. Μὲ τὴν ὑπόθεση αὐτὴ ὑπολογίζει τὶς προβλέψεις γιὰ τὴν τελευταία αὐτὴ περίοδο καὶ μετὰ τὸ ὑπόδειγμα μετὰ τὴν πολυωνυμικὴ τὰση δευτέρου βαθμοῦ. Οἱ προβλέψεις αὐτὲς δίνονται στὸν πίνακα 5.

Σύγκριση ἀνάμεσα στὸν πίνακα 4 καὶ τὸν πίνακα 5 δείχνει ὅτι οἱ προβλέψεις πού προκύπτουν ἀπὸ τὸ οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα διαφέρουν σημαντικὰ ἀπὸ ἐκεῖνες πού δίνει τὸ ὑπόδειγμα μετὰ τὴν πολυωνυμικὴ τὰση σὲ ὅλα τὰ χρόνια ἐκτὸς ἀπὸ τὸ 1977. Μετὰ τὸ 1977 τὸ οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα δίνει ἓνα μειούμενο ἀριθμὸ ὑποψηφίων, ἐνῶ τὸ ὑπόδειγμα μετὰ τὴν πολυωνυμικὴ τὰση δευτέρου βαθμοῦ

δίνει αυξανόμενο αριθμό. Η διαφορά στις προβλέψεις που δίνουν τα δύο υποδείγματα το 1978 είναι 22.132 και το 1979, 45.715.

Το βασικό ερώτημα που γεννάται είναι ποιές προβλέψεις είναι καλύτερες, με την έννοια της προσεγγίσεως της μελλοντικής εξέλιξεως του αριθμού των υποψηφίων. Για μίαν απάντηση στο ερώτημα αυτό θα πρέπει, φυσικά, να περιμένουμε την ανακοίνωση του αριθμού αυτών που θα δηλώσουν συμμετοχή στις εισαγωγικές εξετάσεις τόσον έφετος όσον και τα επόμενα τρία χρόνια.

Αν οί αριθμοί που θα ανακοινωθούν δείξουν ότι το υπόδειγμα με την πολωνυμική τάση του δευτέρου βαθμού είναι καλύτερο από το οικονομετρικό υπόδειγμα, τότε το πρόβλημα του αριθμού των υποψηφίων (και των άποτυχόντων) στις εισαγωγικές εξετάσεις θα γίνεται όξύτερο με την πάροδο του χρόνου. Αν όμως το οικονομετρικό υπόδειγμα αποδειχθή ικανοποιητικότερο, τότε το πρόβλημα αυτό, ενώ εξακολουθεῖ να υπάρχει, θα κινηθῆ μέσα σε όρια που δὲν ἀπέχουν πολὺ ἀπὸ τὴ μέγχι σήμερα ἐμπειρία