

ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΣΤΙΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ 1976 - 1979 *

Του κ. ΜΑΝΟΛΗ Γ. ΔΡΕΤΤΑΚΗ **

Καθηγητού της Οικονομετρίας στην Α.Σ.Ο. & Ε.Ε.

Είσαγωγή

Αν εξαιρέσει κανείς μιάν ανακοίνωση του 'Ακαδημαϊκού κ. Π. Θεοχάρη (έν συνεργασία μετὰ Σ. Παϊπέτη) στη συνεδρία της 16.1.75 της 'Ακαδημίας 'Αθηνών για τὸ θέμα τῶν Πανεπιστημιακῶν Σπουδῶν στὴν 'Ελλάδα, τὸ πρόβλημα τοῦ ἀξαναμένου ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὰ 'Ανώτατα 'Εκπαιδευτικὰ 'Ιδρύματα (Α.Ε.Ι.) δὲν ἔχει ἀναλυθῆ συστηματικὰ μέχρι σήμερα.

Μιὰ ὀλοκληρωμένη ἀνάλυση τοῦ προβλήματος αὐτοῦ ἀπαιτεῖ τὴν ἐξέταση τῶν δημογραφικῶν καὶ εκπαιδευτικῶν παραγόντων ποὺ προσδιορίζουν τὸν ἀριθμὸ τῶν μαθητῶν τόσο στὴ Στοιχειώδη ὅσο καὶ στὴ Μέση 'Εκπαίδευση, τῶν αἰτίων ποὺ ἔχουν προκαλέσει τὴ συγκεκριμένη δομὴ ποὺ ἔχει ἡ Μέση 'Εκπαίδευση, τῶν δυνατοτήτων, καὶ τῶν ὀρων ἀπασχολήσεως (ἀνεργίας, μισθῶν κ.λ.π.) τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου, τῶν Μέσων Τεχνικῶν καὶ 'Επαγγελματικῶν Σχολῶν καὶ τῶν πτυ-

* *Econometric Models for forecasting the Number of Candidates in the University Entrance Examinations in Greece 1976 - 1979*, by E. G. Drettakis, Professor of Econometrics in Athens Graduate School of Economics and Business Science.

** Θὰ ἤθελα νὰ εὐχαριστήσω τοὺς καθηγητὲς τῆς Α.Σ.Ο. & Ε.Ε. κ.κ. 'Ε. Δρανδάκη, Θ. Λιανὸ καὶ Π. Τζωρτζόπουλο γιὰ τὶς χρήσιμες παρατηρήσεις ποὺ ἔκαναν στὸ κείμενο πρὶν πάρει τὴν τελικὴ του μορφή. Εὐχαριστῶ ἀκόμα τοὺς βοηθοὺς μου Δ/δα 'Ε. Κανδηλάρου καὶ κ. Μ. Μαγδαληνὸ, καθὼς καὶ τοὺς τεταρτοετείς φοιτητὲς τοῦ Οικονομικοῦ Τμήματος τῆς Α.Σ.Ο. & Ε.Ε. τοῦ ἀκαδημαϊκοῦ ἔτους 1975 - 76 γιὰ τὰ σχόλια ποὺ ἔκαναν σὲ διάφορα στάδια ἀπὸ τὰ ὅποια πέρασε ἡ ἐργασία αὐτή. Τέλος, εὐχαριστῶ τὸ Τμήμα Εἰσιτηρίων 'Εξετάσεων τοῦ 'Υπουργείου 'Εθνικῆς Παιδείας καὶ Θρησκευμάτων (Υ.Ε.Π.Θ.) καὶ τὸ τμήμα τῆς 'Εθνικῆς Στατιστικῆς 'Υπηρεσίας τῆς 'Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.) στὸ Υ.Ε.Π.Θ. γιὰ τὴ χορήγηση τῶν στατιστικῶν στοιχείων ποὺ χρησιμοποιήθηκαν στὴ μελέτη καὶ τὴν ἔταιρεία I.B.M. γιὰ τὴ δωρεάν παραχώρηση τοῦ χρόνου ποὺ χρειάστηκε στὸν ἠλεκτρικὸ ὑπολογιστὴ τῆς γιὰ νὰ ἐκτιμηθοῦν τὰ διάφορα ὑποδείγματα ποὺ δοκιμάστηκαν στὴν ἐρευνα αὐτή.

χιούχων τών διαφόρων Σχολών τών Α.Ε.Ι., τής αυξανόμενης τάσεως τών νέων νά πηγαίνουν στο εξωτερικό γιά προπτυχιακές σπουδές σε συνδυασμό με τīs δυνατότητες εκπαιδεύσεως πού έχουν τά Α.Ε.Ι., τών άπωλειών πού έχει ό τόπος άπό τή «διαρροή έγκεφάλων» στο εξωτερικό κ.ο.κ. Μιά τέτοια άνάλυση είναι έργο ομάδος έρευνητών και άπαιτεί μέσα πού μόνο ένας κρατικός όργανισμός μπορεί νά τά διαθέσει.

Στήν έργασία αυτή γίνεται μιá πρώτη προσπάθεια γιά τήν οικονομική άνάλυση τού προβλήματος τών ύποψηφίων στις εισαγωγικές εξετάσεις. Σκοπός της είναι νά βρη ένα οικονομικό υπόδειγμα πού νά εξηγή τά επίπεδα στα όποια διαμορφώθηκε ό αριθμός τών ύποψηφίων στη δεκαετία 1965 - 75 και νά δίνη προβλέψεις γιά τά επίπεδα στα όποια θά διαμορφωθί ό αριθμός αυτός στην περίοδο 1976 - 79.

Στό πρώτο τμήμα δίνονται : μιá σύντομη περιγραφή τού συστήματος τών εισαγωγικών εξετάσεων και τά στατιστικά στοιχεία πού χρησιμοποιούνται στο έπόμενο τμήμα. Στο δεύτερο τμήμα γίνεται μιá συνοπτική άνάλυση τών προσδιοριστικών παραγόντων τού αριθμού τών ύποψηφίων και εκτιμούνται γιά τήν περίοδο 1967 - 1975 δύο άπλά οικονομικά¹ ύποδείγματα πού προκύπτουν άπό τήν άνάλυση αυτή. Ένα άπό τά οικονομικά αυτά ύποδείγματα χρησιμοποιείται στο τρίτο τμήμα γιά τήν πρόβλεψη τού αριθμού τών ύποψηφίων τόσο γιά τó 1976 όσο και γιά τά έπόμενα τρία χρόνια. Στο τέταρτο τμήμα, τέλος, γίνεται σύγκριση τών προβλέψεων τού τρίτου τμήματος με έκείνες ενός εναλλακτικού ύποδείγματος. Η έργασία κλείνει με όρισμένα συμπεράσματα.

I. Τό σύστημα τών εισαγωγικών εξετάσεων και τά στατιστικά στοιχεία

Τό σύστημα πού εφαρμόζεται σήμερα στην Έλλάδα γιά τήν έπιλογή αυτών πού εισάγονται κάθε χρόνο στα Α.Ε.Ι.² είναι συγκεντρωτικό. Σύμφωνα με τó σύστημα αυτό ύποψήφιοι στις εισαγωγικές εξετάσεις γιά τά Α.Ε.Ι. (πού γίνονται κάθε χρόνο στα τέλη Αύγουστου - άρχές Σεπτεμβρίου) μπορούν νά είναι αυτοί πού πήραν άπολυτήριο Γυμνασίου τόν Ιούνιο τού ίδιου χρόνου ή τόν Ιούνιο και Σεπτέμβριο περασμένων χρόνων. Ό κάθε ύποψήφιος κάνει αίτηση συμμετοχής στις εισαγωγικές εξετάσεις μετά άπό τά μέσα Ιουνίου. Στήν αίτησή του δηλώνει

1. Χρησιμοποιούμε τή λέξη «οικονομικά» διότι οι μέθοδοι τής Οικονομίας βρίσκουν εφαρμογή όχι μόνο στην Οικονομική αλλά και στις άλλες κοινωνικές επιστήμες (βλ. Δρεττάκη, 1975, σελ. 21). Τά ύποδείγματα είναι άπλά τόσο διότι ό σκοπός τής μελέτης αυτής είναι περιορισμένος όσο και διότι δέν υπάρχουν άρκετά στοιχεία γιά τó πρόβλημα πού εξετάζομε. Άν υπήρχαν περισσότερες παρατηρήσεις θά ήταν δυνατόν νά γίνουν όρισμένοι έλεγχοι (π.χ. γιά αυτοσυσχέτιση) και νά καταβληθί προσπάθεια γιά τήν κατασκευή ύποδειγμάτων με περισσότερες άπό μιá εξισώσεις.

2. Στα Α.Ε.Ι., στη μελέτη αυτή, περιλαμβάνονται, έκτός άπό τά Πανεπιστήμια και τις Άνώτατες Σχολές, οι Παιδαγωγικές Άκαδημίες, οι Γυμναστικές Άκαδημίες, οι Σχολές Νηπιαγωγών και οι Σχολές Οικιακής Οικονομίας.

και τον κύκλο³ στον οποίο θέλει να δώσει εξετάσεις. Μετά τη λήξη της προθεσμίας υποβολής αιτήσεων ανακοινώνεται (γύρω στα τέλη Ιουλίου) ο συνολικός και κατά κύκλους αριθμός των υποψηφίων.

Για τον προσδιορισμό του αριθμού των εισακτέων το Υπουργείο Παιδείας ζητά κάθε χρόνο τη γνώμη των Α.Ε.Ι. Ο αριθμός των εισακτέων που ανακοινώνεται τελικά από το Υπουργείο έχει ως βάση τις γνώμες των Α.Ε.Ι.

Για να εκτιμήσουμε τα οικονομικά υποδείγματα που δίνονται στο δεύτερο τμήμα της μελέτης αυτής χρειαζόμαστε όσον το δυνατόν περισσότερες παρατηρήσεις. Έπειδή 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 την οποία προέρχονται και τα στοιχεία που δίνονται στην ανακοίνωση του κ. Θεοχάρη), η οποία 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 δίνεται η διαφορά ανάμεσα στους υποψηφίους και τους εισακτέους καθώς και ο αριθμός των αποφοίτων Γυμνασίου.

Πίνακας 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 Έκπαιδευσεως-Μέση Έκπαίδευσις 1965-71.

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

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

3. Οι κύκλοι περιλαμβάνουν ομάδες δημοιδών, λίγο - πολύ, Σχολών και ο κάθε υποψήφιος δηλώνει ορισμένες απ' αυτές με μία σειρά προτιμήσεως. Ο αριθμός των κύκλων δεν έμεινε σταθερός στο διάστημα που εξετάζομε.

Γιὰ τὰ στοιχεῖα τοῦ πίνακα 1 ἔχομε νὰ κάνουμε τὶς ἀκόλουθες παρατηρήσεις:

Οἱ ὑποψήφιοι ($= \gamma$) εἶναι τὸ σύνολο αὐτῶν ποὺ δηλώνουν συμμετοχὴ στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις σὲ ὄλους τοὺς κύκλους⁴. Στὸ σύνολο αὐτὸ περιλαμβάνονται καὶ οἱ ὑποψήφιοι σὲ ἕνα κύκλο (τὸν τεχνικὸ) ποὺ ἔπαψε νὰ ὑπάρχει μετὰ τὸ 1972. Εἶναι γνωστὸ ὅτι, γιὰ διάφορους λόγους, κάθε χρόνο, ἕνα (μικρὸ) ποσοστὸ ἀπὸ τοὺς ὑποψήφιους εἴτε δὲν προσέρχονται στὶς ἐξετάσεις, εἴτε προσέρχονται στὰ πρῶτα μαθήματα καὶ μετὰ ἀποχωροῦν. Ἐπειδὴ ἐνδιαφερόμαστε γιὰ τὸ σύνολο αὐτῶν ποὺ δηλώνουν συμμετοχὴ στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις, τὸ ποσοστὸ αὐτὸ δὲν θὰ τὸ λάβουμε ὑπόψη στὸ ἐπόμενο τμήμα. Θὰ πάρουμε, δηλαδή, ὡς ὑποψηφίους αὐτοὺς ποὺ δίνονται στὴν πρώτη στήλη τοῦ πίνακα 1.

Οἱ εἰσακτέοι ($= z$) στὴ δεύτερη στήλη τοῦ πίνακα 1 ἀφοροῦν ὅλες τὶς Σχολὲς τῶν Α.Ε.Ι. (ὅπως τὰ Α.Ε.Ι. ὀρίζονται στὴν ὑποσημείωση 2) γιὰ τὶς ὁποῖες μᾶς δόθηκαν ἀναλυτικὰ στοιχεῖα ἀπὸ τὸ Τμήμα Εἰσιτηρίων Ἐξετάσεων τοῦ Υ.Ε.Π.Θ. γιὰ ὅλα τὰ χρόνια τῆς περιόδου 1965 - 75. Στὰ στοιχεῖα αὐτὰ δὲν περιλαμβάνονται οἱ εἰσακτέοι στὸν Τεχνικὸ κύκλο. Θὰ πρέπει νὰ σημειώσουμε ἐδῶ ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰσακτέων δὲν συμπίπτει μὲ τὸν ἀριθμὸ τῶν εἰσαγομένων στὰ Α.Ε.Ι.. Σὲ ὀρισμένα χρόνια ὁ τελευταῖος αὐτὸς ἀριθμὸς ἦταν μεγαλύτερος (καὶ σὲ μερικὲς Σχολὲς πολὺ μεγαλύτερος) ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ τῶν εἰσακτέων. Ἡ διαφορὰ ὀφείλεται στὴν εἰσαγωγὴ ὑπεραριθμῶν ποὺ ἀνήκουν σὲ διάφορες κατηγορίες. Ἐπειδὴ οἱ κατηγορίες αὐτὲς μεταβάλλονται ἀπὸ χρόνο σὲ χρόνο, δὲν εἶναι εὐκόλο νὰ διαπιστωθῇ ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰσαγομένων. Αὐτὸς εἶναι ὁ λόγος γιὰ τὸν ὁποῖο στὴ μελέτη αὐτὴ παίρνουμε μόνον τοὺς εἰσακτέους.

Οἱ ἀπόφοιτοι Γυμνασίου ($= x_{12}$) εἶναι ἐκεῖνοι ποὺ παίρνουν ἀπολυτήριον ἀπὸ τὰ (δημόσια καὶ ἰδιωτικά) Γυμνάσια ὄλων τῶν τύπων στὶς ἐξετάσεις τόσο τοῦ Ἰουνίου ὥσο καὶ τοῦ Σεπτεμβρίου κάθε χρόνου⁵.

II. Οἰκονομετρικὰ ὑποδείγματα γιὰ τὴν ἐξήγηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων στὴν περίοδο 1967-1975

Σ' ἕνα ἄρθρο του γιὰ τὴν Ἀνωτάτη Ἐκπαίδευση ὁ κ. Τσουκαλᾶς γράφει «Τὸ ἰδιαίτερα ὑψηλὸ ποσοστὸ συμμετοχῆς στὴν ἀνώτατη παιδεία δὲν εἶναι στὴν Ἑλλάδα φαινόμενο καινούργιο. Ἢδη στὸ 19ο αἰῶνα τὸ ποσοστὸ τῶν Ἑλλήνων φοιτητῶν (σὲ σχέση μὲ τὸ συνολικὸ πληθυσμὸ) εἶναι πολὺ ὑψηλὸ καὶ στὸ 1912 εἶναι τὸ ὑψηλότερο τῆς Εὐρώπης», (περιοδικὸ «Λευκαλίων», 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

4. Πρὶν ἀπὸ τὸ 1968 οἱ κύκλοι εἶχαν ἄλλα ὀνόματα, καί, ὅπως ἀναφέρεται στὸ κείμενο, ὁ τεχνικὸς κύκλος ἔπαψε νὰ ὑπάρχει ἀπὸ τὸ 1973 καὶ μετὰ. Οἱ μεταβολὲς αὐτὲς μᾶς ἀνάγκασαν νὰ πάρουμε στὴ μελέτη αὐτὴ τὸ σύνολο τῶν ὑποψηφίων γιὰ ὅλα τὰ ἔτη τῆς περιόδου 1965 - 75.

5. Δὲν ὑπάρχουν δημοσιευμένα στοιχεῖα γιὰ τὸν Ἰούνιο καὶ τὸ Σεπτέμβριο χωριστά. Ὁ διαχωρισμὸς αὐτὸς, ὅπως καὶ ἄλλα στοιχεῖα ποὺ δὲν ὑπάρχουν σήμερα, θὰ ἦταν χρήσιμα σὲ μιὰ λεπτομερέστερη μελέτη τοῦ προβλήματος τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Α.Ε.Ι.

δσο και από τον αριθμό των Έλλήνων που σπουδάζουν στα Α.Ε.Ι. και στα έξωτερικά (βλ. Δρεττάκη, 1976β) είναι πολλές. Όποιαδήποτε, όμως, ερμηνεία και αν πάροουμε δέν θά είναι άσχετη με τὰ παρακάτω διαρθρωτικά χαρακτηριστικά τής ελληνικής οικονομίας και εκπαίδεúσεως.

Ένα από τὰ βασικότερα χαρακτηριστικά τής ελληνικής οικονομίας εδω και πολλά χρόνια είναι ή γενική αδυναμία της να απορροφήσει όλο τó εργατικό δυναμικό που υπάρχει στή χώρα. Αναμφισβήτητη απόδειξη τής αδυναμίας αυτής αποτελούν οι μεγάλες απώλειες που σημειώθηκαν, λόγω τής μεταναστεύσεως, στις ηλικίες κάτω τών 30 έτων στον ελληνικό πληθυσμό στην περίοδο 1950 - 1970 (βλ. Δρεττάκη, 1976α). Η μικρή απορροφητικότητα σ' ένα τομέα τής ελληνικής οικονομίας - τή βιομηχανία - έχει επισημανθῆ στις μελέτες τών κ.κ. Φακιολά (1974) και Λιανού (1975).

Τό σημαντικότερο (για τή μελέτη μας) χαρακτηριστικό τής Μέσης Έκπαίδεúσεως στην Ελλάδα είναι ή μονολιθικότητά της (βλέπε και σχετικό τμήμα στην ανακοίνωση του κ. Θεοχάρη). Τό σχολικόν έτος 1971 - 72, π.χ. [βλ. Ε.Σ.Υ.Ε. (1975)], ή Μέση Τεχνική και Έπαγγελματική Έκπαίδευση (δημόσια και ιδιωτική) δέν είχε περισσότερο από τó 15% τών μαθητών ηλικίας 12 - 18 έτων. Η μονολιθικότητα αυτή τής Μέσης Έκπαίδεúσεως στην Ελλάδα, όπως είναι φυσικό, είναι στενά συνδεδεμένη με τήν ιστορική εξέλιξη και τήν σημερινή φάση που περνά ή ελληνική κοινωνία.

Τὰ παραπάνω δύο βασικά χαρακτηριστικά τής ελληνικής οικονομίας και εκπαίδεúσεως, σε συνδυασμό με τήν αύξηση του κατά κεφαλήν εισοδήματος (που επιτρέπει σ' ένα αυξανόμενο αριθμό οικογενειών να δίνουν στα παιδιά τους γυμνασιακή εκπαίδευση), συνταλούν στο να αυξάνεται κάθε χρόνο ó αριθμός τών μαθητών που, γνωρίζοντας ότι δέν θά βρούν άπασχόληση⁶ μόλις τελειώσουν τó Γυμνάσιο, αρχίζουν να προετοιμάζονται για τις εισαγωγικές εξετάσεις για τὰ Α.Ε.Ι. από τήν Δ' ή Ε' τάξη του Γυμνασίου και, όταν πάρουν τó απολυτήριό τους, δηλώνουν⁷ συμμετοχή στις εξετάσεις αυτές.

Η αύξηση, με μικρές διακυμάνσεις, του αριθμού τών υποψηφίων από τή μιá μεριά, και ή μάλλον άσήμαντη⁸ αύξηση του αριθμού τών εισακτέων από τήν άλλη είχε ως αποτέλεσμα (με τήν εξαίρεση του έτους 1971) να αυξάνεται ή διαφορά ανάμεσα στους υποψηφίους και εισακτέους (βλ. τρίτη στήλη του πίνακα 1). Αν

6. Για τούς άνδρες, εκτός από τή μικρή απορροφητικότητα εργατικού δυναμικού τής ελληνικής οικονομίας που αναφέρθηκε στην αρχή του τμήματος αυτού, υπάρχει και τó πρόσθετο έμπόδιο ότι ή πρόσληψή τους σε όρισμένες εργασίες προϋποθέτει τήν εκπλήρωση τών στρατιωτικών τους υποχρεώσεων.

7. Δέν είναι αυτή τή στιγμή γνωστό τó ποσοστό τών αποφοίτων Γυμνασίου που δηλώνουν συμμετοχή στις εισαγωγικές εξετάσεις του Αυγούστου του έτους που παίρνουν τó απολυτήριό τους.

8. Η περιορισμένη αύξηση στον αριθμό τών εισακτέων οφείλεται, ανάμεσα στα άλλα, και (α) στις χρόνιες ελλείψεις τών Α.Ε.Ι. σε διδακτικό προσωπικό και κτιριακό και τεχνικό εξοπλισμό (βλ. Δρεττάκη, 1976β), και (β) στην αδυναμία απορροφήσεως τών πτυχιούχων πολλών Σχολών τών Α.Ε.Ι. από τις δημόσιες υπηρεσίες και τόν ιδιωτικό τομέα.

θεωρήσουμε τη διαφορά αυτή ως μιάν προσέγγιση του αριθμού τών άποτυχόντων, δηλαδή όρίσουμε

$$x_{t,3} = y_t - z_t = \text{άποτυχόντες}^9$$

τότε μπορούμε νά υποθέσουμε ότι, όπως και στην περίπτωση τών άποφοίτων Γυμνασίου, ή αύξηση του αριθμού τών άποτυχόντων συμβάλλει, στην αύξηση του αριθμού τών ύποψηφίων, διότι ένα ποσοστό άπ' αυτούς ξαναδοκιμάζουν¹⁰ δηλώνοντας συμμετοχή στις εισαγωγικές εξετάσεις τά έπόμενα χρόνια.

Σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση ένα άπλό οικονομτρικό υπόδειγμα για την εξέγηση του αριθμού τών ύποψηφίων στις εισαγωγικές εξετάσεις τó χρόνο t (δηλ. τής μεταβλητής y_t) θά πρέπει νά έχη ως έρμηνευτικές μεταβλητές τόν αριθμό τών άποφοίτων του Γυμνασίου τόν ίδιο χρόνο (δηλ. την $x_{t,2}$) και τόν αριθμό αυτών που άπέτυχαν τά προηγούμενα χρόνια (δηλ. τις $x_{t-1,3}$, $x_{t-2,3}$ κ.λ.π.).

Η άκριβής εξειδίκευση του υπόδειγματος που περιλαμβάνει τις παραπάνω μεταβλητές δέν είναι γνωστή. Έπειδή δέν έχομε πολλές παρατηρήσεις δοκιμάσαμε υπόδειγματα με έρμηνευτικές μεταβλητές τής y_t , τις $x_{t,2}$, $x_{t-1,3}$ και $x_{t-2,3}$, δηλαδή τούς άποφοίτους Γυμνασίου, τούς άποτυχόντες του περασμένου χρόνου και τούς άποτυχόντες του προ-περασμένου χρόνου. Τó πρώτο υπόδειγμα που δοκιμάστηκε είχε ως έρμηνευτικές μεταβλητές τó ζεύγος ($x_{t,2}$, $x_{t-1,3}$). Τά άποτελέσματα τής έκτιμής του με τή μέθοδο τών ελαχίστων τετραγώνων έδειξαν ότι οι συντελεστές παλινδρομής και τών δύο μεταβλητών, άν και θετικοί, δέν ήταν στατιστικά σημαντικοί στο επίπεδο σημαντικότητας 5%. Τó δεύτερο υπόδειγμα είχε ως έρμηνευτικές μεταβλητές τó ζεύγος ($x_{t,2}$, $x_{t-2,3}$). Τά άποτελέσματα στην περίπτωση αυτή έδειξαν ότι ó συντελεστής παλινδρομής τής $x_{t,2}$ ήταν θετικός και στατιστικά σημαντικός, ενώ ó συντελεστής τής $x_{t-2,3}$ ήταν άρνητικός αλλά στατιστικά μή σημαντικός (πάλι στο επίπεδο σημαντικότητας 5%).

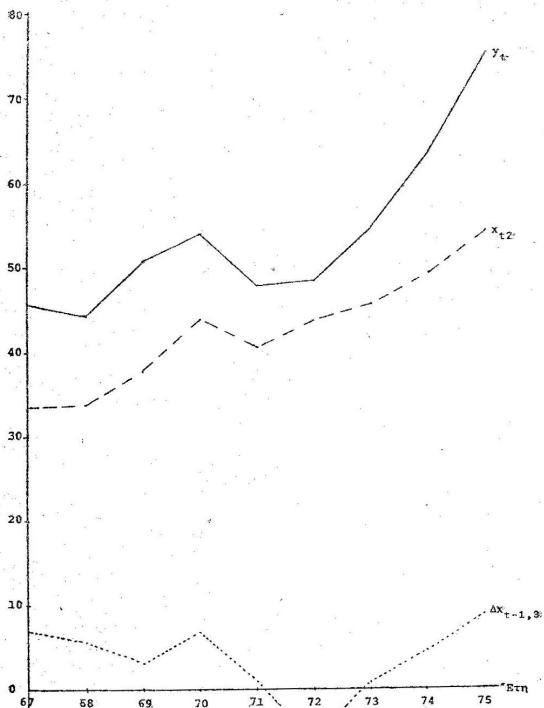
Τó τρίτο υπόδειγμα που δοκιμάστηκε είχε ως έρμηνευτικές μεταβλητές τις $x_{t,2}$, $x_{t-1,3}$, $x_{t-2,3}$. Στην περίπτωση αυτή τά άποτελέσματα έδειξαν ότι οι συντελεστές παλινδρομής ήταν όλοι στατιστικά σημαντικοί. Ό συντελεστής τής $x_{t,2}$ ήταν θετικός, ó συντελεστής τής $x_{t-1,3}$ ήταν +1,032 και ó συντελεστής τής $x_{t-2,3}$ — 0,989¹¹. Τό άποτέλεσμα αυτό¹² μās óδηγησε στο συμπέρασμα ότι, για

9. Ένώ ή μεταβλητή αυτή είναι, άσφαλώς (με βάση τά όσα αναφέρθηκαν στο τμήμα I), μιá υπερεκτίμηση του αριθμού τών άποτυχόντων κάθε χρόνο, οι μεταβολές της άπό χρόνο σε χρόνο ίσως προσεγγίζουν ικανοποιητικά τις μεταβολές στον αριθμό τών άποτυχόντων.

10. Δέν υπάρχουν στοιχεία για τó πόσες φορές ξαναδίνουν εξετάσεις έκείνοι που άποτυχαίνουν.

11. Ό άρνητικός συντελεστής για τή μεταβλητή τών άποτυχόντων τόν προπερασμένο χρόνο μπορεί νά όφειλεται στο ότι ένας αριθμός ύποψηφίων που άπέτυχαν τότε δέν μετέχουν στις εισαγωγικές εξετάσεις του φτεινού χρόνου είτε διότι πηγαίνουν στο έξωτερικό για σπουδές, ή κατατάσσονται στο στρατεύμα για νά υπηρετήσουν τή θητεία τους ή, άπογοητευμένοι, άποσύρονται άπό τόν άγώνα.

12. Μετά άπό τόν έλεγχο και τή μή απόρριψη τής ύποθέσεως ότι οι άπόλυτες τιμές τών συντελεστών παλινδρομής τών δύο μεταβλητών δέν διαφέρουν μεταξύ τους.



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

τήν περίοδο που εξετάζουμε, αυτό που είχε σημασία στην εξέγηση του αριθμού των υποψηφίων στις εισαγωγικές εξετάσεις για τα Α.Ε.Ι., εκτός από τον αριθμό των αποφοίτων Γυμνασίου, ήταν όχι τόσο τα επίπεδα των αποτυχόντων τις προηγούμενες περιόδους, όσο η διαφορά ανάμεσα στους αποτυχόντες των δύο προηγούμενων περιόδων.

Η εξειδίκευση του υποδείγματος, επομένως, στην όποια τελικά καταλήξαμε, είναι η εξής :

$$y_t = a_1 + a_2 x_{t-2} + a_3 \Delta x_{t-1,3} + u_t \quad (1)$$

όπου

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

και u_t είναι ο διαταρακτικός όρος του υποδείγματος (1).

Στο υπόδειγμα αυτό τα πρόσημα των συντελεστών a_2 και a_3 θα πρέπει να είναι θετικά, δηλαδή αν αύξηθη ο αριθμός των αποφοίτων Γυμνασίου το τρέχον έτος ή αν αύξηθη ο αριθμός αυτών που απέτυχαν στις εισαγωγικές εξετάσεις το προηγούμενο σε σύγκριση με το προ-προηγούμενο έτος τότε θα αύξηθη ο αριθμός των υποψηφίων το τρέχον έτος.

Το διάγραμμα 1 δείχνει ότι η καμπύλη των υποψηφίων κινήθηκε προς την ίδια κατεύθυνση προς την όποια κινήθηκαν (α) ή καμπύλη των αποφοίτων Γυμνασίου (με την εξαίρεση του έτους 1968) και (β) ή καμπύλη της διαφοράς των αποτυχόντων στις εισαγωγικές εξετάσεις του προηγούμενου σε σύγκριση με το προ-προηγούμενο έτος (με την εξαίρεση των ετών 1969 και 1972).

Η εκτίμηση¹³ του υποδείγματος (1) έγινε με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και έδωσε τα ακόλουθα αποτελέσματα :

$$y_t = -8,962,40 + 1,4109 * x_{t-2} + 1,0024 * \Delta x_{t-1,3} \quad R^2 = 0,945 \quad \bar{R}^2 = 0,927$$

(1,37) (9,32) \bar{t} (4,65)

όπου * σημαίνει στατιστικά σημαντικός συντελεστής παλινδρομήσεως στο επίπεδο σημαντικότητας 1% και οι αριθμοί κάτω από τις εκτιμήσεις των συντελεστών είναι οι τιμές του «t».

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι οι συντελεστές παλινδρομήσεως των ερμηνευτικών μεταβλητών x_{t-2} και $\Delta x_{t-1,3}$ έχουν τα αναμενόμενα πρόσημα και είναι στατιστικά σημαντικοί όχι μόνο στο επίπεδο σημαντικότητας 5% αλλά και 1%. Το ίδιο συμβαίνει και με το συντελεστή προσδιορισμού, γεγονός που δείχνει ότι το υπόδειγμα (1) ερμηνεύει ικανοποιητικά¹⁴ τα επίπεδα στα όποια διαμορφώθηκε ο αριθμός των υποψηφίων στην περίοδο 1967 - 1975.

13. Από τον όρισμό της μεταβλητής $\Delta x_{t-1,3}$ είναι φανερό ότι για την εκτίμηση του υποδείγματος (1) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μόνο 9 από τις 11 παρατηρήσεις που έχουμε. Με τις 9 παρατηρήσεις το υπόδειγμα (1) έδωσε το μεγαλύτερο διορθωμένο συντελεστή προσδιορισμού απ' όλα τα υποδείγματα που δοκιμάστηκαν με τις τρεις αυτές ερμηνευτικές μεταβλητές.

14. Στο τμήμα IV (βλέπε Διάγραμμα 2) δίνεται η γραφική απεικόνιση της καμπύλης που προκύπτει από τις τιμές της y_t που δίνει το εκτιμημένο υπόδειγμα 2 για την περίοδο 1967 - 1975.

“Αν, για την εξήγηση του αριθμού των υποψηφίων στις εισαγωγικές εξετάσεις για τα Α.Ε.Ι., επεκταθούμε και σε παράγοντες έξω από το εκπαιδευτικό σύστημα της χώρας, θα πρέπει, ασφαλώς, να λάβουμε υπόψη και τη μετανάστευση.

“Η μετανάστευση [σύμφωνα με τους όρισμούς της Ε.Σ.Υ.Ε. (1965 - 75)] διακρίνεται σε προσωρινή ή μόνιμη, ανάλογα με το αν ο μετανάστης φεύγει από την Ελλάδα με την πρόθεση να μείνει στο εξωτερικό, αντίστοιχα, λιγότερο ή περισσότερο από ένα χρόνο. “Ανάμεσα στους (προσωρινούς ή μόνιμους) μετανάστες υπάρχουν και νέοι¹⁵ που, αφού απέτυχαν την πρώτη ή τις επόμενες φορές που πήραν μέρος στις εισαγωγικές εξετάσεις, πηγαίνουν στο εξωτερικό είτε για να σπουδάσουν είτε για να εργαστούν.

“Αν ορίσουμε τη μεταβλητή :

x_{t4} = προσωρινοί + μόνιμοι μετανάστες ηλικίας 19 - 24 ετών μπορούμε να υποθέσουμε ότι όταν αυξάνεται ο αριθμός των μεταναστών αυτών στο χρόνο $t-1$ θα μειώνεται ο αριθμός των υποψηφίων στις εισαγωγικές εξετάσεις στο χρόνο t . Προσθέτοντας τη μεταβλητή αυτή στο υπόδειγμα (1) έχουμε το νέο υπόδειγμα:

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_{t2} + \beta_3 \Delta x_{t-1,3} + \beta_4 x_{t-1,4} + v_t \quad (2)$$

όπου v_t είναι ο διαταρακτικός όρος του υποδείγματος και όπου, σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω ο συντελεστής β_4 θα πρέπει να είναι αρνητικός.

“Η εκτίμηση του υποδείγματος (2) με τα στοιχεία του πίνακα 1 και τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. (1965 - 75) για τη μεταβλητή x_{t4} έδειξε ότι ο συντελεστής καλινδρομήσεως της $x_{t-1,4}$, αν και έχη το αναμενόμενο πρόσημο, δεν είναι στατιστικά σημαντικός. Για την περίοδο 1967 - 75 επομένως, το υπόδειγμα (2) δεν υπερτερεί στατιστικά του υποδείγματος (1).

III. Προβλέψεις του αριθμού των υποψηφίων για την περίοδο 1976-79 με βάση το υπόδειγμα (1)

“Ένα οικονομετρικό υπόδειγμα που εξηγεί ικανοποιητικά ένα φαινόμενο στο παρελθόν (όπως το υπόδειγμα (1) στο προηγούμενο τμήμα) θα πρέπει να δοκιμασθή στο αν και κατά πόσον μπορεί να δώσει ικανοποιητικές προβλέψεις για το μέλλον. “Η χρησιμοποίηση ενός υποδείγματος για το σκοπό αυτό προϋποθέτει ότι δεν θα σημειωθούν σημαντικές διαρθρωτικές μεταβολές στην περίοδο για την οποία θέλουμε να βρούμε τις προβλέψεις.

“Απ’ όσα έχουν ανακοινωθεί μέχρι σήμερα το σύστημα των εισαγωγικών εξετάσεων, με τη μορφή που λειτουργεί σήμερα, θα ισχύσει (με μικρές, ίσως τροποποιήσεις) μέχρι και το 1979. Θα ήταν, κατά συνέπεια, ενδιαφέρον να υπολογίσουμε τις προβλέψεις που δίνει το υπόδειγμα (1) για την περίοδο 1976 - 79. Για τόν σκοπόν αυτό μᾶς χρειάζονται οι αριθμοί των άποφοίτων Γυμνασίου και οι αριθμοί των εισακτέων στα Α.Ε.Ι. για την ίδια περίοδο.

15. Κι’ εδώ θα πρέπει να σημειωθεί η έλλειψη στατιστικών στοιχείων σχετικά με το επίπεδο εκπαίδευσής των μεταναστών.

Γιά τους αποφοίτους Γυμνασίου θα χρησιμοποιήσουμε τα πιο πρόσφατα στοιχεία του τμήματος της Β.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» δρίζομε το λόγο αυτών που γράφτηκαν στην τάξη $i + 1$ το έτος $t + 1$ πρὸς εκείνους που είχαν γραφτῆ στην τάξη i ($i = B', Γ', Δ', Ε'$ τάξεις του Γυμνασίου) το έτος t . Οί συντελεστές αυτοί είναι μικτοί διότι έχουν τέσσερα, τουλάχιστον, συνθετικά:

- (α) αυτούς που προάγονται ἀπὸ τὴ μιὰ τάξη στὴν ἄλλη,
- (β) αυτούς που ἀποχωροῦν ἀπὸ τὴν ἐκπαίδευση εἴτε προσωρινά εἴτε μόνιμα (π.χ. γιὰ νὰ μεταναστεύσουν ἢ νὰ ἐργαστοῦν).
- (γ) αυτούς που, μετὰ ἀπὸ μιὰ προσωρινὴ ἀπομάκρυνση, ἐπανερχοῦν στὴν ἐκπαίδευση, καὶ
- (δ) αυτούς που μπαίνουν γιὰ πρώτη φορὰ στὸ ἑλληνικὸ ἐκπαιδευτικὸ σύστημα (παιδιὰ Ἑλλήνων τοῦ Ἐξωτερικοῦ, κατ' οἶκον διδασχθέντες κ.λ.π.).

Παίρνοντας ὡς βάση τὸ μαθητικὸ πληθυσμὸ τῶν Γυμνασίων παντὸς τύπου τοῦ σχολικοῦ ἔτους 1974 - 75 καὶ χρησιμοποιώντας τοὺς «μικτοὺς συντελεστές προαγωγής» τοῦ 1973 - 74 βρήκαμε τὰ ἀποτελέσματα που δίνονται στὸν πίνακα 2.

Πίνακας 2. Ὑπολογιζόμενη Ἐξέλιξη τοῦ Μαθητικοῦ Πληθυσμοῦ τῶν Γυμνασίων παντὸς τύπου στὴν περίοδο 1975 - 76 — 1978 - 79

Σχολικόν Ἔτος 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

*Αν, τώρα, υπολογίσουμε τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου γιὰ τὰ ἔτη 1975 - 76 — 1978 - 79 κατὰ τὸν ἴδιο τρόπο μετὰ τὸν ὁποῖο βρήκαμε τοὺς ἀποφοίτους Γυμνασίου γιὰ τὸ ἔτος 1975 στὸν πίνακα 1, θὰ ἔχουμε ἐκτιμήσεις¹⁶ τῆς μεταβλητῆς x_2 γιὰ τὰ ἔτη 1976, 7, 8, 9. Οί ἐκτιμήσεις αὐτὲς (που συμβολίζονται μετὰ x_2) δίνονται στὸν πίνακα 3.

16. Οί ἐκτιμήσεις αὐτὲς βασίζονται στὴν ὑπόθεση ὅτι οί «μικτοὶ συντελεστές προαγωγής» (γιὰ τοὺς ὁποίους εἰτοιμάζεται χωριστὴ μελέτη) θὰ παραμείνουν στὴν περίοδο 1976 - 79 στὰ ἐπίπεδα τοῦ 1973 - 74. Ἄν κάνουμε ἄλλες ὑποθέσεις θὰ ἔχουμε, φυσικὰ, ἄλλες ἐκτιμήσεις γιὰ τοὺς ἀποφοίτους Γυμνασίου γιὰ τὴν περίοδο 1976 - 79.

Ο αριθμός των εισακτέων δεν είναι εύκολο να προβλεφθή διότι εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Ενδεικτικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε έδω τους εξής :

- (i) Τήν όλοένα αυξανόμενη επιθυμία πολλών νέων να κάνουν πανεπιστημιακές σπουδές,
- (ii) τήν ανάγκη περιορισμού του αριθμού των Έλλήνων που κάνουν προπτυχιακές σπουδές στο εξωτερικό τόσο για λόγους εξοικονομήσεως συναλλάγματος όσο και (κυρίως) μειώσεως των απωλειών ανθρώπινου δυναμικού,
- (iii) τόν περιορισμό των εισαγομένων ως υπεραριθμών στα Α.Ε.Ι.,
- (iv) τή δυνατότητα εκπαίδευσσεως μεγαλύτερου αριθμού φοιτητών από τα Α.Ε.Ι. (παλαιά και νέα), και
- (v) τή δυνατότητα απορροφήσεως των πτυχιούχων των Α.Ε.Ι. από τους διάφορους τομείς της ελληνικής οικονομίας.

Αν λάβη κανείς υπόψη του όλους αυτούς τους παράγοντες θα μπορούσε να κάνει την υπόθεση ότι ο συνολικός αριθμός των εισακτέων στα επόμενα 4 χρόνια (1976 - 79) θα αυξάνη με ρυθμό κάπως υψηλότερο απ' ό,τι τα προηγούμενα τέσσερα (1971 - 75), π.χ. κατά 500 από το 1975 στο 1976 και κατά 1000 το έτος στα επόμενα 3 έτη. Σ' αυτή την υπόθεση βασίζονται οι αριθμοί που δίνονται στη στήλη z_i^* στον πίνακα 3.

Πίνακας 3. Εκτιμήσεις του αριθμού των Αποφοίτων Γυμνασίου (x_{i2}^*) και Υποθέσεις για τους Εισακτέους (z_i^*) 1976 - 79

Έτος	x_{i2}^*	z_i^*
1976	60.680	16.000
7	61.380	17.000
8	63.320	18.000
9	63.360	19.000

Μια σύγκριση του πίνακα 3 με τον πίνακα 1 δείχνει ότι το 1976 θα έχουμε μια μεγάλη αύξηση του αριθμού των αποφοίτων Γυμνασίου σε σύγκριση με τις αξιμήσεις που σημειώθηκαν τα προηγούμενα χρόνια. Η αύξηση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι φέτος τελειώνουν το Γυμνάσιο και τα παιδιά που, με την εκπαιδευτική μεταρρύθμιση του Γ. Παπανδρέου το 1964, μπήκαν στην πρώτη τάξη του Δημοτικού σε ηλικία $5\frac{1}{2}$ ετών.

Για να υπολογίσουμε την πρόβλεψη των υποψηφίων στις εισαγωγικές εξετάσεις για τα Α.Ε.Ι. το 1976 παίρνουμε την εκτίμηση του αριθμού των αποφοίτων Γυμνασίου για το έτος αυτό από τον πίνακα 3 και την $\Delta x_{1975,3} = 12,193$ (ή τιμή αυτή βρίσκεται από τα στοιχεία της τρίτης στήλης του πίνακα 1) και τις αντικαθιστούμε στο εκτιμημένο υπόδειγμα (1). Με βάση το υπόδειγμα (1), επομένως, ή

πρόβλεψη για 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 ἰσχύει γιὰ τὸ 1976. Ἄν 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 υπολογίσουμε τὴν $\Delta x_{1976,3}^*$. Γιὰ τὸν υπολογισμὸ τῆς διαφορᾶς αὐτῆς ἀφαιροῦμε ἀπὸ τὴν πρόβλεψη τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων γιὰ τὸ 1976 ποὺ βρήκαμε πῶς πάνω, τὸν ἀριθμὸ ποὺ δίνεται στὸν πίνακα 3 γιὰ τοὺς εἰσακτέους τοῦ 1976. Ὁ ἀριθμὸς ποὺ βρίσκομε εἶναι οἱ ἀποτυχόντες (ὅπως τοὺς ὄρισамε στὸ προηγούμενο τμήμα) τοῦ 1976. Ἀπὸ τὸν ἀριθμὸ αὐτὸ ἀφαιροῦμε τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποτυχόντων γιὰ τὸ 1975 ποὺ δίνεται στὴν τρίτη στήλη τοῦ πίνακα 1 καὶ ὁ ἀριθμὸς ποὺ προκύπτει εἶναι ἡ ζητούμενη διαφορά. Παίρνοντας τὴ διαφορά 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 καὶ τὸ 1979. Στὸν πίνακα 4 δίνουμε τὶς προβλέψεις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων γιὰ τὴν περίοδο 1976-79 ποὺ βρήκαμε μ' αὐτὸν τὸν τρόπο καθὼς καὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποτυχόντων (μὲ βάση τὶς ὑποθέσεις γιὰ τοὺς εἰσακτέους¹⁷ τοῦ πίνακα 3).

Πίνακας 4. 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 (1) καὶ τὶς ἐκτιμήσεις καὶ ὑποθέσεις τοῦ πίνακα 3

Ἔτος	Προβλεπόμενος Ἀριθμὸς	
	Ἵποψηφίων	Ἀποτυχόντων
1976	88.873	72.873
7	90.234	73.234
8	80.738	62.738
9	69.931	50.931

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

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

Ο πίνακας 4 δείχνει ότι, αν το υπόδειγμα (1) ισχύει και για την περίοδο 1976 - 79, ο αριθμός των υποψηφίων και αποτυχόντων θα φτάσει ένα maximum¹⁸ το 1977 και μετά θα αρχίσει να μειώνεται¹⁹.

IV. Σύγκριση των προβλέψεων του υποδείγματος (1) με εκείνες που δίνει ένα εναλλακτικό υπόδειγμα

Στήν ανακοίνωση που προαναφέρθηκε, ο κ. Θεοχάρης παραθέτει ένα διάγραμμα με την καμπύλη του συνολικού αριθμού των υποψηφίων μέχρι το 1974 και με προβολές μέχρι το 1981, και γράφει:

«Ο ρυθμός αύξησης του αριθμού των υποψηφίων κατέστη ήδη ίσος προς 10.000 κατ' έτος. Και αν ακόμη δεν αυξηθή περαιτέρω, το αυτό σημαίνει ότι το 1978 ο αριθμός των υποψηφίων θα προσεγγίσει τας 100.000, το δε 1981 θα φθάσει το διπλάσιον εκείνου του 1974, ήτοι $2 \times 64.000 = 128.000$. Έν τούτοις αναμένεται ότι ο ρυθμός ούτος δεν θα διατηρηθή επί πολλά έτη, έπερχομένου κορεσμού τινός και πτώσεως τής ταχύτητος» (πρακτικά τής συνεδρίας τής 16.1.75 τής 'Ακαδημίας 'Αθηνών, σελ. 48).

Από το άποψασμα αυτό διαφαίνεται ότι ο κ. Θεοχάρης έχει υπόψη του ένα υπόδειγμα με έρμηνευτική μεταβλητή την τάση.

Αν πάρουμε ένα υπόδειγμα με πολυωνυμική τάση δευτέρου βαθμού:

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

όπου w_t είναι ο διαταρακτικός όρος του υποδείγματος (3) και

$t = 1, 2, 3, \dots, 11$ για τα έτη 1965, 6, 7, ..., 1975 και χρησιμοποιήσουμε τα στοιχεία για την y_t που δίνονται στην πρώτη στήλη του πίνακα 1 για την εκτίμησή του με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων για την περίοδο²⁰ 1967 - 1975, βρίσκουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

$$y_t = 60.021,00 * - 6.007,00t + 647,69**t^2 \quad R^2 = 0,845 \quad \bar{R}^2 = 0.793$$

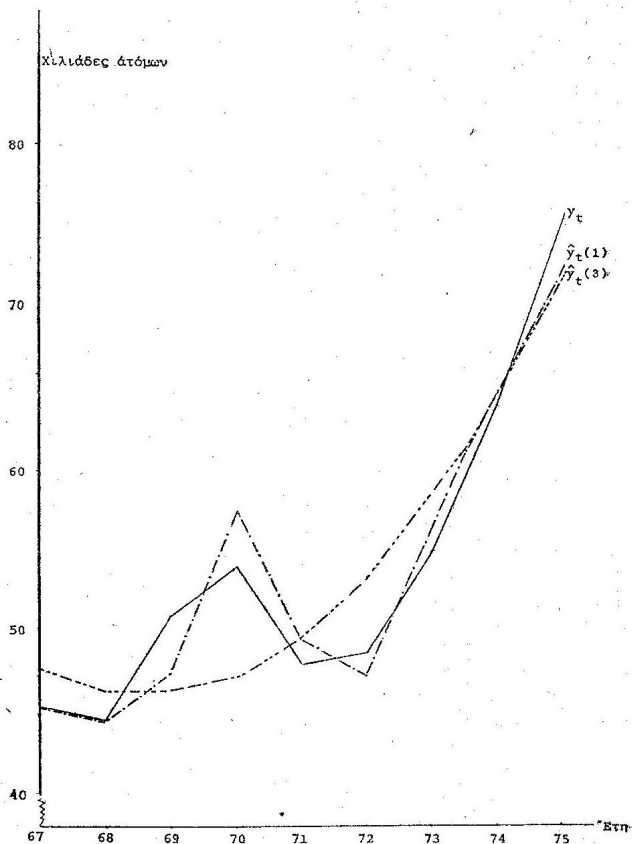
(5,02) (1,61) (2,47)

** = στατιστικά σημαντικός στο επίπεδο σημαντικότητας 5%.

18. Όπως φαίνεται από τους αριθμούς που δίνονται στην υποσημείωση 17 το ίδιο θα συμβή και αν υποθέσουμε ότι ο αριθμός των εισακτέων θα παραμείνη σταθερός στο μειωμένο επίπεδο των 11.300.

19. Αν χρησιμοποιήσουμε το εκτιμημένο υπόδειγμα (1) για προβλέψεις και για μετά το 1980 μπορεί να δείχτη ότι, εφόσον οι αριθμοί των αποφοίτων Γυμνασίου και των εισακτέων παραμείνουν σταθεροί, ή διαφοροείξισση δευτέρου βαθμού που προκύπτει δίνει κυκλικές διακυμάνσεις. Το χρονικό διάστημα ανάμεσα στα κατώτατα σημεία δύο διαδοχικών κύκλων είναι 6 έτη και ο αριθμός των υποψηφίων κυμαίνεται ανάμεσα σε όρια που εξαρτώνται από τις υποθέσεις που γίνονται για τους (σταθερούς) αριθμούς των αποφοίτων Γυμνασίου και των εισακτέων.

20. Η εκτίμηση έγινε για την περίοδο αυτή για να έχουμε αποτελέσματα σύγκρισμα με εκείνα του υποδείγματος (1).



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

Σύγκριση τών συντελεστών προσδιορισμού του παραπάνω υποδείγματος και του υποδείγματος (1) δείχνει ότι η προσαρμοστικότητα του τελευταίου είναι καλύτερη από του πρώτου. Στο διάγραμμα 2 δίνουμε τόσο την πραγματική καμπύλη τών υποψηφίων (y) όσο και τις υπολογιζόμενες καμπύλες με βάση τα εκτιμημένα υποδείγματα (1) $(\hat{y}_1(1))$ και (3) $(\hat{y}_1(3))$. Από το διάγραμμα αυτό φαίνεται καθαρά η διαφορά στην προσαρμοστικότητα τών δύο υποδειγμάτων για την περίοδο 1967 - 75.

Χρησιμοποιώντας την παραπάνω εκτίμηση του υποδείγματος (3) και υποθέτοντας ότι η τάση αύξησης του αριθμού τών υποψηφίων που παρατηρήθηκε στην περίοδο 1967 - 75 θα συνεχιστούν και στην περίοδο 1976 - 79, υπολογίσαμε τις προβλέψεις για τα έτη αυτά. Οι προβλέψεις αυτές δίνονται στον πίνακα 5 μαζί με τις προβλέψεις για τους άποτυχόντες (με βάση τις υποθέσεις για τους εισακτέους του πίνακα 3) για την ίδια περίοδο.

Πίνακας 5. Προβλέψεις για τον αριθμό τών υποψηφίων και άποτυχόντων στις εισαγωγικές εξετάσεις για τα Α.Ε.Ι. για την περίοδο 1976 - 1979 με βάση το υπόδειγμα (3) και τις υποθέσεις για τους εισακτέους του πίνακα 3

Έτος	Προβλεπόμενος Αριθμός	
	Υποψηφίων	Άποτυχόντων
1976	81.204	65.204
7	91.390	74.390
8	102.870	84.870
9	115.646	96.646

Από τον πίνακα αυτόν (στήλη 1) φαίνεται ότι το υπόδειγμα (3) δίνει για το 1978, περίπου, την πρόβλεψη που αναφέρει ο κ. Θεοχάρης στην ανακοίνωσή του. Η πρόβλεψη που δίνει το υπόδειγμα (3) για το 1979 είναι υψηλότερη από εκείνη που αφήνει να εννοηθεί το απόσπασμα της ανακοίνωσης του κ. Θεοχάρη που δώσαμε στην αρχή του τμήματος αυτού, διότι η αύξηση στον αριθμό τών υποψηφίων που σημειώθηκε το 1975 έναντι του 1974 ήταν 11.723, δηλαδή μεγαλύτερη από εκείνη που σημειώθηκε τον προηγούμενο χρόνο.

Μια σύγκριση ανάμεσα στον πίνακα 4 και τον πίνακα 5 δείχνει ότι οι προβλέψεις που προκύπτουν από το υπόδειγμα (1) διαφέρουν σημαντικά από εκείνες που δίνει το υπόδειγμα (3) σε όλα τα χρόνια, εκτός από το 1977. Μετά το έτος αυτό το υπόδειγμα (1) δείχνει ότι ο αριθμός τών υποψηφίων θα άρχισαν να μειώνεται ενώ το υπόδειγμα (3) ότι ο αριθμός αυτός θα συνεχίσει να αυξάνεται. Η 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 6 για τον αριθμό τών υποψηφίων για την περίοδο 1976 - 79 είναι χωρίς διαστήματα εμπι-

στοσύνης. 'Αν περιοριστούμε στις προβλέψεις που δίνουν τα δύο υποδείγματα για τὸ 1976, εἶναι σκόπιμο νὰ βροῦμε τὸ διάστημα ἐμπιστοσύνης στὸ ἐπίπεδο 95% γιὰ τὴν ἀναμενόμενη τιμὴ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων γιὰ τὸ ἔτος αὐτό.

Ἐφαρμόζοντας τοὺς σχετικoὺς τύπους (βλέπε Δρεττάκη, 1975, σελ. 93 - 94) σχηματίζομε τὰ διαστήματα ἐμπιστοσύνης γιὰ τὴν ἀναμενόμενη τιμὴ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων τὸ ἔτος 1976 στὸ ἐπίπεδο 95% μὲ βάση τὰ υποδείγματα (1) καὶ (3).

Πίνακας 6. Διαστήματα ἐμπιστοσύνης στὸ ἐπίπεδο 95% γιὰ τὴν ἀναμενόμενη τιμὴ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων τὸ 1976 μὲ βάση τὰ υποδείγματα (1) καὶ (3)

	Ὅρια	
	Κάτω	Ἄνω
(1)	80.102	97.624
(3)	66.867	95.541

Ὅπως φαίνεται ἀπὸ τὸν πίνακα αὐτὸν ἡ ἀναμενόμενη τιμὴ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων θὰ κινηθῆ μὲ πιθανότητα 95%, ἀνάμεσα σὲ ὄρια που διαφέρουν σημαντικά, ἀνάλογα μὲ τὸ ἂν πάρουμε τὸ ὑπόδειγμα (1) ἢ τὸ ὑπόδειγμα (3) γιὰ νὰ προβλέψομε τὸν ἀριθμὸ τῶν ὑποψηφίων. Τὸ διάστημα ἐμπιστοσύνης τοῦ ὑποδείγματος (1) εἶναι κατὰ 11.000 μικρότερο ἀπὸ ἐκεῖνο τοῦ ὑποδείγματος (3). Ἐπομένως τὸ ὑπόδειγμα (1) εἶναι ἀκριβέστερο σὲ σύγκριση μὲ τὸ ὑπόδειγμα (3).

Μὲ βάση τὰ στοιχεῖα που θὰ προκύψουν ἀπὸ τὸ 1976 θὰ ἦταν σκόπιμο νὰ γίνῃ ἐκανεκτίμηση τόσο τῶν ὑποδειγμάτων (1) καὶ (3) ὅσο καὶ τοῦ ὑποδείγματος (2) γιὰ τὴν περίοδο 1967 - 1976 καὶ νὰ γίνουν οἱ ἀναγκαῖοι ἐλεγχοί. Ἀνάλογα μὲ τὰ ἀποτελέσματα που θὰ προκύψουν, μποροῦν νὰ γίνουν νέες προβλέψεις γιὰ τὰ ἔτη 1977, 8, 9, οἱ ὁποῖες θὰ μποροῦσαν νὰ συγκριθοῦν μὲ τὰ ἀποτελέσματα που δίνονται στὴν ἐργασία αὐτὴ κ.ο.κ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Στὴν ἐργασία αὐτὴ δώσαμε μιὰ συνοπτικὴ ἀνάλυση τῶν προσδιοριστικῶν παραγόντων τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὰ Α.Ε.Ι. καὶ καταλήξαμε σὲ ἓνα οἰκονομετρικὸ ὑπόδειγμα μὲ ἐρμηνευτικὲς μεταβλητὲς τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων, τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου καὶ τὴ διαφορά ἀνάμεσα στοὺς ἀποτυχόντες τοῦ περασμένου σὲ σύγκριση μὲ τοὺς ἀποτυχόντες τοῦ προ-περασμένου χρόνου. Μὲ βάση τὸ ἐκτιμημένο ὑπόδειγμα καὶ ὀρισμένες ὑποθέσεις σχετικά μὲ τὸν ἀριθμὸ τῶν εἰσακτέων καὶ τὶς ἐκτιμήσεις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀποφοίτων Γυμνασίου γιὰ τὴν περίοδο 1976 - 79, προβλέψαμε τὸν ἀριθμὸ τῶν ὑποψηφίων στὶς εἰσαγωγικὲς ἐξετάσεις γιὰ τὴν ἴδια περίοδο. Τὶς προβλέψεις αὐτὲς τὶς συγκρίναμε μὲ ἐκεῖνες που δίνει ἓνα ὑπόδειγμα τὸ ὁποῖο φαίνεται νὰ προσεγγίξῃ ἱκανοποιητικὰ τὴν πρόβλεψη που ἀναφέρεται στὴν ἀνακοίνωση τοῦ κ. Θεοχάρη γιὰ τὸ 1978.

Τὸ βασικὸ ἐρώτημα που γεννᾶται εἶναι ποιὲς προβλέψεις εἶναι καλύτερες, μὲ τὴν ἔννοια τῆς προσεγγίσεως τῆς μελλοντικῆς ἐξελίξεως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑπο-

ψηφίων στις εισαγωγικές εξετάσεις. Για μιάν απάντηση στο έρωτημα αυτό θα πρέπει, φυσικά, να περιμένουμε την ανακοίνωση του αριθμού αυτών που θα δηλώσουν συμμετοχή στις εισαγωγικές εξετάσεις τόσοον έφτος όσο και τὰ επόμενα τρία χρόνια.

"Αν οί αριθμοί που θα ανακοινωθούν δείξουν ότι τὸ ὑπόδειγμα (3) είναι καλύτερο ἀπὸ τὸ ὑπόδειγμα (1) τότε τὸ πρόβλημα τοῦ αριθμοῦ τῶν ὑποψηφίων (καὶ τῶν ἀποτυχόντων) στις εισαγωγικές εξετάσεις θὰ γίνεται ὀξύτερο μὲ τὴν πάροδο τοῦ χρόνου. "Αν ὁμως τὸ ὑπόδειγμα (1) ἀποδειχθῆ ἱκανοποιητικότερο, τότε τὸ πρόβλημα αὐτὸ, ἐνὼ ἐξακολουθεῖ νὰ ὑπάρχει, θὰ κινηθῆ μέσα εἰς ὄρια που δὲν ἀπέχουν πολὺ ἀπὸ τὴ μέχρι σήμερα ἐμπειρία²¹.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αρεττάκη, Μ.Γ. (1975) Θεωρητικὴ Οικονομετρία — Τόμος Ι.
- Αρεττάκη, Μ.Γ. (1976α) «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 1, σελ. 17 - 42.
- Αρεττάκη, Μ.Γ. (1976β) «Τρέχουσες Δαπάνες τοῦ Δημοσίου γιὰ τὴν Ἐκπαίδευση 1962 - 1972», «Ἐπιθεώρησις Κοινωνικῶν Ἐρευνῶν», Τεύχος 26.
- Ε.Σ.Υ.Ε. (1975) Στατιστικὴ τῆς Ἐκπαίδεῦσως 1971 - 72.
- Θεοχάρη, Π. (ἐν συνεργασίᾳ μετὰ Σ. Παϊπέτη) (1975) «Αἱ Πανεπιστημιακὰ Σπουδαί εἰς τὴν Ἑλλάδα καὶ αἱ Ἀνάγκαι τῶν», Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, Τόμος 50ος, σελ. 43 - 72.
- Λιανού, Θ. (1975) «Ἡ Διάρθρωσις τῆς Ἑλληνικῆς Βιομηχανίας καὶ ἡ Προσφορὰ Ἐργασίας», «Ἐπιθεώρησις Κοινωνικῶν Ἐρευνῶν», Τεύχος 23, σελ. 160 - 65.
- Τσουκαλῆ, Κ. (1975) «Ἡ Ἀνωτάτη Ἐκπαίδευσις στὴν Ἑλλάδα ὡς Μηχανισμὸς Κοινωνικῆς Ἀναπαραγωγῆς», «Δευκαλίων», Μάρτιος 18 - 33.
- Φακτολῆ, Ρ. (1974) Ἀγορὰ Ἐργασίας καὶ Διάρθρωσις Ἀμοιβῶν εἰς τὴν Ἑλληνικὴν Βιομηχανίαν, Σ.Ε.Β.

21. Ὅσον ἀφορᾷ τὰ μέτρα που θὰ πρέπει νὰ ληφθοῦν γιὰ τὴν ἀντιμετώπισις τοῦ προβλήματος παραπέμπουμε στὰ ὅσα σχετικὰ ἀναφέρονται στὴν ανακοίνωσις τοῦ κ. Θεοχάρη.