ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Εκπαίδευση, Δια Βίου Μάθηση, Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη, Καινοτομία και Οικονομία

Τόμ. 1 (2016)

Πρακτικά Πρώτου Πανελληνίου Συνεδρίου

Ο Αριθμός των Μαθητών των Σχολικών Μονάδων επιδρά στο Ετήσιο Δημόσιο Κόστος ανά Μαθητή; Εμπειρική Απόδειξη από τα Δημόσια Λύκεια της ΠΕ Φθιώτιδας, της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας

Χρύσα Σταυρομήτρου, Ηλίας Αργυρόπουλος, Κωνσταντίνος Τσαμαδιάς

doi: 10.12681/elrie.773

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 16/01/2026 05:17:56

Ο Αριθμός των Μαθητών των Σχολικών Μονάδων επιδρά στο Ετήσιο Δημόσιο Κόστος ανά Μαθητή;

Εμπειρική Απόδειξη από τα Δημόσια Λύκεια της ΠΕ Φθιώτιδας, της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας

Χρύσα Σταυρομήτρου[1] , Ηλίας Αργυρόπουλος[2],Κωνσταντίνος Τσαμαδιάς[3]

[1]stavromitroyxrysa@yahoo.gr, [2]ilarg@sch.gr, [3]ctsamad@hua.gr

[1] Φιλόλογος ΔΕ, MSc Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο,

[2] Μαθηματικός PhD, τ. Διευθυντής Π & Δ Εκπαίδευσης της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας,

[3] Καθηγητής (Ομότ.), Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας,

Περίληψη

Στο πεδίο της εφαρμοσμένης εκπαιδευτικής και οικονομικής πολιτικής, αποτελεί πρόβλημα, η εύρεση του βέλτιστου μεγέθους των δομών εκπαίδευσης, υπό την έννοια ότι σε αυτό ελαχιστοποιείται το ανά εκπαιδευόμενο δημόσιο κόστος. Στην Ελλάδα, μέχρι σήμερα, το πρόβλημα αυτό δεν έχει μελετηθεί. Στόχος της εργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης του μεγέθους των Δημοσίων Λυκείων της ΠΕ Φθιώτιδας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, στο ετήσιο δημόσιο κόστος ανά μαθητή. Χρησιμοποιούνται Διαστρωματικά Στοιχεία [Σχ. Έτος 2014-15] από τα 26 Λύκεια. Γίνεται ανάλυση με μεθοδολογίες στατιστικής και οικονομετρίας. Τα ευρήματα της εμπειρικής ανάλυσης αποκαλύπτουν αρνητική, μη γραμμική, συσχέτιση των δύο μεταβλητών. Εκτιμάται τετραγωνική συνάρτηση (υπόδειξη της οικονομικής θεωρίας) με εξαρτημένη μεταβλητή το ετήσιο δημόσιο κόστος ανά μαθητή και ανεξάρτητη μεταβλητή το μέγεθος της σχολικής μονάδας και μελετάται ως προς τα ακρότατα. Το βέλτιστο μέγεθος των Λυκείων είναι μεγαλύτερο του μεγέθους των υφιστάμενων Λυκείων. Στην περίπτωση σχεδιασμού νέας αρχιτεκτονικής, κατά την οποία τα Λύκεια θα είχαν περίπου το βέλτιστο μέγεθος, το ετήσιο δημόσιο κόστος ανά μαθητή θα ήταν σημαντικά χαμηλότερο και συνακόλουθα το συνολικό δημόσιο κόστος της ετήσιας λειτουργίας του συστήματος των Λυκείων της ΠΕ Φθιώτιδας θα ήταν σημαντικά χαμηλότερο. Προτείνεται η περιστολή του ετήσιου δημόσιου κόστους να διατίθεται, δεσμευτικά, μέσω της κεντρικής κυβέρνησης και της αυτοδιοίκησης σε δράσεις εκπαίδευσης και δια βίου μάθησης. Με την πολιτική αυτή, χωρίς πρόσθετο κόστος, θα αυξάνεται η ποσότητα και θα βελτιώνεται η ποιότητα του ανθρώπινου κεφαλαίου της περιοχής, παράγοντα «κλειδί» για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης, της απασχόλησης και της κοινωνικής συνοχής.

Λέξεις κλειδιά: Φθιώτιδα, Λύκεια, Μέγεθος Σχολικής Μονάδος, Ετήσιο Δημόσιο Κόστος.

Summary

In the field of applied educational and financial politics finding the optimal school size (number of students) in educational units is a major issue. The public cost per student has been minimised and until today this issue has not been studied. The aim of the present paper is to study how the size of public high schools in the region of Fthiotida affects the annual, public cost per student. For this purpose, panel data from all the 26 high schools of the region (year 2014) have been gathered and used. An analysis utilising methodologies of descriptive statistics and econometrics has also been conducted. The findings of the empirical analysis have revealed a negative association between the two variables. A quadratic function has been estimated where the dependent variable depicts the annual, public cost per student (average annual public cost), whereas the independent variable represents the size of the school unit (number of students). According to mathematics and more specifically in economic theory, this is represented as a parabola that opens up. The limits of this single-variable equation have been studied. The optimal size of high schools is greater than the current school size. In the case of a new architectural design, according to which high schools would approximately have this size, the annual public cost per student would be significantly lower and as a result the total public cost of the high school system in Fthiotida would be equally lower, too. It is suggested, that the reduction of the annual public cost should be mandatorily invested in educational actions and life-long learning programmes offered by the central government.

Keywords: Fthiotida, High schools, Size school unit, Annual public cost.

1. Εισαγωγή

Οι μονάδες εκπαίδευσης όλων των βαθμίδων, υπό την οπτική της οικονομικής επιστήμης, αποτελούν συστήματα / δομές παραγωγής. Η θεωρία της παραγωγής και του κόστους παραγωγής αποτελεί καλά δομημένη ενότητα της μικροοικονομικής θεωρίας. Για τις μονάδες εκπαίδευσης, το δημόσιο κόστος αποτελεί βασικό στοιχείο / δείκτη κατεύθυνσης, για τη λήψη ορθολογικών αποφάσεων. Είναι δεδομένο ότι, σε κάθε περίπτωση, οι διαθέσιμοι πόροι είναι περιορισμένοι σε σχέση με τις απεριόριστες και ανταγωνιστικές ανάγκες. Το μέγεθος των μονάδων εκπαίδευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας, αναμένεται να έχει επίδραση στο δημόσιο κόστος αλλά και στην ποιότητα της εκπαίδευσης και τα μαθησιακά αποτελέσματα.
Στη βιβλιογραφία δεν έχει προσδιορισθεί άριστο μέγεθος για τις δομές εκπαίδευσης. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αναδείξει σε υψηλή προτεραιότητα το θέμα της μελέτης της επίδρασης του μεγέθους και της συνένωσης σχολείων, στο κόστος, την ποιότητα και την ισότητα στην εκπαίδευση (Humlum and Smith, 2015).
Στόχος της παρούσης εργασίας είναι η μελέτη, για τα Λύκεια της Περιφερειακής Ενότητας (ΠΕ) Φθιώτιδας, της επίδρασης του αριθμού των μαθητών των σχολικών μονάδων στο ετήσιο δημόσιο κόστος ανά μαθητή και η αναζήτηση του βέλτιστου μεγέθους των (υπό την έννοια της ελαχιστοποίησης του ετήσιου δημόσιου κόστους ανά μαθητή). Επιπροσθέτως, η εργασία, ως μελέτη περίπτωσης, αξιολογεί, εκ των προτέρων, το αποτέλεσμα από τη συνένωση δύο σχολικών μονάδων, ενός δήμου, σε μία.
Η διεθνής βιβλιογραφία εμπεριέχει λίγες μελέτες οικονομικής αξιολόγησης των συγχωνεύσεων σχολικών μονάδων κυρίως πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Zhang et al. , 2010). Για την Ελλάδα, δεν έχει δημοσιευθεί σχετική εργασία.
Το υπόλοιπο της εργασίας διαρθρώνεται ως εξής: Στην ενότητα 2, παρουσιάζονται, τα ποσοτικά στοιχεία που αφορούν τα Λύκεια της ΠΕ Φθιώτιδας και αναλύονται με μεθόδους περιγραφικής στατιστικής και οικονομετρίας. Ως μελέτη περίπτωσης, αξιολογείται εκ των προτέρων, η εφαρμογή πολιτικής την οποία υποδεικνύουν τα ευρήματα της μελέτης. Στην ενότητα 3 διατυπώνονται τα συμπεράσματα και η πρόταση πολιτικής. Τέλος, παρουσιάζονται το παράρτημα και ενδεικτική βιβλιογραφία.

2. Εμπειρική Ανάλυση

2.1. Στοιχεία- Πηγές

Η παρούσα εργασία, στην εμπειρική ανάλυση, χρησιμοποιεί τα εξής στοιχεία: τον αριθμό S των μαθητών και το ετήσιο μέσο δημόσιο κόστος (ΕΜΔΚΛ), ανά Λύκειο της Π.Ε. Φθιώτιδας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας. Το ετήσιο δημόσιο κόστος ανά Λύκειο προκύπτει ως άθροισμα των δημόσιων δαπανών: μισθοδοσίας εκπαιδευτικών, λειτουργίας της σχολικής μονάδας και μεταφοράς μαθητών. Στην ανάλυση δεν συμπεριλαμβάνεται το Κόστος Ευκαιρίας της γης-δημοσίων κτιρίων τα οποία χρησιμοποιούν τα Λύκεια. Στο παράρτημα, εμφανίζεται ο Πίνακας 1, ο οποίος παρουσιάζει τα στοιχεία (αριθμός μαθητών και ετήσιο δημόσιο κόστος) των 26 Λυκείων, για το σχολικό έτος 2014-2015 (διαστρωματικά στοιχεία / Cross Sectional Data). Τα στοιχεία αντλήθηκαν από τις Διευθύνσεις των Σχολικών Μονάδων και τη Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της ΠΕ Φθιώτιδας.

2.2. Ποσοτική Ανάλυση

Υπολογίζεται το Ετήσιο Μέσο Δημόσιο Κόστος / Ετήσιο Δημόσιο Κόστος ανά Μαθητή (ΕΜΔΚ) και ανά Λύκειο της Π.Ε. Φθιώτιδας, το οποίο συμβολίζεται με **C,** στον Αστικό και τους μη Αστικούς-Αγροτικούς Δήμους καθώς και το Μέσο Μέγεθος των Λυκείων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Ετήσιο Μέσο Δημόσιο Κόστος ανά Λύκειο & Δήμο [Έτος 2014-15]

Δήμος	Λύκειο	Αριθμός Μαθητών (S)	Ετήσιο Δημόσιο Κόστος ανά Λύκειο	Ετήσιο Μέσο Δημόσιο Κόστος ανά Μαθητή (C) /Δήμο(ΕΜΔΚ)
Λαμιέων	1ο	338	507690	1502
	2ο	216	443359	2052
	3ο	255	623614	2445
	4ο	319	666562	2089
	5ο	273	545097	1997
	6ο	254	450873	1775
	Λυκειακές Τάξεις Μοσχοχωρίου	49	222700	4545
	Εκκλησιαστικό	71	338365	4766
	Μουσικό Σχολείο Λαμίας	94	828448	8770
	Εσπερινό Λαμίας	147	178311	1213
	Υπάτης	35	253407	7240
Σύνολο 1ο	**11**	**2051**	**5058426**	**2466**
Στυλίδας	Στυλίδας	190	415888	2189
	Πελασγίας	52	184495	3548
Σύνολο 2ο	**2**	**242**	**600383**	**2481**
Αμφίκλειας-Ελάτειας	Αμφίκλειας	77	153382	1992
	Τιθορέας	67	206153	3077
	Ελάτειας	101	213184	2110
Σύνολο 3ο	**3**	**245**	**572719**	**2338**
Λοκρών	Μαρτίνου	62	139870	2256
	Αταλάντης	170	394493	2320
	Μαλεσίνας	123	217612	1769
	Λιβανατών	66	197188	2988
Σύνολο 4^{ο}	**4**	**421**	**949163**	**2255**
Μώλου-Αγίου Κωνσταντίνου	Μώλου	89	223563	2512
	Καμ.Βούρλων	218	392739	1802
Σύνολο 5^{ο}	**2**	**307**	**616302**	**2007**
Μακρακώμης	Μακρακώμης	83	324301	3907
	Σπερχειάδας	83	260366	3137
Σύνολο 6^{ο}	**2**	**166**	**584667**	**3522**
Δομοκού	Δομοκού	97	257000	2659
	Λυκ.τ.Νέου Μοναστηρίου	35	259800	7423
Σύνολο 7^{ο}	**2**	**132**	**516800**	**3915**
Γενικό Σύνολο	**26**	**3564**	**8898434**	**2497**

Πηγή: Διεύθυνση δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης Φθιώτιδας. Σχολικές Μονάδες

Τα στοιχεία του ανωτέρω Πίνακα 1 αποκαλύπτουν ότι:
α. Το Μέσο μέγεθος των Λυκείων της Π.Ε. Φθιώτιδας είναι **137** μαθητές που είναι μικρότερο από το αντίστοιχο της χώρας, [**192** μαθητές (ΕΛΣΤΑΤ Σχ. Ετ. 2014-15)] και σημαντικά μικρότερο από το αντίστοιχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, [**633** μαθητές (Eurydice, 2012)].
β. Το Μέσο μέγεθος των Λυκείων του Αστικού Δήμου είναι **186** μαθητές, μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των Λυκείων των μη Αστικών-Αγροτικών Δήμων [**101** μαθητές]. Δηλαδή, το μέσο μέγεθος των Λυκείων των μη Αστικών-Αγροτικών Δήμων είναι κατά **45,7 %** μικρότερο από το αντίστοιχο μέγεθος του Αστικού Δήμου. Επίσης, το μέσο μέγεθος των Λυκείων του **50%** των μη Αστικών-Αγροτικών Δήμων είναι μικρότερο από το μέσο μέγεθος όλων των Λυκείων τους.
γ. Η Μέση Τιμή του Ετήσιου Δημόσιου Κόστους ανά μαθητή, των Λυκείων του Αστικού Δήμου, χωρίς το Μουσικό Σχολείο (εν μέρει ομοιογενές ως προς τα λοιπά Λύκεια) είναι: **2161 €,** ενώ το αντίστοιχο των Λυκείων των μη Αστικών-Αγροτικών Δήμων είναι **2538 €** (Δηλαδή, υψηλότερο κατά 17%). Αν συμπεριλάβουμε και το Μουσικό Λύκειο η Μέση Τιμή του ΕΜΔΚ στον Αστικό Δήμο ανέρχεται στις **2466 €.**
Με χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS και των στοιχείων που αναφέρονται στις στήλες 3 και 5 του Πίνακα 1, εκτιμώνται τα Περιγραφικά Στατιστικά Μέτρα των μεταβλητών **S** και **C** και ο συντελεστής συσχέτισης **R.** Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους Πίνακες 2 και 3.

Πίνακας 2: Περιγραφικά Στατιστικά Μέτρα για τις μεταβλητές S & C

	Πλήθος Λυκείων	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Αριθμός Μαθητών (S)	26	35,00	338,00	137,0769	91,39143
Ετ. Δημ. Μέσο Κόστος (C)	26	1213,00	8770,00	3128,8462	1942,96392

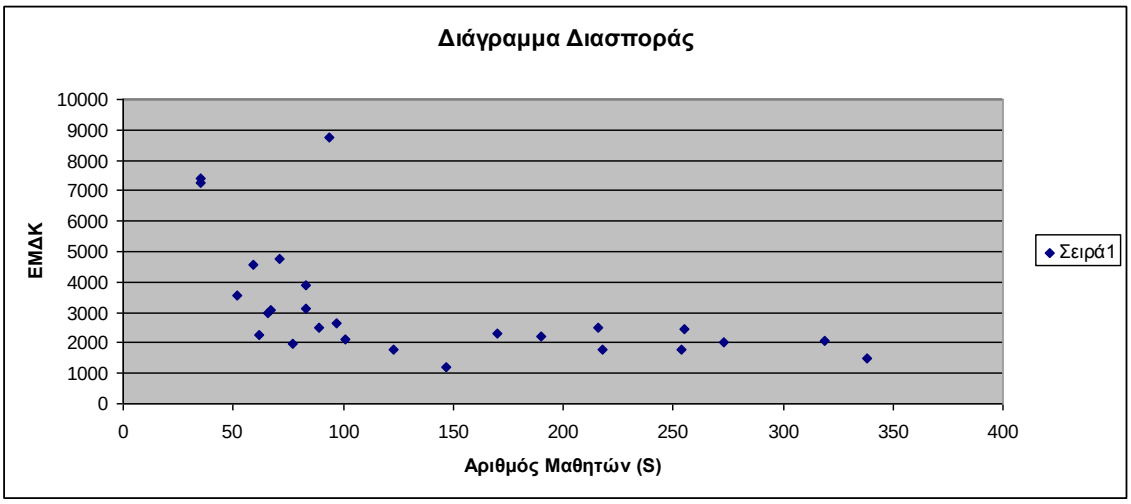
Από τα στοιχεία του Πίνακα 2 αποκαλύπτεται ότι υφίσταται μεγάλο εύρος στις τιμές τόσο της μεταβλητής S όσο και της C και οι συντελεστές μεταβολής CV_S και CV_C των S και C είναι αντίστοιχα 66% και 62% που είναι και οι δύο μεγαλύτεροι του 10%.

Πίνακας 3: Συντελεστής Συσχέτισης r των S & C

		Αρ. Μαθητών	Ετήσιο Μέσο Κόστος
Αριθμός Μαθητών	**Συντ/στής Συσχέτισης Pearson**	1	**-,519**(**)
	Sig. (2-tailed)		,007
	N	26	26
Ετήσιο Μέσο Κόστος	**Συντ/της Συσχέτισης Pearson**	**-,519**(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,007	

** Ο συντελεστής συσχέτισης είναι σημαντικός σε 0.01 l επίπεδο.

Ο συντελεστής συσχέτισης **r** των μεταβλητών **S** και **C** είναι **r = - 0,519,** στατιστικά σημαντικός(0,007< 0,01 ,επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας α=0.01). Το αρνητικό πρόσημο υποδηλώνει συμμεταβολή των μεταβλητών **S** και **C** αντίθετης φοράς, τουλάχιστον μέχρι κάποια τιμή του S. Την αντίθετη κατεύθυνση συμμεταβολής των μεταβλητών **S** και **C** δείχνει και το επόμενο διάγραμμα (νέφος) διασποράς.



Διάγραμμα 1: Διασποράς των σημείων (s_i,c_i)

Αν ομαδοποιήσουμε τις σχολικές μονάδες, με κριτήριο τον αριθμό των μαθητών, σε κλάσεις [-) πλάτους 50 προκύπτει ο επόμενος Πίνακας 4.

Πίνακας 4: Ομαδοποίηση Λυκείων ανάλογα με το Μέγεθος

Κλάσεις [-)	Συχνότητα ν_i	Μέσες Τιμές ανά κλάση	Μέσες Τιμές του ΕΔΚ ανά μαθητή/κλάση
0-50	3	40	6184,1
50-100	11	76	3701,7
100-150	3	124	1641,79
150-200	2	180	2251,05
200-250	2	217	1926,49
250-300	3	261	2071,09
300-350	2	329	1787,29
Σύνολο	**26**	**3563**	**82339,3**

Η θέση των 26 σημείων (s_i , c_i), i=1,2,…,26 του διαγράμματος διασποράς στο επίπεδο των αξόνων S-C αλλά και τα στοιχεία του παραπάνω Πίνακα 4 φαίνεται ότι μάλλον επιβεβαιώνουν την «υπόδειξη» της οικονομικής θεωρίας του κόστους παραγωγής, σύμφωνα με την οποία το μέσο κόστος παραγωγής, ως προς την ποσότητα παραγωγής, τόσο βραχυχρονίως όσο και μακροχρονίως, διαγράφει καμπύλη σχήματος **U** (παραβολή με τα κοίλα στραμμένα προς τα πάνω). Στην προκειμένη περίπτωση «διαγράφεται» το πτωτικό τμήμα της καμπύλης λόγω της μη ύπαρξης μεγάλου και πολύ μεγάλου μεγέθους Λυκείων.
Με βάση τα παραπάνω υποθέτουμε ότι το μαθηματικό μοντέλο παλινδρόμησης είναι το:

$$\textbf{(1)} \qquad C = a.S^2 + b.S + c$$

Για την εκτίμηση των συντελεστών **a**, **b**, **c** της παραπάνω τετραγωνικής συνάρτησης χρησιμοποιείται το SPSS 15.0 (ή το STATA 11.0) το οποίο εκτιμά τους συντελεστές με βάση την αρχή των ελαχίστων τετραγώνων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 5:

Πίνακας 5 : Εκτιμήσεις Συντελεστών- Στατιστικά Χαρακτηριστικά του μοντέλου

	Συντελεστές	Τυπικό Σφάλμα	t	p- τιμές	[95% Διάστ. Εμπιστοσύνης]	
B	-41,8563	16,56269	-2,53	**0,019**	-76,11897	-7,593712
A	0,088574	0,046513	1,9	**0.069**	-0,0076455	0,1847934

C	6490,711	1129,277	5,75	**0**	4154,624	8826,798

Αριθμός Παρατηρήσεων	26		
F(2, 23)	6,73	**R- τετράγωνο**	**0,369**
Prob > F	0,005	Προσαρτημένο R-τετράγωνο	0,3141

Από τον παραπάνω πίνακα συμπεραίνουμε ότι οι εκτιμήσεις των συντελεστών του μοντέλου είναι:

a=0,0886, b= - 41,8563, c= 6490,711.

Οι τιμές αυτές των **b , c** είναι στατιστικά σημαντικές, επειδή η αντίστοιχη για κάθε μια **p -** τιμή είναι μικρότερη του 0,05, η δε τιμή του **a** οριακά δεν είναι. Το μοντέλο εξηγεί το 36,9 % της μεταβλητότητας των δεδομένων ,επειδή R^2 = 0, 369.

Επομένως η εκτιμηθείσα εξίσωση είναι:

(2) $\mathbf{C(S)= 0,0886\ S^2 - 41,8563\ S + 6490,711}$

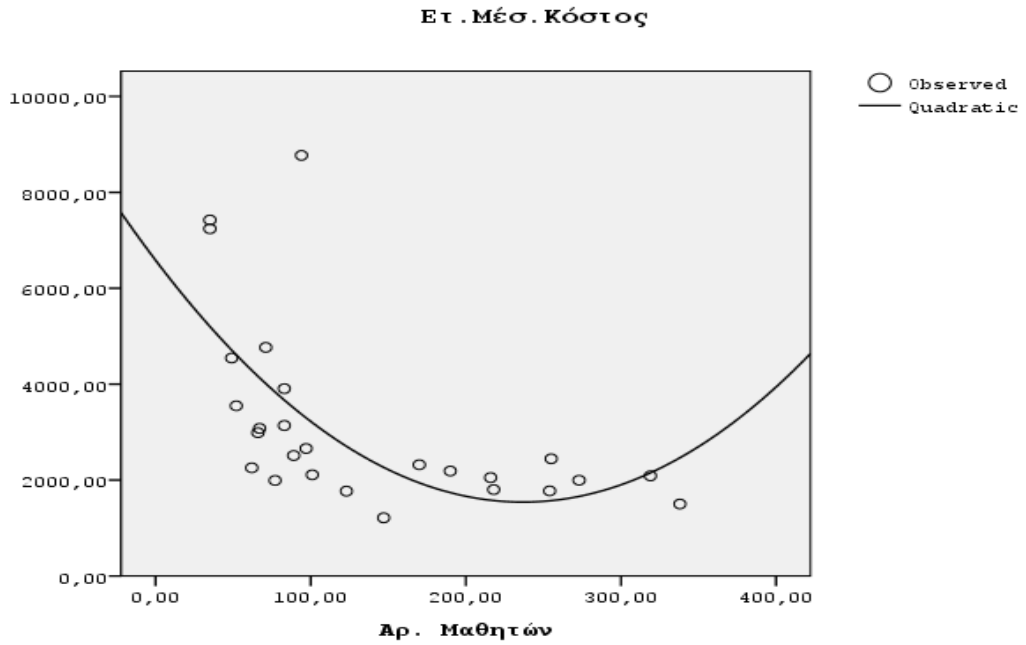
Στη συνέχεια βρίσκονται τα ακρότατα της συνάρτησης **C**(**S**), που ορίζεται από την **(2)**.

Συνθήκη Πρώτης τάξης: **C'(S) = 0 ⇔** 0,1772 S -41,8563 = 0 **⇔ S=236,209**

Συνθήκη Δεύτερης τάξης: **C'' (S)** = **0,1772 > 0.**

Επομένως το ανά μαθητή δημόσιο κόστος ελαχιστοποιείται όταν ο αριθμός μαθητών γίνει **S = 236 μαθητές** και το αντίστοιχο **ελάχιστο κόστος** είναι: $\mathbf{C_{min}}$ **=1547,2898 €**

Η γραφική παράσταση της (2), ταυτόχρονα με το νέφος των 26 σημείων ($\mathbf{s_i}$ **,** $\mathbf{c_i}$) , i = 1,2,…,26. παρουσιάζεται στο κάτωθι διάγραμμα.



Διάγραμμα 2: Καμπύλη C=C(S) και σημείων (s_i,c_i)

2.3. Μελέτη υποσυνόλου Λυκείων (με ομοιογένεια).

Στο σύνολο των 26 σχολικών μονάδων που μελετήθηκε συμπεριλαμβάνεται και το Μουσικό Σχολείο, ένα σχολείο με αρκετές διαφορές (πρόγραμμα σπουδών κοκ) από τα υπόλοιπα Από τον πίνακα 1 προκύπτει ότι το σχολείο αυτό έχει το μεγαλύτερο ΕΜΔΚ, που ανέρχεται στα 8770 **€.** Στη συνέχεια εξετάζεται το υποσύνολο των 25 μονάδων χωρίς το Μουσικό Σχολείο.

Οι εκτιμήσεις δίνουν τα αποτελέσματα τα οποία εμπεριέχονται στους Πίνακες 6, 7. Το διάγραμμα διασποράς σ' αυτή την περίπτωση είναι το προηγούμενο χωρίς το «υψηλότερο» σημείο του.

Πίνακας 6: Περιγραφικά Στατιστικά Μέτρα

	N	**Ελάχιστη Τιμή**	**Μέγιστη Τιμή**	**Μέση Τιμή**	**Τυπική Απόκλιση**
Αρ. Μαθητών	25	35,00	338,00	138,8000	92,84396
Ετήσιο Μέσο Κόστος	25	1213,00	7423,00	2903,2000	1597,94397
Έγκυρες Τιμές N	25				

Πίνακας 7: Συντελεστής Συσχέτισης r των S & C

		Αριθμός Μαθητών	**Ετήσιο Μ. Δ. Κόστος**
Αριθμός Μαθητών	**Συντελ/στής Συσχέτισης Pearson (r)**	**1**	**-0,576**
	p- τιμή (2-πλευρη)		**0,003**
	N	25	25
Ετήσιο Μ.Δ. Κόστος	**Συντελ/στής Συσχέτισης Pearson (r)**	**-0,576**	1
	p- τιμή (2-πλευρη)	**0,003**	
	N	25	25

Ο Συντελεστής r είναι σημαντικός σε 0,01 επίπεδο.

Από τους Πίνακες 6 και 7 συμπεραίνουμε τα εξής: Ο μέσος αριθμός μαθητών μεταβάλλεται ελαφρώς (αύξηση κατά 2 μαθητές) ενώ μεταβάλλεται σημαντικά το ΕΜΔΚ ανά μαθητή, συγκεκριμένα **μειώνεται** κατά **345 €** (Πίνακας 6)
Η συσχέτιση **r = -0,576** των μεταβλητών S και C είναι πάλι **αρνητική** και παραμένει στατιστικά σημαντική(0,003< 0,01 α=0,01). Το νέφος των 25 σημείων (s_i , c_i) , **i= 1,2,…,25** διαγράφει το πτωτικό μέρος μιας παραβολής που στρέφει τα κοίλα προς τα πάνω.
Με βάση τα παραπάνω το μοντέλο μας έχει πάλι τη μορφή (1) και χρησιμοποιώντας τα δεδομένα των στηλών 3 και 5 του Πίνακα 1 (χωρίς το Μουσικό Σχολείο) παίρνουμε τον επόμενο πίνακα.

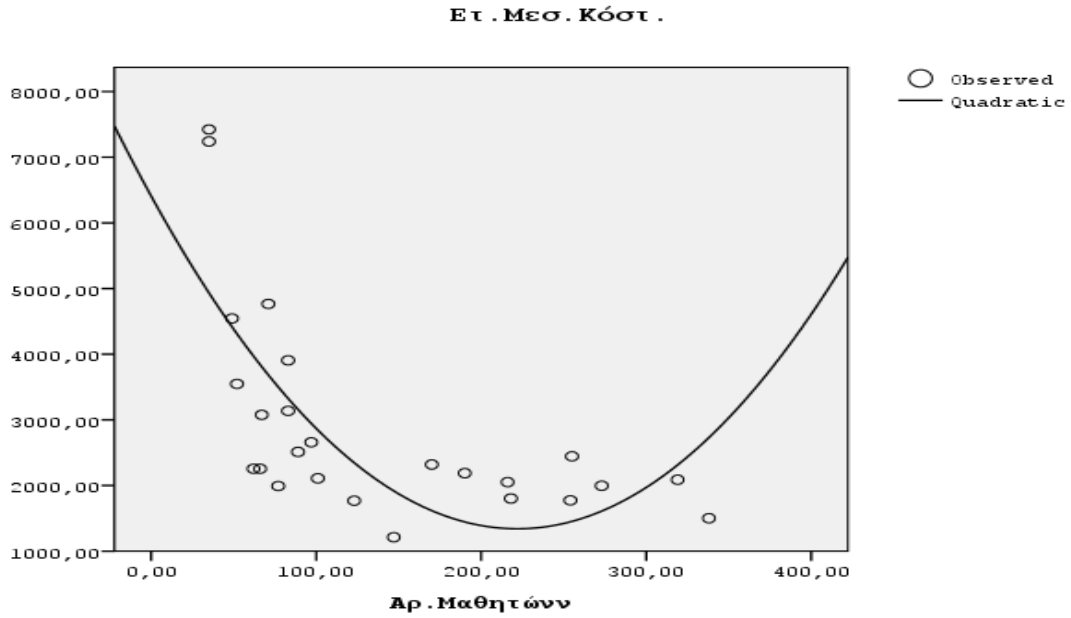
Πίνακας 8: Εκτιμήσεις Συντελεστών- Στατιστικά Χαρακτηριστικά του μοντέλου

Συντ/στές		**Τυπικό Σφάλμα**	**T**	**p- τιμές**	**[95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης]**	
B	**-45,667**	11,709	-3,901	**0,001**	-69,96	-21395
A	**0,103**	9,933	3,126	**0,005**	0,035	0,171
C	**6407,558**	796,748	8,042	**0**	4755,205	8059,911
Αριθμός Παρατηρήσεων		25				
F(2, 22)		12,785	**R- τετράγωνο**		**0,538**	
Prob > F		0	Προσαρτημένο R-τετράγωνο		0,495	
Ανεξάρτητη Μεταβλητή: Αριθμός Μαθητών						
Εξαρτημένη Μεταβλητή: Ετήσιο Μέσο Δημόσιο Κόστος						

Από τον πίνακα αυτόν έχουμε ότι η ζητούμενη εξίσωση του μοντέλου είναι:

$$\textbf{(3)} \qquad C(S) = 0{,}103\, S^2 - 45{,}677\, S + 6407{,}558$$

Οι τιμές των συντελεστών **a, b** και **c** είναι πλέον στατιστικά σημαντικές, επειδή οι αντίστοιχες **p** – τιμές 0,005, 0,001 και 0,000 είναι μικρότερες του 0,05. Το ποσοστό της μεταβλητότητας που εξηγείται από το μοντέλο αυξάνεται από 36,9 % σε 53,8%. Όπως προηγούμενα βρίσκουμε ότι το κόστος ελαχιστοποιείται όταν ο αριθμός των μαθητών ανά Λύκειο είναι **S = 222 μαθητές κ**αι το αντίστοιχο ελάχιστο κόστος είναι $\mathbf{C_{min} = 1343{,}516}$ **€.** Επομένως προκύπτει **μείωση** του **μέσου** αριθμού μαθητών, ανά σχολική μονάδα, κατά **15** μαθητές και **μείωση** του μέσου κόστους κατά **200 €** ανά μαθητή. Σχετικό είναι το διάγραμμα, που ακολουθεί.



Διάγραμμα 3: Καμπύλη C=C(S) και σημείων (s_i,c_i)

3. Εκ των προτέρων, οικονομική αξιολόγηση της συνένωσης Λυκείων: Ένα παράδειγμα

Το σχολικό έτος 2010-2011 το Υπουργείο Παιδείας, υπό την πίεση της ανάγκης για περιστολή των δημοσίων δαπανών, προχώρησε δειλά, στην εφαρμογή πολιτικής συνενώσεων κυρίως σχολικών μονάδων πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Συνολική οικονομική και όχι μόνο αξιολόγηση από την εφαρμογή της πολιτικής, έστω εκ των υστέρων, δεν έχει γίνει. Οι λίγες εργασίες που άρχισαν να γίνονται για σχολικές μονάδες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε περιφερειακές ενότητες της χώρας, δείχνουν περιστολή της δημόσιας δαπάνης. Στο πλαίσιο της παρούσης μελέτης εξετάζεται ενδεικτικά, εκ των προτέρων, η επίδραση στο ετήσιο δημόσιο κόστος από την ενδεχόμενη συνένωση δύο Λυκείων: Μακρακώμης και Σπερχειάδας. Τα λύκεια λειτουργούν, εντός του ιδίου μη αστικού-αγροτικού δήμου, σε απόσταση περίπου 3 χιλιομέτρων, με 83 μαθητές έκαστο. Το καθένα απ' αυτά έχει 5 τμήματα [2014] με μέση τιμή μαθητών ανά τμήμα 16,6 .Μια συνένωση των δύο αυτών μονάδων θα δώσει μια μονάδα 166 μαθητών με 7 τμήματα (5 των 24 μαθητών και 2 των 23 μαθητών). Δηλαδή τα τμήματα μειώνονται κατά 30% επομένως θα έχουμε μια μείωση του μισθολογικού κόστους

(επιτυγχάνεται καλύτερη αξιοποίηση του διδακτικού προσωπικού) τουλάχιστον κατά 30% και μηδενισμό των λειτουργικών εξόδων της μιας μονάδος. Βεβαίως θα προκύψει αύξηση της δημόσιας δαπάνης μεταφοράς των μαθητών. Η δαπάνη αυτή εκτιμάται ότι θα αυξηθεί ετησίως κατά 30000 € ετησίως. Τα συνολικά έξοδα της νέας μονάδος παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα 9.

Πίνακας 9: Ποσοτικά Στοιχεία της Νέας Σχολικής Μονάδος

Νέα Σχολική Μονάδα	Δαπάνες Μισθοδοσίας Εκπαιδευτικών	Λειτουργικές Δαπάνες	Δαπάνες Μεταφοράς Μαθητών	Σύνολο
Αρχικές Συνολικές Δαπάνες	521462	12943	50262	584667
Τελικές Δαπάνες	365023	8785	65000	76187
Διαφορές	156439	4158	14738	**145859**

Επομένως, στο πλαίσιο του εν λόγω Δήμου για τη Λυκειακή εκπαίδευση θα προκύψει ετησίως μείωση της δημόσιας δαπάνης κατά **145859 €.** Πέραν του οικονομικού θα υπάρξει και εκπαιδευτικό όφελος (δημιουργία καλύτερου μαθησιακού περιβάλλοντος, δημιουργία κλίματος ευγενούς άμιλλας, αυτογνωσίας και αριστείας). Επιπροσθέτως, θα προκύψει βελτίωση των συνθηκών εργασίας για τους εκπαιδευτικούς αφού τουλάχιστον για την κάλυψη του ωραρίου τους δε θα χρειάζεται να μετακινούνται και θα απευθύνονται σε ένα ευρύτερο σύνολο μαθητών όπου είναι βέβαιο ότι ο αριθμός των μαθητών με ενδιαφέροντα, θα είναι μεγαλύτερος.

Νέα αρχιτεκτονική στο σύστημα Λυκειακής Εκπαίδευσης στην ΠΕ Φθιώτιδας

Στην ΠΕ Φθιώτιδας**, με** δεδομένο ότι: α. ο συνολικός αριθμός των μαθητών που φοιτούν στα Λύκεια το εξεταζόμενο σχολικό έτος ήταν 3564 και για τα επόμενα χρόνια δεν προβλέπονται σημαντικές δημογραφικές – πληθυσμιακές μεταβολές β. το βέλτιστο μέγεθος των Λυκείων εκτιμήθηκε στο επίπεδο των **237** μαθητών, συνάγεται ότι ο βέλτιστος αριθμός λυκείων είναι **15**. Σε κάθε Λύκειο ο αριθμός των τμημάτων γενικής παιδείας θα είναι 9 – 10, με δύναμη καθενός μέχρι 24 μαθητές. Η εφαρμογή ενός σχεδίου προς αυτή την κατεύθυνση ,στο 70% σε σχέση με το βέλτιστο, θα έχει ως αποτέλεσμα μείωση της ετήσιας δημόσιας δαπάνης κατά **2.325.000 €**
(**μείωση**: Δαπανών μισθοδοσίας κατά 2.500.000 **€,** Λειτουργικών δαπανών κατά 75.000 **€** και **αύξηση** δαπανών μεταφοράς κατά 250.000 **€).**

4. Συμπεράσματα – Πρόταση Πολιτικής

Από τα ευρήματα της εμπειρικής ανάλυσης συνάγονται τα εξής:
α. Το μέσο μέγεθος των Λυκείων στην ΠΕ Φθιώτιδας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας είναι ελαφρώς μικρότερο, σε σχέση με το μέσο μέγεθος των Λυκείων της χώρας και σημαντικά μικρότερο σε σχέση με το μέσο μέγεθος των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
β. Το μέσο μέγεθος των Λυκείων του αστικού δήμου είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των μη αστικών - αγροτικών δήμων.
γ. Το ετήσιο δημόσιο κόστος ανά μαθητή μειώνεται με την αύξηση του μεγέθους, και μέχρις ενός επιπέδου, των λυκείων.

δ. Το βέλτιστο μέγεθος των Λυκείων, είναι σημαντικά μεγαλύτερο από το υφιστάμενο μέγεθος.
Σε περίπτωση επανασχεδιασμού του συστήματος των Λυκείων, με βάση τα ευρήματα της εργασίας, θα προέκυπτε περιστολή της ετήσιας δημόσιας δαπάνης, σε επίπεδο ΠΕ Φθιώτιδας, κατά 2 έως 2,5 εκατομμύρια ευρώ ετησίως.
Με βάση τα ανωτέρω προτείνεται νέα αρχιτεκτονική για το σύστημα της ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην ΠΕ Φθιώτιδας, μετά από εκ των προτέρων μελέτη της κάθε περίπτωσης. Τα μεγέθη των Λυκείων τα οποία αναμένεται να προκύψουν θα έχουν ως «δείκτη κατεύθυνσης» το μέγεθος που εκτιμήθηκε ως βέλτιστο. Αφού διασφαλισθεί ότι δεν θα μετακυληθεί πρόσθετο κόστος στις οικογένειες των μαθητών, η περιστολή της δημόσιας δαπάνης, η οποία θα προκύψει θα εγγράφεται, σε ειδικούς κωδικούς στους προϋπολογισμούς της κεντρικής κυβέρνησης (40%), της περιφερειακής αυτοδιοίκησης (30%) και της τοπικής αυτοδιοίκησης (30%) και θα δαπανάται αποκλειστικά σε δράσεις εκπαίδευσης και δια βίου μάθησης. Με την εφαρμογή της προτεινόμενης πολιτικής, θα αυξάνεται η ποσότητα και θα βελτιώνεται η ποιότητα του ανθρώπινου κεφαλαίου της περιοχής. Έτσι, διαχρονικά, θα ισχυροποιείται ο παράγοντας «κλειδί» για την προώθηση της βιώσιμης μεγέθυνσης - ανάπτυξης της οικονομίας, της απασχόλησης και της κοινωνικής συνοχής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: Ποσοτικά Στοιχεία: Ετήσια Δημόσια Δαπάνη & Αριθμός Μαθητών / Λύκειο/ Δήμο

Δήμος	Λύκειο	Αριθμός Μαθητών(S)	Ετήσια Δημόσια Δαπάνη			
			Δαπάνες Μισθοδοσίας Εκπαιδευτικών	Λειτουργικές Δαπάνες	Δαπάνες Μεταφοράς Μαθητών	Σύνολο
Λαμιέων	1ο	338	496220	11470	0	507690
	2ο	216	431359	12000	0	443359
	3ο	255	609614	14000	0	623614
	4ο	319	653362	13200	0	666562
	5ο	273	533241	11856	0	545097
	6ο	254	442173	8700	0	450873
	Λυκ.τάξεις Μοσχοχωρίου	49	220000	2700	0	222700
	Εκκλησιαστικό	71	335365	3000	0	338365
	Μουσικό Σχολείο Λαμίας	94	810448	18000	0	828448
	Εσπερινό Λαμίας	147	174811	3500	0	178311
	Υπάτης	35	233472	7935	7935	253407
Σύνολο 1ο		**2051**	**4940065**	**106361**	**7935**	**5058426**
Στυλίδας	Στυλίδας	190	381612	10000	24276	415888
	Πελασγίας	52	169038	6000	9457	184495
Σύνολο 2ο		**242**	**550650**	**16000**	**33733**	**600383**
Αμφίκλειας-Ελάτειας	Αμφίκλειας	77	141906	11476	0	153382
	Τιθορέας	67	192712	7000	6441	206153
	Ελάτειας	101	196391	7200	9593	213184
Σύνολο 3ο		**245**	**531009**	**25676**	**16034**	**572719**

Λοκρών	Μαρτίνου	62	134370	5500	0	139870
	Αταλάντης	170	344323	10000	40170	394493
	Μαλεσίνας	123	190501	15000	12111	217612
	Λιβανατών	66	178338	3600	15250	197188
Σύνολο 4ο		**421**	**847532**	**34100**	**67531**	**949163**
Μώλου-Αγίου Κωνσταντίνου	Μώλου	89	201476	13291	8769	223563
	Καμ.Βούρλων	218	349053	23404	20282	392739
Σύνολο 5ο		**307**	**550529**	**36695**	**29051**	**616302**
Μακρακώμης	Μακρακώμης	83	282982	6000	35319	324301
	Σπερχειάδας	83	238480	6943	14943	260366
Σύνολο 6ο		**166**	**521462**	**12943**	**50262**	**584667**
Δομοκού	Δομοκού	97	22000	10000	27000	257000
	Λυκ.τ.Νέου Μοναστηρίου	35	250000	9800	0	259800
Σύνολο 7ο		**132**	**272000**	**19800**	**27000**	**516800**
Γενικό Σύνολο		**3564**	**8411247**	**255640**	**231546**	**888434**

Πηγή: Διεύθυνση δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης Φθιώτιδας, Σχολικές Μονάδες

Βιβλιογραφία

Liu, C.F., Zhang, L.X., Luo, R., Rozelle, S.D., & Loyalka, P. (2010). The effect of Primary School Mergers on Academic Performance of Students in Rural China. *International Journal of Educational Development*. 30(6), 570-585.

Humlum, M., & Smith, N. (2015). The impact of School size and School consolidations on quality and equity in education. *European Export Network on Economics of Education*, Analytical report 24.

Πηγές

http://www.EurydiceNetwork.gr , Key Data on Education in Europe 2012, Brussels: EACEA/Eurydice.

http://www.Statistics.gr/el/statistics , Δελτίο Στατιστικής Δ. Εκπαίδευσης, 2014 .