

## **Αντιλήψεις ενηλίκων εκπαιδευομένων για την καθημερινή αξία των μαθηματικών**

**Κιτσάκης Βασίλειος**

Εκπαιδευτικός ΠΕ03, Μ.Εδ

bkitsakis@gmail.com

### **Περίληψη**

Τα μαθηματικά ετυμολογικά ταυτίζονται με τη μάθηση και αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο ερμηνείας και κατανόησης του κόσμου. Για να μπορούν να αξιοποιηθούν κατά τον βέλτιστο δυνατό τρόπο στο σχολικό περιβάλλον, κρίνεται σημαντική η ανίχνευση των αντιλήψεων των ενηλίκων εκπαιδευομένων για θέματα που άπτονται του πεδίου των μαθηματικών. Για τον λόγο αυτό, στόχος της παρούσας εργασίας είναι να εστιάσει και να μελετήσει τις αντιλήψεις των ενηλίκων εκπαιδευομένων σε Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας (ΣΔΕ) και Εσπερινά Λύκεια, σχετικά με την αξία των μαθηματικών σε πεδία της καθημερινής ζωής. Στην έρευνα συμμετείχαν 114 ενήλικοι, που φοιτούν σε δομές εκπαίδευσης, όπως τα ΣΔΕ και τα Εσπερινά Λύκεια. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συμπληρώσουν ερωτηματολόγιο αποτελούμενο από ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου. Η στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων των εκπαιδευομένων ανέδειξε την ισχυρή τους πεποίθηση για τον αντίκτυπο των μαθηματικών σε τομείς της καθημερινής πρακτικής, με τους εκπαιδευόμενους των ΣΔΕ να δηλώνουν θετικότερες απόψεις σε σχέση με τους ομολόγους τους των Εσπερινών Λυκείων.

**Λέξεις κλειδιά:** ενήλικοι εκπαιδευόμενοι, μαθηματικά, ΣΔΕ, Εσπερινά Λύκεια

### **Εισαγωγή**

Ζούμε σε μια εποχή με συχνές μεταβολές και έντονες ανακατατάξεις σε οικονομικό, κοινωνικό, πολιτικό, πολιτισμικό και υγειονομικό επίπεδο. Στις μέρες μας, η οικονομική και κοινωνική πρόοδος εξαρτώνται από την επένδυση στο κεφάλαιο της σκέψης, που αποτελεί τη βάση της καινοτομίας και της δημιουργικότητας. Παράλληλα, η ανάγκη ανάπτυξης ικανοτήτων και δεξιοτήτων, ανάλογων των επιστημονικών και τεχνολογικών εξελίξεων που συντελούνται, επιβάλλουν τη διά βίου προσέγγιση της μάθησης με συστήματα ικανά να ανταποκρίνονται στις μελλοντικές προκλήσεις του κοινωνικού και επαγγελματικού χώρου (Βεργίδης, 2008). Συνεπώς, καθίσταται βασική προτεραιότητα του ατόμου ο εκσυγχρονισμός και η συνεχής επικαιροποίηση των γνώσεών του, σε γνωστικά αντικείμενα, μεταξύ των οποίων και τα μαθηματικά, ώστε να διασφαλίσει προσωπική και κοινωνική εξέλιξη, επαγγελματική προοπτική, σταθερότητα στην εργασία.

Ο Πλάτωνας θεωρούσε τη μαθηματική γνώση καθοριστικό παράγοντα της εκπαίδευσης και ενδιαφέρον αντικείμενο την ενασχόληση με αυτή. Τα μαθηματικά αποτελούν την επιστήμη που μελετά θέματα που αφορούν την ποσότητα (αριθμούς), τη δομή (γεωμετρικά σχήματα), τον χώρο, τη μεταβολή, τις σχέσεις όλων των μετρήσιμων αντικειμένων της πραγματικότητας και της φαντασίας μας. Η λέξη μαθηματικά (mathematics), εξάλλου, προέρχεται διεθνώς από την ελληνική γλώσσα, και συγκεκριμένα από το επίθετο μαθηματικός < μάθημα < μανθάνω, μαθαίνω, αποκτώ (με μελέτη) γνώσεις, παιδεία, εμπειρία (πληθυντικός αριθμός, ουδετέρου γένους) (Μπαμπινιώτης, 2002).

Στις μέρες μας, που η ανάπτυξη της τεχνολογίας διαμορφώνει τις δυτικές βιομηχανικές κοινωνίες σε επίπεδο παραγωγής, διοίκησης, εργασίας και έρευνας, τα μαθηματικά αποτελούν καθοριστικό παράγοντα, που την στηρίζει. Η μαθηματική λογική κυριαρχεί και αποτελεί εργαλείο σε πολλούς τομείς, όπως είναι η φυσική, η μηχανική, η ιατρική, οι κοινωνικές επιστήμες (Davis & Hersh, 1981). Για τον λόγο αυτόν, η εκπαίδευση ενηλίκων στα μαθηματικά πρέπει να επιδείξει σεβασμό στον κοινωνικό χαρακτήρα της μάθησης του



ανθρώπου και στις ανάγκες του, όπως διαμορφώνονται στις σύγχρονες κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες, εξετάζοντας προσεκτικά τη σχέση των ενηλίκων με τα μαθηματικά υπό την οπτική του ρόλου που διαδραματίζουν στη διαμόρφωση του κοινωνικού γίνεσθαι. Η μαθηματική γνώση μπορεί να αξιοποιηθεί σε ένα πρώτο στάδιο ως εργαλείο κατανόησης του κόσμου και της κοινωνίας, αλλά πολύ περισσότερο για την αλλαγή και τον μετασχηματισμό τους σε πιο ανθρώπινες μορφές (Lerman, 1989).

Προς την κατεύθυνση αυτή, ουσιαστικά δύναται να συμβάλει η καταγραφή και μελέτη των αντιλήψεων των ενηλίκων εκπαιδευομένων για τα μαθηματικά, οι οποίοι αναζητούν μέσω της εκπαίδευσής τους μία δεύτερη ευκαιρία μάθησης, ώστε να αποκτήσουν μαθηματικές γνώσεις, δεξιότητες και συμπεριφορές, που δεν απέκτησαν στο σχολείο, είτε γιατί αναγκάστηκαν πρόωρα να το εγκαταλείψουν, είτε γιατί δεν τους παρείχε γνώσεις με αντίκρισμα στην καθημερινή ζωή (Curry et al., 1996).

### **Ο στόχος της έρευνας**

Ο θεωρητικός προβληματισμός για το αντικείμενο των μαθηματικών, σε δομές εκπαίδευσης όπως τα ΣΔΕ και τα Εσπερινά Λύκεια, και η συνδρομή τους στο καθημερινό γίνεσθαι, αποτέλεσαν το έναυσμα ενασχόλησης με την οικεία θεματική. Επιπρόσθετα, η διαπίστωση ότι οι σύγχρονες κοινωνίες, όπως διαμορφώνονται τόσο στη χώρα μας όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο κάτω από την επίδραση των διαρκώς μεταβαλλόμενων, κοινωνικών, οικονομικών, πολιτιστικών και πολιτισμικών συνθηκών (Βεργίδης, 2008), κεντρίζουν με ταχείς, αλλά σταθερούς ρυθμούς το ενδιαφέρον και εγείρουν το αίτημα για αποτύπωση θέσεων που άπτονται της εκπαίδευσης ενηλίκων, προσβλέποντας, κυρίως, στην εξέλιξη και την ευημερία τους. Η αξία των μαθηματικών προς την κατεύθυνση αυτή κρίνεται αναπόδραστη.

Στόχος της δεδομένης έρευνας είναι η αποτύπωση των αντιλήψεων των ενηλίκων εκπαιδευομένων σε ΣΔΕ και Εσπερινά Λύκεια, σχετικά με την αξιοποίηση των μαθηματικών σε τομείς της καθημερινής ζωής. Πιο συγκεκριμένα, μελετώνται οι απόψεις του δείγματος που αφορούν στην αντιληπτή, σφαιρική αξία που αποκομίζουν οι ενήλικοι εκπαιδευόμενοι σε συγκεκριμένες δομές εκπαίδευσης από τα μαθηματικά.

### **Τα ερευνητικά ερωτήματα**

Ποιες είναι οι αναδυόμενες αντιλήψεις των ενηλίκων εκπαιδευομένων στα ΣΔΕ και τα Εσπερινά Λύκεια για την αξία/χρησιμότητα των μαθηματικών;

Ποιος ο βαθμός πιθανής συνάφειας και διαφοροποίησης μεταξύ των αντιλήψεων των ενηλίκων εκπαιδευομένων και των δημογραφικών τους μεταβλητών;

### **Περιορισμοί της έρευνας**

Το δεδομένο ερευνητικό εγχείρημα υπόκειται, αναμφισβήτητα, και σε ορισμένους μεθοδολογικούς περιορισμούς, που χρήζουν ίσως προσοχής στην ερμηνεία.

Το μέγεθος και η αντιπροσωπευτικότητα του εδώ δείγματος, είναι στοιχεία για να εξάγουμε μόνο γενικές τάσεις σε επίπεδο δείγματος. Η γενίκευση των αποτελεσμάτων σε επίπεδο πληθυσμού μπορεί να ορισθεί από μεγαλύτερες ομάδες συμμετεχόντων, κάτι που σωστό είναι να ληφθεί υπόψη σε μελλοντικά εγχειρήματα. Επίσης, κρίνεται σημαντικό να τονιστεί και η απειλή της κοινωνικής επιθυμητότητας, που όρισε πιθανώς και εδώ τις αποκρίσεις της πλειονότητας των ερωτώμενων.

### **Μεθοδολογία της έρευνας**

#### *Το δείγμα*

Ο πληθυσμός στόχος της έρευνας απαρτιζόταν από τους ενηλικούς εκπαιδευομένους σε Εσπερινά Λύκεια και ΣΔΕ. Το δείγμα της έρευνας συνέθεσε ένα επαρκές υποσύνολο 114 εκπαιδευομένων (N=114) στο Εσπερινό Λύκειο και το ΣΔΕ του Νομού Ιωαννίνων. Οι ενήλικοι



εκπαιδευόμενοι που αποκρίθηκαν στις υπό διερεύνηση θεματικές των σχετικών ερευνητικών εργαλείων ήταν  $N=114$ . Υπήρξε ισοδύναμη εκπροσώπηση, όσον αφορά τους άνδρες και τις γυναίκες, με 57 άνδρες και 57 γυναίκες (ποσοστό 50% και για τις δύο υποομάδες). Επίσης, περίπου ισοδύναμη ήταν η εκπροσώπηση ως προς τη σχολική μονάδα που φοιτούν, με 56 μαθητές (ποσοστό 49%) από το Εσπερινό Λύκειο και 58 μαθητές (ποσοστό 51%) από το ΣΔΕ. Αναφορικά με την ηλικία των συμμετεχόντων, είναι αναγκαίο να επισημανθεί ότι η πλειονότητα των εν λόγω μαθητών πιθανώς επέδειξε αυξημένο ενδιαφέρον για άμεση παρακολούθηση των αναλυτικών προγραμμάτων των οικείων εκπαιδευτικών δομών μόλις ενηλικιώθηκαν, εφόσον,  $N=36$  εξ' αυτών (ποσοστό 31,6%) ήταν μεταξύ 18-29 ετών. Την τέταρτη δεκαετία ζωής διανύει ένα ποσοστό 24,6% ( $N=28$ ), όπως επίσης ένα αξιοσημείωτο 28,1% ( $N=32$ ) βρίσκεται σε μια ιδιαίτερα παραγωγική ηλικία, δηλαδή μεταξύ 40-49 ετών. Τέλος, συνολικά 18 εκπαιδευόμενοι (ποσοστό 15,7%) μπορεί να θεωρηθεί ότι συνθέτουν μια πιο "ώριμη" ηλικιακή ομάδα, από 50 ετών και άνω.

Τα μέλη του δείγματος είχε αποφασιστεί, εκ των προτέρων, ότι θα αποτελούνταν από εκπαιδευόμενους του ΣΔΕ και του Εσπερινού Λυκείου του Νομού Ιωαννίνων, γι' αυτό χαρακτηρίζεται βολικό. Άρα, ακολουθείται δειγματοληψία μη-πιθανότητας και πιο συγκεκριμένα, ευκολίας ή περιστασιακή.

#### *Μέσα συλλογής δεδομένων*

Για την επαλήθευση των ερευνητικών ερωτημάτων και τον σχεδιασμό του ερευνητικού εργαλείου, η μέθοδος που κρίθηκε πιο επαρκής και χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα είναι η ποσοτική, επισκόπηση με αξιοποίηση και ποιοτικών στοιχείων (Cohen et al., 2008). Από τα ποσοτικά δεδομένα, με τη στατιστική ανάλυση, θα αναλύσουμε με αριθμούς και τάσεις την ποσοτική εμφάνιση του υπό εξέταση φαινομένου, δεδομένα που εξασφαλίζουν γενικευσιμότητα, ενώ από τα ποιοτικά δεδομένα, με ανάλυση περιεχομένου, το συγκεκριμένο χαρακτήρα του θέματος που ερευνάται, τις συγκεκριμένες λέξεις των συμμετεχόντων, δεδομένα που εξασφαλίζουν πληροφορίες για το πλαίσιο (Creswell, 2011. Kvale, 1996).

Για τη συγκεκριμένη έρευνα αξιοποιήθηκαν δηλώσεις κλειστού τύπου από το «Attitudes Toward Mathematics Inventory –ATMI», καθώς και αυτοσχέδιες ερωτήσεις ανοικτού τύπου, με αποτέλεσμα ένα ενιαίο ερωτηματολόγιο. Οι κλειστού τύπου ερωτήσεις μπορούν να απαντηθούν εύκολα και γρήγορα από τους συμμετέχοντες, αφού περιορίζονται οι επιλογές τους στις ήδη δοτές, και ο ερευνητής να συγκρίνει και να κωδικοποιήσει τα δεδομένα, με χρήση της κλίμακας Likert (Creswell, 2011). Στην παρούσα ερευνητική μελέτη χρησιμοποιήθηκε η διαβάθμιση καθόλου (Κ), λίγο (Λ), πολύ (Π). Από την άλλη, οι ανοικτού τύπου ερωτήσεις «*επιτρέπουν να διερευνήσουμε τους λόγους για τους οποίους δίνονται οι κλειστές απαντήσεις και να προσδιορίσουμε τα όποια σχόλια μπορεί να κάνουν οι άνθρωποι*» (Creswell, 2011:258).

Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας της κλίμακας σφαιρική αξία των μαθηματικών χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης Alpha του Cronbach, με συνάφεια  $\alpha=.77$ . Στη φάση του σχεδιασμού και της συλλογής των δεδομένων, για την ελαχιστοποίηση της μη εγκυρότητας της έρευνας, καταρτίσαμε το κατάλληλο χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των σταδίων της έρευνας και εξασφαλίσαμε τις πηγές και το δείγμα για την πραγματοποίησή της, καθώς και τις κατάλληλες μεθόδους και ερευνητικά εργαλεία για τη συλλογή των δεδομένων (Cohen et al., 2008). Επίσης, η προθυμία των ερωτώμενων για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και η αгаστή συνεργασία που δημιουργήθηκε, συνέβαλαν στην αξιοπιστία και εγκυρότητα της προσπάθειας.



**Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας**

Έχοντας ολοκληρώσει την εικόνα του δείγματος στη βάση των δημογραφικών χαρακτηριστικών των μελών του, η ανάλυση προχώρησε στην ανίχνευση των θέσεών τους για την πιθανή αξία ή χρησιμότητα για το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών.

Οι προσωπικές εκτιμήσεις των ερωτηθέντων για τη σφαιρική αξία των μαθηματικών στην καθημερινή πρακτική, απεικονίζονται στον πίνακα 1, με βάση τις σχετικές συχνότητες και τα σύστοιχα ποσοστά (%), ξεχωριστά για εκπαιδευόμενους σε ΣΔΕ και Εσπερινά Λύκεια, αλλά και στο σύνολό τους.

Σύμφωνα με τις τιμές, καταγράφεται, αρχικώς, μια ιδιαίτερα υψηλή πεποίθηση για την σπουδαιότητα και αναγκαιότητα των μαθηματικών, τόσο ως γενικού πεδίου όσο και σε ποικίλες δραστηριότητες του καθημερινού βίου, από αμφότερες τις υποομάδες των ενηλίκων (συνολικό N=94, σε ποσοστό 82.5% και N=97, σε ποσοστό 85.1% στις αντίστοιχες δηλώσεις). Υπήρξαν, ωστόσο, και ορισμένα πρόσωπα με όχι τόσο ισχυρή θέση, που προέρχονταν κυρίως από Εσπερινά Λύκεια (N=15, 26.8% και N=14, 25% έναντι των N=4 με 6.9% και N=3, ποσοστό 5.2% εκπαιδευόμενων στα ΣΔΕ), ενώ μόλις N=1 δεν δίνει κάποια αξία στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Αντιθέτως, η αντιληπτή συνδρομή μιας πολύ καλής γνώσης του στον επαγγελματικό στίβο, εκφράστηκε επίσης από την πλειονότητα των συμμετεχόντων (N=35, και N=55 για τα Εσπερινά και ΣΔΕ αντίστοιχα, σε συνολικό ποσοστό 78.9%). Και πάλι, εδώ, αρκετοί μαθητές των Εσπερινών (N=18, ποσοστό 32.1%) μοιάζουν κάπως επιφυλακτικοί για τη σημαίνουσα συμβολή των μαθηματικών μελλοντικά, κάτι που οδηγεί στην πιθανή απαξίωσή τους για αυτά, ανεξαρτήτως κιόλας των προσωπικών αποφάσεων για περαιτέρω σπουδές (N=27, σε ποσοστό 48.2%). Οι υπόλοιποι συμμετέχοντες δεν έχουν κανέναν ενδοιασμό σχετικά με την χρησιμότητα που λαμβάνει η εκμάθηση του εν λόγω γνωστικού αντικειμένου (συνολικό N=78, ποσοστό 68.4%), εκτός από N=2 εξαιρέσεις (και 1.8% του συνολικού δείγματος). Πάντως, οι εκπαιδευόμενοι στα ΣΔΕ φαίνεται να εκφράζουν πιο 'ξεκάθαρες' απόψεις σχετικά με την υψηλή Αξία των μαθηματικών, εφόσον κανένας από αυτούς δεν επέλεξε την επιλογή 'Καθόλου' στο σύνολο των δηλώσεων της υποκλίμακας αυτής.

**Πίνακας 1. Αποκρίσεις των συμμετεχόντων για τη «Σφαιρική αξία των μαθηματικών»**

Σφαιρική αξία μαθηματικών		ΕΙΔΟΣ ΣΧΟΛΕΙΟΥ						Σύνολο		
		ΕΣΠΕΡΙΝΟ			ΣΔΕ					
		Κ	Λ	Π	Κ	Λ	Π	Κ	Λ	Π
Τα μαθηματικά είναι ένα αναγκαίο γνωστικό αντικείμενο	Συχνότητα	1	15	40	0	4	54	1	19	94
	Ποσοστό (%)	1.8	26.8	71.4	0	6.9	93.1	0.9	16.6	82.5
Τα μαθηματικά είναι σημαντικά στην καθημερινή ζωή	Συχνότητα	0	14	42	0	3	55	0	17	97
	Ποσοστό (%)	0	25	75	0	5.2	94.8	0	14.9	85.1
Μια πολύ καλή γνώση μαθηματικών, θα μπορούσε να με βοηθήσει στην επαγγελματική μου ζωή	Συχνότητα	3	18	35	0	3	55	3	21	90
	Ποσοστό (%)	5.4	32.1	62.5	0	5.2	94.8	2.6	18.5	78.9
Τα μαθήματα μαθηματικών θα μου ήταν χρήσιμα,	Συχνότητα	2	27	27	0	7	51	2	34	78



ανεξάρτητα από το ποιες αποφάσεις για σπουδές έχω πάρει	Ποσοστό (%)	3.6	48.2	48.2	0	12.1	87.9	1.8	29.8	68.4
---	-------------	-----	------	------	---	------	------	-----	------	------

Μέσα από τη χρήση ανοιχτών ερωτήσεων επιχειρήθηκε πιο εμπειριστατωμένη σκιαγράφηση των απόψεων που διατηρούν οι ενήλικοι εκπαιδευόμενοι της έρευνας, για ζητήματα σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών.

Διερευνήθηκαν αρχικώς οι λόγοι για τους οποίους πιστεύουν σε πιθανή συνδρομή και αναγκαιότητά τους, με γνώμονα την προσωπική τους εμπειρία. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Μια πρώτη διαπίστωση, που ισχύει συνολικά, αφορά στην απροθυμία που επέδειξαν πολλοί από τους ερωτηθέντες -ανεξαρτήτως του σχολείου φοίτησής τους- να αποκριθούν στις θεματικές αυτές, παρά τη σχετική προτροπή του ερευνητή για την πλήρη συμπλήρωσή τους. Έτσι, εδώ, N=36 πρόσωπα δεν έδωσαν απάντηση (31.58%), ίσως γιατί δεν είχαν κάποια διαθέσιμη. Για τους υπόλοιπους, η αναγκαιότητα των μαθηματικών έγκειται κυρίως στην αξιοποίησή τους για καθημερινές συναλλαγές (N=45, ποσοστό 39.47%), όπως πληρωμές λογαριασμών και αγορές/ψώνια. Επίσης, κρίνονται υποχρεωτικά τόσο για εύρεση εργασίας όσο και για την διευκόλυνσή της (N=9, ποσοστό 7.89%). Σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις (N=8, ποσοστό 7.02%), μοιάζει να είναι καθολική η χρήση των μαθηματικών σε όλα τα πεδία ζωής, χωρίς ωστόσο να γίνεται ταυτόχρονα και αντιληπτή. Από την άλλη, δε φαίνεται, για το εδώ δείγμα, να συμβάλουν ιδιαίτερα και στην απόφαση για περαιτέρω σπουδές (N=3, σε ποσοστό 2.63%), ούτε να βοηθούν στην κατανόηση άλλων μαθημάτων ή να κρατούν τον Νου σε εγρήγορση (συνολικό N=4, ποσοστό 3.51% και για τις δυο περιπτώσεις). Τέλος, βρέθηκαν και N=5 πρόσωπα, που τα θεωρούν αναγκαία για την εκτέλεση υπολογισμών ή μετρήσεων (4.39%).

**Πίνακας 2. Αποκρίσεις των συμμετεχόντων στην ερώτηση: «Γιατί τα μαθηματικά αποτελούν αναγκαίο γνωστικό αντικείμενο;»**

Γιατί τα μαθηματικά αποτελούν αναγκαίο γνωστικό αντικείμενο;		ΕΙΔΟΣ ΣΧΟΛΕΙΟΥ		Σύνολο
		ΕΣΠΕΡΙΝΟ	ΣΔΕ	
Για την κατεύθυνση σπουδών που είμαι/θα επιλέξω	Συχνότητα	2	1	3
	Ποσοστό	3.57%	1.72%	2.63%
Για εύρεση εργασίας ή αξιοποίησή τους σε αυτήν	Συχνότητα	6	3	9
	Ποσοστό	10.71%	5.17%	7.89%
Για τις ανάγκες/συναλλαγές της καθημερινότητας	Συχνότητα	24	21	45
	Ποσοστό	42.86%	36.21%	39.47%
Για να κάνω μετρήσεις/υπολογισμούς/αρίθμηση	Συχνότητα	2	3	5
	Ποσοστό	3.57%	5.17%	4.39%
Για άλλα μαθήματα (Φυσική, Χημεία)	Συχνότητα	2	2	4
	Ποσοστό	3.57%	3.45%	3.51%
Γιατί έτσι κρατάμε τον νου σε εγρήγορση	Συχνότητα	2	2	4
	Ποσοστό	3.57%	3.45%	3.51%
Διότι τα χρησιμοποιούμε παντού χωρίς πολλές φορές να συνειδητοποιούμε	καθημερινά, Συχνότητα	5	3	8
	Ποσοστό	8.93%	5.17%	7.02%
Δεν γνωρίζω/δεν απαντώ	Συχνότητα	13	23	36





Η σπουδαιότητα των μαθηματικών, στην ερώτηση «Γιατί τα μαθηματικά είναι σημαντικά στην καθημερινή ζωή;», συνίσταται και εδώ, για την πλειονότητα του δείγματος (N=35, 30.70%), στο γεγονός ότι τα αξιοποιούν σε συναλλαγές για τις καθημερινές ανάγκες (ενοίκιο, λογαριασμοί, ψώνια), όπως επίσης και όταν επιχειρούν ποικίλες μετρήσεις και υπολογισμούς (N=18, ποσοστό 15.80%). Πιστεύουν, επίσης, ορισμένοι (N=10, ποσοστό 8.77%), ότι ως γνωστικό αντικείμενο είναι απαραίτητο για αναζήτηση εργασίας, ενώ έχει και υψηλή αξία στην επιτυχή της ολοκλήρωση και ευόδωση. Γεγονός είναι πάντως ότι συμβάλλουν και στην καλύτερη διαβίωση, όπως αποκρυσταλλώνεται στην άποψη N=6 προσώπων (5.26%), αλλά και ότι πιθανότατα έχουν ολοκληρωτική εφαρμοσιμότητα στο καθημερινό γίνεσθαι, που ενίοτε δε γίνεται αντιληπτή και δεν επεξεργάζεται περαιτέρω (N=4, ποσοστό 3.51%).

Σύμφωνα με τα δεδομένα του Πίνακα 3, εκφράστηκαν και 'περιορισμένης εμβέλειας' απόψεις που αφορούν στην αιτιολόγηση της χρησιμότητας των μαθηματικών στην καθημερινότητα, δίχως ωστόσο να στερούνται δυναμικής και ορθότητας. Έτσι N=3 (ποσοστό 2.63%) δηλώνουν ότι η γνώση μαθηματικών μάλλον περιορίζει τις πιθανότητες για εξαπάτηση ή κοροϊδία από άλλους και N=2, πιστεύουν στη συνδρομή τους στη Μαγειρική (1.75%). Τέλος, N=36 δεν απάντησαν (31.58%).

**Πίνακας 3. Αποκρίσεις των συμμετεχόντων στην ερώτηση: «Γιατί τα μαθηματικά είναι σημαντικά στην καθημερινή ζωή;»**

Γιατί τα μαθηματικά είναι σημαντικά στην καθημερινή ζωή;		ΕΙΔΟΣ ΣΧΟΛΕΙΟΥ		Σύνολο
		ΕΣΠΕΡΙΝΟ	ΣΔΕ	
Για να κάνω μετρήσεις/υπολογισμούς/αρίθμηση	Συχνότητα	16	2	18
	Ποσοστό	28.57%	3.45%	15.80%
Για τις ανάγκες/συναλλαγές της καθημερινότητας	Συχνότητα	15	20	35
	Ποσοστό	26.79%	34.48%	30.70%
Για εύρεση εργασίας ή αξιοποίησή τους σε αυτήν	Συχνότητα	7	3	10
	Ποσοστό	12.50	5.17%	8.77%
Διότι τα χρησιμοποιούμε παντού καθημερινά, χωρίς πολλές φορές να το συνειδητοποιούμε	Συχνότητα	2	2	4
	Ποσοστό	3.57%	3.45%	3.51%
Γιατί συμβάλλουν στην καλύτερη διαβίωσή μου	Συχνότητα	4	2	6
	Ποσοστό	7.14%	3.45%	5.26%
Διότι αν τα γνωρίζεις, κανείς δεν μπορεί να σε κοροϊδεύει	Συχνότητα	0	3	3
	Ποσοστό	0%	5.17%	2.63%
Στην μαγειρική (ποσότητες υλικών στις διάφορες συνταγές)	Συχνότητα	0	2	2
	Ποσοστό	0%	3.45%	1.75%
Δεν γνωρίζω/δεν απαντώ	Συχνότητα	12	24	36
	Ποσοστό	21.42%	41.38%	31.58%

Έχοντας ολοκληρωθεί η παρουσίαση, περιγραφή και ερμηνεία βασικών ποσοτικών στοιχείων, η στοχοθεσία της έρευνας εστίασε στην ανάδυση μιας πιο ενδελεχούς και



βαθύτερης εικόνας των απόψεων των ενηλίκων εκπαιδευομένων και στη διατύπωση ειδικότερων και γενικεύσιμων συμπερασμάτων. Έτσι, υλοποιήθηκαν αναλύσεις μέσω όρων και διακυμάνσεων των αποκρίσεων του δείγματος.

Η επεξεργασία των μέσων όρων των υποομάδων 'Άνδρες' - 'Γυναίκες' πραγματοποιήθηκε με το κριτήριο t-test. Διαφοροποιήσεις βρέθηκαν στις απόψεις για τη σφαιρική αξία που τους αναγνωρίζουν, ως ένα γνωστικό αντικείμενο ιδιαίτερης αξίας και ευρύτατων εφαρμογών (Πίνακας 4).

**Πίνακας 4. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις ανδρών-γυναικών για τη «Σφαιρική αξία των μαθηματικών»**

	ΦΥΛΟ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<b>Σφαιρική αξία μαθηματικών</b>	Αγόρι	57	1,71	,38029	,05037
	Κορίτσι	57	1,84	,28540	,03780

Σε σχέση με τις αναδυόμενες θέσεις για τη γενική χρησιμότητα των μαθηματικών, ελέγχθηκε η υπόθεση για όμοιες διακυμάνσεις. Επειδή η τιμή Levene's sig=0.042<0.05 (Πίνακας 5), αποδεχόμαστε την υπόθεση για άνισες διακυμάνσεις. Επομένως, λαμβάνοντας υπόψη την αντίστοιχη τιμή του t-test (t=-2.020, sig=0.046<0.05), συμπεραίνουμε ότι οι γυναίκες εκφράζουν ισχυρότερη πεποίθηση για τη σφαιρική αξία των μαθηματικών σε σύγκριση με τους άνδρες του δείγματος. Με άλλα λόγια, οι ίδιες πιστεύουν σθεναρά ότι τα μαθηματικά είναι αναγκαία και σημαντικά στην καθημερινή πρακτική, ενώ κάλλιστα μπορούν να τους συνδράμουν και στο επαγγελματικό πεδίο και μάλιστα ανεξαρτήτως των όποιων αποφάσεων έχουν λάβει για σπουδές. Το σκεπτικό αυτό τεκμηριώνεται και από τον πίνακα των μέσων όρων (μ.ο. Γυναικών=1.84 έναντι μ.ο. Ανδρών=1.71).

**Πίνακας 5. Σύγκριση μέσω όρων ανδρών-γυναικών για τη «Σφαιρική αξία των μαθηματικών»**

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
<b>Σφαιρική αξία μαθηματικών</b>	Equal variances assumed	4,211	,042	-2,020	112	,046	-,12719	,06298	-,25198	-,00241
	Equal variances not assumed			-2,020	103,89	,046	-,12719	,06298	-,25208	-,00230

Για την πιθανότητα εύρεσης στατιστικά σημαντικής διαφοροποίησης μεταξύ των μέσων όρων των ανεξάρτητων υποομάδων εκπαιδευομένων, στα Εσπερινά και ΣΔΕ, διεξήχθησαν ανάλογοι έλεγχοι βάσει του κριτηρίου t.



Εξακολουθούν να απασχολούν οι θέσεις του δείγματος για τη γενικότερη αξία του γνωστικού αντικειμένου των μαθηματικών. Σχετικά με το εάν κρίνονται στατιστικώς σημαντικά τα διαφορετικά τους επίπεδα, μπορεί να ειπωθεί ότι εν τέλει αποδείχθηκε μια τέτοια πιθανότητα. Συγκεκριμένα, όπως συνάγεται από τον Πίνακα 7, επειδή δεν ικανοποιήθηκε ο έλεγχος ίσων διακυμάνσεων (Levene's sig=0.000<0.05) και άρα τις εκλαμβάνουμε ως άνισες, ερμηνεύεται η αντίστοιχη τιμή και του t-test. Σύμφωνα με αυτή (t=-5.376, sig=0.000<0.05), συμπεραίνουμε ότι οι μαθητές των ΣΔΕ δηλώνουν θετικότερες απόψεις για την αξία και χρησιμότητα των μαθηματικών, σε σχέση με τους ομολόγους τους των Εσπερινών Λυκείων. Πιο συγκεκριμένα, μάλλον πιστεύουν περισσότερο ότι τα μαθηματικά είναι αναγκαία και σημαντικά στην καθημερινή τους ζωή, ενώ ταυτόχρονα μπορούν να τους βοηθήσουν σε υψηλό βαθμό και στην εργασία τους, ανεξαρτήτως των προσωπικών σκέψεων για σπουδές. Η επιβεβαίωση προκύπτει και από τον Πίνακα 6 με τους μέσους όρους των υποομάδων (μ.ο. ΣΔΕ=1.93, έναντι μ.ο. Εσπερινών=1.62).

**Πίνακας 6. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις Εσπερινών-ΣΔΕ για τη «Σφαιρική αξία των μαθηματικών»**

	ΕΙΔΟΣ ΣΧΟΛΕΙΟΥ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Σφαιρική αξία μαθηματικών	ΕΣΠΕΡΙΝΟ	56	1,62	,40722	,05442
	ΣΔΕ	58	1,93	,14815	,01945

**Πίνακας 7. Σύγκριση μέσων όρων Εσπερινών-ΣΔΕ για τη «Σφαιρική αξία των μαθηματικών»**

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means															
		F		Sig.		t		df		Sig. (2-tailed)		Mean Difference		Std. Error Difference		95% Confidence Interval of the Difference	
															Lower	Upper	
Σφαιρική αξία μαθηματικών	Equal variances assumed	44,363	,000	-5,449	112	,000	-,31065	,05701	-,42361	-,19769							
	Equal variances not assumed			-5,376	68,870	,000	-,31065	,05779	-,42594	-,19536							

Στη συνέχεια, η επεξεργασία εστίασε στον έλεγχο υποθέσεων για περισσότερες από δύο ανεξάρτητες ομάδες, με την ανάλυση διακύμανσης με έναν παράγοντα (One way ANOVA).

Η δημογραφική παράμετρος 'Ηλικία', αναλύθηκε, σύμφωνα με τον μεθοδολογικό σχεδιασμό της έρευνας, σε πέντε (5) διακριτές ομάδες, σχεδόν ανά δεκαετία ζωής. Με βάση αυτήν, υπήρξε έντονο ενδιαφέρον για την αποτύπωση πιθανών διαφορών στις αποκρίσεις των ενηλίκων εκπαιδευομένων, ώστε να αποκαλυφθούν καινούρια στοιχεία και νεότερα δεδομένα.

Από την επεξεργασία προέκυψαν αξιόλογες διαφοροποιήσεις, ως προς τη γενική αξία και χρησιμότητα που αποδίδουν στα μαθηματικά. Στον Πίνακα 9, διακρίνονται οι τιμές από τον έλεγχο ομοιογένειας των διασπορών (Levene's test) που αποτελεί βασική προϋπόθεση για





την επικύρωση ή όχι της διαδικασίας ανάλυσης διασποράς. Επειδή Levene's sig=0.002<0.05, αποδεχόμαστε την υπόθεση άνισων διακυμάνσεων. Στην περίπτωση αυτή, λαμβάνουμε υπόψη την αντίστοιχη τιμή του τεστ Welch (Πίνακας 10). Επειδή F=8.164, sig=0.000<0.05, συμπεραίνουμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στη διασπορά των μέσων όρων των συμμετεχόντων στις δηλώσεις της υποκλίμακας που αφορά στη σφαιρική αξία των μαθηματικών, με κριτήριο την Ηλικία τους. Πιο συγκεκριμένα, αποκαλύφθηκαν μέσω του Tamhane post hoc test (Πίνακας 11) διαφοροποιήσεις στις απόψεις των εκπαιδευομένων ηλικίας 18-29 ετών με αυτούς που καλύπτουν το ηλικιακό φάσμα των 50-59 ετών (F=-.35227 με sig=.000<0.05) και με όσους ήταν πάνω από 60 ετών (F=-.26786 και sig=.026<0.05). Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία, φαίνεται σαφώς να αποδίδουν μεγαλύτερη αξία στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών, κρίνοντάς τα απαραίτητα για την καθημερινότητά τους και κυρίως στο εργασιακό πεδίο, σε σχέση με τους νεότερους συναδέλφους τους. Ο πίνακας των περιγραφικών στοιχείων, επικυρώνει τον συλλογισμό (μ.ο. 18-29=1.63, ενώ αντίστοιχα μ.ο. 50-59=1.98 και μ.ο. 60 και άνω=1.89 στον Πίνακα 8).

**Πίνακας 8. Στατιστικά ομάδων: ηλικία με «Σφαιρική αξία των μαθηματικών»**

Στατιστικά ομάδων	Ηλικία	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
						Lower Bound	Upper Bound		
						Σφαιρική αξία μαθηματικών	18-29		
30-39	28	1,78	,35577	,06723	1,6388		1,9147	1,00	2,00
40-49	32	1,84	,30946	,05471	1,7322		1,9553	,50	2,00
50-59	11	1,98	,07538	,02273	1,9266		2,0279	1,75	2,00
60 +	7	1,89	,13363	,05051	1,7693		2,0164	1,75	2,00
Σύνολο	114	1,77	,34076	,03191	1,7109		1,8374	,50	2,00

**Πίνακας 9. Έλεγχος ομοιογένειας διακυμάνσεων: ηλικία με «Σφαιρική αξία των μαθηματικών»**

Έλεγχος ομοιογένειας διακυμάνσεων	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Σφαιρική αξία μαθηματικών	4,424	4	109	,002

**Πίνακας 10. Έλεγχος ισότητας μέσων όρων: ηλικία με «Σφαιρική αξία των μαθηματικών»**

Έλεγχος ισότητας μέσων όρων	Statistic <sup>a</sup>	df1	df2	Sig.
Σφαιρική αξία μαθηματικών	Welch 8,164	4	35,700	,000

**Πίνακας 11. Έλεγχος πολλαπλών συγκρίσεων: ηλικία με «Σφαιρική αξία των μαθηματικών»**



Σφαιρική αξία μαθηματικών	(I) ΗΛΙΚΙΑ	(J) ΗΛΙΚΙΑ	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tamhane	18-29	30-39	-,15179	,09240	,673	-,4204	,1168
		40-49	-,21875	,08373	,106	-,4613	,0238
		50-59	-,35227*	,06734	,000	-,5512	-,1534
		60+	-,26786*	,08105	,026	-,5141	-,0216

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### Συζήτηση

Από τη στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων του δείγματος σε προτάσεις που αφορούσαν στην αξία που αποδίδουν στα μαθηματικά, προέκυψε ισχυρή πεποίθηση για την αναγκαιότητά τους ως γνωστικού αντικειμένου και την εφαρμοσιμότητά τους στην καθημερινή πρακτική. Και ενώ στους μαθητές από τα ΣΔΕ υπήρξε συμφωνία ως προς τη θέση αυτή, εντοπίστηκαν ορισμένοι εκπαιδευόμενοι από τα Εσπερινά Λύκεια που έδειξαν 'επιφυλακτικοί' ως προς τον αντίκτυπο των μαθηματικών, τουλάχιστον στο επαγγελματικό πεδίο. Η εφαρμογή παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας, κυρίως, στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Καλδρυμίδου κ.ά., 1997), που επιτρέπουν την παρουσίαση της θεωρίας και τη στείρα απομνημόνευσή της από τους δέκτες, μέσα μόνον από παραδείγματα εξάσκησης και όχι ευρύτερης αναζήτησης ή προβληματισμού, όπως επίσης, και ιδιαίτεροι προσωπικοί παράγοντες, ενδεχομένως, επηρεάζουν την παγίωση τέτοιων στάσεων και οδηγούν αρκετούς στην πιθανή απαξίωση της ίδιας της γνώσης των μαθηματικών. Πάντως, το στοιχείο αυτό, δεν ακυρώνει τη συμφωνία της πλειονότητας για τη χρησιμότητα εκμάθησής τους, η οποία έχει επίσης τεκμηριωθεί από άλλους μελετητές (Καψάλης & Λεμονίδης, 1999).

Η γενική αυτή θεώρηση της αξίας των μαθηματικών, επιχειρήθηκε να αναλυθεί ή αιτιολογηθεί περαιτέρω μέσω χρήσης ανοιχτών ερωτήσεων, όπου οι συμμετέχοντες είχαν τη δυνατότητα να αποκαλύψουν ειδικά πεδία εφαρμογής του γνωστικού αυτού αντικειμένου. Αρχικά, τονίστηκε η αναγκαιότητά τους στις καθημερινές συναλλαγές, όπως πληρωμές λογαριασμών και αγορές/ψώνια. Επίσης, κρίθηκαν σημαντικά για την εύρεση εργασίας και για την αναβάθμισή της. Μικρότερης κλίμακας εντυπώσεις αναφέρθηκαν για τη σχέση τους με αποφάσεις για σπουδές ή για συνδρομή τους στην κατανόηση άλλων μαθημάτων. Ορισμένοι ανέφεραν την καθολική εφαρμογή τους σε όλο το φάσμα ζωής, δίχως πολλές φορές αυτό να γίνεται αντιληπτό, κάτι που έχει αναδειχτεί από αρκετούς ερευνητές (Gahamanyi et al., 2009; Niss, 1994; Wedege, 2000; Williams & Wake, 2007).

Δίχως πολλές διαφοροποιήσεις αποκαλύφθηκαν και οι απόψεις του δείγματος για τη σημασία αξιοποίησης των μαθηματικών καθημερινά. Οι ανάγκες διαβίωσης και η εύρεση εργασίας υπήρξαν τα κυρίαρχα πεδία εστιασμού των αποκρίσεων στο σχετικό ερώτημα. Τονίστηκε επίσης η σημασία τους για ποιοτικότερη ζωή, όπως επίσης και για τον περιορισμό περιπτώσεων εξαπάτησης από τους άλλους κατά τις συναλλαγές. Οι θέσεις αυτές, συμφωνούν με τα πορίσματα έρευνας των Χασάπη και Γιαννακοπούλου (2012), με τα οποία τονίστηκε η αξία των μαθηματικών ως εργαλείο κατανόησης και ρύθμισης της πραγματικότητας και χειρισμού καταστάσεων της καθημερινής ζωής.

Από τη διενέργεια επαγωγικών αναλύσεων προέκυψαν αξιολογικά ευρήματα για τις αντιλήψεις των ενηλίκων εκπαιδευομένων για την αξία των μαθηματικών.

Οι γυναίκες εξέφρασαν ισχυρότερη πεποίθηση για τη γενικότερη χρησιμότητα των μαθηματικών σε σχέση με τους άνδρες του δείγματος. Πιστεύουν περισσότερο ότι τα μαθηματικά είναι αναγκαία και σημαντικά στην καθημερινή τους πρακτική, ενώ μπορούν σαφώς να τις συνδράμουν και στο επαγγελματικό πεδίο και μάλιστα, ανεξαρτήτως των



αποφάσεων που έχουν λάβει για σπουδές. Το φύλο είναι παράγοντας που έχει αξιοποιηθεί εκτενώς σε έρευνες για αντιλήψεις ή διδασκαλία των μαθηματικών, με τις περισσότερες να διατείνονται υπεροχή των ανδρών σε θετικότερες εκτιμήσεις έναντι των γυναικών (Fennema, 2000; Frenzel et al., 2007; Reis & Park, 2001). Σε άλλες πάλι, δεν έχουν αποτυπωθεί τέτοιες διαφοροποιήσεις (Ding et al., 2006; Sue et al., 2001).

Οι μαθητές των ΣΔΕ δηλώνουν θετικότερες απόψεις για την αξία και χρησιμότητα των μαθηματικών, σε σχέση με τους ομολόγους τους των Εσπερινών Λυκείων. Πιο συγκεκριμένα, πιστεύουν σε μεγαλύτερο βαθμό στην αναγκαιότητα και την εν γένει σημασία των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή, ενώ, επίσης, διατείνονται ότι μπορούν να τους βοηθήσουν αξιόλογα και στην εργασία τους, ανεξαρτήτως δε των όποιων αποφάσεων για σπουδές έχουν λάβει.

Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία, φαίνεται ότι αποδίδουν υψηλότερη αξία στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών, θεωρώντας τα αναγκαία για την καθημερινότητά τους και πάντως αρκετά βοηθητικά στον εργασιακό τους βίο, σε σχέση με τους νεότερους συναδέλφους τους.

### **Συμπεράσματα**

Η αξία των μαθηματικών έχει ήδη αναγνωριστεί από την αρχαιότητα και όχι απλώς δε φθίνει, αλλά στις μέρες μας συνιστά μια ισχυρή αναγκαιότητα επιβίωσης και προώθησης της ζωής. Η γνώση των μαθηματικών όρων και διεργασιών που τα συνοδεύουν, συνιστούν από τα πλέον αντιπροσωπευτικά χαρακτηριστικά των ενηλίκων και της εκπαίδευσής τους. Η αξιοποίησή της στη δεδομένη ηλικιακή, και όχι μόνο, φάση δύναται να εξασφαλίσει καλύτερη ποιότητα μάθησης, ευνοϊκότερες προϋποθέσεις προσωπικής, οικονομικής, κοινωνικής και επαγγελματικής επιτυχίας, εξέλιξης και ευημερίας. Άλλωστε, η αξία της επαρκούς γνώσης αριθμών, συμβόλων, μεγεθών και σχέσεων, αποτελεί επιτακτική ανάγκη των σύγχρονων ιδίως κοινωνιών, που πρωταρχικώς διοχετεύεται σε εκπαιδευτικά πλαίσια.

Οι αντιλήψεις των ενηλίκων εκπαιδευομένων πιστεύουμε ότι μπορούν να λειτουργήσουν ως αξιόλογες αφορμές για αναστοχασμό και αναθεωρήσεις, σε πολλά επίπεδα εκ μέρους της εκπαιδευτικής κοινότητας, προς την κατεύθυνση υλοποίησης αρτιότερων προγραμμάτων που θα υποστηρίζουν την προσωπική ολοκλήρωση και ενδυνάμωση των εκπαιδευομένων σε αυτά.

### **Αναφορές**

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας* (μτφ. Στ. Κυρανάκης, Μ. Μαυράκη, Χρ. Μητσοπούλου, Π. Μπιθάρα, & Μ. Φιλοπούλου). Αθήνα: Μεταίχμιο.

Creswell, J. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας* (μτφ. Ν. Κουβαράκου). Αθήνα: Έλλην.

Curry, D., Schmitt, M.J., & Waldron, S. (1996). *A Framework for Adult Numeracy Standards: The Mathematical Skills and Abilities Adults Need to be Equipped for the Future*. MA: World Education.

Davis, P., & Hersh, R. (1981). *Η μαθηματική εμπειρία* (μτφ. Γ. Αναστασιάδης). Αθήνα: Τροχαλία.

Ding, C.S., Song, K., & Richardson, L.I. (2006). Do mathematical gender differences continue? A longitudinal study of gender difference and excellence in mathematics performance in the U.S. *Educational Studies*, 40(3), 279-295.

Fennema, E. (2000). *Gender and Mathematics : What is Known and what do I wish was known?* Prepared for the Fifth Annual Forum of the National Institute for Science Education, May 22-23, Detroit, Michigan.

Frenzel, A.C., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Girls and mathematics-A “hopeless” issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 22, 497-514.



Gahamanyi, M., Andersson, I., & Bergsten, C. (2009). Using Mathematics as a tool in Rwandan workplace settings: The case of taxi drivers. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 6)* (pp. 1484-1493). Lyon, France.

Kvale, S. (1996). *Interviews, an introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks: SAGE Publications.

Lerman, S. (1989). A social view of mathematics education. In C. Keitel et al., (Eds.), *Mathematics, Education and Society* (pp. 42-44). Paris: Unesco.

Niss, M. (1994). Mathematics in society. In R. Biehler, R.W. Scholz, R. Straber, & B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 367-378). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Reis, S.M., & Park, S. (2001). Gender differences in high-achieving students in math and science. *Journal for the Education of the Gifted*, 25(1), 52-73.

Sue, A., Wadlington, E., & Bitner, J. (2001). Effect of beliefs about mathematics on math anxiety and math self-concept in elementary teachers. *Education*, 112(3), 390-396.

Wedegge, T. (2000). Technology, Competences and Mathematics. In D. Coben, J. O' Donoghue, & G. FitzSimons (Eds.), *Perspectives on adults learning mathematics: Research and practice* (pp. 192-209). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Williams, J., & Wake, G. (2007). Black boxes in workplace mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 64, 317-343.

Βεργίδης, Δ. (2008). *Εισαγωγή στην εκπαίδευση ενηλίκων. Η εξέλιξη της εκπαίδευσης ενηλίκων στην Ελλάδα και η κοινωνικο-οικονομική λειτουργία της*. Τόμος Β'. Πάτρα: ΕΑΠ.

Καλδρυμίδου, Μ., Οικονόμου, Α., Οικονόμου, Π., & Τζεκάκη, Μ. (1997). Οι αντιλήψεις των υποψήφιων καθηγητών των Μαθηματικών για τη Διδακτική διαδικασία και την επιμόρφωση. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 25, 119-160.

Καψάλης, Α., & Λεμονίδης, Χ. (1999). Σύγχρονες τάσεις της διδακτικής των μαθηματικών. *ΜΑΚΕΔΟΝΟΝ Περιοδική επιστημονική έκδοση της Παιδαγωγικής Σχολής Φλώρινας του Α.Π.Θ.*, 6, 95-115.

Μπαμπινιώτης, Γ. (2002). *Λεξικό της νέας ελληνικής γλώσσας*. Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας.

Χασάπης, Δ., & Γιαννακοπούλου, Ε. (2012). *Εικόνες ενηλίκων για τα μαθηματικά*. Πρακτικά 29ου Πανελληνίου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας, σσ. 968-982. Καλαμάτα: Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία.

