



## **Μύθος ή πραγματικότητα η διαφορετική επίδοση των δύο φύλων στην επίλυση αριθμητικών προβλημάτων και σε δραστηριότητες που απαιτούν χωρική σκέψη;**

**Ελένη Χανιώτη\***

\*Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Ειδικής Αγωγής Π. Τ. Δ. Ε. Πανεπιστημίου Αθηνών

### **Περίληψη**

Το παρόν άρθρο αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης έρευνας η οποία εξέταζε τις διαφορές των δύο φύλων σε όλους τους τομείς των μαθηματικών του δημοτικού σχολείου. Ειδικότερα, γίνεται διαπραγμάτευση δύο πολύ σημαντικών ενοτήτων των μαθηματικών: της επίλυσης προβλήματος και των δραστηριοτήτων χωρικής σκέψης. Η ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας φανερώνει ότι στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση τα αγόρια τείνουν να έχουν καλύτερη επίδοση από τα κορίτσια στην επίλυση λεκτικών προβλημάτων και σε ασκήσεις που απαιτούν "χωρική ικανότητα".

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε συμμετείχαν 179 μαθητές της Στ' και Ε' τάξης από Δημοτικά Σχολεία του Ν. Έβρου. Στους μαθητές δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο – τεστ με 23 ερωτήσεις που αποσκοπούσαν στη διερεύνηση βασικών γνώσεων των μαθηματικών και της στάσης τους απέναντι στα μαθηματικά. Βέβαια, εδώ παρουσιάζεται μόνο ό,τι αφορά την επίδοση των δύο φύλων σε σχέση με την επίλυση του αριθμητικού προβλήματος και ασκήσεων χωρικής σκέψης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η επίδοση των δύο φύλων διέφερε στις ερωτήσεις που αφορούσαν την επίλυση προβλημάτων (κατά κανόνα υπέρ των αγοριών) και τον προσανατολισμό στο χώρο (υπέρ των κοριτσιών).

**Λέξεις – Κλειδιά:** Φύλο, Μαθηματικά, Επίδοση, Διαφορές, Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, επίλυση προβλήματος, χωρική ικανότητα

### **1. Εισαγωγή**

Οι διαφορές των δύο φύλων στα μαθηματικά αποτελούν ένα θέμα που έχει ιδιαίτερα απασχολήσει τους ερευνητές στο εξωτερικό. Στην Ελλάδα όμως η έρευνα σε αυτό τον τομέα βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο. Η παρούσα έρευνα

λοιπόν επιδιώκει να καλύψει ένα μικρό κενό σε αυτό το πολυδιάστατο θέμα και συγκεκριμένα ασχολείται με τις διαφορές των δύο φύλων στην επίλυση του μαθηματικού προβλήματος και σε δραστηριότητες που απαιτούν χωρική ικανότητα.

### 1.1 Επίλυση προβλήματος

Σύμφωνα με τους Schoenfeld και Reys et al (1989) η επίλυση προβλήματος είναι μία κατάσταση στην οποία βρίσκεται ένα άτομο όταν «ψάχνει» κάτι για το οποίο όμως δεν γνωρίζει την πορεία που θα ακολουθήσει για να το βρει. Αντίθετα, όταν η πορεία αυτή είναι γνωστή στο άτομο από προηγούμενη εμπειρία του τότε δεν μιλάμε για επίλυση προβλήματος αλλά για επίλυση άσκησης.

Τα μαθηματικά (λεκτικά) προβλήματα προσθετικών δομών με βάση τις σημασιολογικές σχέσεις που τα διέπουν διακρίνονται σύμφωνα με την έρευνα των Greeno και των συνεργατών του (1978,1983) αλλά και σύμφωνα με τον Fayol M. και τους συνεργάτες του (1997) σε :

**α) προβλήματα μεταβολής** π.χ. Ο Χ είχε πέντε μπίλιες. Στη συνέχεια ο Ψ του έδωσε τρεις. Πόσες μπίλιες έχει τώρα ο Χ;

**β) προβλήματα σύνθεσης** π.χ. Ο Χ έχει πέντε μπίλιες. Ο Ψ έχει έξι μπίλιες. Πόσες μπίλιες έχουν και οι δύο μαζί;

**γ) προβλήματα σύγκρισης** π.χ. Ο Χ έχει πέντε μπίλιες. Ο Ψ έχει τέσσερις περισσότερες από τον Χ. Πόσες μπίλιες έχει ο Ψ;

Η λύση (λεκτικών) προβλημάτων αποτελεί μία μαθηματική δραστηριότητα στην οποία έχουν καταγραφεί διαφορές μεταξύ των δύο φύλων - όχι πάντα από τη σκοπιά του αριθμού των σωστών απαντήσεων όσο από το είδος των στρατηγικών που χρησιμοποιούνται. Συγκεκριμένα, αρκετές έρευνες αναφέρουν υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας των αγοριών έναντι των κοριτσιών στην επίλυση προβλημάτων (Armstrong, 1980, California Assessment Program, 1979, Fennema, 1977, Marshall, 1981, National Assessment of Educational Progress, 1980).

Δύο διαφορετικές έρευνες (στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν προβλήματα πρόσθεσης και αφαίρεσης των παραπάνω κατηγοριών) η μία διεξήχθη από τη Fennema (1998) και τους συνεργάτες της σε παιδιά πρώτης, δευτέρας και τρίτης δημοτικού και η άλλη από τις Martha Carr & Donna Jessup (1997) σε παιδιά πρώτης δημοτικού κατέληξαν στο ίδιο σχεδόν συμπέρασμα: ότι τα αγόρια και τα κορίτσια μπορεί να λύνουν σωστά στο ίδιο ποσοστό προβλήματα μαθηματικών αλλά οι στρατηγικές επίλυσης που χρησιμοποιούν είναι διαφορετικές.

Αναλυτικότερα, όπως υποστηρίζει η Elizabeth Fennema (1998) τα κορίτσια είχαν την τάση να χρησιμοποιούν περισσότερο συγκεκριμένες στρατηγικές επίλυσης (δηλαδή τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος που παρουσίαζε το βιβλίο ή έκαναν τις πράξεις των προβλημάτων με τη βοήθεια υλικών π.χ. ξυλάκια). Από την άλλη τα αγόρια χρησιμοποιούσαν πιο συχνά στρατηγικές αφηρημένης σκέψης (επινοούσαν δικούς τους αλγόριθμους). Η έρευνα έδειξε ότι τα άτομα που είχαν την τάση στις μικρές τάξεις να επινοούν αλγόριθμους μπορούσαν πιο εύκολα να αντεπεξέλθουν στα πιο πολύπλοκα (με περισσότερους νοητικούς υπολογισμούς) προβλήματα της τρίτης τάξης και

μεταγενέστερα στα ακόμα πιο πολύπλοκα προβλήματα της δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Οι Carpenter & Fennema (1992) διαπίστωσαν κάποιες διαφορές στην ωριμότητα με την οποία αντιμετώπιζαν γενικά τα αγόρια και τα κορίτσια την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Δηλαδή βρέθηκε ότι τα αγόρια χρησιμοποιούσαν στρατηγικές πιο ώριμης σκέψης για να λύσουν μαθηματικά προβλήματα. Ωστόσο, δε διαπιστώθηκαν διαφορές στον αριθμό των σωστά λυμένων προβλημάτων.

Σε παρόμοια συμπεράσματα με αυτά της Fennema κατέληξαν και οι ερευνήτριες –ψυχολόγοι M. Carr & D.Jessup (1997) οι οποίες μελέτησαν τις διαφορές των δύο φύλων στην επίλυση προβλήματος σε παιδιά της πρώτης τάξης του δημοτικού. Συγκεκριμένα οι ερευνήτριες βιντεοσκόπησαν 58 μαθητές της Α΄ τάξης (30 αγόρια και 28 κορίτσια) την ώρα που έλυναν 10 προβλήματα πρόσθεσης και 10 προβλήματα αφαίρεσης ατομικά και έπειτα ομαδικά. Οι ερευνήτριες υποστηρίζουν ότι ενώ δεν υπήρχαν διαφορές στον αριθμό των σωστών προβλημάτων που έλυναν τα αγόρια και τα κορίτσια, ωστόσο ο τρόπος επίλυσης των προβλημάτων διέφερε μεταξύ των δύο φύλων. Τα κορίτσια μετρούσαν πιο συχνά χρησιμοποιώντας αντικείμενα μέτρησης (π.χ. ξυλάκια) ή τα δάχτυλά τους και ανησυχούσαν συχνότερα για το σωστό αποτέλεσμα επιλέγοντας έτσι πιο σίγουρες μεθόδους. Αντίθετα, τα αγόρια προσπαθούσαν να κάνουν νοερούς υπολογισμούς προκειμένου να λύσουν τα προβλήματα. Όταν τα παιδιά εργάστηκαν κατά ομάδες τότε παρατηρήθηκε το εξής φαινόμενο: όλα προσπαθούσαν να εφαρμόσουν τη στρατηγική των αγοριών.

Παράλληλα είναι και τα ευρήματα των Παπαγεωργίου Ε., Πιτάλης Μ. και Μουσουλίδης Ν. (2003) από μία έρευνά τους την οποία παρουσίασαν στο 3<sup>ο</sup> Μεσογειακό Συνέδριο της Μαθηματικής Εκπαίδευσης. Το δείγμα που χρησιμοποίησαν αποτελούνταν από 202 μαθητές (102 αγόρια και 99 κορίτσια) δημοτικών σχολείων της Λευκωσίας και της Λεμεσού που φοιτούσαν στην Ε΄ και ΣΤ΄ τάξη. Το ερευνητικό εργαλείο που επιλέχθηκε για τους σκοπούς της έρευνάς τους ήταν ένα τεστ με 16 προβλήματα αναλογίας. Στα πρώτα οκτώ (προβλήματα αναζήτησης τετάρτου αναλόγου: missing value word problems) δίνονταν οι 3 όροι του προβλήματος και ζητιόταν να βρεθεί ο τέταρτος. Για παράδειγμα: Μία σοκολάτα κοστίζει 50 σέντς. Πόσα σέντς κοστίζουν οι δέκα σοκολάτες; Στα άλλα οκτώ (mixture problems) οι 4 αριθμητικοί όροι ανταποκρίνονταν σε δύο ποσότητες μέτρησης, οι οποίες αφορούσαν τον αριθμό των ποτηριών που περιείχαν κόκκινο ή άσπρο χρώμα αντίστοιχα. Για παράδειγμα (2,1) και (4,3) όπου ο πρώτος όρος κάθε ζευγαριού αναφέρεται στον αριθμό των ποτηριών με το κόκκινο χρώμα και ο δεύτερος όρος στον αριθμό των ποτηριών με το άσπρο χρώμα.

Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους έδειξαν ότι η επίδοση των αγοριών ήταν σημαντικά υψηλότερη από εκείνη των κοριτσιών στα πρώτα οκτώ προβλήματα. Αυτό οι ερευνητές το ερμηνεύουν από την άποψη ότι τα προβλήματα αυτά απαιτούσαν την κατασκευή ενός σχεδίου επίλυσης και τα αγόρια παρουσιάζουν ιδιαίτερη ευελιξία στο να χειριστούν πολλές διαφορετικές στρατηγικές επίλυσης, χωρίς προηγουμένως να έχει προηγηθεί κάποια διδασκαλία τους (Fennema et al. 1998, Lamon, 1994). Στα υπόλοιπα 8 προβλήματα – όπου αναμιγνύονταν 2 ουσίες (mixture problems) - τα κορίτσια είχαν σημαντικά

υψηλότερες επιδόσεις από τα αγόρια. Αυτό ερμηνεύεται, σύμφωνα με τις εξηγήσεις των παιδιών, από το ότι τα προβλήματα αυτά με τη δομή που είχαν λύνονταν με τις στρατηγικές που ήδη χρησιμοποιούσαν οι μαθητές. Στη συγκεκριμένη περίπτωση τα κορίτσια χρησιμοποίησαν με τον καλύτερο τρόπο τη διαδικασία εύρεσης του κοινού διαιρέτη που την είχαν διδαχθεί. Γενικότερα, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα αγόρια «τολμούν» να λύσουν προβλήματα που δεν έχουν διδαχθεί τη στρατηγική τους εφευρίσκοντας δικές τους κατάλληλες στρατηγικές. Αντίθετα, τα κορίτσια προτιμούν να έχουν διδαχθεί προηγουμένως τη στρατηγική των προβλημάτων που θα λύσουν.

Οι Walden & Walkerdine (1985), εξετάζοντας τα δεδομένα και τα αποτελέσματα της Assessment Performance Unit (1982 β), υποστηρίζουν ότι οι πρώιμες μικρές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων που παρατηρούνται στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση ίσως αποτελούν μόνο μια ένδειξη του τι θα συμβεί αργότερα.

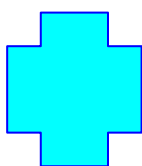
Προκειμένου να ερμηνεύσουν τη διαφορετικότητα στην επίδοση των δύο φύλων οι Walden και Walkerdine (1985) πραγματοποίησαν μία έρευνα, στην οποία επικεντρώθηκαν στις παρακάτω υποθέσεις:

1. Τα αγόρια είναι καλύτερα σε ασκήσεις που απαιτούν «χωρική ικανότητα».
2. Τα αγόρια είναι καλύτερα σε πιο πολύπλοκα θέματα, σε θέματα που απαιτούν δηλαδή αφηρημένη σκέψη, στην επίλυση προβλημάτων και στη σύλληψη της σημασίας μιας έννοιας.
3. Τα κορίτσια είναι καλύτερα σε απλές επαναλαμβανόμενες ασκήσεις που απαιτούν χαμηλού επιπέδου δεξιότητες, όπως απλή εφαρμογή του κανόνα

Στην έρευνα συμμετείχαν μαθητές ηλικίας 9-11 ετών από δύο δημοτικά σχολεία της Μ. Βρετανίας στους οποίους δόθηκαν τεστ που κάλυπταν πέντε γνωστικές περιοχές των μαθηματικών: γεωμετρία, μετρήσεις, έννοια του αριθμού, άλγεβρα, πιθανότητες και στατιστική.

Από τις 40 ερωτήσεις του τεστ, μόνο 2 έδειξαν κάποια στατιστική σημαντικότητα στις διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα. Αυτές είναι οι ακόλουθες:

- A.** «Να χαράξεις τις γραμμές συμμετρίας σε αυτά τα σχήματα:»



Στο πρώτο σχήμα, η στατιστικά σημαντική διαφορά ήταν υπέρ τα αγοριών. Στα άλλα δύο σχήματα οι διαφορές στην επίδοση των μαθητών δεν ήταν στατιστικά σημαντικές.

**B.** «Το 60% μιας τάξης μπορεί να κολυμπήσει. Τι ποσοστό δεν μπορεί να κολυμπήσει;»

Η αναμενόμενη απάντηση ήταν 40% . Σε αυτήν την ερώτηση, ένας στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος αριθμός κοριτσιών από ότι αγοριών απάντησε λάθος ή άφησε αναπάντητη την ερώτηση.

### **1.2 Χωρική ικανότητα (spatial ability)**

Η χωρική ικανότητα περιλαμβάνει τις νοητικές δεξιότητες που έχουν σχέση με την αναπαράσταση, το μετασχηματισμό, την παραγωγή και την ανάκληση συμβολικής, μη λεκτικής δηλαδή πληροφορίας ( Booth, R., Thomas, M. 2000).

Μία από τις κατηγορίες της χωρικής σκέψης (Lohman, 1979) όπου και παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των δύο φύλων είναι η **νοητική περιστροφή** (spatial rotation) ενός οπτικού ερεθίσματος.

Η νοητική περιστροφή περιλαμβάνει την ικανότητα κάποιου να μπορεί παράγει, να συγκρατήσει στη μνήμη του και να περιστρέψει την εικόνα που έχει στο μυαλό του για ένα αντικείμενο ενώ παράλληλα να μπορεί να διατηρήσει και μία εκτίμηση της αρχικής κατάστασης του αντικειμένου (Siegel-Hinson & Mc Keever, 2000). Κατά τους Scali, Brownlow & Hicks, 2000 η νοητική περιστροφή περιλαμβάνει την ικανότητα κάποιου να μετασχηματίσει ένα πολυδιάστατο σχήμα (των δύο ή τριών διαστάσεων) και έχει την πιο συστηματική και πιο μεγάλη διαφορά μεταξύ των δύο φύλων.

Οι διαφορές των δύο φύλων στην ικανότητα της περιστροφής ενός αντικειμένου μπορούν να εξηγηθούν με βάση τα στερεότυπα που κυριαρχούν στα παιχνίδια, στα αθλήματα και στα επαγγέλματα. Με βάση αυτή την εξήγηση τα αγόρια βιώνουν περισσότερες εμπειρίες όπου χρησιμοποιούν τη χωρική τους ικανότητα σε σχέση με τα κορίτσια (Siegel-Hinson & Mc Keever, 2000).

### **1.3 Παράγοντες που επιδρούν στη διαφορετική επίδοση των δύο φύλων στην επίλυση του αριθμητικού προβλήματος και τη χωρική ικανότητα**

#### **1.3.1 Οι εκπαιδευτικοί**

Το ερευνητικό ενδιαφέρον για το ζήτημα των διαφορών στις αλληλεπιδράσεις του εκπαιδευτικού με τα δύο φύλα αποτέλεσε αντικείμενο ενδιαφέροντος αρκετών μελετών, οι οποίες εξέτασαν το περιβάλλον της τάξης (Becker, 1976). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο το είδος και ο αριθμός των αλληλεπιδράσεων ποικίλουν ανάλογα με το φύλο των μαθητών και το θέμα διδασκαλίας. Γενικά, οι εκπαιδευτικοί τείνουν να αλληλεπιδρούν περισσότερο με τα αγόρια παρά με τα κορίτσια, ιδιαίτερα στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες. Επίσης, τα αγόρια με υψηλή επίδοση επαινούνται περισσότερο για την επιτυχία τους και έχουν πιο ολοκληρωμένες αλληλεπιδράσεις με τον εκπαιδευτικό από ότι τα κορίτσια με υψηλή επίδοση. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται από τα ευρήματα των Good, Sykes & Brophy (1973), σύμφωνα με τα οποία τα κορίτσια που έχουν υψηλή επίδοση στα μαθηματικά συγκεντρώνουν λιγότερο την προσοχή του εκπαιδευτικού σε σχέση με τα αγόρια του αντίστοιχου επιπέδου επίδοσης.

Διάφορα ερευνητικά δεδομένα αποκαλύπτουν ότι οι εκπαιδευτικοί χαρακτηρίζουν πιο συχνά τα αγόρια ως τους καλύτερους μαθητές στα μαθηματικά από ότι τα κορίτσια (Fennema, 1990). Ανάλογη είναι και η ερμηνεία που δίνουν

στην επιτυχία και στην αποτυχία των δύο φύλων στα μαθηματικά. Συγκεκριμένα, η Fennema (1990) απευθύνθηκε σε δασκάλους της Α΄ τάξης του δημοτικού σχολείου και προσπάθησε να συσχετίσει τις διαφορές στην επίδοση των δύο φύλων στα μαθηματικά με τις απόψεις τους για την επιτυχία και την αποτυχία των μαθητών τους σε αυτά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχαν διαφορές σε ό,τι αφορά τα αίτια στα οποία απέδιδαν οι δάσκαλοι των παιδιών αυτών τις επιτυχίες και τις αποτυχίες των δύο φύλων στα μαθηματικά. Η επιτυχία των αγοριών στα μαθηματικά αποδόθηκε περισσότερο στην ικανότητα, ενώ των κοριτσιών κυρίως στην προσπάθεια. Πρόσθετες διαφορές προέκυψαν όταν ζητήθηκε από τους δασκάλους να σχολιάσουν την αποτυχία στα μαθηματικά. Η έλλειψη της βοήθειας του δασκάλου θεωρήθηκε μία πιο πιθανή εξήγηση για την αποτυχία των αγοριών από ότι των κοριτσιών. Η έρευνα της Fennema αποκάλυψε επιπλέον διαφορές στους χαρακτηρισμούς που χρησιμοποιούσαν οι συγκεκριμένοι δάσκαλοι για να περιγράψουν τα καλύτερα αγόρια στα μαθηματικά, όπως ανταγωνιστικοί, πρόθυμοι για απαντήσεις, ορθολογιστές, απολαμβάνουν τα μαθηματικά και έχουν αυτονομία στα μαθηματικά.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα μιας έρευνας που διεξήχθη στη Γερμανία σε δείγμα 288 μαθητών από 48 δημοτικά σχολεία από τον Tiedemann J.(2002) οι δάσκαλοι οι οποίοι είχαν σεξιστικά στερεότυπα για το ρόλο των δύο φύλων στα μαθηματικά, συστηματικά παραποιούσαν τις μαθηματικές ικανότητες των μαθητών τους (όπως προέκυψε από τις απαντήσεις τους στα ερωτηματολόγια που απάντησαν) σε αντίθεση με τους δασκάλους που δεν είχαν στερεότυπα. Η έρευνα αυτή ακόμα έδειξε ότι όταν εξετάζονταν οι απόψεις των δασκάλων για τη μαθηματική ικανότητα και για την προσπάθεια των πολύ καλών μαθητών (αγοριών και κοριτσιών), οι δάσκαλοι δεν επηρεάζονταν από στερεότυπα για τις διαφορές των δύο φύλων στα μαθηματικά. Αντίθετα, η επίδραση των σεξιστικών στερεοτύπων στις απόψεις των δασκάλων ήταν πολύ μεγάλη πάνω στα ίδια θέματα για τους μέτριους και τους αδύνατους μαθητές. Συνεπώς, η επίδοση του μαθητή είναι μία ουσιαστική μεταβλητή που ρυθμίζει την υιοθέτηση ή όχι σεξιστικών στερεοτύπων από τους δασκάλους.

### **1.3.2 Το κοινωνικό περιβάλλον**

Τα παιδιά αντλούν πολλές από τις αντιλήψεις τους για τα μαθηματικά και την σπουδαιότητα τους από την παρατήρηση του γύρω κόσμου. Έτσι, βλέπουν ποιοι χρησιμοποιούν τα μαθηματικά, για ποιο σκοπό και ποιοι αναμένεται να είναι καλοί σε αυτά.

Ο Willis (1995) διατυπώνει μια υπόθεση σχετικά με το θέμα αυτό ως εξής: το κλειδί για την χαμηλότερη συμμετοχή των κοριτσιών στα μαθηματικά είναι η ένδειξη ότι και τα παιδιά και οι ενήλικες, ενώ θεωρούν ότι τα μαθηματικά είναι εξίσου σημαντικά για τα κορίτσια και τα αγόρια, συχνά υποστηρίζουν ότι τα μαθηματικά είναι πιο σημαντικά για τους ενήλικες άντρες από ότι για τις ενήλικες γυναίκες.

Η συμβολή των M.M.E στις σεξιστικές διαφορές που αφορούν την επιτυχία στα μαθηματικά έχει διερευνηθεί από τους Jacobs και Eccles (1985).

Συγκεκριμένα, οι ερευνητές εξέτασαν τις πεποιθήσεις γονέων για τις διαφορές των δύο φύλων στα μαθηματικά πριν και μετά από μια δημοσιογραφική κάλυψη του θέματος και από την ανάγνωση ενός σχετικού άρθρου. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι πολλοί από τους γονείς που αποτελούσαν το δείγμα της έρευνας άρχισαν μετά τη δημοσιογραφική κάλυψη να εκφράζουν περισσότερες στερεότυπες απόψεις για την επίδοση των δύο φύλων στα μαθηματικά.

### 1.3.3. Η οικογένεια

Σύμφωνα με τις έρευνες των Yee & Eccles (1998) οι γονείς των αγοριών θεωρούσαν ότι η επιτυχία του παιδιού τους στα μαθηματικά οφειλόταν σε ένα «έμφυτο ταλέντο» σε αντίθεση με τους γονείς των κοριτσιών οι οποίοι απέδιδαν την επιτυχία των παιδιών τους στη μεγάλη προσπάθεια που κατέβαλλαν. Όσον αφορά τις περιπτώσεις αποτυχίας στα μαθηματικά οι γονείς θεωρούσαν ότι ο γιος τους ή η κόρη τους δεν προσπαθούσε αρκετά. Δηλαδή στην περίπτωση αυτή το φύλο του παιδιού δε φαίνεται να επηρεάζει τις απόψεις των γονιών.

Νεότερη έρευνα (Raty, H., Vanska, J., Kasanen, K. & Karkkainen R., (2002) που πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 573 γονιών μέτριου και υψηλού μορφωτικού επιπέδου που είχαν ένα εφτάχρονο παιδί κατέληξε στα ίδια συμπεράσματα με την έρευνα των Yee & Eccles (1998). Επιπρόσθετα, από αυτή την έρευνα βρέθηκε ότι οι γονείς των αγοριών υπερεκτιμούσαν τη μαθηματική ικανότητα των παιδιών τους σε αντίθεση με τους γονείς των κοριτσιών.

Σε σχέση με την ικανότητα αίσθησης του χώρου -spatial ability- (Alington et al. 1992) οι αντιλήψεις των γονιών ίσως δημιουργούν διαφορές μεταξύ των δύο φύλων. Οι γονείς θεωρούν ότι οι κόρες τους ενδιαφέρονται πολύ λίγο για τα μαθηματικά και για δραστηριότητες που έχουν σχέση με την ικανότητα αίσθησης του χώρου (Beyer, 1995). Αυτές οι απόψεις των γονιών επηρεάζουν την αυτοαντίληψη των κοριτσιών για τις ικανότητες τους στα μαθηματικά και ιδιαίτερα εκείνων των κοριτσιών που έχουν χαμηλά επίπεδα αυτοεκτίμησης (Beyer & Bowden, 1997).

### 1.3.4 Το παιχνίδι

Τα κορίτσια ενθαρρύνονται να διαβάζουν και να παίζουν στο σπίτι με κούκλες, ενώ τα αγόρια παίζουν με φορτηγά, μπάλες και διάφορα κατασκευαστικά παιχνίδια. Έτσι μέσα από το παιχνίδι ένα μικρό αγόρι μαθαίνει για την ταχύτητα, την επιτάχυνση, τα τρισδιάστατα σχέδια, τις γωνίες απόκλισης και για πολλές άλλες μαθηματικές ιδέες. Το μικρό κορίτσι από την άλλη πλευρά σπαταλά τον περισσότερο χρόνο του παιχνιδιού του μιλώντας με τις κούκλες. Έτσι το κορίτσι μαθαίνει να εκφράζεται γλωσσικά και να αναπτύσσει ένα ευρύ λεξιλόγιο, αλλά η μορφή του παιχνιδιού του διδάσκει πολύ λίγα για τους νόμους που διέπουν το φυσικό κόσμο (Tobias, 1978).

### 1.3.5 Τα βιβλία

Οι Barnes & Horne (1992-1995) στο βιβλίο τους «Gender & Mathematics», το οποίο αποτελεί μια ανασκόπηση στη σχετική βιβλιογραφία της περιόδου 1992-1995, αναφέρουν ότι πολλές έρευνες αποκαλύπτουν την ύπαρξη προκατάληψης

έναντι των δύο φύλων στα εγχειρίδια των μαθηματικών όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης.

Ειδικότερα, στα βιβλία των μαθηματικών της Ε΄ δημοτικού του ελληνικού σχολείου τα κορίτσια εκτελούν τους μαθηματικούς υπολογισμούς με τη βοήθεια εξωτερικών μέσων, ενώ τα αγόρια κάνουν τους υπολογισμούς με το νου τους. Επίσης, τα κορίτσια σε μεγάλο βαθμό μέσα στα βιβλία παρουσιάζουν το κείμενο των προβλημάτων ενώ τα αγόρια δείχνουν τον τρόπο σκέψης που οδηγεί στη λύση των προβλημάτων.

Για παράδειγμα, στο α΄ τεύχος σελ: 21, το κορίτσι για να λύσει το πρόβλημα του βιβλίου υποβοηθείται στην πράξη του πολλαπλασιασμού από ένα εξωτερικό μέσο (εδώ είναι οι αυγοθήκες), ενώ αντίθετα στη σελ. 13 ένα αγόρι κάνει πρόσθεση χωρίς τη βοήθεια κάποιου εξωτερικού μέσου (δηλαδή, με το νου). Επίσης, στις σελίδες 21-22, το κορίτσι παρουσιάζει την πράξη του πολλαπλασιασμού, κάτι που έχει μελετηθεί και σε προηγούμενες τάξεις, ενώ αντίθετα το αγόρι εκθέτει τα πολλαπλάσια, μία πιο σύνθετη και δύσκολη έννοια για τα παιδιά. Στο Β΄ τεύχος, σελ: 89, εικονίζονται δύο παιδιά, ένα αγόρι και ένα κορίτσι, τα οποία προσπαθούν να κάνουν το σχέδιο του δαπέδου της τάξης τους σε κάποια ορισμένη κλίμακα. Το κορίτσι διαβάσει τις οδηγίες ενώ το αγόρι τις εφαρμόζει κατάλληλα και φτιάχνει το σχέδιο του δαπέδου. Στην εικόνα αυτή, λοιπόν, είναι εμφανές ότι πρωταγωνιστής της δραστηριότητας και ενεργά σκεπτόμενος άνθρωπος μπορεί να θεωρηθεί μονάχα το αγόρι. Έτσι, δίνεται η εντύπωση σε ένα κορίτσι που ανοίγει το βιβλίο αυτό ότι τα αγόρια είναι καλύτερα σε δεξιότητες μέτρησης, σχεδιασμού και στους μαθηματικούς υπολογισμούς που συνδέονται με τις δεξιότητες αυτές.

### **1.3.6 Βιολογικοί και Φυσιολογικοί**

Αρκετοί ερευνητές ισχυρίζονται ότι οι εξηγήσεις για τις διαφορές των δύο φύλων σε ό,τι αφορά την ικανότητα μάθησης των μαθηματικών θα πρέπει να αναζητηθούν στις βιολογικές θεωρίες.

Ανάμεσα σε εκείνους που αποδίδουν τις διαφορές στη μαθηματική ικανότητα σε βιολογικά αίτια είναι ο νευρολόγος Norman Geschwind. Κατά την άποψή του, η έκθεση σε υπερβολική τεστοστερόνη ή μια ασυνήθιστη ευαισθησία στην τεστοστερόνη στη διάρκεια της εμβρυϊκής ηλικίας μπορεί να μεταβάλει την ανατομία του εγκεφάλου ενός παιδιού, καθιστώντας το δεξί ημισφαίριο κυρίαρχο και το άτομο χαρισματικό σε ό,τι έχει σχέση με αυτό, όπως στις τέχνες και στα μαθηματικά. Έτσι, επειδή τα αρσενικά εκτίθενται σε περισσότερη τεστοστερόνη κατά την εμβρυϊκή φάση, σύμφωνα με αυτήν την αντίληψη, είναι αναμενόμενο τα αγόρια που είναι προικισμένα στα μαθηματικά να είναι περισσότερα από τα κορίτσια (Hensel, 1989).

Οι Rudisill & Morrison (1989), σε μια ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, επικεντρώνονται σε ένα παράγοντα που ονομάζεται γραμμικότητα (laterality) και αναφέρονται στη θέση των Seward & Seward (1980), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι τα δύο φύλα διαφέρουν στην «εγκεφαλική ασυμμετρία», δηλαδή στη σχετική εξειδίκευση των δύο ημισφαιρίων του εγκεφάλου. Οι άντρες



εμφανίζουν μεγαλύτερη εξειδίκευση από τις γυναίκες στο δεξί ημισφαίριο. Αναλυτικότερα, ο εγκεφαλικός φλοιός χωρίζεται σε 2 ημισφαίρια, τα οποία εξειδικεύονται σε διαφορετικές νοητικές διεργασίες: η αριστερή πλευρά ελέγχει τη γλώσσα και άλλες παρεμφερείς δεξιότητες, ενώ η δεξιά πλευρά ελέγχει τις χωρικές σχέσεις (Dimond & Beaumont, 1977). Οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα αγόρια ίσως να είναι ανώτερα από τα κορίτσια σε εργασίες που σχετίζονται με την αντίληψη του χώρου, χάρη στην κυριαρχία του δεξιού τους ημισφαιρίου.

## **2. Η παρούσα έρευνα**

Κύριος σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξεταστούν οι διαφορές στην επίδοση αγοριών και κοριτσιών ηλικίας 11-12 ετών (Ε' και ΣΤ' τάξης) στην επίλυση αριθμητικών προβλημάτων και σε δραστηριότητες που απαιτούν χωρική σκέψη. Για το σκοπό αυτό οι μαθητές και των δύο φύλων εξετάστηκαν σε πέντε διαφορετικούς τύπους αριθμητικών προβλημάτων και σε δραστηριότητες που ενεργοποιούσαν το χωρικό προσανατολισμό τους (spatial orientation).

### **2.1 Ερευνητικές υποθέσεις**

**1η ερευνητική υπόθεση:** Τα δύο φύλα έχουν διαφορετικές επιδόσεις όταν λύνουν αριθμητικά προβλήματα.

**2η ερευνητική υπόθεση:** Τα δύο φύλα έχουν διαφορετικές επιδόσεις σε ασκήσεις που απαιτούν χωρική σκέψη.

### **2.2 Ερευνητικό εργαλείο**

Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ερωτηματολόγιο<sup>1</sup>-τεστ, το οποίο περιελάμβανε 23 ερωτήσεις. Από όλες αυτές τις ερωτήσεις το ενδιαφέρον μας στο παρόν άρθρο επικεντρώνεται στις ερωτήσεις 2,3 και 15 οι οποίες στόχευαν στη διερεύνηση της ικανότητας των μαθητών για χωρική σκέψη και στις ερωτήσεις 4, 5, 16, 17 και 18 που αφορούσαν λεκτικά αριθμητικά προβλήματα. Αναλυτικότερα στην ερώτηση 2 οι μαθητές έπρεπε να αναγνωρίσουν και να ονομάσουν 5 διαφορετικά γεωμετρικά σχήματα. Στην ερώτηση 3 έπρεπε να εφαρμόσουν κριτήρια ομοιότητας τριγώνων και να επιλέξουν από 4 τρίγωνα εκείνο που ήταν όμοιο με το τρίγωνο που δινόταν. Στην ερώτηση 15 έπρεπε να προσδιορίσουν μία θέση σε σχέση με τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα. Τα προβλήματα του ερωτηματολογίου ήταν πέντε διαφορετικών τύπων: μερισμού, λογικής, σύγκρισης, ποσοστών και διαίρεσης αντίστοιχα ως προς τη σειρά των ερωτήσεων.

Οι ερωτήσεις 4, 5, 16, 17 και 18 σχετίζονται με την 1η ερευνητική υπόθεση και οι ερωτήσεις 2, 3 και 15 σχετίζονται με τη 2η ερευνητική υπόθεση.

---

<sup>1</sup> Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα είναι της Shuard (1986a) και προσαρμόστηκε στην ελληνική γλώσσα από τη γράφουσα και τη συνεργάτιδά της Αθανασοπούλου Βασιλική στα πλαίσια της διπλωματικής τους διατριβής που επιβλεπόταν από τον Αναπληρωτή Καθηγητή της Διδακτικής των μαθηματικών Σακονίδη Χ.

### 2.3 Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 179 μαθητές και μαθήτριες της Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου και συγκεκριμένα 40 μαθητές και μαθήτριες της Ε΄ τάξης (22 αγόρια και 18 κορίτσια) και 139 μαθητές της ΣΤ΄ τάξης (70 αγόρια και 69 κορίτσια). Επιλέχθηκε το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος να προέρχεται από μαθητές της ΣΤ΄ τάξης, επειδή σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η επίδοση των δύο φύλων στα μαθηματικά αρχίζει να διαφοροποιείται αισθητά μετά τη ΣΤ΄ τάξη.

Η έρευνα διεξήχθη τον Απρίλιο του 2000 σε 3 Δημοτικά Σχολεία του Δήμου Αλεξανδρούπολης.

### 3. Ανάλυση των δεδομένων της έρευνας

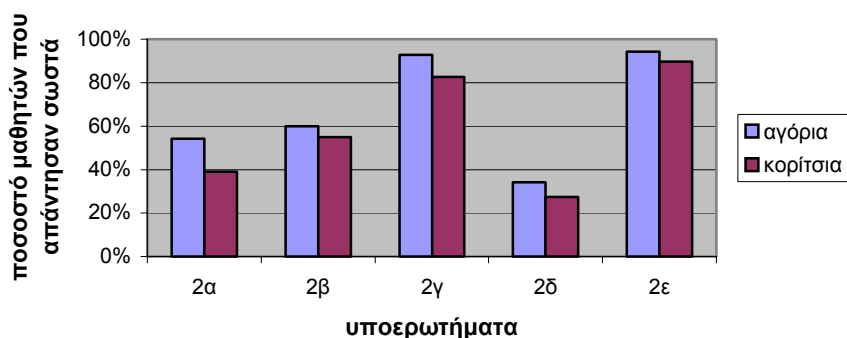
Αφού έγινε έλεγχος και κωδικοποίηση των ερωτηματολογίων, στη συνέχεια ακολούθησε επεξεργασία των δεδομένων με το στατιστικό πακέτο SPSS. Παρακάτω παρουσιάζονται οι απαντήσεις των μαθητών της ΣΤ΄ τάξης κατά ερώτηση (πίνακας συχνοτήτων). Παράλληλα παρουσιάζονται σε μορφή γραφήματος οι σωστές απαντήσεις αγοριών και κοριτσιών για κάθε ερώτηση. Για λόγους ευκολίας στην ανάγνωση οι ερωτήσεις παρουσιάζονται κατά ερευνητική υπόθεση.

**Σημείωση:** Στους πίνακες που ακολουθούν, τα σύμβολα Σ, Λ, Η, Α αντιστοιχούν στις Σωστές, Λανθασμένες, Ημιτελείς και Αναπάντητες περιπτώσεις απαντήσεων αντίστοιχα.

#### Ερώτηση 2

**Πίνακας 3.1** Οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση 2 (αναγνώριση γεωμετρικών σχημάτων).

Απ.	Ερώτηση 2 α			Ερώτηση 2 β			Ερώτηση 2 γ			Ερώτηση 2 δ			Ερώτηση 2 ε		
	A	K	Σ	A	K	Σ	A	K	Σ	A	K	Σ	A	K	Σ
Σ	38 (54,2%)	27 (39,1%)	65 (46,8%)	42 (60%)	38 (55%)	80 (57,6%)	60 (92,8%)	57 (82,6%)	117 (87%)	24 (34,2%)	19 (27,5%)	43 (30,9%)	66 (94,2%)	62 (89,7%)	128 (92%)
Λ	30 (43%)	38 (55%)	68 (48,9%)	20 (28,5%)	26 (37,6%)	46 (33,1%)	5 (7,2%)	11 (16%)	16 (13%)	44 (63%)	44 (63,9%)	88 (63,3%)	2 (2,9%)	5 (7,5%)	7 (5,0%)
Η	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,5%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,4%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0% (0%)	0 (0%)	0 (0%)
A	2 (2,8%)	4 (5,9%)	6 (4,3%)	7 (10%)	5 (7,4%)	12 (8,6%)	0 (0%)	1 (1,4%)	1 (0,7%)	1 (1,4%)	6 (8,6%)	7 (5,0%)	2 (2,9%)	2 (2,8%)	4 (3%)
Σύνολο	70	69	139 (100%)	70	69	139 (100%)	70	69	139 (100%)	70	69	139 (100%)	70	69	139 (100%)



Η δεύτερη ερώτηση αφορούσε τα γεωμετρικά σχήματα και ζητούσε από τους μαθητές να αναγνωρίσουν πέντε γεωμετρικά σχήματα και να σημειώσουν τα ονόματά τους. Μία συνολική θεώρηση των αποτελεσμάτων δείχνει ότι οι μαθητές δυσκολεύτηκαν στη συμπλήρωση αυτής της ερώτησης, καθώς τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων που δόθηκαν δεν ήταν ιδιαίτερα υψηλά. Πιθανότατα αυτό που δυσκόλεψε περισσότερο τους μαθητές ήταν ο προσανατολισμός των σχημάτων ο οποίος διέφερε αισθητά από τον καθιερωμένο (αυτόν που βλέπουμε στα σχολικά βιβλία). Σαφώς μία τέτοια αδυναμία δείχνει σε σημαντικό βαθμό ότι οι μαθητές δεν έχουν διαμορφώσει κριτήρια που θα τους επέτρεπαν να αναγνωρίσουν ένα γεωμετρικό σχήμα ανεξάρτητα από τον προσανατολισμό του, αλλά έχουν μάθει απλώς να τα διακρίνουν οπτικά.

Στο 1ο υποερώτημα, το 54,2% από τα αγόρια απάντησε σωστά, ενώ επίσης, σημαντικό ήταν και το ποσοστό των λαθεμένων απαντήσεών τους (43%). Μικρότερο ποσοστό των κοριτσιών (39,1%) απάντησε σωστά σε αυτή την ερώτηση. Σημαντικό ήταν και το ποσοστό των λαθών που έκαναν (55%). Η διαφορά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στο υποερώτημα αυτό είναι σημαντική και επιβεβαιώνει βιβλιογραφικές αναφορές.

Στο 2ο υποερώτημα, τα αγόρια απάντησαν σωστά σε ποσοστό 60%, λάθος σε ποσοστό 28,5% ενώ κάποια δεν απάντησαν καθόλου (10%). Τα κορίτσια απάντησαν σωστά σε ποσοστό 55%, έδωσαν λαθεμένες απαντήσεις σε ποσοστό 37,6% και ένα μικρό ποσοστό 7,4% δεν απάντησε καθόλου. Στο υποερώτημα αυτό δεν παρατηρείται σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων. Τα αποτελέσματα αυτά συγκλίνουν με τα αντίστοιχα της έρευνας της Shuard, όπου η διαφορά μεταξύ των δύο φύλων στην ερώτηση αυτή ήταν ασήμαντη (21% από τα κορίτσια και 14% από τα αγόρια απάντησαν σωστά).

Στο 3ο υποερώτημα το μεγαλύτερο ποσοστό των αγοριών (92,8%) έδωσε σωστή απάντηση και ένα πολύ μικρό ποσοστό απάντησε λάθος (7,2%). Παρόμοια ήταν η επίδοση των κοριτσιών, στα οποία το μεγαλύτερο ποσοστό απάντησε σωστά (82,6%) και το υπόλοιπο λανθασμένα (16%). Η μοναδική αξιολογική διαφορά που παρατηρείται μεταξύ αγοριών και κοριτσιών αφορά το ποσοστό των σωστών απαντήσεων.

Στο 4ο υποερώτημα, λίγα αγόρια μπόρεσαν να δώσουν τη σωστή απάντηση (34,2%) με αποτέλεσμα το υψηλότερο ποσοστό στον πίνακα να καταλαμβάνουν οι λαθεμένες απαντήσεις (63%). Ανάλογα υπήρξαν και τα

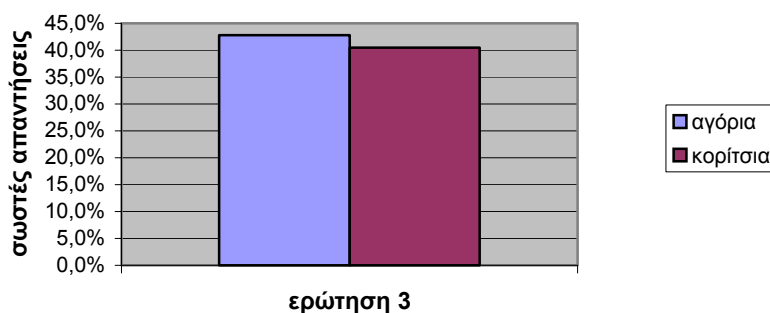
αποτελέσματα των κοριτσιών. Το ποσοστό των σωστών απαντήσεων που έδωσαν ήταν 27,5% και των λαθεμένων 63,9%. Επομένως, δεν παρατηρείται κάποια ουσιαστική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων ως προς τον τρόπο που απάντησαν στην ερώτηση. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει και η Shuard<sup>2</sup> από τα δεδομένα της δικής της έρευνας (το 78% των κοριτσιών και το 69% των αγοριών απάντησαν σωστά).

Το τελευταίο υποερώτημα απαντήθηκε σωστά από την πλειοψηφία των αγοριών (94,2%). Μόνο το 2,9% έδωσε λάθος απάντηση. Τα ποσοστά των κοριτσιών δε διαφέρουν ουσιαστικά. Δηλαδή, και εδώ το μεγαλύτερο ποσοστό των κοριτσιών απάντησε σωστά (89,7%), ενώ το ποσοστό των λανθασμένων απαντήσεων άγγιξε το 7,5%.

### Ερώτηση 3

**Πίνακας 3.2** Οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση 3 (επιλογή από 4 τρίγωνα εκείνου που ήταν όμοιο με το υπόδειγμα).

Απαντήσεις	Ερώτηση 3		
	Α	Κ	Σ
Σ	30 (42,8%)	28 (40,5%)	58 (41,7%)
Λ	39 (55,7%)	41 (59,5%)	80 (57,6%)
Η	1 (1,5%)	0 (0%)	1 (0,7%)
Α	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Σύνολο</b>	70	69	139(100%)



Η ερώτηση αυτή ζητούσε από τους μαθητές να αναγνωρίσουν σε μια σειρά τεσσάρων τριγώνων εκείνο που ήταν όμοιο με ένα πέμπτο. Όπως φαίνεται στον πίνακα 3.3, λιγότεροι από τους μισούς μαθητές του δείγματος απάντησαν σωστά, ενώ οι υπόλοιποι απάντησαν λάθος.

Τα αγόρια που απάντησαν σωστά αντιπροσωπεύουν το 42,8% του συνολικού πληθυσμού τους, ενώ το υπόλοιπο 55,7% απάντησε λανθασμένα. Η

<sup>2</sup> Γίνεται αντιπαραβολή με τα αποτελέσματα της Shuard λόγω του ερωτηματολογίου της που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα.

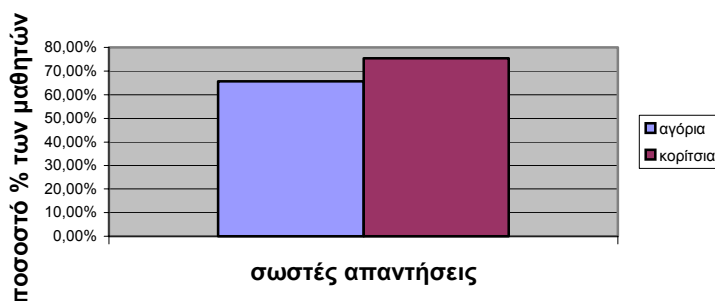
επίδοση των κοριτσιών ήταν ανάλογη. Δηλαδή, το ποσοστό των σωστών απαντήσεων τους ήταν 40,5% και των λαθεμένων 59,5%. Δεν παρατηρείται λοιπόν, κάποια αξιολογική διαφορά στην ανταπόκριση σε αυτήν την ερώτηση μεταξύ των δύο φύλων.

Όπως φαίνεται, οι μαθητές και των δύο φύλων δυσκολεύτηκαν στην ερώτηση αυτή, επιδεικνύοντας μια αδυναμία χειρισμού της έννοιας «όμοια τρίγωνα» που αντανακλά την έλλειψη κατανόησής της από μέρους τους. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι παράγοντες που φάνηκε να μπερδεύουν κυρίως τους μαθητές ήταν ο προσανατολισμός και το μέγεθος των τριγώνων. Επιπλέον, ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι κατά τη διόρθωση των ερωτηματολογίων, δημιουργήθηκε η εντύπωση ότι κάποιες φορές η σωστή απάντηση οφειλόταν στην τύχη ή σε κάποια οπτικά και μόνο κριτήρια που χρησιμοποιούνταν από τους μαθητές.

### Ερώτηση 15

**Πίνακας 3.3** Οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση 15 (προσδιορισμός μίας θέσης σε σχέση με τα 4 σημεία του ορίζοντα)

Απαντήσεις	Ερώτηση 15		
	Α	Κ	Σ
Σ	46 (65,7%)	52 (75,4%)	98 (70,5%)
Λ	20 (28,6%)	13 (18,8%)	33 (23,7%)
Η	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Α	4 (5,7%)	4 (5,8%)	8 (5,8%)
<b>Σύνολο</b>	70	69	139 (100%)



Η ερώτηση επικεντρώνεται στον προσανατολισμό στο χώρο. Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι το 70,5% του δείγματος των μαθητών απάντησε σωστά και το 23,7% απάντησε λανθασμένα. Ειδικότερα, 46 αγόρια (65,7%) έδωσαν σωστή απάντηση, ενώ 20 αγόρια (28,6%) λανθασμένη. Από τα 69 κορίτσια, τα 52 (75,4%) απάντησαν σωστά και τα 13 (18,8%) λανθασμένα. Από τη σύγκριση της επίδοσης των δύο φύλων παρατηρείται μια μικρή διαφορά υπέρ των κοριτσιών.

Τα αποτελέσματα από την έρευνα της Shuard έδειξαν ότι τα κορίτσια στην ίδια άσκηση εμφάνισαν μια σημαντικά χαμηλότερη επίδοση από τα αγόρια (59% και 70% αντίστοιχα). Επομένως, υπάρχει μια ασυμφωνία ανάμεσα στο αποτέλεσμα της έρευνας της Shuard και σε αυτό της παρούσας έρευνας. Επίσης,

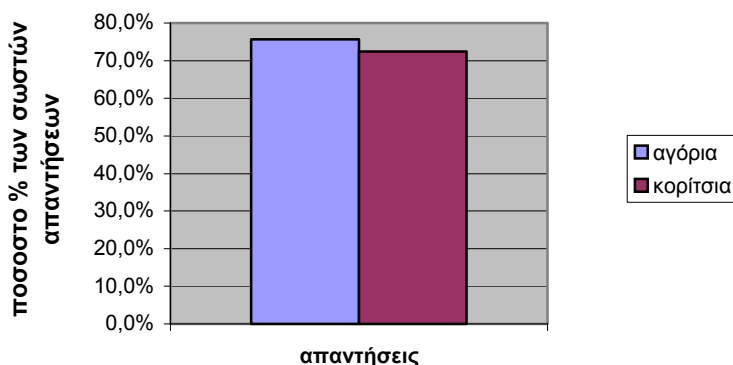
το αποτέλεσμα αυτό δε συμφωνεί με όσα αναφέρονται στη βιβλιογραφία, δηλαδή ότι τα αγόρια τείνουν να είναι καλύτερα από τα κορίτσια σε ασκήσεις που απαιτούν «χωρική» ικανότητα. Μία πιθανή εξήγηση μπορεί να είναι η έμφαση σε θέματα και δραστηριότητες προσανατολισμού που δίνεται στο ελληνικό Πρόγραμμα Σπουδών του Δημοτικού Σχολείου, ιδιαίτερα στην πρώτη σχολική ηλικία.

#### Ερώτηση 4

**Πίνακας 3.4** Οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση 4 (πρόβλημα μερισμού)

Απαντήσεις	Ερώτηση 4		
	A	K	Σ
Σ	53 (75,7%)	50 (72,4%)	103 (74,1%)
Λ	16 (22,8%)	17 (24,6%)	33 (23,7%)
H	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
A	1 (1,5%)	2 (3%)	3 (2,2%)
Σύνολο	70	69	139(100%)

**Οι σωστές απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση 4**



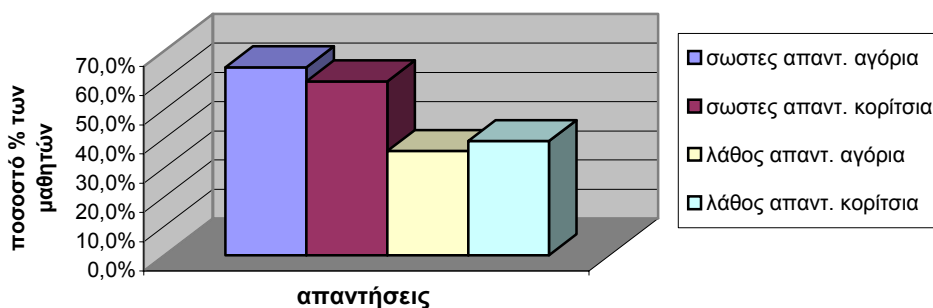
Στο πρόβλημα αυτό τα αγόρια στην πλειοψηφία τους (75,7%), επέλεξαν τη σωστή απάντηση. Παρόλα αυτά αρκετά σημαντικό ήταν και το ποσοστό των λαθεμένων απαντήσεων (22,8%). Ανάλογα ήταν και τα αποτελέσματα των κοριτσιών. Βέβαια, το ποσοστό επιτυχίας τους ήταν λίγο μικρότερο (72,4%) από εκείνο των αγοριών αλλά η διαφορά αυτή δεν μπορεί να θεωρηθεί σημαντική. Το ποσοστό των λαθεμένων απαντήσεων που έδωσαν τα κορίτσια έφτασε το 24,6% και επομένως, δε διέφερε σημαντικά από των αγοριών.

#### Ερώτηση 5

**Πίνακας 3.5** Οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση 5 (πρόβλημα λογικής)

Απαντήσεις	Ερώτηση 5		
	A	K	Σ
Σ	45 (64,3%)	41 (59,5%)	86 (61,9%)
Λ	25 (35,7%)	27 (39,1%)	52 (37,4%)

<b>H</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>A</b>	0 (0%)	1 (1,4%)	1 (0,7)
<b>Σύνολο</b>	70	69	139 (100%)



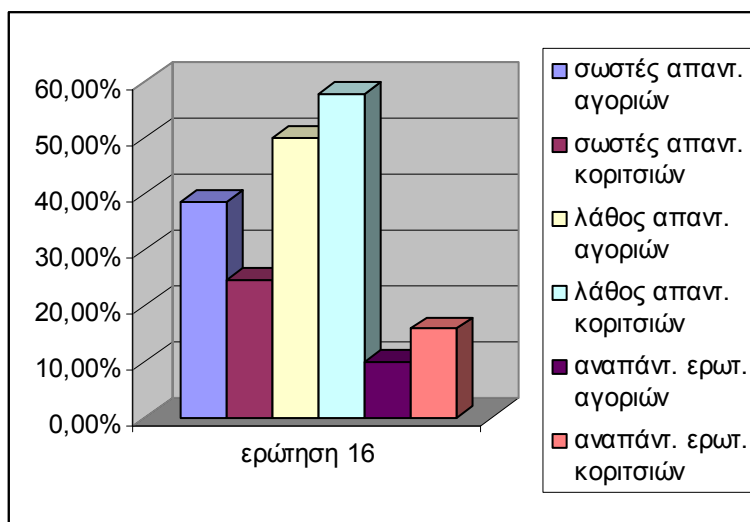
Η ερώτηση αυτή βασίζεται σε έννοιες της λογικής και συγκεκριμένα ζητούσε από τους μαθητές να αποφασίσουν το ψηλότερο ανάμεσα σε τρία άτομα, κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις. Το 61,9% του συνόλου των μαθητών απάντησε σωστά σε αυτή την ερώτηση και το 37,4% λανθασμένα.

Τα αγόρια, γενικά, τα πήγαν καλά στην ερώτηση αυτή, αφού οι σωστές απαντήσεις που έδωσαν εκπροσωπούν το 64,3% του συνόλου τους. Παρόλα αυτά, το ποσοστό εκείνων που απάντησαν λανθασμένα δεν μπορεί να θεωρηθεί ασήμαντο, καθώς αντιπροσωπεύει το 35,7% του συνόλου των αγοριών. Από την άλλη πλευρά, τα κορίτσια απάντησαν σωστά στην ερώτηση αυτή σε ποσοστό 59,5%. Είναι εμφανές ότι η σύγκριση με το αντίστοιχο ποσοστό των αγοριών δεν μπορεί να οδηγήσει σε σαφή συμπεράσματα σχετικά με τη διαφοροποίηση μεταξύ των δύο φύλων. Το ίδιο ισχύει και για τα ποσοστά των λαθεμένων απαντήσεων, αφού για τα αγόρια ήταν 35,7% και για τα κορίτσια 39,1%.

### Ερώτηση 16

**Πίνακας 3.6** Οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση 16 (πρόβλημα σύγκρισης)

Απαντήσεις	Ερώτηση 16		
	<b>A</b>	<b>K</b>	<b>Σ</b>
<b>Σ</b>	27 (38,6%)	17 (24,6%)	44 (31,7%)
<b>Λ</b>	35 (50%)	40 (58%)	75 (54%)
<b>H</b>	1 (1,4%)	1 (1,5%)	2 (1,4%)
<b>A</b>	7 (10%)	11 (15,9%)	18 (12,9%)
<b>Σύνολο</b>	70	69	139 (100%)



Την ερώτηση αυτή, που αφορά σε ένα πρόβλημα σύγκρισης, έλυσαν επιτυχώς μόλις 44 μαθητές (31,7%). Από τους υπόλοιπους μαθητές, το 54% δεν κατάφερε να λύσει σωστά το πρόβλημα, ενώ το 12,9% το άφησε άλυτο. Από το σύνολο των αγοριών, το 50% απάντησε λάθος, το 10% άφησε την ερώτηση αναπάντητη και το 38,6% έδωσε σωστή απάντηση. Είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι το 58% του δείγματος των κοριτσιών έδωσε λανθασμένη απάντηση, το 15,9% δεν απάντησε και μόνο το 24,6% απάντησε σωστά.

Από τα παραπάνω ποσοστά συμπεραίνει κανείς ότι τα αγόρια, σε σύγκριση με τα κορίτσια, έδωσαν περισσότερες σωστές απαντήσεις και λιγότερες λανθασμένες. Παρόμοιο συμπέρασμα για αυτήν την ερώτηση προέκυψε και από την έρευνα της Shuard (44% κορίτσια και 54% αγόρια).

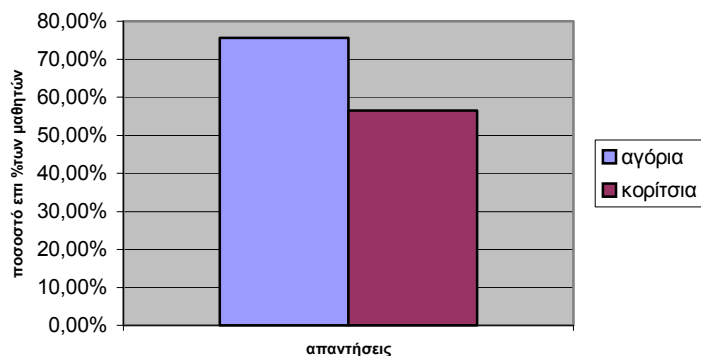
### Ερώτηση 17

**Πίνακας 3.7** Οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση 17 (πρόβλημα με ποσοστά)

Απαντήσεις	Ερώτηση 17		
	A	K	Σ
<b>Σ</b>	53 (75,7%)	39 (56,5%)	92 (66%)
<b>Λ</b>	11 (15,7%)	22 (31,9%)	33 (23,7%)
<b>Η</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>A</b>	6 (8,6%)	8 (11,6%)	14 (10,1%)
<b>Σύνολο</b>	70	69	139 (100%)



Οι σωστές απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση 17



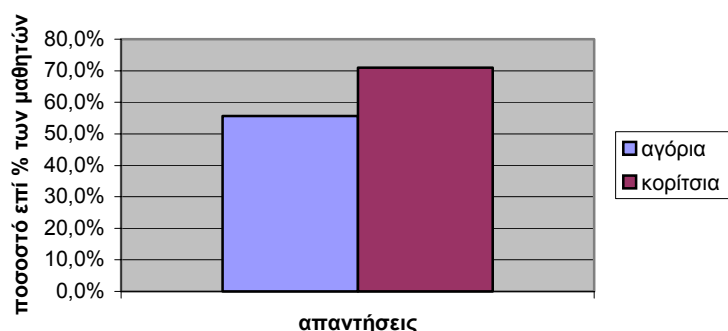
Αυτή η ερώτηση αφορούσε ένα πρόβλημα ποσοστών. Από τα αποτελέσματα του πίνακα συνάγεται ότι οι περισσότεροι μαθητές (66,2%) έλυσαν σωστά το πρόβλημα, το 23,7% λανθασμένα και το 10,1% το άφησε αναπάντητο. Ειδικότερα από τα 70 αγόρια, τα 53 (75,7%) απάντησαν σωστά, τα 11 (15,7%) λανθασμένα και τα 6 (8,6%) δεν απάντησαν καθόλου. Από τα 69 κορίτσια τα 39 (56,5%) έδωσαν σωστές απαντήσεις, τα 22 (31,9%) λανθασμένες και τα 8 (11,6%) άφησαν την ερώτηση αναπάντητη.

Από τη σύγκριση της επίδοσης των δύο φύλων διαπιστώνει κανείς ότι υπάρχει σημαντική διαφορά υπέρ των αγοριών. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με τη σχετική βιβλιογραφία, όπου αναφέρεται ότι τα αγόρια λύνουν με μεγαλύτερη επιτυχία από τα κορίτσια περιγραφικά / λεκτικά προβλήματα, άλλα και ειδικότερα με τα αποτελέσματα της Shuard (47% των κοριτσιών και 56% των αγοριών έλυσαν σωστά αυτήν την άσκηση).

### Ερώτηση 18

Πίνακας 3.8 Οι απαντήσεις των στην ερώτηση 18 (πρόβλημα διαίρεσης)

Απαντήσεις	Ερώτηση 18		
	Α	Κ	Σ
Σ	39 (55,7%)	49 (71%)	88 (63,3%)
Λ	30 (42,9%)	20 (29%)	50 (36%)
Η	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Α	1 (1,4%)	0 (0%)	1 (7%)
<b>Σύνολο</b>	70	69	139(100% )



Το 63,3% του δείγματος μπόρεσε να λύσει σωστά αυτό το πρόβλημα διαίρεσης. Το 36% των μαθητών έδωσε λανθασμένες απαντήσεις, ενώ το 7% άφησε το πρόβλημα άλυτο. Από τα 70 αγόρια, τα 39 (55,7%) απάντησαν σωστά και 30 (42,9%) λανθασμένα. Το ποσοστό των κοριτσιών που κατάφερε να λύσει σωστά το πρόβλημα ήταν 71%, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό (29%) απάντησε λανθασμένα. Τα κορίτσια επομένως, τα πήγαν καλύτερα από τα αγόρια στη συγκεκριμένη άσκηση, δίνοντας περισσότερες σωστές και λιγότερες λανθασμένες απαντήσεις. Το αποτέλεσμα αυτό δεν συμφωνεί με όσα αναφέρονται στη βιβλιογραφία, ότι δηλαδή τα αγόρια λύνουν περιγραφικά προβλήματα με μεγαλύτερη επιτυχία από τα κορίτσια.

#### 4. Συζήτηση

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας επαληθεύτηκαν κάποια πορίσματα ερευνών που αναφέρθηκαν στο εισαγωγικό μέρος και κάποια άλλα βρέθηκαν αντίθετα με τη βιβλιογραφία όπως για παράδειγμα το πρόβλημα διαίρεσης που λύθηκε σωστά από την πλειοψηφία των κοριτσιών και όχι των αγοριών, όπως αναμενόταν.

Οι απαντήσεις των δύο φύλων στις ασκήσεις που συνδέονταν με τη χωρική ικανότητα (spatial ability) διαφοροποιήθηκαν ανάλογα με τον τύπο της ερώτησης. Ειδικότερα, στην άσκηση που ζητούσε την αναγνώριση γεωμετρικών σχημάτων, εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στα σχήματα του τετραγώνου και του ορθογώνιου παραλληλογράμμου που ήταν υπέρ των αγοριών. Στην αναγνώριση όμως των υπόλοιπων γεωμετρικών σχημάτων (εξάγωνο, ρόμβος, ορθογώνιο, τρίγωνο) δεν παρουσιάστηκαν διαφορές μεταξύ των δύο φύλων. Ομοίως, διαφορές υπέρ του ενός ή του άλλου φύλου δεν προέκυψαν, όταν οι μαθητές κλήθηκαν να εφαρμόσουν κάποια «οπτικά» κριτήρια ομοιότητας τριγώνων. Αντίθετα, η δραστηριότητα προσανατολισμού στο χώρο ανέδειξε μια μικρή διαφορά υπέρ των κοριτσιών.

Ως προς την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων η ανάλυση των δεδομένων της έρευνάς μας έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων.

Αναλυτικότερα, τα αγόρια, στην επίλυση προβλημάτων σύγκρισης εμφάνισαν σε σημαντικό βαθμό καλύτερη επίδοση από τα κορίτσια. Η διαφορά

αυτή είναι στατιστικής σημαντικότητας 5% όπως έδειξε ο δείκτης Pearson  $R = 0.15$  για  $N=140$ . Στα προβλήματα με ποσοστά τα αγόρια επίσης εμφάνισαν σε σημαντικό βαθμό καλύτερη επίδοση από τα κορίτσια. Η διαφορά αυτή είναι στατιστικής σημαντικότητας 1% όπως έδειξε ο δείκτης Pearson  $R = 0.21$  για  $N=140$ .

Αντίθετα, τα κορίτσια είχαν καλύτερη επίδοση από τα αγόρια στο πρόβλημα της διαίρεσης. Η διαφορά αυτή είναι στατιστικής σημαντικότητας 5% όπως έδειξε ο δείκτης Pearson  $R = 0.14$  για  $N=140$ . Η επίλυση ενός προβλήματος μερισμού δεν επέδειξε διαφορές στην επίδοση των δύο φύλων, όπως φαίνεται από το δείκτη Pearson  $R=0.049$  για  $N=140$ .

Δεδομένου ότι το φύλο του μαθητή παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην επίλυση προβλημάτων, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να φροντίσουν να περιλαμβάνουν στη διδασκαλία τους προβλήματα που έλκουν το ενδιαφέρον και των δύο φύλων και δεν προβάλλουν στερεότυπους κοινωνικούς ρόλους.

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι τα κορίτσια είναι λιγότερο «ριψοκίνδυνα» στο να δοκιμάσουν κάποιο τρόπο επίλυσης του προβλήματος που δεν έχουν διδαχθεί και γι' αυτό το ρεπερτόριο των στρατηγικών τους είναι πιο μικρό. Αντίθετα, τα αγόρια δοκιμάζουν πολλές στρατηγικές για να λύσουν ένα πρόβλημα και το σημαντικότερο είναι ότι τις περισσότερες από αυτές δεν τις έχουν διδαχθεί.

Προτείνεται, λοιπόν, οι εκπαιδευτικοί να βάζουν τα παιδιά που τείνουν να χρησιμοποιούν δικές τους στρατηγικές μαζί με εκείνα που δεν χρησιμοποιούν έτσι ώστε ο κάθε μαθητής να εξηγεί τη στρατηγική του και ο ένας να χτίζει πάνω στη σκέψη του άλλου.

Επίσης, κρίνεται σημαντικό οι εκπαιδευτικοί μέσα από τα προβλήματα που δίνουν στους μαθητές να τους εμπλέκουν σε καταστάσεις διαμόρφωσης υποθέσεων και εύρεσης των διαφορετικών τρόπων επίλυσης του προβλήματος (Martha Carr, & Donna Jessup, 1997).

Επιπλέον, όπως έχει βρεθεί από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας (Baldwin, 1985, Benchaim, Lappan, & Huoang, 1985, Clements, Battista, Sarama & Swaminathan, 1997) τα παιδιά όσο περισσότερο παίρνουν μέρος σε δραστηριότητες που σχετίζονται με την αίσθηση του χώρου (π.χ. παιχνίδια με τουβλάκια, συμμετοχή σε συγκεκριμένα αθλήματα, σχεδιασμός τρισδιάστατων σχημάτων κ.λ.π.) τόσο αυξάνουν τις επιδόσεις τους σε τεστ που απαιτούν ενεργοποίηση της χωρικής ικανότητας (spatial ability).

### Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τη συνεργάτιδα μου **Βασιλική Αθανασοπούλου** για τη συμβολή της σε όλα τα στάδια της έρευνας με σκοπό την ανεύρεση διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στα μαθηματικά. Ιδιαίτερα, θα ήθελα επίσης να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον καθηγητή μου **Σακονίδη Χ.** για τη συμβολή του στα πρώτα μου βήματα στο χώρο της έρευνας και για τις συμβουλές και την ενθάρρυνση που παρείχε μέχρι την ολοκλήρωση της εργασίας.

## Βιβλιογραφία

- Armstrong, J. M. (1980) *Achievement and participation of women in mathematics: An overview*, Denver: Education Commission of the States.
- Baildwin, 1985, Benchaim, Lappan, & Huoang, 1985, Clements, Battista, Sarama & Swaminathan, 1997, in Robichaux R., The improvement of spatial visualization: a case study, *Journal of integrative psychology*, <http://www.integrativepsychology.org/articles>
- Barnes M. & Horne M. (1992-1995) *Gender and Mathematics*. In Atweh B., Owens K. & Sullivan (eds.), *Research in Mathematics Education in Australasia*, Australia: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Becker, J. (1979) *A study of differential treatment of females and males in mathematics classes*, Unpublished doctoral dissertation, University of Maryland.
- Beyer & Bowden (1997) in Scali, R.M., Brownlow, S. & Hicks, J.L. (2000), Gender differences in spatial task performance as a function of speed or accuracy orientation, *Sex Roles*, vol.43,359-361.
- Beyer (1995) in Scali, R.M., Brownlow, S. & Hicks, J.L. (2000), Gender differences in spatial task performance as a function of speed or accuracy orientation, *Sex Roles*, vol.43,359-361.
- Booth, R. & Thomas, M. (2000) Visualization in mathematics learning: Arithmetic problem-solving and student difficulties, *Journal of mathematical behavior*, 18 (2),169
- Carpenter, T. P., & Fennema, E. (1992) Cognitively guided instruction: *Building on the Knowledge of student and teachers*. In W. Secada (ed.), *Curriculum reform: the case of mathematics education in United States*, Special issue of International Journal of Educational Research, Elmsford, NY: Pergamon Press.
- Clements & Battista, (1992) in Melancon, J. Developing visualization and spatial skills, <http://www.umkc.edu/cad/nade/nadedocs/94conpaap/jmcpap94htm>
- Dimond, S. J., & Beaumont, J. G. (ed.) (1974) *Hemisphere function in the human brain*, New York: John Wiley and Sons.
- Eleni Papageorgiou, Marios Pittalis & Nicholas Mousoulides (2003). 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade student's ability in solving proportional reasoning problems. In Athanasios Gagatsis & Stavros Papastavridis (editors), 3<sup>rd</sup> Mediterranean Conference on Mathematical Education, (σ.305-312). Athens
- Fayol, M. (1997), στο Jean-Noel Foulin & Serghe Mouchon (2001), *Εκπαιδευτική Ψυχολογία* (σ.73-74). Αθήνα: Μεταίχμιο

Εκπαίδευση & Επιστήμη 2: 147-168 (2005)

Fennema Elizabeth, Thomas Carpenter, Victoria Jacobs, Megan Franke & Linda Lewi (1998), A longitudinal study of gender differences in young children's mathematical thinking, *Educational Researcher*, vol.27, no.5, pp 6-11

Fennema et al. 1998, Lamon, 1994 in Eleni Papageorgiou, Marios Pittalis & Nicholas Mousoulides (2003). 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade student's ability in solving proportional reasoning problems. In Athanasios Gagatsis & Stavros Papastavridis (editors), 3<sup>rd</sup> Mediterranean Conference on Mathematical Education, (σ.305-312). Athens

Fennema, E, & Sherman, J. (1977) Sex related differences in mathematical achievement, spatial visualization, and sociocultural factors. *American Educational Research Journal*, 14, 51-71.

Fennema, E.(1990)*Teacher's beliefs and gender differences in mathematics*.In E. Fennema and G. C. Leder (eds), *Mathematics and gender*, New York:Teachers' College Press.

Geschwind, N. (1986), *'Hormones cause boys' superiority in mathematics*, The Dominion Post.

Good, T.I., Sykes, J.N., Brophy, J.E. (1973), *Effects of teacher sex and student sex on classroom interaction*, *Journal of Educational Psychology*, 65, (1), 74-87.

Greeno et al.(1997) στο Eric de corte & Lieven Verschaffel, Δεξιότητες των παιδιών και διαδικασίες που χρησιμοποιούν κατά την επίλυση στοιχειωδών λεκτικών προβλημάτων στο Βοσνιάδου Στέλλα, (1995), *Η ψυχολογία των μαθηματικών* (σ.70-73) Αθήνα: Gutenberg

Hensel, A. M. (1989) *Mathematical Achievement: Equating the sexes*, *School Science and Mathematics*, 89 (8), 646-653.

Jacobs, J. E., & Eccles, J. S. (1985) *Gender differences in math ability: The impact of media reports on parents*, *Educational Researcher*, 14 (3), 20-24.

Martha Carr, & Donna Jessup (1997), Gender differences in first grade mathematics strategy use: Social and metacognitive influences, *Journal of educational psychology*, vol.18, no.2, pp.318-328

Raty, H., Vanska, J., Kasanen, K. & Karkkainen R., (2002) Parents' explanations of their child's performance in mathematics and reading: a replication and extension of Yee and Eccles, *Sex Roles*. Vol.46, 121-127.

Robert L. Solso (1995), *Cognitive Psychology* (σ.440). Fourth edition, Allyn & Bacon

Scali, R.M., Brownlow, S. & Hicks, J.L. (2000), Gender differences in spatial task performance as a function of speed or accuracy orientation, *Sex Roles*, vol.43,359-361.

- Schoenfeld, A.H. (1985), *Mathematical problem solving*. London: Academic Press στο Φιλίππου, Γ. και Χρήστου Κ. (2000), *Διδακτική των μαθηματικών*(σ.130). Αθήνα: Τυπωθήτω
- Seward, J. P., & Seward, G. H. (1980) *Sex differences: Mental and temperamental*, Lexington, MA: D. C. Heath and Company.
- Shuard, H. B. (1986α), The relative performance of girls and boys in mathematics in the primary years in Burton, L. *Girls and Mathematics can go*, London: Holt, Rinehart and Winston.
- Siegel-Hinson & Mc Keever (2000), Hemispheric specialization, spatial activity experience, and sex differences on tests of mental rotation ability, *Laterality*, 7(1), 59-62.
- Tiedemann, J. (2002), Teachers' gender stereotypes as determinants of teacher perceptions in elementary school mathematics, *Educational studies in mathematics*, vol.50, 49-62.
- Tobias, S. (1978) *Overcoming math anxiety*, Boston: Houghton Mifflin.
- Walden, R. & Walkerdine, V. (1985) *Girls and mathematics: From primary to secondary schooling*, Institute of Education, University of London
- Walkerdine, V. (1989) *Counting Girls Out*, London: Virago Press.
- Willis, S. (1995), *Mathematics: From constructing privilege to deconstructing myths*. In J. Gaskell and J. Willinsky (eds.), *Gender in/forms curriculum: From enrichment to transformation*. New York: Teacher's College Press.
- Yee & Eccles (1997) in Raty, H., Vanska, J., Kasanen, K. & Karkkainen R., (2002) Parents' explanations of their child's performance in mathematics and reading: a replication and extension of Yee and Eccles, *Sex Roles*. Vol.46, 121-127.