ePublishing

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
EKT
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης

Τόμ. 2016, Αρ. 1

Πρακτικά 6ου Συνεδρίου

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ Π.Τ.Δ.Ε.
ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



6ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων
24-26 Ιουνίου 2016

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ISSN: 2529-1157

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:
Παπαδάτος Ιωάννης
Πολυχρονοπούλου Σταυρούλα
Μπαστέα Αγγελική

ΙΟΥΝΙΟΣ 2016

Δυσαριθμησία και τρόποι αντιμετώπισης κατά τη διδακτική πρακτική

ΜΑΤΘΑΙΟΣ ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ, ΕΛΕΟΝΩΡΑ ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ

doi: 10.12681/edusc.1166

Βιβλιογραφική αναφορά:

ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ Μ., & ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ Ε. (2017). Δυσαριθμησία και τρόποι αντιμετώπισης κατά τη διδακτική πρακτική. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, *2016*(1), 152–160. https://doi.org/10.12681/edusc.1166

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 29/03/2024 11:31:42

Δυσαριθμησία και τρόποι αντιμετώπισης κατά τη διδακτική πρακτική

Ματθαίος Αντωνόπουλος Μαθηματικός M.Sc. M.A.
m.antonopoulos@outlook.com
Ελεονώρα Αντωνοπούλου Μαθηματικός
eleonora_antonopoulou@yahoo.gr

Περίληψη

Σε αυτή την εργασία στο πρώτο μέρος γίνεται αναφορά στα χαρακτηριστικά των ατόμων που έχουν δυσαριθμησία. Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζονται κάποιες γενικές αρχές που μπορούν να ακολουθήσουν οι καθηγητές για την αντιμετώπιση των δυσκολιών στα μαθηματικά των μαθητών που έχουν δυσαριθμησία αλλά παράλληλα δίνονται και συγκεκριμένες στρατηγικές αντιμετώπισης.

Λέξεις-Κειδιά: δυσαριθμησία, μαθηματικά προβλήματα

Abstract

On the first part of this essay there is a reference on the characteristics of people that have the so called “discalculus”. On the second part we present some general principles which can be followed by mathematicians in order to solve the math difficulties of students with discalculus. In parallel, specific strategies are given for the above aim.

Keywords: discalculus, mathproblems

Εισαγωγή

Στις μέρες μας το ενδιαφέρον για τις μαθησιακές δυσκολίες αυξάνεται συνεχώς με αποτέλεσμα να υπάρχει ένα πλήθος σχετικών ερευνών. Έπειτα από πολλά χρόνια αποκλειστικής ενασχόλησης μετις αναγνωστικές δυσκολίες του ατόμου και τις δυσκολίες με τη γραφή του ατόμου που έχει δυσλεξία, η προσοχή των ερευνητών στράφηκε και στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα άτομα στα μαθηματικά.

Σκοπός της συγκεκριμένης βιβλιογραφικής έρευνας είναι αφού παρουσιάσει τις δυσκολίες που εμφανίζει ένας μαθητής με δυσαριθμησία να προτείνει κάποιες στρατηγικές αντιμετώπισης αυτών των δυσκολιών από τον εκπαιδευτικό.

«*Η ειδική διαταραχή των αριθμητικών δεξιοτήτων περιλαμβάνει μειωμένες αριθμητικές ικανότητες οι οποίες δεν μπορούν να εξηγηθούν μόνο με βάση την νοητική στέρηση ή την ανεπαρκή εκπαίδευση. Το έλλειμμα περιλαμβάνει κυρίως τις βασικές υπολογιστικές ικανότητες της πρόσθεσης, της αφαίρεσης του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης παρά τις πιο αφηρημένες μαθηματικές ικανότητες που συμπεριλαμβάνονται στην άλγεβρα, στην τριγωνομετρία, στην γεωμετρία ή στον λογισμό» (PiazzaM. etal. 2010).*

Ευρήματα

Για να τεθεί η διάγνωση της διαταραχής των μαθηματικών ικανοτήτων (δυσαριθμησίας), είναι απαραίτητο το άτομο να πληροί τα παρακάτω διαγνωστικά κριτήρια:

Α. Η μαθηματική ικανότητα, μετρούμενη με ατομικά χορηγούμενες σταθμισμένες δοκιμασίες, είναι σημαντικά κατώτερη από το αναμενόμενο, δεδομένων της χρονολογικής ηλικίας του ατόμου, της μετρηθείσας νοημοσύνης και της εκπαίδευσης που αντιστοιχεί στην ηλικία.

Β. Η διαταραχή στο κριτήριο Α παρεμποδίζει σημαντικά τη σχολική επίδοση ή τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής που απαιτούν μαθηματική ικανότητα.

Γ. Αν υπάρχει αισθητηριακό ελάττωμα, οι δυσκολίες στη μαθηματική ικανότητα είναι μεγαλύτερες από αυτές που συνήθως το συνοδεύουν. (APA, 2000).

Ένα άτομο με δυσαριθμησία παρουσιάζει δυσκολίες στην εκμάθηση αριθμητικών πράξεων με τον παραδοσιακό τρόπο, κυρίως δε με τις μεθόδους που στηρίζονται στη μέτρηση. Ακόμη δυσκολεύονται στο χειρισμό ενός βιβλιαρίου καταθέσεων τραπέζης, στο να δίνουν και να παίρνουν ρέστα, και να αφήνουν φιλοδώρημα. Δυσκολίες παρουσιάζουν και στην εκμάθηση των αφηρημένων εννοιών του χρόνου και της κατεύθυνσης, δηλαδή, δυσκολεύονται με τα χρονοδιαγράμματα, να λένε την ώρα, ενώ δεν έχουν καλή αίσθηση του χρόνου. Ορισμένοι δυσκολεύονται με τις κατευθύνσεις, χάνονται εύκολα, δε διαβάζουν άνετα τους χάρτες, και καταπιάνονται με μηχανικές διαδικασίες. Δυσκολίες έχουν και στην εκμάθηση μουσικών οργάνων, στην ακολουθία οδηγιών σε κάποιο άθλημα. Πολλές φορές χάνουν την αίσθηση του σκορ και των παιχτών, για παράδειγμα όταν παίζουν χαρτιά ή επιτραπέζια παιχνίδια.

Τέλος παρουσιάζουν προβλήματα στην ακολουθία διαδοχικών οδηγιών, στην οργάνωση πληροφοριών, στη απομνημόνευση συγκεκριμένων πράξεων και διαδικασιών για τη διεκπεραίωση ενός μαθηματικού υπολογισμού (Sharma, M. 2003).

Οι δυσκολίες στα Μαθηματικά πρέπει ν' αντιμετωπίζονται μεθοδικά και στοχευμένα με αφετηρία τις θεμελιώδεις έννοιες που δεν έχουν κατακτηθεί στο Δημοτικό, ανεξάρτητα από την ηλικία του κάθε μαθητή. Έτσι, εντοπίζοντας τις ελλείψεις του κάθε μαθητή από το αρχικό αυτό στάδιο, θα πρέπει να προωθείτε η ουσία των Μαθηματικών στηριζόμενος στις υπάρχουσες γνώσεις του. Άλλωστε, όσο πιο νωρίς ο μαθητής έρθει σε επαφή με αυτή την προσέγγιση των Μαθηματικών, τόσο πιο νωρίς θα ελευθερώσει τη σκέψη του (Καραγιαννάκης, 2012).

Στρατηγικές Αντιμετώπισης

Οι σημαντικότεροι τρόποι αντιμετώπισης της δυσαριθμησίας είναι:

1) Να τονίζεται στους μαθητές η χρήση των μαθηματικών σε πράγματα που άπτονται της καθημερινότητάς μας (Sharma, M. 2003).

2) Συνεχείς επαναλήψεις, καταμερισμός μιας διδακτικής ενότητας σε μικρότερες, χρήση νέων τεχνολογιών όπως ο υπολογιστής (Sharma, M. 2003).

3)Να γίνεται προσπάθεια από το δάσκαλο μέσα από την κατάλληλη σχεδίαση των ερωτήσεων ο μαθητής να φτάνει στην σωστή απάντηση. (Sharma, M. 2003).

4) Τα μαθηματικά να διδάσκονται σαν μια αυτόνομη γλώσσα (Vaidya, R.S. 2004).

5) Ο καθηγητής πρέπει να βοηθάει τους μαθητές να διδάσκονται τεχνικές συγκέντρωσης π.χ. μη αξιοποιήσιμα από χρήσιμα δεδομένα για την επίλυση ενός προβλήματος (Vaidya, R.S. 2004)

Ο διδάσκοντας για να βοηθήσει το μαθητή, θα πρέπει, πάνω από όλα, να νιώθει σιγουριά για τις δικές του ικανότητες (Henderson 1992) και εν συνεχεία να τις χρησιμοποιεί, για να τονώνει το 'εγώ' του μαθητή (Payne, Turner 1999). Σε αυτή την κατεύθυνση βοηθάει ο καθηγητής να δίνει στο μαθητή θέματα που πιστεύει ότι θα μπορέσει να τα διαπραγματευτεί, δηλαδή ασκήσεις και εφαρμογές που είναι στα πλαίσια των δυνατοτήτων του.

Όσον αφορά τις δυσκολίες στις πράξεις θα μπορούσαμε να ακολουθήσουμε διδακτικές ενέργειες όπως: Εξάσκηση του παιδιού στην ανταλλαγή δεκάδων με μονάδες, με χειροπιαστά υλικά. Εκτέλεση αφαιρέσεων σε συμβολικό και σε εικονιστικό ή πραξιακό επίπεδο αναπαράστασης. Χρήση χαρτονιού με ανοίγματα που επιτρέπουν κάθε φορά την εμφάνιση μόνο των αριθμών που εμφανίζονται στην πράξη (Τζοβάρα, Β. 2007).

Η επισήμανση των κρίσιμων πληροφοριών γιατην κατασκευή της νοητικής αναπαράστασης του προβλήματος είναι μια θεμελιώδης δεξιότητα, που μπορεί να υποστηριχθεί με δραστηριότητες σαν τις παρακάτω: Δίνουμε στα παιδιά προβλήματα που έχουν περιττές πληροφορίες και τους ζητάμε να βρουν αυτές τις πληροφορίες και να τις διαγράψουν. Παράδειγμα ενός τέτοιου προβλήματος είναι το εξής: Ένα λεωφορείο έχει 12 επιβάτες. Το λεωφορείο αυτό έχει50 θέσεις. Ένα άλλο λεωφορείο έχει 8 επιβάτες. Πόσους επιβάτες έχουν και τα δυο λεωφορεία μαζί; Δίνουμε στα παιδιά προβλήματα που έχουν τις απαραίτητες πληροφορίες, αλλά τους λείπει η τελική ερώτηση, την οποία καλούνται να διατυπώσουν τα παιδιά. π.χ. Μια βιβλιοθήκη έχει τρία ράφια. Σε κάθε ράφι υπάρχουν 6 βιβλία.Δίνουμε στα παιδιά προβλήματα από τα οποία λείπουν σημαντικές πληροφορίες ή στα οποία γίνονται ερωτήσεις ,που δεν μπορούν να απαντηθούν με βάση τις πληροφορίες που δίνονται π.χ. Η Γ΄ τάξη ενός σχολείου έχει αγόρια και κορίτσια. Τα αγόριατης τάξης είναι 9.

Πόσα είναι τα κορίτσια;Δίνουμε στα παιδιά πλήρη προβλήματα και τους ζητάμε να τα αναπαραστήσουν εικονιστικά και να τα διηγηθούν με δικά τους λόγια, πριν επιχειρήσουν την επίλυσή τους. Δίνουμε στα παιδιά πλήρη προβλήματα και τους ζητάμε να ξεχωρίσουν τα δεδομένα και τα ζητούμενα (Τζοβάρα, Β. 2007).

Ο εκπαιδευτικός πρέπει να επιβραβεύει όλες εκείνες τις σκέψεις, που είναι αξιόλογες(Payne T. Turner E. 1999). Για να γίνουν κτήμα των μαθητών οι όροι των μαθηματικών, χρειάζεται συχνή επανάληψη, δηλαδή ο διδάσκοντας ζητά από τους μαθητές να του εξηγήσουν τι κατάλαβαν από μια θεματική ενότητα ή απλά από κάποια άσκηση. (Kay, J., Yeo, D. 2003). Επιπλεόν μία καλή τεχνική είναι οι εκπαιδευτικοί, να χρησιμοποιούν προβλήματα από την καθημερινότητα. Με αυτό τον τρόπο τα μαθηματικά φαντάζουν πιο προσιτά στα μάτια των παιδιών (Payne T. Turner E. 1999). Ο εκπαιδευτικός, επίσης, μπορεί να προτείνει τη χρησιμοποίηση τετραγωνισμένου χαρτιού, για την εκτέλεση κάθετων υπολογισμών(Payne T. Turner E. 1999).

Τα αριθμητικά σύμβολα στα προβλήματα μπορούν να παρουσιάζονται παράλληλα με τις λέξεις αριθμούς ή ακόμη και με μια ημισυγκεκριμένη αναπαράσταση της ποσότητας ,προκειμένου να μπορέσει το παιδί να συγκεντρωθεί στο χειρισμό του προβλήματος. π.χ. Ένα συνεργείο χρειάστηκε 3(τρεις)ημέρες για να στρώσει μεάσφαλτο ένα κομμάτι δρόμου. Την πρώτη ημέρα έστρωσε 14(δεκατέσσερα)μέτρα. Τη δεύτερη ημέρα έστρωσε 12 (δώδεκα) μέτρα. Την τρίτη ημέρα έστρωσε 8 (οκτώ) μέτρα. Πόσα μέτρα μακρύ ήταν το κομμάτι του δρόμου; (Τζοβάρα, Β. 2007).

Σύμφωνα με τους Payne T. και Turner E. (1999) μια καλή ιδέα είναι ο εκπαιδευτικός να ελαχιστοποιήσει το πρόβλημα κατασκευάζοντας ένα σαφή πίνακα, που θα περιλαμβάνει τα σήματα των πράξεων και δίπλα όλες τις συνώνυμες λέξεις, που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή του συμβόλου. Άλλωστε, οι μαθητές έχουν ανάγκη τις εικονιστικές αναπαραστάσεις, για την ενδυνάμωση της μνήμης τους (Chinn, S.J., Ashcroft, J.R. 1993). Επιπλέον το οποιασδήποτε κατηγορίας διδακτικό υλικό θα πρέπει να είναι επικεντρωμένο σε συγκεκριμένη έννοια ή δεξιότητα, να είναι ευμέγεθες, να περιλαμβάνει όσο το δυνατόν λιγότερα άσχετα με το θέμα ερεθίσματα και γενικά να απεικονίζει με απλό τρόπο το διδακτικό στόχο (Αγαλιώτης, Ι. 2000).

Οι υπολογιστές βρίσκονται σε όλες τις πτυχές της εκπαίδευσης, καθιστώντας την εκμάθηση και τη διδασκαλία πολύ πιο εύκολη. Έτσι, περί τα τέλη του περασμένου

αιώνα ο ρόλος του δασκάλου στο σχολείο διαμορφώθηκε σε ένα "διαμεσολαβητή" μεταξύ των μαθητών και της νέας τεχνολογίας ως πηγή πληροφοριών και γνώσεων (Gilbert, 2002).Οι Chadwick & Watson, ήδη το 1986 αναγνώρισαν την ευελιξία του υπολογιστή να μπορεί να προσαρμοστεί στον τύπο μάθησης του κάθε μαθητή (Chadwick & Watson, 1986). Υποστηρίζεται μάλιστα ότι οι μαθητές με δυσαριθμησία "μαθαίνουν καλύτερα όταν δουν, ακούσουν και αγγίξουν" και προτείνονται οι Η/Υ ως το καλύτερο μέσο για τη διδασκαλία (Blight, 2001).

Οι διδάσκοντες είναι ωφέλιμο να χρησιμοποιούν τεχνικές διδασκαλίας του στυλ «σκέφτομαι δυνατά». Όταν επιλύουν μια εξίσωση, για παράδειγμα, να επεξηγούν δυνατά κάθε βήμα που εκτελούν και να αιτιολογούν γιατί εκτέλεσαν το συγκεκριμένο βήμα (Witzel, B. etal.2001).

Είναι πολύ πιθανό, οι μαθητές να συναντούν δυσκολία με τον άγνωστο x. Για την απαλοιφή της δυσκολίας αυτής, ο καθηγητής μπορεί να βοηθήσει ως εξής: αρχικά να αναπαραστήσει την πράξη της αφαίρεσης με τουβλάκια, ξεκαθαρίζοντας, με εργαλείο τα τουβλάκια, ότι αν έχει κάποιος 5 τουβλάκια και του πάρουν τα 3, τότε θα του μείνουν 2. Κατόπιν, να γράψει στον πίνακα την μαθηματική έκφραση που τα παιδιά πάντα συνδέουν με αντικείμενα, την 5-3=2. Ο καθηγητής σε αυτή τη φάση μπορεί να ρωτήσει: ΄Έχεις 5. Πόσα πρέπει να βγάλεις για να σουμείνουν 2;'. Έπειτα να συνεχίσει, εξηγώντας ότι αν υποθέσουμε ότι η έκφραση 'πόσα' αναφέρεται σε έναν άγνωστο αριθμό, του οποίου όμως την αξία μπορούμε να βρούμε, και αυτόν τον αριθμό τον καλέσουμε x, τότε θα προκύψει η έκφραση 5-x=2. Ύστερα να τονίσει, ότι η παραπάνω ισότητα αποτελεί μια εξίσωση και ότι η διαδικασία εύρεσης της τιμής του άγνωστου x, ονομάζεται επίλυση της εξίσωσης. Τέλος, είναι χρήσιμο, ο διδάσκοντας να τονίσει ότι το «x» αντιπροσωπεύει έναν οποιοδήποτε αριθμό και ότι στις διάφορες εξισώσεις, η αξία του είναι κάθε φορά διαφορετική (Gilroy, D.E., Miles, T.R. 1999).

Οι Pollack και Waller (1994) για την εκμάθηση της προπαίδειας, προτείνουν οι δάσκαλοι να ζητούν από τους μαθητές να μελετούν και να μαθαίνουν μόνο δυο γινόμενα τη φορά από κάθε πίνακα. Τις επόμενες ημέρες ο εκπαιδευτικός πρέπει να εξετάζει την αυτοματοποίηση της απάντησης των μαθητών. Αφού σιγουρευτεί για την εμπέδωση αυτών των γινομένων, προχωρά σε επόμενο ζεύγος γινομένων του ίδιου πίνακα και ακολουθείται η ίδια διαδικασία με το προηγούμενο.

Σύμφωνα με τους Kay και Yeo (2003) όταν ο μαθητής αποκτά την από το 1 εως το 9 ικανότητα όλων των τρόπων ανάλυσης ενός αριθμού αυτό έχει θετικό αντίκτυπο στις λογικές επαγωγές της αριθμητικής. Ένας επιτυχημένος τρόπος εισαγωγής των αριθμών 1 εως 9 , που θα βοηθήσει στην εσωτερίκευση των επιμέρους συστατικών, είναι η αναπαράστασή τους μέσα από την οπτικοποίηση αυτών π.χ. με αντίστοιχο τρόπο όπως στα ζάρια. Μια εναλλακτική ιδέα είναι η αριθμοί να ζωγραφιστούν και να μπουν σε αφίσες στους τοίχους ή να γίνουν περισσότερο οικείοι μέσα από τη χρήση καρτελών και ζαριών που τους αναπαριστά σε διάφορα επιτραπέζια παιχνίδια. Η όλη διαδικασία αποδεικνύεται αποτελεσματικότερη όταν συνδυάζεται από το δάσκαλο και με τη χρήση σωστότερης γλώσσας π.χ. «από ποιους αριθμούς φτιάχνεται το 10;».

Η Kibel M. (1992), περιγράφει πώς ένα 11χρόνο αγόρι, ο Robert, κατανόησε την έννοια της διαίρεσης με τη βοήθεια ξύλινων κύβων. Στον Robert δόθηκε ένας σάκος με 25 ξύλινους κύβους και του ζητήθηκε να βγάλει έξω τους 12. Ο Robert παράταξε τους 12 κύβους στο τραπέζι. Ρωτήθηκε στη συνέχεια, αν μπορεί να διαιρέσει το πλήθος των κύβων σε πολλές τριάδες, χωρίς να τους αγγίξει. Το παιδί συγκεντρώθηκε και μετά από λίγο απάντησε σωστά, ότι δηλαδή στο τραπέζι υπήρχαν 4 τριάδες. Η ίδια διαδικασία συνεχίστηκε με περισσότερους κύβους τη φορά. Με αυτό το παράδειγμα αποδεικνύεται, πως όταν τα μαθηματικά διδάσκονται με απτά αντικείμενα, γίνονται προσιτά στους μαθητές και η διδασκαλία γίνεται πιο ενδιαφέρουσα.

Βιβλιογραφία

Αγαλιώτης, Ι. (2000). Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά.Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

American Psychiatric Association. (2000). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. DSM-IV-TR. Fourth Edition. American Psychiatric Publishing, Inc, 4.

Blight, J. (2001) Practical guide to Dyslexia (specific learning difficulties) Hertfordshire: Egon Publishers Ltd.

Chadwick, S. & Watson, J. (1986). Computers and cognitive styles. Academic Therapy, 22, (2), 125-132.

Chinn, S.J., Ashcroft, J.R. (1993). Mathematics for Dyslexics. London: Whurr.

Gilbert Ian (2002), Essential Motivation in the classroom, Routledgefalmer, London

Gilroy, D.E., Miles, T.R. (1999). Dyslexia at College (2nd Ed). London: Routledge.

Henderson, A. (1992). Difficulties at the secondary stage. In Miles, T.R., & Miles, E. (Eds). Dyslexia and Mathematics. London: Routledge. (pp.70-81).

Καραγιαννάκης, Γ. (2012). Οιαριθμοί… πέρααπ' τουςκανόνες. Αθήνα: Διερευνητική Μάθηση.

Kay, J., Yeo, D. (2003). Dyslexia and Maths. David Fulton

Kibel, M. (1992). Linking language to action. In Miles, T.R., & Miles, E. (Eds).Dyslexia and Mathematics. London: Routledge. pp. 42- 57.

Payne, T., Turner, E. (1999). Dyslexia. A Parent's and Teachers' Guide.Multilingual Matters LTD.

Piazza, M.,Facoetti,A.,Trussardi,A.N., Berteletti,I.,Conte,S.,Lucangeli,D., Dehaene, S.,and Zorzi,M. (2010). Developmental trajectory of number acuity reveals a severe impairment indevelopmental dyscalculia. Cognition 116, 33–41.

Pollack, J., Waller, E. (1994). Day-To-Day Dyslexia in the Classroom. London: Routledge.

Sharma, M. (2003). Dyscalculia. Sourcewww.cambridgecollege.edu/

Τζοβάρα, Β. (2007) Δυσκολίες που αντιμετωπίζουν παιδιά με δυσλεξία και δυσαριθμησία στα μαθηματικά και πως μπορούν να αντιμετωπισθούν. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων , Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπαίδευσης

Vaidya, R.S. (2004). UnderstandingDyscalculiaforteaching. Education, vol 124, no 4, pp 717-720.

Witzel, B., Smith, S.W., Brownell, M.T. (2001). How can I help students with learning disabilities in Algebra? Intervention in school and Clinic, vol.37, No.2, pp 101-104.