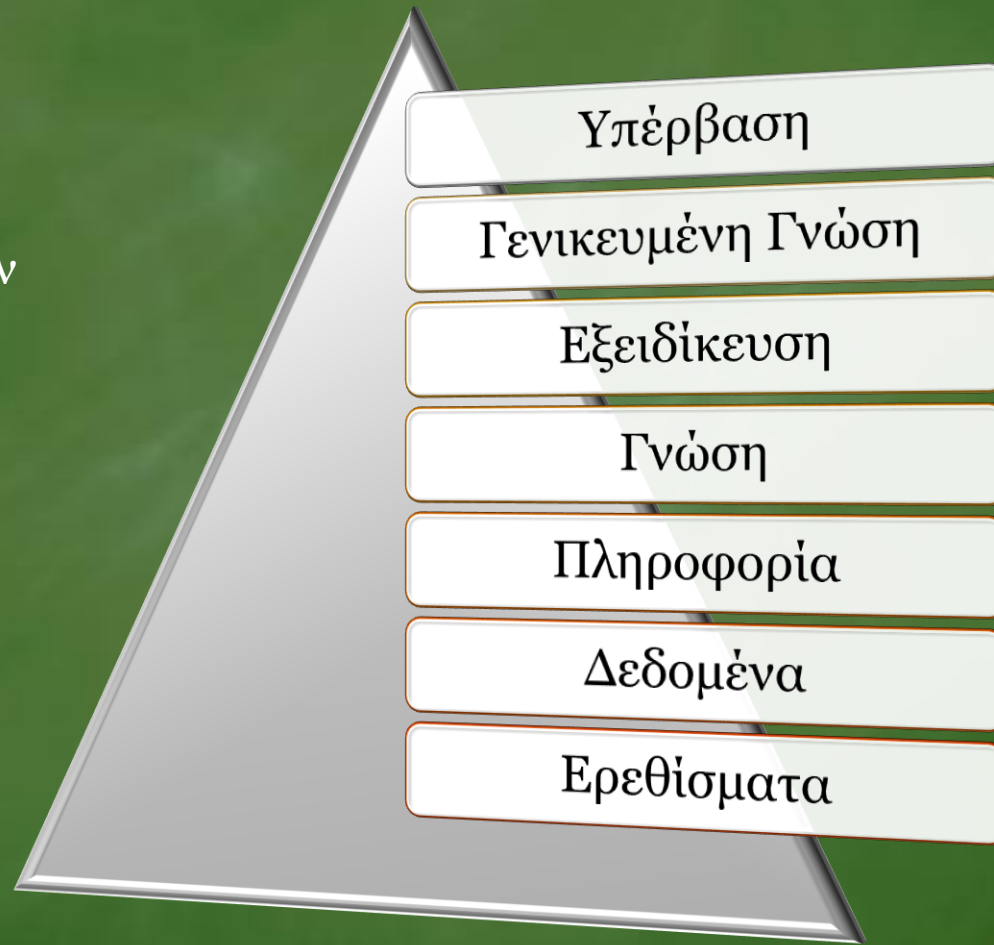


**Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες
στα Μαθηματικά:
Αναπτυξιακή Δυσαριθμησία**

**Μάριος Α. Παππάς
Υποψ. Διδάκτωρ, Φ.Π.Ψ., ΕΚΠΑ**

Η Γνωστική Πυραμίδα

Για να 'ανέβουμε' στην πυραμίδα, απαιτείται η ανάπτυξη των Γνωστικών Λειτουργιών μέσα από Δαπάνη Ενέργειας



Το οικοδόμημα της πυραμίδας δεν θα μπορούσε να υπάρξει χωρίς την ύπαρξη των Μεταγνωστικών Δεξιοτήτων (Αυτοέλεγχος, Συνειδητότητα, Αυτορύθμιση)

Ποσοστά Πληθυσμού με Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες

- Δυσλεξία: 5%-10%
- ΔΕΠΥ: 5%-7%
- Δυσαριθμησία: 3%-6%

*Τα παραπάνω στοιχεία βασίζονται σε εκτιμήσεις και δεν αποτελούν επίσημα στατιστικά.

Εισαγωγικές Εξετάσεις και Μαθηματικά

Worldwide

- International Baccalaureate (IB)

USA

- ACT
- SAT

United Kingdom

- A Levels
- GCSE

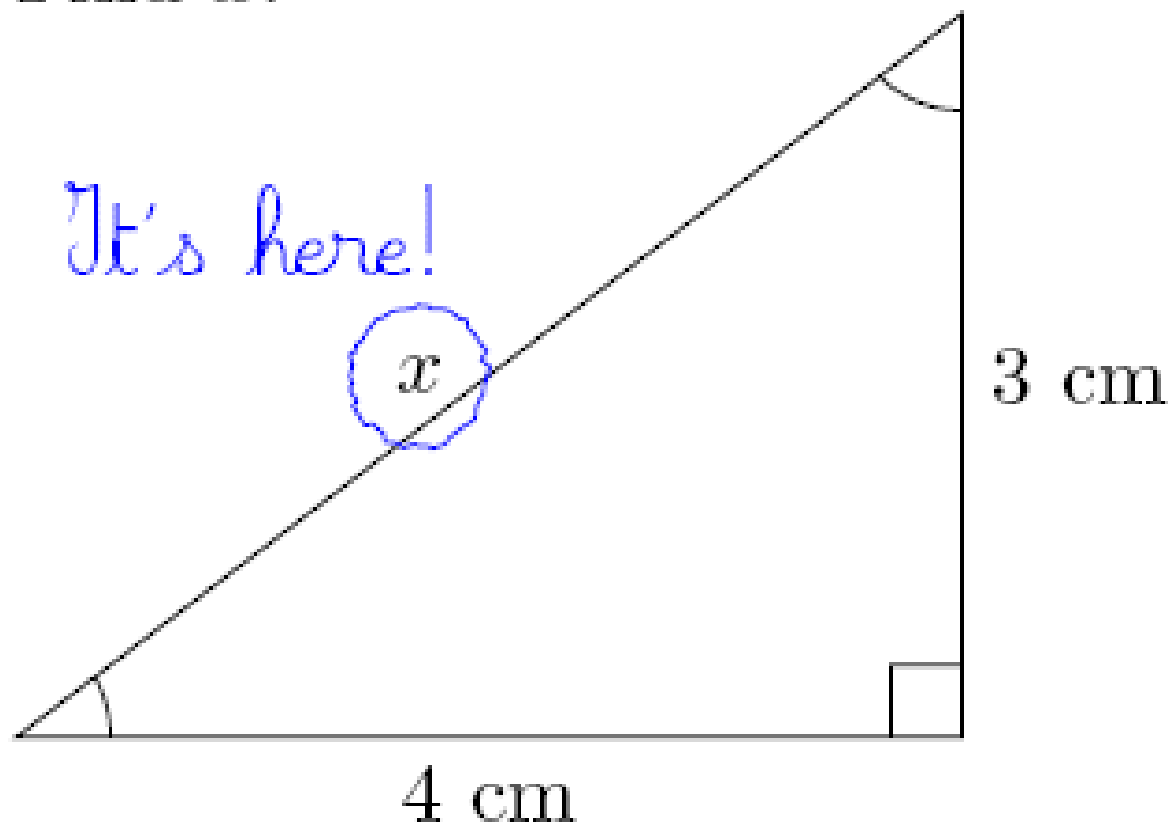
Σε αντίθεση με το Ελληνικό σύστημα εισαγωγής στα Πανεπιστήμια, σε όλο τον κόσμο η εξέταση στα Μαθηματικά είναι υποχρεωτική για όλους τους υποψήφιους.

Δεξιότητες που αναπτύσσουν τα Μαθηματικά

- Δημιουργικότητα
- Αφηρημένη σκέψη
- Λογική
- Κριτική σκέψη
- Ικανότητα επίλυσης προβλημάτων
- Διαχείριση χρόνου
- Ευελιξία

Find x .

It's here!



Δυσκολίες στα Μαθηματικά: Πού οφείλονται?

- Κοινωνικά προβλήματα
- Πολλές απουσίες στο σχολείο
- Μη ορθά δομημένο πρόγραμμα σπουδών
- Κακή διδασκαλία
- Γενικές Μαθησιακές Δυσκολίες
- Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες (Δυσαριθμησία)

Δυσαριθμησία (Dyscalculia)

- **Αναπτυξιακή Δυσαριθμησία**

(άτομα σχολικής ηλικίας που έρχονται σε επαφή με μαθηματικές γνώσεις)

- **Επίκτητη Δυσαριθμησία**

(σχετίζεται με άτομα που έχουν μάθει μαθηματικά, αλλά αργότερα στην παιδική ηλικία ή πιο συχνά στην ενήλικη ζωή χάνουν αυτή την ικανότητα)

Ορισμός

Η Αναπτυξιακή Δυσαριθμησία είναι μια μαθησιακή δυσκολία στα Μαθηματικά, αποτέλεσμα ελλειμάτων σε συγκεκριμένα τμήματα του εγκεφάλου τα οποία σχετίζονται με τη μαθηματική γνώση, χωρίς γενικότερα ελλείματα στις γνωστικές λειτουργίες του εγκεφάλου.

Χαρακτηριστικά

1. Δυσκολίες στα Μαθηματικά

- Μέτρηση
- Σύγκριση Αριθμών
- Εκτίμηση Ποσοτήτων
- Σύγχυση Αριθμητικών Συμβόλων
- Εκμάθηση Τύπων και Θεωρημάτων (Προπαίδεια)
- Κατανόηση /Ανάκληση Μαθηματικών Εννοιών
- Συσχέτιση ψηφίου με αριθμητική ποσότητα

Χαρακτηριστικά

2. Δυσκολίες στην καθημερινή ζωή

- Δυσκολία στο να πουν την ώρα (αναλογικό ρολόι)
- Δυσκολία στη διαχείριση χρημάτων (μέτρημα, ρέστα)
- Αδυναμία Προσανατολισμού
- Δυσκολία στην ενασχόληση με δραστηριότητες που απαιτούν μια ακολουθία από πράξεις (επιτραπέζια, ομαδικά αθλήματα, μουσικά όργανα, κ.α.)

Αιτιολογικοί Παράγοντες

1. Νεύρο-ψυχολογική Προσέγγιση

- Δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου
- Μειωμένα επίπεδα φαιάς ουσίας στο πίσω μέρος του εγκεφάλου (IPS)



Εικόνα 1: Νευροαπεικόνιση κατά την εκτέλεση προσεγγιστικών υπολογισμών

Αιτιολογικοί Παράγοντες

2. Γενετική Βάση

Σε μια έρευνα σε 39 παιδιά με Δυσαριθμησία προέκυψε ότι:

- 60% των μητέρων
 - 40% των πατέρων
 - 53% από τα αδέρφια
 - 44% των συγγενών 2^{ου} βαθμού
- είχε επίσης Δυσαριθμησία (Shalev, 2001)

Αιτιολογικοί Παράγοντες

2. Γενετική Βάση

Η Δυσαριθμησία φαίνεται να παρουσιάζει συννοσηρότητα με άλλες μαθησιακές δυσκολίες όπως

- Δυσλεξία
- Δυσγραφία
- ΔΕΠ-Υ
- Σύνδρομο Turner
- Σύνδρομο Williams

Αιτιολογικοί Παράγοντες

4. Γνωστικά Ελλείμματα

4.1. Εργαζόμενη Μνήμη

4.2. Προσοχή

4.3. Οπτικό-Χωρική Ικανότητα

4.4. Άγχος στα Μαθηματικά

4.1. Εργαζόμενη Μνήμη

Είναι η ικανότητα προσωρινής αποθήκευσης πληροφοριών

Καταστάσεις οι οποίες μπορούν να διαγράψουν τις πληροφορίες από την εργαζόμενη μνήμη:

- Περισπασμός (Μια άσχετη σκέψη που εμφανίζεται στο νου)
- Η προσπάθεια να συγκρατήσουμε υπερβολικά πολλές πληροφορίες
- Το να επιχειρήσουμε ένα πολύ απαιτητικό έργο

Ελλείμματα στην Εργαζόμενη Μνήμη

- Εγκαταλείπει δραστηριότητες προτού τις ολοκληρώσει
- Στις γραπτές ασκήσεις, χρειάζεται συχνές υπενθυμίσεις για το τι πρέπει να κάνει σε κάθε βήμα
- Ωφελείται από την συνεχή υποστήριξη του δασκάλου, όταν έχει να κάνει μεγάλες δραστηριότητες
- Χρειάζεται να του επαναλαμβάνουν συχνά οδηγίες

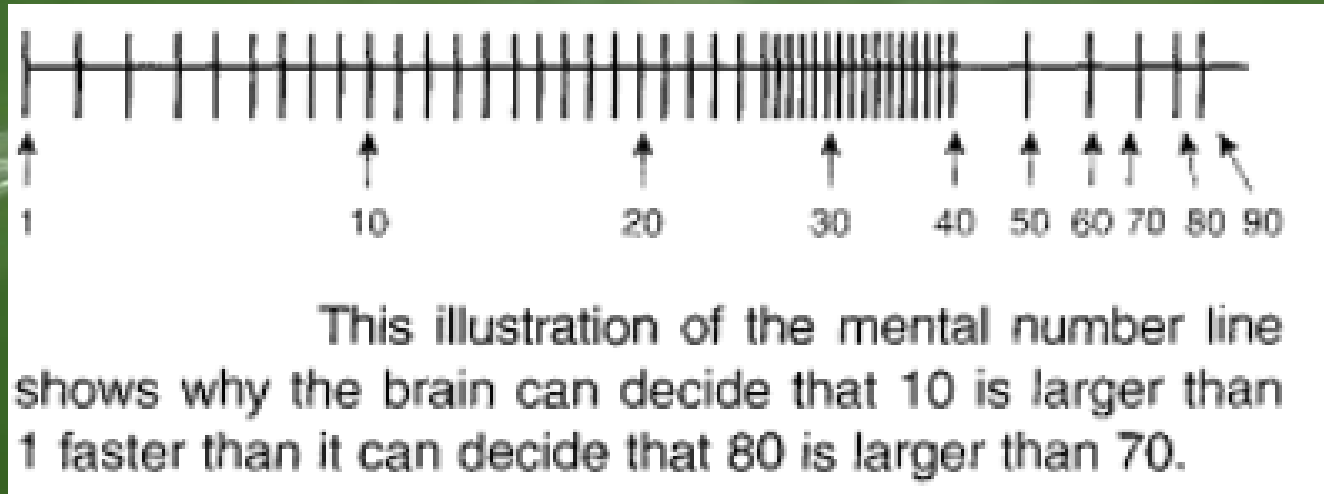
4.2. Παρατεταμένη Προσοχή

Είναι η ικανότητα να διατηρηθεί η εστίαση της προσοχής σε συγκεκριμένα ερεθίσματα



4.3. Οπτικό-Χωρική Ικανότητα

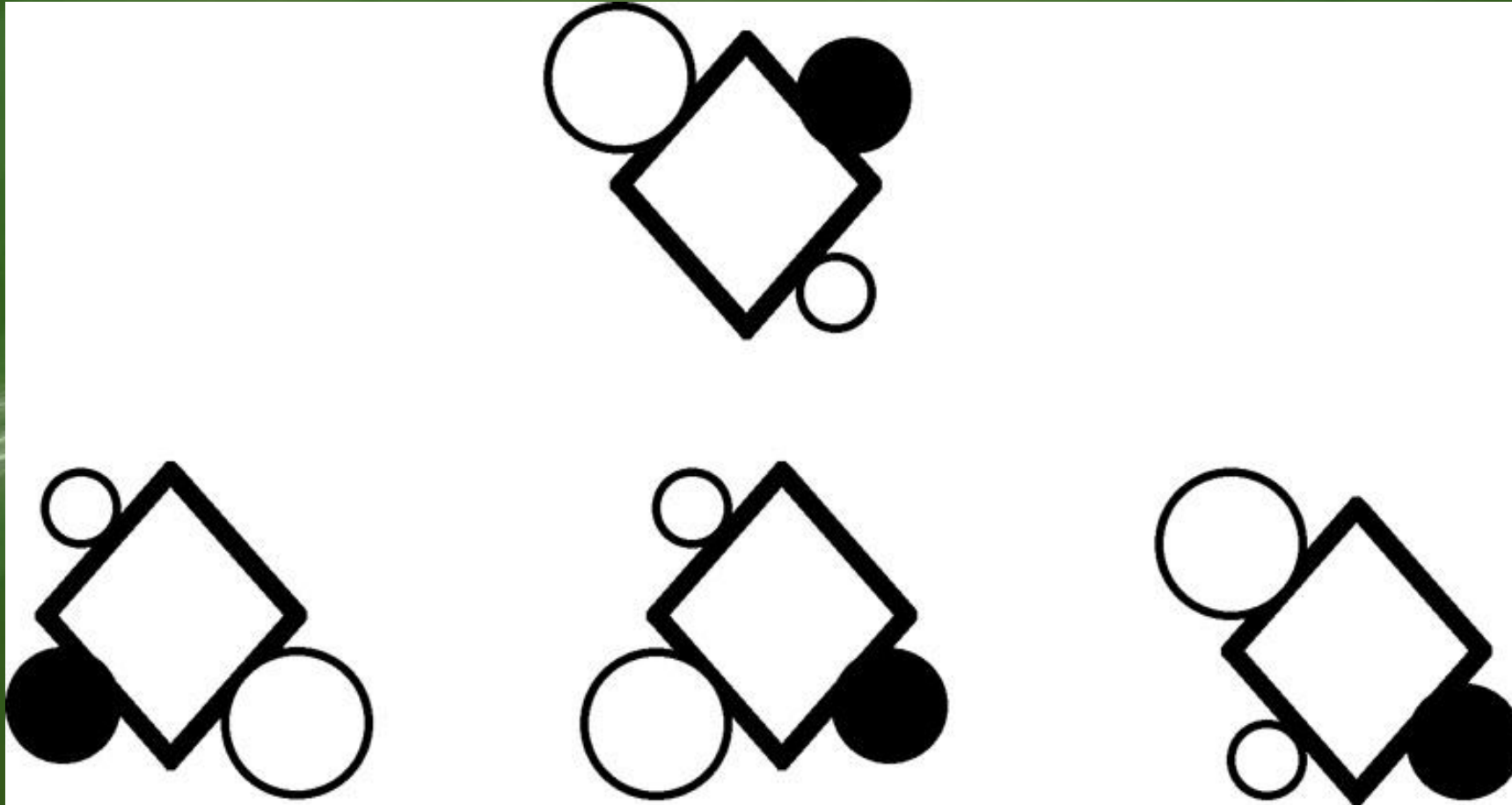
Το νόημα των αριθμών είναι χωρικά κωδικοποιημένο καθώς το μέγεθος κάθε αριθμού αναπαριστάται στη νοητική γραμμή των αριθμών, από τα αριστερά προς τα δεξιά



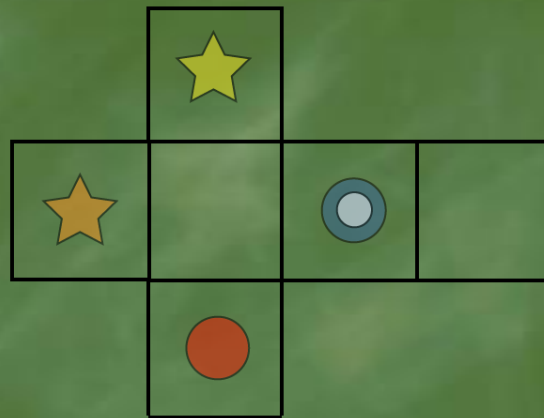
Με ποια σειρά έχουν τοποθετηθεί τα σχήματα??
(από κάτω προς τα πάνω)



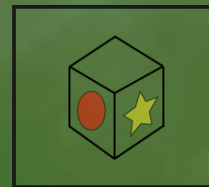
Ικανότητα Περιστροφής (Mental Rotation Skills 2D)



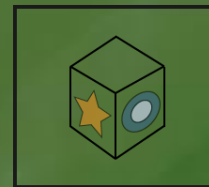
Ικανότητα Περιστροφής (Mental Rotation Skills 3D)



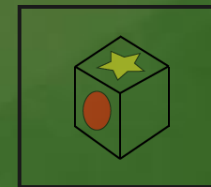
A



B



C



D

4.4. Άγχος στα Μαθηματικά

Οι μαθητές με Δυσαριθμησία παρουσιάζουν:

- Υψηλά επίπεδα άγχους όταν λύνουν ασκήσεις Μαθηματικών
- Μειωμένη εμπιστοσύνη στις μαθηματικές τους ικανότητες

Το μαθηματικό άγχος μπορεί να επιδεινωθεί:

- Από μη ορθή διδασκαλία του μαθήματος των Μαθηματικών
- Από εκπαιδευτικούς οι οποίοι έχουν οι ίδιοι άγχος και το μεταδίδουν ασυναίσθητα

Διδακτική προσέγγιση Μαθηματικής Δραστηριότητας

1. Κωδικοποίηση της δραστηριότητας στη μνήμη εργασίας
2. Σύνδεση της δραστηριότητας με αντίστοιχες που έχουν γίνει
3. Κωδικοποίηση του είδους του προβλήματος στη μνήμη εργασίας για αργότερη αποθήκευση στη μακρόχρονη μνήμη
4. Κωδικοποίηση του είδους της δραστηριότητας μέσα από επανάληψη της επίλυσης παρόμοιων δραστηριοτήτων
5. Καθοδήγηση των μαθητών να προσδιορίσουν πότε να χρησιμοποιούν τη συγκεκριμένη μεθοδολογία (γενίκευση)
6. Καθοδήγηση των μαθητών για την αυτοματοποίηση της μεθοδολογίας επίλυσης

Εργαλεία Παρέμβασης

- Εφαρμογές Η/Υ
- Διαδικτυακές Εφαρμογές
- Εφαρμογές Κινητής
- Εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας
- Ευφυή Διδακτικά Συστήματα

Πλεονεκτήματα Τ.Π.Ε. εργαλείων

- Εύκολα στη χρήση
- Διαθέσιμα εκτός σχολείου
- Διαθέσιμα οποιαδήποτε στιγμή
- Εξοικείωση με τις Τ.Π.Ε. από μικρή ηλικία
- Ευχάριστα στη χρήση
- Συνδυάζουν διασκέδαση και εκπαίδευση

Νέες τεχνολογίες στην Εκπαίδευση

- https://www.youtube.com/watch?v=jeRCvbN_bLA
- <https://www.youtube.com/watch?v=fQ3eW3qQ2pk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=bposG6XHXvU>
- https://www.youtube.com/watch?v=hC2mVAGg_pU

Βιβλιογραφία

- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic bulletin & review*, 14(2), 243-248.
- Holmes, J., & Adams, J. W. (2006). Working memory and children's mathematical skills: Implications for mathematical development and mathematics curricula. *Educational Psychology*, 26(3), 339-366.
- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of learning disabilities*, 7(3), 164-177.
- Noël, M. P. (2009). Counting on working memory when learning to count and to add: a preschool study. *Developmental Psychology*, 45(6), 1630.
- Pappas, M. A., & Drigas, A. S. (2015). ICT Based Screening Tools and Etiology of Dyscalculia. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 5(3).
- Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of learning disabilities*, 34(1), 59-65.
- Scarpello, G. (2007). Helping Students Get Past Math Anxiety. *Techniques: Connecting Education and Careers (J1)*, 82(6), 34-35.