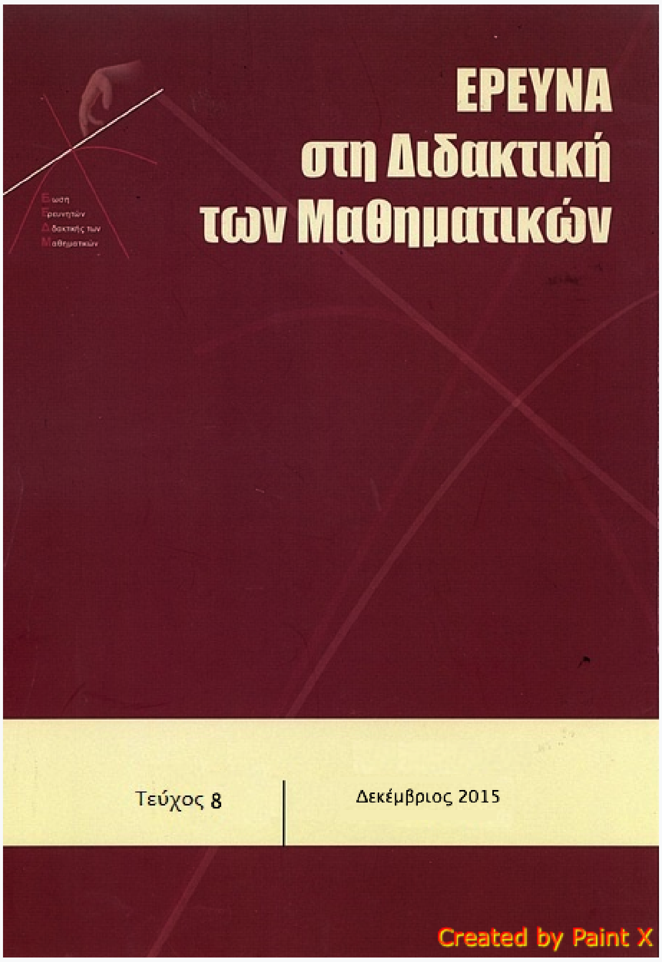
Έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών

Αρ. 8 (2015)

ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ



Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ ASPERGER: ΜΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Ιωάννης Νούλης (Ioannis Noulis), Σόνια Καφούση (Sonia Kafousi), Φραγκίσκος Καλαβάσης (Fragiskos Kalavasis)

doi: [10.12681/enedim.14238](https://doi.org/10.12681/enedim.14238)

Βιβλιογραφική αναφορά:

Νούλης (Ioannis Noulis) Ι., Καφούση (Sonia Kafousi) Σ., & Καλαβάσης (Fragiskos Kalavasis) Φ. (2017). Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ ASPERGER: ΜΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ. *Έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών*, (8), 11–36. https://doi.org/10.12681/enedim.14238

Η διαχείριση πολλαπλασιαστικών έργων στο πλαίσιο του συνδρόμου Asperger: μια μελέτη περίπτωσης

Ιωάννης Νούλης
Υποψήφιος διδάκτορας Πανεπιστημίου Αιγαίου

Σόνια Καφούση
Αναπληρώτρια καθηγήτρια Πανεπιστημίου Αιγαίου

Φραγκίσκος Καλαβάσης
Καθηγητής Πανεπιστημίου Αιγαίου

Περίληψη

Το Σύνδρομο Asperger (ΣΑ) αντιστοιχεί σε διάγνωση μορφής αυτισμού υψηλής λειτουργικότητας και σε υποστηριζόμενη εκπαιδευτική ένταξη στις σχολικές τάξεις. Ο εντοπισμός χαρακτηριστικού τρόπου μαθηματικού συλλογισμού και υπολογιστικών πρακτικών γι' αυτή την πληθυσμιακή κατηγορία δεν έχει προχωρήσει πέρα από τη διάγνωση επιμέρους δυσκολιών στο πλαίσιο ψυχολογικών τεστ. Η έρευνά μας είναι εστιασμένη στην πολλαπλασιαστική δομή ώστε να συνδέεται με ορισμένα ψυχολογικά χαρακτηριστικά του ΣΑ, αλλά και με εικονικές αναπαραστάσεις του διδακτικού μαθηματικού υλικού που μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη κατάλληλου εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Τα ερευνητικά αποτελέσματα που παρουσιάζουμε σε αυτή την εργασία αφορούν στρατηγικές για τον υπολογισμό γινομένων και τρόπους αντίληψης της σχέσης μερών-όλου.

Λέξεις κλειδιά: *σύνδρομο Asperger, πολλαπλασιασμός, πρωτοβάθμια εκπαίδευση.*

Εισαγωγή

Η μελέτη της μάθησης και διδασκαλίας των μαθηματικών σε παιδιά και μαθητές που έχουν διαγνωστεί με ειδικά μαθησιακά προβλήματα ή με συγκεκριμένες δυσκολίες ή αναπηρίες έχει αρχίσει να καταγράφεται στη διεθνή βιβλιογραφία και σε συνέδρια της Διδακτικής των Μαθηματικών (βλ. ενδεικτικά Nunes, 2012· Πέτρου, 2012). Οι ερευνητικές δυσκολίες σε αυτή την κατεύθυνση ειδικών πληθυσμιακών κατηγοριών είναι πολλαπλές καθώς απαιτούν συγκεκριμένες διεπιστημονικές προσεγγίσεις ως προς την νοητική ανάπτυξη και τον μαθηματικό συλλογισμό, αλλά και διεπιστημονικές συμφωνίες ως προς την ερευνητική μεθοδολογία και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Είναι εντούτοις μια αναγκαία κατεύθυνση και προϋπόθεση για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό της σχολικής ένταξης, της δημοκρατικής εκπαίδευσης και ανθρωπιστικής αγωγής στις σύγχρονες κοινωνίες. Σε αυτό το πλαίσιο εντάσσεται η ευρύτερη έρευνα που εκπονούμε για το μαθηματικό συλλογισμό και τα ενδεχόμενα ειδικά χαρακτηριστικά που εμφανίζει σε περιπτώσεις μαθητών στους οποίους έχει διαγνωστεί το Σύνδρομο Asperger. Σκοπός μας είναι να συνδέσουμε τα ερευνητικά ευρήματα με τις δυνατότητες επιλογής κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού και δραστηριοτήτων διδακτικής υποστήριξης. Διαμορφώσαμε κατά συνέπεια εξαρχής την ερευνητική μεθοδολογία σε διεπιστημονική συνεργασία και ενσωματώσαμε αναπαραστατικό εκπαιδευτικό υλικό έτσι ώστε να μπορούν να αξιοποιούνται τα επιμέρους συμπεράσματα στην αναπροσαρμογή των διδακτικών πρακτικών. Η επιλογή ειδικών δραστηριοτήτων πολλαπλασιαστικής δομής, που παρουσιάζουμε σε αυτή την εργασία, επέτρεψε αυτόν το σύνθετο σκοπό με μαθητές της Δ΄ Δημοτικού.

Όπως αναφέρεται στο άρθρο 7, παράγραφο 4^{α}, του πρόσφατου νόμου περί Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης ατόμων με αναπηρία ή με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (νόμος 3699/2008), οι μαθητές με σύνδρομο Asperger (υψηλής λειτουργικότητας αυτισμός) φοιτούν σε σχολικές τάξεις του Γενικού Σχολείου με υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό της τάξης και κατά περίπτωση και με παράλληλη στήριξη από εκπαιδευτικό της Ειδικής Αγωγής. Η όσο το δυνατό καλύτερη ενσωμάτωση των μαθητών αυτών στην τυπική εκπαίδευση κρίνεται απαραίτητη όχι μόνο για την ψυχοσωματική τους ομαλότητα και εξέλιξη, αλλά και για την καταπολέμηση των κοινωνικών τους δυσκολιών.

Τα Μαθηματικά και οι εφαρμογές τους αποτελούν βασικό μέρος των απαραίτητων γνώσεων στη σύγχρονη κοινωνία της πληροφορίας και της τεχνολογίας. Η πλειοψηφία των παιδιών με ΣΑ, σύμφωνα με μελέτες που βασίζονται σε αριθμητικά υποτέστ ψυχομετρικών τεστ σχολικών και γνωστικών ικανοτήτων, φαίνεται να παρουσιάζουν μαθηματική επίδοση αντίστοιχη των συνομηλίκων τους. Σχετικές πιο συστηματικές έρευνες δείχνουν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών αυτών παρουσιάζει τυπική μαθηματική ικανότητα (Griswold, Barnhill, Myles, Hagiwara & Simpson, 2002· Chiang & Lin, 2007). Ωστόσο, αρκετά παιδιά με ΣΑ *«εμφανίζουν σημαντικές δυσκολίες στην κατανόηση ακόμα και στοιχειωδών μαθηματικών εννοιών»* (Attwood, 2009 : 298).

Θεωρητικό πλαίσιο

Το Σύνδρομο Asperger (ΣΑ) είναι μια διάχυτη αναπτυξιακή διαταραχή και ανήκει στις Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) (APA, 1994). Οι χαρακτηριστικές δυσκολίες του αυτισμού, οφείλονται κυρίως στην «τριάδα διαταραχών» ή αναλυτικότερα στην *κοινωνική αλληλεπίδραση*, στην *κοινωνική επικοινωνία* και στο *φανταστικό παιχνίδι* (Wing & Gould, 1979). Τα άτομα με ΣΑ παρουσιάζουν επίσης συναισθηματική ευαισθησία και κινητική αδεξιότητα (Wing, 1981· Attwood, 2009). Με άλλα λόγια, τα άτομα ΔΑΦ παρουσιάζουν ελλείμματα στην ικανότητα για διαπροσωπική επικοινωνία και αλληλεπίδραση, αδυναμία στην εκδήλωση ενσυναίσθησης και προβλήματα στη λεπτή και την αδρή κινητικότητα (Wilmhurst, 2009).

Σύμφωνα με τον Asperger (1944), που πρώτος μελέτησε το σύνδρομο αυτό σε ένα δείγμα τεσσάρων αγοριών, το σύνδρομο μπορεί να είναι κληρονομικό. Νευροβιολογικά το σύνδρομο περιγράφεται ως εγκεφαλική δυσλειτουργία κυρίως του προμετωπιαίου φλοιού, όπου εμφανίζεται ανωμαλία του μετωπιαίου λοβού και του μεταιχμιακού συστήματος (Aylward et al., 1999· Attwood, 2005). Η ανάγκη εξήγησης των κοινωνικών δυσκολιών και της δημιουργίας προγραμμάτων αξιολόγησης και παρέμβασης για τα άτομα ΔΑΦ *«οδήγησαν στη διερεύνηση της ψυχολογικής λειτουργίας του παιδιού και στις ψυχολογικές θεωρίες»* (Cumine, Leach & Stevenson, 2000: 39). Τρεις θεωρίες δικαιολογούν ψυχολογικά τις δυσκολίες του συνδρόμου. Η Θεωρία του Νου, όπου η έλλειψή της φαίνεται να δημιουργεί δυσκολία στην ενσυναίσθηση, η αδύναμη Κεντρική Συνοχή που έχει ως αποτέλεσμα τη δυσκολία στην επεξεργασία πληροφοριών, στην οργάνωση της σκέψης καθώς και στην αντίληψη και κατανόηση της συνολικής εικόνας και η διαταραχή της Επιτελικής Λειτουργικότητας που δημιουργεί δυσκολίες στην επίλυση προβλήματος καθώς και στη διαχείριση νέων καταστάσεων (Baron-Cohen, Leslie & Frith, 1985· Cumine et al., 2000· Attwood, 2009).

Η Lorna Wing (1981), που πρώτη έδωσε το όνομα στο συγκεκριμένο σύνδρομο, τόνισε τα ακόλουθα διαγνωστικά κριτήρια για το ΣΑ σύμφωνα με το άρθρο του Asperger (1944) και την τριάδα διαταραχών: διαταραχή στην αμοιβαία κοινωνική αλληλεπίδραση, απουσία ενσυναίσθησης, παράξενος και σχολαστικός λόγος, περιορισμένες δεξιότητες μη λεκτικής επικοινωνίας, αντίσταση στις αλλαγές και ευχαρίστηση από επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες, περιορισμένο εύρος ενδιαφερόντων και μηχανική απομνημόνευση (rote memory) καθώς και ανεπαρκής κινητικός συντονισμός. Τα πιο αυστηρά κριτήρια τέθηκαν από δύο οργανισμούς: τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και την Αμερικανική Ψυχιατρική Ένωση. Πολλά άτομα με το σύνδρομο αυτό παρουσιάζουν παράλληλα και κάποια ή κάποιες άλλες διαταραχές όπως Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής – Υπερκινητικότητας, Μη λεκτική Μαθησιακή Δυσκολία, Δυσλεξία κ. ά. Η ελλειμματική προσοχή φαίνεται να αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό του ΣΑ (Cumine et al., 2000· Attwood 2005, 2009). Τα επιδημιολογικά στοιχεία δείχνουν ότι το ΣΑ παρουσιάζεται σε 36-48/10000 παιδιά με αναλογία αγοριών/κοριτσιών 4:1 (Ehlers & Gillberg, 1993). Ενώ για τους περισσότερους ερευνητές το ΣΑ ταυτίζεται με τον Υψηλής Λειτουργικότητας Αυτισμό (ΥΛΑ) (Wing, 1981· Ozonoff, South & Miller, 2000· Attwood, 1998, 2005, 2009), για κάποιους άλλους (Klin, Volkmar, Sparrow, Cicchetti &

Rourke 1995· Reizel & Szatmari, 2003) ταιριάζει περισσότερο με το προφίλ των ατόμων με Μη Λεκτικές Μαθησιακές Δυσκολίες (ΜΛΜΔ) (Klin et al., 1995· Rourke & Tsatsanis, 2000).

Σύμφωνα με σχετικές έρευνες τα άτομα με ΣΑ φαίνεται να έχουν Γενικό Δείκτη Νοημοσύνης μέσα στα φυσιολογικά πλαίσια ή και μεγαλύτερο του φυσιολογικού και συνήθως παρουσιάζουν μεγαλύτερο Λεκτικό Δείκτη Νοημοσύνης από Πρακτικό (Nyden et al., 2010), σημαντικές δυσκολίες στις οπτικοχωρικές δεξιότητες (Ehlers et al., 1997· Klin et al., 1995), δυσκολίες στην επιτελική λειτουργικότητα (δηλαδή της ικανότητας να εφαρμόζει κάποιος μια κατάλληλη στρατηγική επίλυσης προβλημάτων για να πετύχει έναν σκοπό), στην επεξεργασία πληροφοριών, το σημασιολογικό και πραγματολογικό τομέα της γλώσσας, την κατανόηση αφηρημένων εννοιών (Ehlers et al., 1997· Griswold et al., 2002· Thede & Coolidge, 2007· Attwood, 2009) καθώς και σε μεγάλο ποσοστό ελλειμματική προσοχή (Attwood, 2009) και υπερβολικό άγχος (Thede & Coolidge, 2007). Οι βασικότερες διαφορές που παρουσιάζουν τα άτομα με ΣΑ από τα υπόλοιπα άτομα του αυτιστικού φάσματος είναι το υψηλότερο νοητικό τους επίπεδο, η καλύτερη γλωσσική τους ανάπτυξη και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για κοινωνική επαφή (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2006). Ως προς το σχολικό και γνωστικό τους προφίλ ικανοτήτων τα άτομα με ΣΑ φαίνεται να παρουσιάζουν σημαντικές δυσκολίες στην επίλυση προβλήματος και στη γλωσσική κριτική σκέψη (Griswold et al., 2002). Ενώ επίσης παρουσιάζουν ικανότητες στη βασική ανάγνωση και την προφορική έκφραση, εντούτοις φαίνεται να δυσκολεύονται στην κατανόηση κειμένου και την επεξεργασία ακουστικών ερεθισμάτων (Griswold et al., 2002· Attwood, 2005, 2009). Εστιάζουν στη λεπτομέρεια και αδυνατούν να «δουν το σύνολο» (Ehlers et al., 1997). Βασίζονται στις οπτικές πληροφορίες και απεικονίσεις για την κατανόηση εννοιών (Griswold et al., 2002· Attwood, 2005, 2009).

Όσον αφορά στη μαθηματική ικανότητα των ατόμων με ΣΑ, οι λιγοστές μελέτες που υπάρχουν δεν μας παρέχουν εξειδικευμένα συμπεράσματα. Ωστόσο, οι περισσότερες έρευνες, που στηρίζονται σε ψυχομετρικά τεστ σχολικών και γνωστικών ικανοτήτων (Wechsler Intelligence Scale for Children – WISC, Wechsler Individual Achievement Test – WIAT, Test of Problem Solving-Elementary, Revised – TOPS-E, και Wide Range Achievement Test – WRAT), έδειξαν ότι τα άτομα με ΣΑ έχουν μέσου όρου μαθηματική επίδοση και παρουσιάζουν δυσκολίες στην επίλυση προβλημάτων (Griswold et al., 2002· Chiang & Lin, 2007). Σχεδόν τα μισά παιδιά παρουσιάζουν ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στα Μαθηματικά (Reizel & Szatmari, 2003) και ιδιαίτερα στις αριθμητικές πράξεις (Griswold et al., 2002). Αντιμετωπίζουν ακόμα δυσκολία με την εφαρμογή της μαθηματικής γνώσης σε καθημερινές καταστάσεις και με διαδικασίες όπως η εκτίμηση (Jordan, 2003). Σύμφωνα με τον Attwood (2009) τα παιδιά με ΣΑ έχουν το δικό τους τρόπο σκέψης στην επίλυση προβλημάτων, τον οποίο περιγράφει ως «Σύνδρομο Frank Sinatra» ή «Ο Δικός μου

Τρόπος», και μπορεί να είναι ευκολότερος από τους συμβατικούς για τα άτομα αυτά. Η μεγαλύτερη αδυναμία των ατόμων αυτών στην επίλυση προβλήματος φαίνεται να είναι οι αναγνωστικές τους δυσκολίες (Attwood, 2005, 2009). Οι αδυναμίες τους στον υπολογισμό αριθμητικών πράξεων, αλλά και της ορθής επιλογής των πράξεων που δίνουν λύση στο πρόβλημα, μπορεί να οφείλονται στις ελλείψεις τους στον πραγματολογικό και σημασιολογικό τομέα της γλώσσας, καθώς και στις δυσκολίες τους στην επεξεργασία πληροφοριών και στις οπτικοχωρικές ικανότητες (Cumine et al., 2000· Griswold et al., 2002). Κάποιοι μαθητές με ΣΑ που είναι ικανοί να λύσουν ένα σύνθετο μαθηματικό πρόβλημα αδυνατούν να εκφράσουν προφορικά τον τρόπο σκέψης τους κατά τη διάρκεια επίλυσης του προβλήματος (Asperger, 1944· Attwood, 2009). Ένα επίσης σημαντικό πρόβλημα των ατόμων με ΣΑ στα μαθηματικά είναι η αδυναμία γενίκευσης των διαδικασιών σε άλλα πλαίσια. Αδυνατούν να εφαρμόσουν τη μαθηματική γνώση σε καθημερινές καταστάσεις (Jordan, 2003) λόγω ελλείψεων στη Θεωρία του Νου και στην επιτελική λειτουργικότητα (Attwood, 1998).

Στην έρευνά μας επιλέξαμε να μελετήσουμε τη μαθηματική ικανότητα των παιδιών με ΣΑ, ηλικίας 9-10 ετών σε πολλαπλασιαστικές καταστάσεις καθώς:

- Η αυτοτελής αξία και σημασία του πολλαπλασιασμού είναι ουσιαστική στην ανάπτυξη της μαθηματικής αντίληψης.
- Οι πολλαπλασιαστικές δομές παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης των μαθητών, αλλά αποτελούν ταυτόχρονα γι' αυτούς ένα μεγάλο πεδίο δυσκολιών (Kafoussi, Skoumpourdi & Kalabassis, 2003).
- Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες η επίδοση των παιδιών στον πολλαπλασιαστικό συλλογισμό μπορεί να αποτελέσει προγνωστικό δείκτη της μαθηματικής τους επίδοσης (Bryant & Nunes, 2009).
- Έχει παρατηρηθεί ότι τα άτομα με ΣΑ δυσκολεύονται με τον υπολογισμό αριθμητικών πράξεων (Griswold et al., 2002· Reitzel & Szatmari, 2003) και παρουσιάζουν δυσκολίες στις οπτικοχωρικές δεξιότητες (Klin et al., 1995· Ehlers et al., 1997), οι οποίες είναι υπεύθυνες για υπολογιστικά λάθη (Αγαλιώτης, 2000).
- Υπάρχει έλλειψη συστηματικών ερευνητικών εργασιών για την πολλαπλασιαστική αντίληψη των παιδιών με ΣΑ.

Σύμφωνα με τους Verschaffel και De Corte (1997), κεντρικό ζήτημα στην κατηγοριοποίηση των πολλαπλασιαστικών καταστάσεων αποτελεί η αντιμεταθετικότητα του πολλαπλασιασμού. Ο Greer (1992) υποστήριξε ότι οι καταστάσεις πολλαπλασιαστικών προβλημάτων που περιέχουν επαναλαμβανόμενη πρόσθεση ίσων ποσοτήτων δεν επιτρέπουν αντιμεταθέσεις και διέκρινε τα λεκτικά προβλήματα πολλαπλασιασμού σε δύο μεγάλες καταστάσεις: τις *συμμετρικές*, που επιδέχονται αντιμετάθεση (π.χ. πόσο είναι το εμβαδόν ενός ορθογωνίου με μήκος 4 μέτρα και πλάτος 3 μέτρα;) και τις *ασύμμετρες*, που δεν επιδέχονται (π.χ. 3 παιδιά έχουν από 4 μήλα το καθένα, πόσα μήλα έχουν όλα μαζί; - ίσες ομάδες). Τα προβλήματα των ασύμμετρων καταστάσεων αντιπροσωπεύουν ένα μεγάλο ποσοστό των πολλαπλασιαστικών προβλημάτων της καθημερινής ζωής.

Από έρευνες φαίνεται ότι τα παιδιά από πολύ μικρή ηλικία (5 – 6 ετών) μπορούν να κατανοούν σχέσεις που εμπεριέχονται στον πολλαπλασιασμό, αλλά δεν είναι σε θέση να λύσουν ποσοτικά προβλήματα, κατανοώντας πλήρως την έννοια της πράξης αυτής πριν από την ηλικία των 9 -10 ετών (Piaget, 1965· Nunes & Bryant, 2007· Καπέλου, 2004· Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008). Τα παιδιά μέχρι την ηλικία αυτή χρησιμοποιούν περισσότερο το διαισθητικό μοντέλο της επαναλαμβανόμενης πρόσθεσης στα πολλαπλασιαστικά προβλήματα των ασύμμετρων καταστάσεων (Fischbein, Deri, Nello & Marino 1985· Bell, Fischbein & Greer, 1984· Mulligan, 1992). Σύμφωνα με έρευνα της Anghileri (1989) φαίνεται επίσης ότι τα πολλαπλασιαστικά δεδομένα (3x4=12) χρησιμοποιούνται, για την επίλυση έργων, περισσότερο από παιδιά που παρουσιάζουν ικανότητες πάνω από το μεσαίο επίπεδο στην τάξη τους, ενώ αυτά με μεσαίο και κάτω του μεσαίου προτιμούν να χρησιμοποιούν στρατηγικές υπολογισμού που βασίζονται σε ένα λεκτικό αριθμητικό μοτίβο (verbalized number pattern) (ένα τεσσάρι 4, δύο τεσσάρια 8, τρία τεσσάρια 12) και σχετίζονται περισσότερο με αθροιστική παρά με πολλαπλασιαστική κατανόηση.

Ένα σημαντικό στοιχείο στην ανάπτυξη πολλαπλασιαστικής συλλογιστικής είναι να δημιουργεί ο μαθητής «σύνθετες» μονάδες» τις οποίες να μπορεί να τις αξιοποιεί ως υλικό σε άλλες νοητικές ενέργειες (Steffe, 1988). Συγκεκριμένα στην αρχή ο μαθητής συνήθως μετρά ανά ένα (*αριθμητικές μονάδες*), στη συνέχεια αφαιρετικά αναγνωρίζει τις σύνθετες μονάδες ως «ένα πράγμα» (*αφηρημένες μονάδες*) και τέλος μπορεί να συνεχίσει την αρίθμηση των σύνθετων μονάδων από κάποιο ενδιάμεσο στοιχείο της αριθμοακολουθίας (*επαναλαμβανόμενες μονάδες*) (Steffe, 1988· Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008· Bryant & Nunes, 2009· Νούλης & Καφούση, 2011). Ο μαθητής που κατασκευάζει επαναλαμβανόμενες μονάδες είναι σε θέση να τις αξιοποιεί σαν «υλικό» και σε περαιτέρω νοητικές ενέργειες όπως την κατασκευή σχέσης μερών – όλου μεταξύ δύο διαφορετικών επαναλαμβανόμενων μονάδων (π. χ. αν γνωρίζει το 7 x 6, να μπορεί να βρει το 7 x 7 ως εφτά φορές το 6 και εφτά φορές το 1, 7 x 7 = 7 x (6 + 1) = 7 x 6 + 7 x 1) (Μπούφη, 1996: 267).

Οι ασύμμετρες καταστάσεις πολλαπλασιασμού ή ένα προς πολλά αντιστοιχίας (one-to-many correspondence), και κυρίως των ίσων ομάδων, είναι κατάλληλες για τα παιδιά της έρευνάς μας όχι μόνο γιατί ενδείκνυνται και για τα τυπικά παιδιά της ηλικίας αυτής (9 – 10), αλλά και γιατί βρίσκονται πιο κοντά στους διαισθητικούς τρόπους επίλυσης προβλημάτων που χρησιμοποιούν τα παιδιά με ΣΑ.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η έρευνα που πραγματοποιήθηκε αποσκοπούσε στη διερεύνηση των τρόπων λύσης των παιδιών με σύνδρομο Asperger, για τον υπολογισμό γινομένων σε ασύμμετρες πολλαπλασιαστικές καταστάσεις ίσων ομάδων, η οποία μπορεί να επιτρέψει το σχεδιασμό πρόσφορων δραστηριοτήτων που οδηγούν τα παιδιά με ΣΑ στην απόκτηση πολλαπλασιαστικού συλλογισμού έτσι ώστε να μπορούν να αναπτυχθούν κατάλληλα προγράμματα παρέμβασης, που θα επιτρέψουν την ομαλή ένταξη των παιδιών αυτών στην τυπική εκπαίδευση. Τα ερευνητικά μας ερωτήματα ήταν τα ακόλουθα:

- Ποιους τρόπους λύσης αναπτύσσουν τα παιδιά με ΣΑ για τον υπολογισμό γινομένων σε ασύμμετρες πολλαπλασιαστικές καταστάσεις ίσων ομάδων όταν αυτές αναπαριστώνται με:

1) χειραπτικό υλικό;
2) εικονικές αναπαραστάσεις;
3) λεκτικές αναφορές;

- Ποιους τρόπους λύσης αναπτύσσουν τα παιδιά με ΣΑ για τον υπολογισμό γινομένων που παρουσιάζονται αριθμητικά;
- Ποιες από τις παραπάνω κατηγορίες πολλαπλασιαστικών καταστάσεων είναι πιο πρόσφορες για παιδιά με ΣΑ προκειμένου:

1) να αναπτύσσουν αυθόρμητα στρατηγικές γινομένων;
2) να κατανοούν τη σχέση μερών - όλου μεταξύ δύο διαφορετικών επαναλαμβανόμενων μονάδων;

Μεθοδολογία

Λόγω της μεγάλης ετερογένειας των ατόμων με ΣΑ, η έρευνά μας εστίασε στη μελέτη πολλαπλών περιπτώσεων (multiple-case studies).

Η έρευνα διενεργήθηκε το πρώτο τετράμηνο του 2012 σε τέσσερα παιδιά με ΣΑ *(πειραματική ομάδα)* και σε τέσσερα τυπικά παιδιά *(ομάδα ελέγχου)*. Δημιουργήθηκαν τέσσερα ζεύγη υποκειμένων (παιδί Asperger (Α) – παιδί Τυπικό (Τ)) ταιριασμένα ως προς:

- Δείκτη αντιστοίχησης της τιμής της μέτρησης της μαθηματικής ικανότητας στα μαθηματικά (μεσαίου και προς τα κάτω, μεσαίου και προς τα πάνω, υψηλής και χαμηλής, που καθορίστηκε από την εκτίμηση του/της δασκάλου/δασκάλας τους και την άποψη των γονέων τους καθώς και από το αριθμητικό υποτέστ του WISC, κλίμακας 1 – 19, για τα παιδιά με ΣΑ, που τους είχε χορηγηθεί σε ειδικά κέντρα από ψυχολόγους).
- Δείκτη της τάξης φοίτησης (Δ΄ Δημοτικού, καθώς τα παιδιά έχοντας τελειώσει την Γ΄ τάξη έχουν διδαχθεί, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα, τη θεματική περιοχή των μαθηματικών με την οποία θα ασχοληθούμε στην έρευνά μας, δηλαδή ασύμμετρες πολλαπλασιαστικές καταστάσεις ίσων ομάδων, πολλαπλασιασμό μονοψήφιου με διψήφιο και στη φάση έναρξης της έρευνας είχαν διδαχτεί ήδη στην Δ΄ στρατηγικές γινομένων).

- Δείκτη του φύλου (3 ζεύγη αγοριών και 1 κοριτσιών, καθώς σε αυτή περίπου την αναλογία δίνονται τα παιδιά με ΣΑ σύμφωνα με τα επιδημιολογικά στοιχεία).

Χρησιμοποιήσαμε τις παρακάτω κατηγορίες πολλαπλασιαστικών έργων και σχεδιάσαμε αντίστοιχα έργα σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία της Διδακτικής των Μαθηματικών (NCTM, 2000· Steffe 1988· Angileri, 1989· Mulligan, 1992· Bryant & Nunes, 2009· Kafoussi, Skoumpourdi & Kalabassis, 2003· Μπούφη, 1996· Τάτσης & Σκουμπουρδή, 2009· Σκουμπουρδή, 2008).

1. *Χειραπτικό Υλικό* (ΧΥ) (αναπαράσταση των παραγόντων με ένα υλικό και σχηματισμός ομάδων με αναπαράσταση των παραγόντων με δύο υλικά)
2. *Εικονικές Αναπαραστάσεις* (ΕΑ) (σχηματισμός ομάδων και ορθογώνιος σχηματισμός με πραγματικά και μη αντικείμενα - ρεαλιστικού, τεχνητού ρεαλιστικού και μαθηματικού πλαισίου (βλ. Τάτσης & Σκουμπουρδή, 2009: 387), και αριθμογραμμές – δομημένες, ημιδομημένες και κενές (βλ. Σκουμπουρδή, 2008: 67))
3. *Λεκτικά Προβλήματα* (ΛΠ) (που αντιστοιχούσαν στα έργα ΕΑ με σχηματισμό ομάδων και ορθογώνιο σχηματισμό και ΕΑ με αριθμογραμμές)
4. *Αριθμητικούς Υπολογισμούς* (ΑΥ) (σε οριζόντια και κάθετη μορφή)

Για την παρουσίαση της σειράς των έργων στα παιδιά βασιστήκαμε στη θεωρία του Bruner περί των τριών εξελικτικών σταδίων αναπαράστασης της γνώσης: α) την πραξιακή (enactive) β) την εικονική (iconic) και γ) τη συμβολική αναπαράσταση (symbolic representation).

Κάθε έργο δόθηκε σε τρεις φάσεις για να ερευνηθεί αν το υποκείμενο κατέχει τις επαναλαμβανόμενες μονάδες και αν τις αξιοποιεί για την κατανόηση της σχέσης μερών - όλου μεταξύ δύο διαφορετικών επαναλαμβανόμενων μονάδων.

- Στην πρώτη φάση δόθηκε ως γινόμενο της μορφής α x β, όπου α και β πολλαπλασιαστής και πολλαπλασιαστέος αντίστοιχα. Ο πολλαπλασιαστής α και ο πολλαπλασιαστέος β κυμαίνονταν ανάμεσα στους φυσικούς αριθμούς 3 – 8 και 11 – 18, αντίστοιχα.
- Στη δεύτερη φάση δόθηκε ως γινόμενο της μορφής (α+1) x β, ώστε το αποτέλεσμα να μπορεί να προκύπτει βάση της γνώσης του α x β (στρατηγική του ένα παραπάνω σε πολλαπλασιαστή).
- Στην τρίτη φάση δόθηκε ως γινόμενο της μορφής (α+1) x (β+1), ώστε το αποτέλεσμα να μπορεί να προκύπτει βάση της γνώσης του (α+1) x β, και να διερευνήσουμε τη δυνατότητα της αξιοποίησής του για την κατανόηση της σχέσης μερών - όλου (στρατηγική του ένα παραπάνω σε πολλαπλασιαστέο).

Σε όλα τα έργα και σε όλα τα υποκείμενα ακολουθήσαμε γενικά τις παρακάτω λεκτικές οδηγίες:

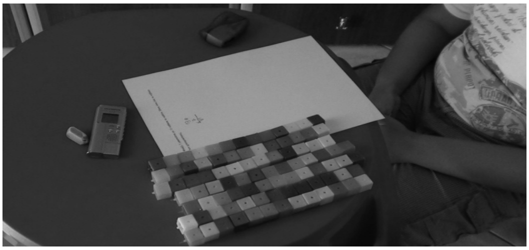
- Διάβασε προσεκτικά αυτό που σου δίνεται.
- Τι θα κάνεις για να βρεις αυτό που σου ζητάει;
- Γιατί κάνεις αυτό; Πώς το βρήκες; Πώς το σκέφτηκες;
- Γράψε το.
- Τελείωσες;

Στη συνέχεια παραθέτουμε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα έργου από κάθε κατηγορία και υποκατηγορία και από την κάθε συνάντηση.

1. Χειραπτικό υλικό

Στην πρώτη συνάντηση δόθηκε ένα έργο στο οποίο αναπαρίσταται κάθε παράγοντας του γινομένου με το ίδιο υλικό.

1) Φτιάξε 6 μπαστούνια με 12 κυβάκια το καθένα. Πόσα είναι όλα τα κυβάκια που χρησιμοποίησες;



1 α) Φτιάξε τώρα 7 μπαστούνια με 12 κυβάκια το καθένα. Πόσα είναι όλα τα κυβάκια που χρησιμοποίησες;

1 β) Φτιάξε 7 μπαστούνια με 13 κυβάκια το καθένα. Πόσα είναι όλα τα κυβάκια που χρησιμοποίησες;

Στη δεύτερη συνάντηση δόθηκε ένα έργο με σχηματισμό ομάδων στο οποίο κάθε παράγοντας του γινομένου αναπαρίσταται με διαφορετικό υλικό.

1) Θέλουμε να φτιάξουμε 4 φωλιές λαγών που στην καθεμιά να μπούνε 14 λαγοί. Χρησιμοποίησε τα χαρτόνια για φωλιές και τα κυβάκια για λαγούς. Πόσοι λαγοί υπάρχουν συνολικά στις φωλιές;

1 α) Αν τώρα φτιάξουμε με τον ίδιο τρόπο 5 φωλιές λαγών που στην καθεμιά να μπούνε 14 λαγοί, πόσοι λαγοί υπάρχουν συνολικά στις φωλιές;

1 β) Θέλουμε τώρα να φτιάξουμε 5 φωλιές λαγών που στην καθεμιά να μπούνε 15 λαγοί. Χρησιμοποίησε πάλι τα χαρτόνια για φωλιές και τα κυβάκια για λαγούς. Πόσοι λαγοί υπάρχουν συνολικά στις φωλιές;

2. Εικονικές αναπαραστάσεις

Με σχηματισμό ομάδων και ορθογώνιο σχηματισμό

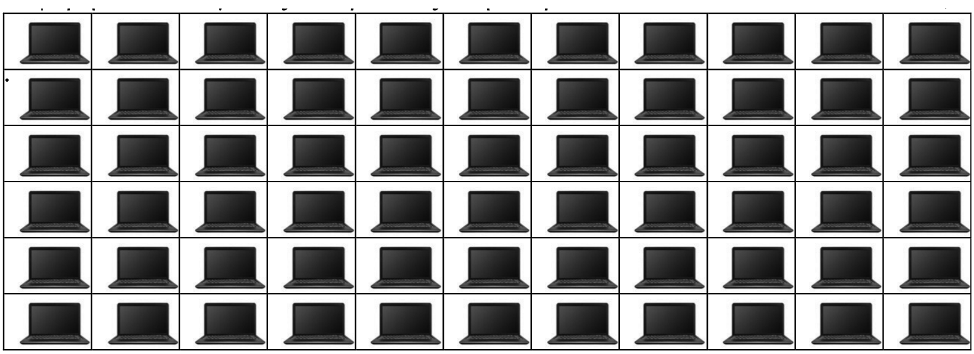
Στην τρίτη συνάντηση δόθηκαν τέσσερα έργα καθημερινής ζωής που υποστηρίζονταν από εικονικές αναπαραστάσεις του πολλαπλασιασμού σε σχηματισμό ομάδων ή ορθογώνιο σχηματισμό με πραγματικά αντικείμενα. Ένα αναφερόταν στα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα του υποκειμένου με ΣΑ.

1. Στις εικόνες υπάρχουν 4 τραπέζια με 12 καρέκλες το καθένα. Πόσες καρέκλες υπάρχουν συνολικά;

1α) Αν βάζαμε άλλο ένα τραπέζι με τις καρέκλες του πόσες καρέκλες θα είχαμε συνολικά;

1β) Στα τραπέζια τώρα αυτά αν βάζαμε από 1 επιπλέον καρέκλα, πόσες καρέκλες θα είχαμε συνολικά;

2. Στα ράφια ενός καταστήματος ηλεκτρονικών υπολογιστών υπάρχουν οι φορητοί υπολογιστές που βλέπεις στην παρακάτω εικόνα. Πόσοι είναι όλοι;

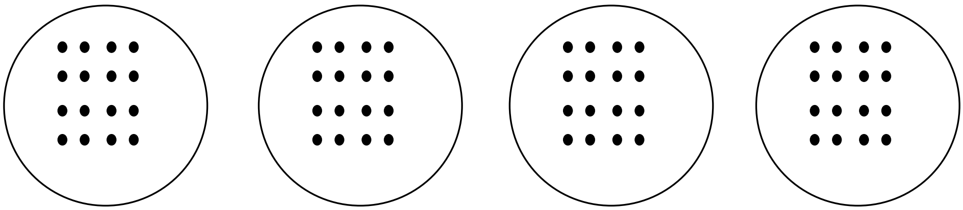


2α) Αν το κατάστημα βάλει μία ακόμα σειρά υπολογιστών οριζόντια, πόσους θα έχει τώρα να πουλήσει;

2β) Τώρα αν σε αυτούς βάλει 1 υπολογιστή σε κάθε οριζόντια σειρά, πόσους θα έχει τώρα να πουλήσει;

Επίσης δόθηκαν δύο έργα με εικονικές αναπαραστάσεις του πολλαπλασιασμού σε σχηματισμό ομάδων και ορθογώνιο σχηματισμό αντίστοιχα με μη πραγματικά αντικείμενα.

1. Πόσες κουκίδες υπάρχουν συνολικά στα παρακάτω σακουλάκια



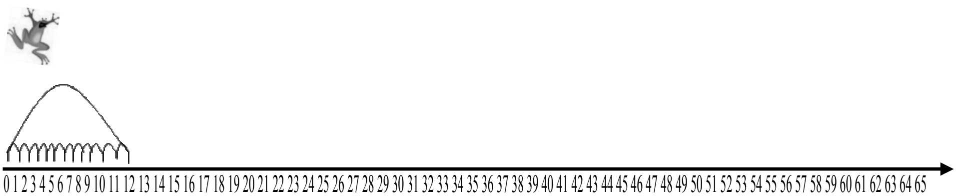
1α) Αν έχω ένα σακουλάκι παραπάνω, πόσες κουκίδες θα έχω συνολικά;

1β) Στα νέα σακουλάκια βάζω από μία κουκίδα παραπάνω στο καθένα. Πόσες κουκίδες θα έχω τώρα συνολικά;

Με αριθμογραμμές

Στην τέταρτη συνάντηση δόθηκαν τρία έργα που παρουσίαζαν αναπαραστάσεις του πολλαπλασιασμού με αριθμογραμμές. Στο πρώτο έργο η αριθμογραμμή ήταν δομημένη, στο δεύτερο ημιδομημένη και στο τρίτη κενή (βλ. Σκουμπουρδή, 2008).

1. Ένας βάτραχος κάνει 12 βήματα σε κάθε πηδηματάκι. Αν κάνει 4 συνολικά πηδηματάκια, πού θα φτάσει; Μπορείς να το δείξεις στην αριθμογραμμή;



1α) Αν ο βάτραχος τώρα κάνει 5 συνολικά πηδηματάκια, πού θα φτάσει; Μπορείς να το δείξεις στην αριθμογραμμή;

1β) Τώρα ο βάτραχος κάνει 13 βήματα σε κάθε πηδηματάκι. Πού θα φτάσει, αν κάνει 5 συνολικά πηδηματάκια; Μπορείς να το δείξεις στην αριθμογραμμή;

3. Λεκτικά προβλήματα

Στην πέμπτη συνάντηση δόθηκαν τρία λεκτικά προβλήματα καθημερινής ζωής, όπου το τρίτο ήταν έτσι σχεδιασμένο ώστε να ταιριάζει με τα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα και τις εμμονές του υποκειμένου με ΣΑ της μελέτης. Οι αναπαραστάσεις αντιστοιχούσαν σε αυτές των ΕΑ με σχηματισμό ομάδων ή ορθογώνιο σχηματισμό.

1. Η Τετάρτη τάξη ενός σχολείου παρακολούθησε μια παιδική παράσταση σε ένα θέατρο. Στην αίθουσα του θεάτρου υπήρχαν 7 σειρές καθισμάτων και κάθε

σειρά είχε 17 καθίσματα. Μπορείς να βρεις πόσα καθίσματα υπήρχαν στο θέατρο;

1α) Αν στο θέατρο αυτό οι σειρές των καθισμάτων ήταν 8, πόσα καθίσματα θα υπήρχαν στο θέατρο;

1β) Στις νέες τώρα σειρές καθισμάτων βάζουμε ένα ακόμα κάθισμα σε κάθε σειρά. Πόσα καθίσματα υπάρχουν τώρα στο θέατρο;

Στην έκτη συνάντηση δόθηκαν τρία λεκτικά προβλήματα καθημερινής ζωής, όπου το τρίτο ήταν πάλι έτσι σχεδιασμένο ώστε να ταιριάζει με τα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα και τις εμμονές του υποκειμένου με ΣΑ της μελέτης. Οι αναπαραστάσεις αντιστοιχούσαν σε αυτές των ΕΑ με αριθμογραμμές.

1. Την εποχή των δεινοσαύρων ένας σαρκοφάγος δεινόσαυρος έτρωγε 16 ζώα το μήνα. Πόσα ζώα έτρωγε σε 3 μήνες; (ενδεικτική εμμονή των παιδιών με ΣΑ, αλλά και ρεαλιστική δραστηριότητα που αναφέρεται σε προϊστορία).

1α) Αν έτρωγε τα ίδια ζώα κάθε μήνα, πόσα θα έτρωγε σε 4 μήνες;

1β) Μπορείς να βρεις τώρα πόσα ζώα θα έτρωγε σε 4 πάλι μήνες, αν κάθε μήνα έτρωγε ένα ζώο παραπάνω;

4. Αριθμητικοί Υπολογισμοί

Στην έβδομη τέλος συνάντηση δόθηκαν αριθμητικοί υπολογισμοί γινομένου διψήφιου με μονοψήφιο, οριζόντια και κάθετα.

7 x 13 =

8 x 13 =

8 x 14 =

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times\ 5 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 16 \\ \times\ 6 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 17 \\ \times\ 6 \\ \hline \end{array}$$

Η συλλογή των δεδομένων της έρευνας στηρίχθηκε στην πραγματοποίηση ημιδομημένων συνεντεύξεων από τον ερευνητή. Όλες οι συναντήσεις με τα υποκείμενα της έρευνας πραγματοποιήθηκαν στον ιδιαίτερο χώρο του σπιτιού τους και βιντεοσκοπήθηκαν και ηχογραφήθηκαν έπειτα από τη σύμφωνη γνώμη των γονέων τους. Επίσης, ο ερευνητής πραγματοποίησε και συνεντεύξεις με τους γονείς των παιδιών της πειραματικής ομάδας (ΣΑ) για την πορεία της ανάπτυξής τους, τα ιδιαίτερα προβλήματά τους και την πορεία της γνωστικής τους κατάστασης, ώστε να αναλυθεί όσο το δυνατό καλύτερα η μελέτη περίπτωσης. Για να βεβαιωθούμε επίσης ότι τα παιδιά της ομάδας ελέγχου ανήκουν στην τυπική εκπαίδευση και δεν παρουσιάζουν προβληματικές συμπεριφορές, εκτός από την εκτίμηση των δασκάλων δώσαμε και το ερωτηματολόγιο Achenbach (ASEBA) για γονείς παιδιών 6 – 18 ετών, στους γονείς τους προς συμπλήρωση.

Στην εργασία αυτή θα αναφερθούμε μόνο σε ένα ζεύγος παιδιών (Α1, Τ1, αγόρια με μεσαία προς τα κάτω μαθηματική ικανότητα που φοιτούσαν στην Δ΄ τάξη δημόσιων σχολείων σε Πελοπόννησο και Αττική αντίστοιχα). Το αγόρι Α1 είχε διάγνωση από δημόσιο φορέα (ΕΘΜΑ) και χορηγήθηκε σε αυτό το WISC από το αρμόδιο ΚΕΔΔΥ. Στο παιδί αυτό εντοπίστηκαν, από τους παραπάνω φορείς, δυσκολίες σε κοινωνικές δεξιότητες και επικοινωνία, στον αυτοέλεγχο και στην ολοκλήρωση εργασιών καθώς και αδυναμία συγκέντρωσης και αυξημένη κινητικότητα. Η νοημοσύνη του βρίσκεται στα πλαίσια του φυσιολογικού (> 70, σύμφωνα με το WISC). Ως προς το γνωστικό του τομέα εντοπίστηκαν, από τους ίδιους φορείς, γενικές μαθησιακές δυσκολίες, αδυναμία αναγνωστικής ικανότητας και κατανόησης και στοιχεία δυσαριθμησίας. Η επίδοσή του στο αριθμητικό υποτέστ του WISC είναι κάτω από το μέσο όρο - κλίμακα 1 - 19). Το αγόρι Τ1 φαίνεται πως έχει φυσιολογική νοημοσύνη και μεσαία προς τα κάτω μαθηματική ικανότητα, σύμφωνα με την εκπαιδευτικό της τάξης του, ενώ φαίνεται να ανήκει στα τυπικά παιδιά σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο για γονείς παιδιών 6 – 18 ετών – ASEBA, που χορηγήσαμε.

Στα δεδομένα της έρευνας έγινε εννοιολογική και διαδικαστική ανάλυση των τρόπων λύσης των παιδιών στα διάφορα έργα.

Αποτελέσματα

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε συγκριτικά τα αποτελέσματα της έρευνας του ζεύγους παιδιών (Α1, Τ1) σε όλες τις κατηγορίες και υποκατηγορίες έργων. Οι πίνακες 1 και 2 αφορούν αντίστοιχα στην εννοιολογική και τη διαδικαστική ανάλυση των τρόπων λύσης των παιδιών και τη σύγκρισή τους.

Πίνακας 1: ΕΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΕΡΓΑ	**ΕΝΕΡΓΕΙΑ**							
	ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΑΞΗΣ						**ΣΥΓΧΥΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ ΠΡΟΣΘΕΣΗΣ**	
	Επαναλαμβανόμενη πρόσθεση		Πολλαπλασιασμός		Πρόσθεση			
	Α1	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**
ΧΥ	1/2*	1/2	2/2	2/2	0/2	0/2	0/2	0/2
ΕΑ (σχηματισμός ομάδων- ορθογώνιος σχηματισμός)	0/6	0/6	6/6	6/6	0/6	0/6	4/6	0/6
ΕΑ (αριθμογραμμών)	1/3	2/3	0/3	3/3	0/3	0/3	0/3	0/3
ΛΠ (ΕΑ σχηματισμός ομάδων - ορθογώνιος σχηματισμός)	0/3	0/3	0/3	3/3	1/3	0/3	1/3	0/3
ΛΠ (ΕΑ αριθμογραμμών)	0/3	0/3	1/3	3/3	2/3	0/3	3/3	0/3
ΑΥ (οριζόντιοι)	1/3	0/3	0/3	0/3	3/3	2/3	1/3	0/3
ΑΥ (κάθετοι)	0/3	0/3	1/3	3/3	2/3	0/3	3/3	0/3

* Στους πίνακες 1 & 2, ο λόγος δείχνει το πλήθος των έργων στα οποία γίνονται οι συγκεκριμένες ενέργειες προς το σύνολο των έργων.

Με βάση τον παραπάνω πίνακα ο μαθητής Α1 αναπτύσσει περισσότερο προσθετική και όχι πολλαπλασιαστική αντίληψη και φαίνεται να βρίσκεται σε αρχικό στάδιο του πολλαπλασιαστικού συλλογισμού (αριθμητικές μονάδες) σε αντίθεση με τον Τ1 που αναπτύσσει πολλαπλασιαστική αντίληψη, αφού χρησιμοποιεί σε όλες τις κατηγορίες και σε όλα τα έργα τον πολλαπλασιασμό για την επίλυσή τους, κατέχει σύνθετες μονάδες και γνωρίζει πολλαπλασιαστικά δεδομένα. Ο Α1 δεν έχει την αίσθηση των σύνθετων μονάδων και δε γνωρίζει πολλαπλασιαστικά δεδομένα πέραν του δύο ως πολλαπλασιαστή (π.χ. γνωρίζει 1x7 και 2x7 αλλά όχι περισσότερα γινόμενα του 7). Παρόλα αυτά ο μαθητής Α1, όπως φαίνεται και από το σχετικό πίνακα της εννοιολογικής ανάλυσης σε όλα τα έργα, εκφράζει πολλαπλασιαστικό συλλογισμό στα έργα του ΧΥ και των ΕΑ (με σχηματισμό ομάδων και ορθογώνιο σχηματισμό), κυρίως όταν αυτά είναι ρεαλιστικού πλαισίου. Επιβεβαιώνονται έτσι έρευνες που παρουσιάζουν τα άτομα με ΣΑ να βασίζονται σε οπτικές πληροφορίες. Επίσης ο μαθητής Α1, σε αντίθεση με τον μαθητή Τ1, συγχέει εννοιολογικά τις πράξεις πρόσθεσης και πολλαπλασιασμού. Μεγαλύτερη σύγχυση και μη σωστή ολοκλήρωση των έργων ο μαθητής Α1 παρουσίασε στην κατηγορία των ΛΠ ίσως λόγω των έντονων αναγνωστικών του δυσκολιών και της έλλειψης οπτικών βοηθημάτων. Στα έργα όμως ΛΠ που αναφέρονταν στα ιδιαίτερα ενδιαφέροντά του ο μαθητής Α1 εξέφρασε πολλαπλασιαστικό συλλογισμό. Από την άλλη ο μαθητής Τ1 δε φάνηκε να αντιμετωπίζει δυσκολία με τη συγκεκριμένη κατηγορία έργων.

Πίνακας 2: ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΕΡΓΑ	**ΕΝΕΡΓΕΙΑ**																	
	Άμεση μοντελοποίηση (χρήση δαχτύλων, μετρητών)				**Σχεδίαση εικόνων - σχεδίων**		**Γινόμενα του 10**		**Πολλαπλασιαστικός υπολογισμός (αλγόριθμος)**		**Προσθετικός υπολογισμός**		**Στρατηγική του ένα παραπάνω σε πολλαπλασιαστή (α x β) + β**		**Στρατηγική του ένα παραπάνω σε πολλαπλασιαστέο (α + 1) x β + (α + 1)**		**Επιμονή σε λάθος**	
	Αρίθμηση ανά ένα (counting all)		Αρίθμηση ανά ένα από $2^{η}$ ή $3^{η}$ ομάδα αντικειμένων															
	Α1	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**	**Α1**	**Τ1**
ΧΥ	2/2	0/2	2/2	0/2	0/2	0/2	1/2	1/2	0/2	1/2	0/2	1/2	2/2	1/2	1/2	0/2	0/2	0/2
ΕΑ (σχηματισμό ομάδων- ορθογώνιο σχηματισμό)	6/6	0/6	2/6	0/6	4/6	0/6	0/6	0/6	0/6	6/6	0/6	0/6	5/6	0/6	6/6	0/6	3/6	0/6
ΕΑ (αριθμογραμμών)	3/3	0/3	1/3	0/3	0/3	0/3	0/3	2/3	0/3	3/3	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3	0/3	2/3	0/3
ΛΠ (ΕΑ σχηματισμό ομάδων- ορθογώνιο σχηματισμό)	1/3	0/3	1/3	0/3	3/3	0/3	0/3	0/3	0/3	3/3	1/3	0/3	1/3	0/3	1/3	0/3	2/3	0/3
ΛΠ (ΕΑ αριθμογραμμών)	3/3	0/3	1/3	0/3	1/3	0/3	0/3	0/3	1/3	3/3	2/3	0/3	2/3	0/3	0/3	0/3	3/3	0/3
ΑΥ (οριζόντιοι)	3/3	0/3	1/3	0/3	3/3	0/3	0/3	3/3	0/3	0/3	0/3	2/3	3/3	0/3	2/3	2/3	1/3	0/3
ΑΥ (κάθετοι)	3/3	0/3	1/3	0/3	3/3	0/3	0/3	0/3	1/3	3/3	0/3	0/3	2/3	0/3	3/3	0/3	0/3	0/3

Ο μαθητής Α1 χρησιμοποιεί άμεση μοντελοποίηση (αρίθμηση ανά ένα) για την επίλυση των έργων σε όλα σχεδόν τα έργα και σε όλες τις κατηγορίες φανερώνοντας ότι βρίσκεται στο στάδιο των αριθμητικών μονάδων. Δε χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο του πολλαπλασιασμού ακόμα και στους κάθετους αριθμητικούς υπολογισμούς (βλ. Παράρτημα), αλλά ούτε και στα έργα ΧΥ και ΕΑ με σχηματισμό ομάδων και ορθογώνιο σχηματισμό, όπου εκφράζει τη λύση με πολλαπλασιασμό. Επειδή χρησιμοποιεί την αρίθμηση ανά ένα χρειάζεται να οπτικοποιεί πράξεις και δεδομένα (με εικόνες και σχέδια), ενώ ο μαθητής Τ1 από την άλλη δεν χρησιμοποιεί σε κανένα έργο σχέδια και εικόνες και χρησιμοποιεί νοερές αναπαραστάσεις.

Ο μαθητής Τ1 χρησιμοποιεί παντού σχεδόν τον αλγόριθμο του πολλαπλασιασμού. Ο Τ1 χρησιμοποιεί επαναλαμβανόμενη πρόσθεση στο πρώτο έργο ΧΥ που δίνονται με ένα υλικό οι παράγοντες, ενώ στο δεύτερο έργο που παρουσιάζονται με δύο υλικά οι παράγοντες εκτελεί αμέσως πολλαπλασιασμό. Επίσης, επαναλαμβανόμενη πρόσθεση χρησιμοποιεί στα δύο έργα ΕΑ που δίνονται με σχηματισμό ομάδων με πραγματικά και μη αντικείμενα, ενώ σε αυτά με ορθογώνιο σχηματισμό εκτελεί αμέσως πολλαπλασιασμό.

Ο μαθητής Α1 εφαρμόζει σε όλα σχεδόν τα έργα και σε όλες τις κατηγορίες στρατηγικές του ένα παραπάνω σε πολλαπλασιαστή και πολλαπλασιαστέο χωρίς όμως να φαίνεται από τις υπόλοιπες ενέργειές του να κατέχει σύνθετες μονάδες ή τη σχέση μερών - όλου μεταξύ δύο διαφορετικών επαναλαμβανόμενων μονάδων. Πιθανόν τις εκφράζει γιατί χρησιμοποιεί την αρίθμηση ανά ένα, ενώ σε καμία από αυτές δεν δήλωσε την αντίστοιχη πράξη. Ο μαθητής Τ1 από την άλλη δεν εκφράζει σε κανένα έργο τις στρατηγικές αυτές, ίσως γιατί τον διευκολύνει η χρήση του αλγόριθμου του πολλαπλασιασμού.

Ο μαθητής Α1 συγχέει διαδικαστικά τις πράξεις της πρόσθεσης και του πολλαπλασιασμού αφού όταν επιχειρεί να εκτελέσει αλγόριθμο κάποιας πράξης εμπλέκει σε αυτόν και τον αλγόριθμο της άλλης και χρησιμοποιεί και ανάποδα τα σύμβολα, λόγω ίσως των οπτικοχωρικών του προβλημάτων. Ο μαθητής Τ1 έχει καλή γνώση των αλγόριθμων των δύο πράξεων.

Επίσης ο μαθητής Α1 παρουσιάζει ιδιαίτερους τρόπους επίλυσης (π.χ. αλλαγή πλαισίου ώστε να συμφωνεί με τα ενδιαφέροντά του) και επιμένει πολλές φορές σε λανθασμένους τρόπους και στρατηγικές (χαρακτηριστικό των ατόμων με ΣΑ). Τέλος ο μαθητής Α1 απαιτεί πολύ περισσότερο χρόνο για την ολοκλήρωση των έργων (βλ. πίνακα 3) σε όλες τις κατηγορίες και κυρίως σε ΛΠ και ΑΥ.

Πίνακας 3: ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ ΣΕ ΛΕΠΤΑ: ΔΕΥΤΕΡΟΛΕΠΤΑ

ΕΡΓΑ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ λεπτά : δευτερόλεπτα	
	Α1	**Τ1**
ΧΕΙΡΑΠΤΙΚΟ (1ο έργο)	26:46	18:51
ΧΕΙΡΑΠΤΙΚΟ (2ο έργο)	14:55	15:33
ΕΑ (αντικειμένων)	70:27	27:55
ΕΑ (αριθμογραμμών)	43:33	46:33
ΛΠ (ΕΑ αντικειμένων)	50:29	16:01
ΛΠ (ΕΑ αριθμογραμμών)	42:18	06:48
ΑΥ (οριζόντιοι)	27:35	06:44
ΑΥ (κάθετοι)	25:21	02:44

Συζήτηση

Το παιδί με ΣΑ της έρευνάς μας ανέπτυξε στρατηγικές γινομένου, αλλά και πολλαπλασιαστικό συλλογισμό όταν τα έργα παρουσιάζονταν εικονικά ή με χειραπτικό υλικό, κάτι που δείχνει ότι τα παιδιά αυτά έχουν ανάγκη την ύπαρξη οπτικών πληροφοριών. Όταν δεν υπήρχαν είχε την ανάγκη να τις δημιουργεί όπως έκανε στα ΛΠ, αλλά ακόμα και στους ΑΥ (βλ. Νούλης, Καφούση, Παπαηλιού & Πολεμικός, 2013).

Περισσότερο από όλα τα έργα φάνηκε να δυσκολεύουν, να συγχέουν και να δημιουργούν περισσότερο άγχος στο παιδί με ΣΑ αυτά των ΛΠ και κυρίως της υποκατηγορίας που αντιστοιχούσαν σε ΕΑ με αριθμογραμμές, ίσως λόγω της πιο αφηρημένης φύσης τους. Παρόλο που, όπως αναφέραμε, προσπάθησε να οπτικοποιήσει τα ΛΠ δεν κατάφερε να βρει κατάλληλα σχέδια που θα τον οδηγούσαν σε λύση, εκτός από τα προβλήματα που αναφέρονταν στα ιδιαίτερα ενδιαφέροντά του. Μπορεί να συνετέλεσε σε αυτό η δυσκολία κατανόησης κειμένου που εντοπίστηκε στο συγκεκριμένο παιδί από τους αρμόδιους φορείς. Η δυσκολία επίλυσης προβλημάτων του παιδιού έρχεται να επιβεβαιώσει τα σχετικά ερευνητικά πορίσματα που παρουσιάζουν τα παιδιά με ΣΑ να έχουν δυσκολίες στην επίλυση προβλήματος (Griswold et al., 2002· Chiang & Lin, 2007).

Τα έργα που αναφέρονται στα ιδιαίτερα ενδιαφέροντά του τον βοηθούν να αναπτύξει πολλαπλασιαστικό συλλογισμό και αυθόρμητες στρατηγικές γινομένου. Επίσης, σε περιπτώσεις που ο ίδιος άλλαζε το πλαίσιο και το προσάρμοζε στα ενδιαφέροντά του κατόρθωνε να δίνει πολλαπλασιαστικές λύσεις δείχνοντας να κατανοεί το ρόλο των δύο παραγόντων. Για παράδειγμα, στο πρώτο έργο ΧΥ βρήκε πόσα κυβάκια είχαν τα 6 μπαστούνια με τα 12 κυβάκια το καθένα με επαναλαμβανόμενη πρόσθεση και όχι με αρίθμηση ανά ένα όπως συνήθως έκανε, όταν μετέτρεψε τα μπαστούνια σε αντιλόπες και τα κυβάκια σε κιλά χόρτα που τρώει η καθεμιά.

Ο «δικός του τρόπος λύσης» παρουσιάζεται έντονα σε όλα τα έργα και κυρίως όταν αυτά τον αγχώνουν και τον μπερδεύουν (όπως ΛΠ και ΑΥ). Όπως το ίδιο το παιδί (Α1) ανέφερε σε έργο ΑΥ, αν δεν μπορεί να κάνει τον δικό του τρόπο (σχηματισμό από κουκίδες – τελείες) και είναι αναγκασμένο να κάνει αυτό που του ζητάνε (π.χ. ο δάσκαλος), δηλ. συγκεκριμένο αλγόριθμο, τότε αναγκάζεται να δώσει τυχαία λύση κατανοώντας ότι δεν θα είναι σωστή (βλ. Παράρτημα). Ο Attwood υποστηρίζει πως *«ο δάσκαλος πρέπει να είναι διατεθειμένος να εξετάσει τις στρατηγικές που χρησιμοποιεί το παιδί, και όχι να κρίνει ότι κάνει λάθος απλώς και μόνο επειδή διαφέρουν από εκείνες των συμμαθητών του»* (Attwood, 2005: 166). Οι δικές του μη συμβατικές στρατηγικές σκέψης από την άλλη απαιτούν περισσότερο χρόνο για την εκτέλεσή τους και αυτό φάνηκε από τη διαφορά χρόνου εκτέλεσης έργων από το τυπικό παιδί. Πολλές φορές όμως δυσκολεύεται να εξηγήσει λεκτικά τι κάνει. Τα παιδιά με ΣΑ δεν μπορούν να μεταφράσουν εύκολα σε λόγια τις νοητικές διαδικασίες που χρησιμοποίησαν για τη λύση ενός μαθηματικού προβλήματος (Attwood, 2009: 298).

Τα προβλήματα συγκέντρωσης προσοχής του παιδιού με ΣΑ υπήρχαν σε όλη τη διάρκεια της έρευνας. Όταν του επισημαίναμε κάτι, αμέσως συνήθως διόρθωνε τα λάθη του. Πολλές φορές όμως επέμενε να χρησιμοποιεί λανθασμένες στρατηγικές παρόλο που ήταν ξεκάθαρο ότι δεν λειτουργούσαν, λόγω διαταραχής της επιτελικής λειτουργικότητας, επιβεβαιώνοντας πάλι ότι αυτό είναι σύνηθες φαινόμενο στα παιδιά αυτά (Shu, Lung & Chen, 2001). Πολλές φορές ακόμα συνέχεε την πράξη της πρόσθεσης και του πολλαπλασιασμού τόσο εννοιολογικά όσο και διαδικαστικά φανερώνοντας ότι έχει περισσότερο προσθετικό από πολλαπλασιαστικό συλλογισμό. Συνέχεε ακόμα και το σύμβολο των πράξεων αυτών, ίσως λόγω οπτικοχωρικών προβλημάτων.

Αν και η παρούσα εργασία εστιάζει σε μια μελέτη περίπτωσης, τα παραπάνω ευρήματα μας οδηγούν σε κάποιες αρχικές προτάσεις για την ομαλή ένταξη των παιδιών με σύνδρομο Asperger στην τάξη των μαθηματικών και ιδιαίτερα στη συγκεκριμένη ενότητα που μελετήσαμε. Θα πρέπει, κατά την άποψή μας, να παρέχεται στα παιδιά αυτά περισσότερος χρόνος και χώρος για την εκτέλεση πολλαπλασιαστικών έργων, για να μπορέσουν να αποκτήσουν πολλαπλασιαστικό συλλογισμό. Θα μπορούσαν να προστεθούν επίσης κατάλληλα έργα ή τουλάχιστον να τα παρέχει ο δάσκαλος, κυρίως εικονικών αναπαραστάσεων, που βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν τόσο διαδικαστικά όσο και εννοιολογικά την πράξη του πολλαπλασιασμού. Θα ήταν ακόμα καλύτερο τα έργα αυτά να αναφέρονται στα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα των παιδιών αυτών, αφού έτσι και κίνητρο αποκτούν να ασχοληθούν και ελαχιστοποιείται η απόσπαση προσοχής τους. Ωστόσο, η περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας και για τα τέσσερα ζευγάρια θα μας επιτρέψει τη διατύπωση ασφαλέστερων συμπερασμάτων.

Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνά μας (Noulis & Kafoussi, 2012) τα πολλαπλασιαστικά έργα που υπάρχουν στα σχολικά εγχειρίδια Γ΄ και Δ΄ τάξης του δημοτικού δεν είναι κατάλληλα για τα παιδιά με ΣΑ και δεν προσφέρουν σε αυτά ίσες ευκαιρίες μάθησης. Η περαιτέρω έρευνα για τον εντοπισμό των δυσκολιών που παρουσιάζουν τα περισσότερα παιδιά με ΣΑ στα μαθηματικά και για τους τρόπους επίλυσής τους θα βοηθήσει την ανάπτυξη κατάλληλων εξατομικευμένων προγραμμάτων για τα παιδιά αυτά, θα συμβάλει στη διαμόρφωση κατάλληλων αναλυτικών προγραμμάτων και θα βοηθήσει, μέσα από ουσιαστικές επιμορφώσεις, τους εκπαιδευτικούς που έχουν στην τάξη τους παιδιά με ΣΑ και συναφείς αναπτυξιακές διαταραχές.

Abstract

Asperger Syndrom corresponds to High Functioning Autism diagnosis and supportive educational integration in school classrooms. Finding a typical way of mathematical reasoning and calculative practices for this population category has not progressed beyond diagnosing individual difficulties within the framework of psychological tests. Our research focuses on the multiplication structure so that it is connected to certain psychological Asperger characteristics. It also focuses on iconic representations of maths teaching material which can contribute into developing the appropriate educational designing. Research results presented in this work regard strategies for calculating products and ways of perceiving the relationship between ‘parts’ and ‘the whole’.

Keywords: Asperger Syndrome, multiplication, primary education

Αναφορές

Αγαλιώτης, Ι. (2000). *Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά: Αιτιολογία, Αξιολόγηση, Αντιμετώπιση* (δ΄ έκδοση). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th ed.). Washington, D.C.: American Psychiatric Association.

Anghileri, J. (1989). An investigation of young children` s understanding of multiplication. *Educational Studies in Mathematics, 20*, 367-385.

Asperger, H. (1944). Autistic Psychopathy in childhood. In U. Frith. (1999). *Autism and Asperger Syndrome.* UK: Cambridge University Press.

Attwood, A. (1998). *Asperger's syndrome: A guide for parents and professionals*. Philadelphia: Kingsley.

Attwood, T., (2005). *Παιδιά με ιδιαιτερότητες στη γλωσσική ανάπτυξη και την κοινωνική αλληλεπίδραση, Σύνδρομο Asperger: Οδηγός ανίχνευσης και αντιμετώπισης*. Αθήνα: Σαββάλας.

Attwood, T., (2009). *Ένας Πλήρης Οδηγός*. Β. Παπαγεωργίου (Επιμ.), Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Aylward, E., Minshew N., Goldstein, G., Honeycutt, N., Augustine, A., Yates, K., Barta, P., & Pearlson, G. (1999). MRI volumes of amygdale and hippocampus in non-mentally retarded autistic adolescents and adults, *Neurology*, *53,* 2145 – 2150.

Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have "theory of mind"?.*Cognition, 21, 37-46.*

Bell, A., Fischbein, E., & Greer, B. (1984). Choice of operation in verbal arithmetic problems: The effects of number size, problem structure and context. *Educational Studies in Mathematics*, *15*, 129 - 147.

Bryant, P., & Nunes, T. (2009). T. Multiplicative reasoning and mathematics achievement. In M. Tzekaki, M. Kaldrimidou & H. Sakonidis (Eds.), *Proceedings of 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.* Vol. 2 (pp. 217-224). Thessaloniki, Greece: PME.

Chiang, H., & Lin, Y. (2007). Mathematical ability of students with Asperger syndrome and high-function autism: A review of literature, *Autism*, *11*(6), 547-556.

Cumine, V., Leach, J., & Stevenson, G. (2000). *Σύνδρομο Asperger, Ένας πρακτικός οδηγός για δασκάλους*. Αθήνα: Ελληνική Εταιρεία Προστασίας Αυτιστικών Ατόμων.

Ehlers, S., & Gillberg, C. (1993). The epidemiology of Asperger's Syndrome – A total population study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 34*(8), 1327-1350.

Ehlers, S., Nyden, A., Gillberg, C., Sandberg, A.D., Hjelmquist, E., & Oden, A. (1997). Asperger Syndrome, Autism and Attention Disorders: A Comparative Study of the Cognitive Profiles of 120 Children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 38*(2), 207–217.

Fischbein, E., Deri, M., Nello, M., & Marino, M. (1985). The role of implicit models insolving verbal problems in multiplication and division, *J.R.M.E.*, *16* (1), 3 – 17.

Greer, B. (1992). Multiplication and division as models of situations. In D.A. Grouws (Ed), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 276 - 95). New York: Macmillan Publishing Co.

Griswold, D. E., Barnhill, G. P., Myles, B. S., Hagiwara, T., & Simpson, R. L. (2002). Asperger Syndrome and Academic Achievement. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 17*(2), 94 – 102.

Jordan, R. (2003). School-Based Intervention for Children with Specific Learning Difficulties. In M. Prior. *Learning and Behavior Problems in Asperger Syndrome* (pp. 212 – 243). NY: The Guilford Press.

Kafoussi, S., Skoumpourdi, C., & Kalabassis, F. (2003). An analysis of Greek school textbooks' pictorial representations about multiplication. *Proceedings of CIEAEM*

55, The use of didactic materials for developing pupils mathematical activities. Poland.

Κάκουρος, Ε., & Μανιαδάκη, Κ. (2002). *Ψυχοπαθολογία παιδιών και εφήβων: Αναπτυξιακή προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Καπέλου, Α. (2004). *Διδακτική των αριθμητικών εννοιών για παιδιά 5-6 ετών: Ανάδειξη των πολλαπλασιαστικών δομών*, Αδημοσίευτη Διδακτορική διατριβή, Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών, ΤΕΠΑΕΣ, Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Καφούση, Σ., & Σκουμπουρδή, Χ. (2008). *Τα μαθηματικά των παιδιών 4-6 ετών. Αριθμοί και χώρος*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

Klin, A., Volkmar, F.R., Sparrow, S.S., Cicchetti, D.V., & Rourke, B.P. (1995). Validity and neuropsychological characterization of Asperger Syndrome: Convergence with Nonverbal Learning Disabilities Syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 36*(7), 1127–1140.

Μπούφη, Α. (1996). Η πολλαπλασιαστική σκέψη του παιδιού ως βάση της διδασκαλίας. *Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας*. Αθήνα, 261 – 276.

Mulligan, J. (1992). Children's solutions to multiplication and division word problems: a longitudinal study. *Mathematics Education Research Journal*, *4*(1), 24 - 41.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reaston, VA: Author.

Νόμος 3699 (2008). *Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση ατόμων με αναπηρία ή με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες*. Φ.Ε.Κ. 199/ Τ.ΑΤ/2 -1 0-2008.

Νούλης, Ι., & Καφούση, Σ. (2011). Στρατηγικές γινομένων που αναπτύσσουν τα παιδιά με σύνδρομο Asperger: μια πιλοτική έρευνα. *Πρακτικά 28ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας*. Αθήνα, 523 – 537.

Noulis, I., & Kafoussi, S. (2012). Greek school textbooks and children with Asperger syndrome: the case of multiplication. *Proceedings of CIEAEM 64, Mathematics Education and Democracy: learning and teaching practices.* Rhodes, Greece, 286 - 291

Νούλης, Ι., Καφούση, Σ., Παπαηλιού, Χ., & Πολεμικός, Ν. (2013). *Η καταλληλότητα των πολλαπλασιαστικών έργων των σχολικών εγχειριδίων Γ΄ και Δ΄ Δημοτικού για παιδιά με σύνδρομο Asperger.* 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ειδικής Εκπαίδευσης. Αθήνα.

Nunes, T., & Bryant, P. (2007). *Τα παιδιά κάνουν μαθηματικά.* Δ. Δεσλή (Επιμ.), Αθήνα: Gutenberg.

Nunes, T. (2012). *Η διδασκαλία των Μαθηματικών σε κωφά παιδιά.* Μ. Νικολαραΐζη - Δ. Δεσλή (Επιμ.), Αθήνα: Επίκεντρο.

Nyden, A., Niklasson, L., Stahlberg, O., Anckarsater, H., Dahlgren-Sandberg, A., Wentze, E., & Rastam, M. (2010). Adults with Asperger syndrome with and without a cognitive profile associated with ''non-verbal learning disability.'' A brief report. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *4*(4), 612 - 618.

Ozonoff, S., South, M., & Miller, J. (2000). DSM-IV defined Asperger Syndrome: cognitive, behavioral and early history differentiation from high – Functioning autism. *Autism, 4*(1), 29 – 46.

Piaget, J. (1965). *The Child's Conception to Number*. New York: Norton.

Πέτρου, Α. (2012). *Μελέτη επίδρασης συνεργατικών τεχνολογικών μαθησιακών δραστηριοτήτων σε ομάδα μαθητών με κινησιακές αναπηρίες: Αξιοποίηση τεχνολογικών εργαλείων σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας κατά τη Διδασκαλία της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.* Αδημοσίευτη Διδακτορική διατριβή, Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών, ΤΕΠΑΕΣ, Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Reitzel, J., & Szatmari, P. (2003). Cognitive and Academic Problems. In M. Prior (Ed.), *Learning and Behavior Problems in Asperger Syndrome*, (pp. 35 – 54). NY: The Guilford Press.

Rourke, B., & Tsatsanis, K. (2000). Nonverbal Learning Disabilities and Asperger Syndrome. In A. Klin, F. Volkmar & S. Sparrow (Eds.), *Asperger Syndrome* (pp. 231 – 253). NY, London: The Guilford Press.

Σκουμπουρδή, Χ. (2008). Η αναπαράσταση της αριθμογραμμής στα σχολικά εγχειρίδια των Μαθηματικών του Δημοτικού Σχολείου. *Έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών, τεύχος 3*, 67 – 87.

Steffe, L. (1988). Children` s Construction of Number Sequences and Multiplying Schemes. In J. Hiebert & M. Behr (Eds), *Number Concepts and Operations in the Middle Grades,* Vol. 2, (pp. 119 – 140). USA: LEA, NCTM.

Shu, B., Lung, F., Tien, A. & Chen, B. (2001). Executive function deficits in non-retarded autistic children. *Autism 5*, 165-174.

Τάτσης, Κ., & Σκουμπουρδή, Χ. (2009). Μελέτη του Πλαισίου των Δραστηριοτήτων του Σχολικού Εγχειριδίου των Μαθηματικών της Α΄ Δημοτικού. *Πρακτικά 3ου συνεδρίου Εν.Ε.Δι.Μ.*, Ρόδος, 383 – 392.

Thede, L., & Coolidge, F. (2007). Psychological and Neurobehavioral Comparisons of Children with Asperger` s Disorder Versus High – Functioning Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*(5), 847 – 854.

Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Word problems: a vehicle for promoting authentic mathematical understanding and problem solving in the primary school. In T. Nunes & P. Bryant (Eds.), *Learning and teaching mathematics: an international perspective* (pp. 69 – 97). UK: Psychology Press (Ltd).

Wilmshurst, L. (2009). *Εξελικτική ψυχοπαθολογία: Μία αναπτυξιακή προσέγγιση*. Αθήνα: Gutenberg.

Wing, L., & Gould, J. (1979). Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: epidemiology and classification. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 9*(1), 11 - 29.

Wing, L. (1981). Asperger's syndrome: A clinical account. *Psychological Medicine*, 11(1), 115 – 12.

Διευθύνσεις αλληλογραφίας

Ιωάννης Νούλης, Υποψήφιος Διδάκτορας, Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Λεωφόρος Δημοκρατίας 1, 85100, Ρόδος. E-mail: inoulis@rhodes.aegean.gr

Σόνια Καφούση, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Λεωφόρος Δημοκρατίας 1, 85100, Ρόδος. E-mail: kafoussi@rhodes.aegean.gr

Φραγκίσκος Καλαβάσης, Καθηγητής, Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Λεωφόρος Δημοκρατίας 1, 85100, Ρόδος. E-mail: kalabas@rhodes.aegean.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ενδεικτικοί διάλογοι Α1 από έργα ΑΥ

Έργο 1 (7 x 13 οριζόντια)

α/α	Διάλογοι	Επεξηγήσεις - Ενέργειες
[5]	Ε. Πώς το βρήκες τώρα αυτό;	
[6]	Α1. Με τα χέρια. Έβαλα 13 και συνεχίζω... 14, 15...20.	*(με δάχτυλα)*
[7]	Ε. Τι πράξη έχεις να κάνεις εκεί;	
[8]	Α1. Πρόσθεση.	
[9]	Ε. Πώς το κατάλαβες ότι είναι πρόσθεση;	
[10]	Α1. Εεε! όχι πρόσθεση μπερδεύτηκα λίγο, πολλαπλασιασμός.	
[11]	Ε. Α! είναι πολλαπλασιασμός. Και συ τι έκανες;	
[12]	Α1. Πολλαπλασίασα.	
[13]	Ε. Πώς το έκανες;	
[14]	Α1. Το 13 και έβαλα και το 7.	
[35]	Ε. Κάντο όπως νομίζεις.	
[36]	Α1.	*(σκύβει στο τραπέζι και χτυπά το κεφάλι του πάνω σε αυτό 3 φορές μαλακά)*
[37]	Ε. Θες να το κάνεις με το μυαλό ή θα το γράψεις;	
[38]	Α1. Όχι, μπορώ να το γράψω, αλλά πώς θα το κάνω, τι ακριβώς να γράψω.	
[39]	Ε. Καταλαβαίνω σε δυσκολεύει, αλλά κάντο με όποιο τρόπο καταλαβαίνεις.	
[40]	Α1. Να ζωγραφίσω 7 Βόλντεμορ;	*(και ξεκινά να ζωγραφίζει φιγούρες του Βόλντεμορ...1, 2, 3...)*
[45]	Ε. Τι φτιάχνεις τώρα εκεί.	
[46]	Α1. Θα φτιάξω 13 τέτοιους και 13 και 13....	
[47]	Ε. Δεν θα κάνεις πολύ ώρα έτσι όμως;	

[48]	Α1. Α!!! θα φτιάξω τελείες…ακόμα καλύτερα.	*(ξαφνικά)*

Έργο 2 (5 x 16 - κάθετα)

α/α	Διάλογοι	Επεξηγήσεις - Ενέργειες
[1]	Ε. Μπορείς αυτές να τις κάνεις με άλλο τρόπο και όχι με τελείες; Σαν πράξη έτσι όπως είναι μπορείς;	
[2]	Α1. Όχι, γιατί θα είναι λάθος, θα πρέπει να φέρω έναν αριθμό από το μυαλό μου.	
[3]	Ε. Δηλαδή; Πώς θα το έκανες; Θες να μου δείξεις;	
[4]	Α1. Σκέφτομαι…είμαι στο σχολείο με το δάσκαλό μου. Δεν μπορώ να το κάνω με άλλο τρόπο εκτός από τελείες, ο δάσκαλος θα μου έλεγε ότι δεν μπορώ να κάνω τελείες και θα έπρεπε να βρω έναν αριθμό από το μυαλό μου 50, 16, 30.	
[5]	Ε. Τι ξέρεις να κάνεις εσύ για αυτήν την πράξη.	
[6]	Α1. Τώρα όπως τη βλέπω, 16 και 5	
[7]	Ε. 16 και 5 λέει;	
[8]	Α1. 16 επί 5…θα έβαζα έναν αριθμό της τύχης.	
[9]	Ε. Στην τύχη;	
[10]	Α1. Αχά	*(ναι)*
[11]	Ε. Άρα δεν θα το έβρισκες σωστά έτσι λες;	
[12]	Α1. Αχά	*(ναι)*
[13]	Ε. Τι θα σε διευκόλυνε να κάνεις;	
[14]	Α1. Τελείες.	
[15]	Ε. Φτιάξε τις τελείες.	

Έργο 2 α (6 x 16 - κάθετα)

α/α	Διάλογοι	Επεξηγήσεις - Ενέργειες
[1]	Ε. Να δούμε την επόμενη. Τι έχεις να κάνεις τώρα;	
[2]	Α1. Το 16 με το 6.	
[3]	Ε. Τι θα κάνεις;	
[4]	Α1. 80, 81……….96	*(χωρίς να απαντήσει σχεδιάζει μια ακόμα οριζόντια σειρά μετρώντας ανά ένα τις τελείες που βάζει από το 80)* *(και το γράφει αποτέλεσμα)*

Ενδεικτικοί διάλογοι Τ1 σε έργα ΑΥ

Έργο 3 α (7 x 14 οριζόντια)

α/α	Διάλογοι	Επεξηγήσεις - Ενέργειες
[1]	Ε. Να δούμε την επόμενη 7 φορές το 14	
[2]	Τ1. Τώρα το βρήκα και το 7	
[3]	Ε. Τι κάνεις;	
[4]	Τ1. Λέω 4 φορές το 7 είκοσι οχτώ και 70 (7 φορές το 10). Ενενήντα οχτώ.	*(και το γράφει)*

Έργο 2 α (6 x 16 - κάθετα)

α/α	Διάλογοι	Επεξηγήσεις - Ενέργειες
[1]	Ε. Να δούμε την επόμενη 6 φορές το 16	
[2]	Τ1. 6 φορές το 6	
[3]	Ε. Έχεις να βρεις 6 φορές το 16, πριν τι είχες;	
[4]	Τ1. 16 φορές το 5 6 φορές το 6 ...36 κρατάμε το 3 Μία φορά το 6 έξι και τρία 9...96	*(συνεχίζει από κει που είχε μείνει παρόλο που ο Ε. του έδειξε τι είχε και τι έχει)* *(εκτελεί την πράξη με το σωστό αλγόριθμο και βρίσκοντας σωστό αποτέλεσμα)*