



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

«Εκπαιδευτικές παρεμβάσεις για τη διδασκαλία του STEAM σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ): Μια Συστηματική Ανασκόπηση»

Βασίλειος Γκαντόλιας
(Α.Μ.: 39)

Ιωάννινα, 2023

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

«Εκπαιδευτικές παρεμβάσεις για τη διδασκαλία του STEAM σε μαθητές με Διαταραχές
Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ): Μια Συστηματική Ανασκόπηση»

Βασίλειος Γκαντόλιας

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

Επιβλέπων: Σπυρίδων-Γεώργιος Σούλης, Καθηγητής Παιδαγωγικού Τμήματος
Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Μέλος: Δημήτρης Μαυρίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής Παιδαγωγικού
Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Μέλος: Ελένη Μορφίδη, Επίκουρη Καθηγήτρια Παιδαγωγικού
Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Ιωάννινα, 2023



UNIVERSITY OF IOANNINA

FACULTY OF EDUCATIONAL SCIENCES

PEDAGOGICAL DEPARTMENT OF PRIMARY EDUCATION

POSTGRADUATE PROGRAMME

SPECIAL EDUCATION AND TRAINING

Postgraduate Diploma Thesis

"Educational interventions for teaching STEAM to students with Autism Spectrum Disorders (ASD): A Systematic Review"

**By
Vasilios Gkantolias**

Ioannina, 2023

Ευχαριστίες

Με την πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας ολοκληρώνεται ένας σημαντικός κύκλος σπουδών στο πλαίσιο των μεταπτυχιακών μου σπουδών στο πεδίο της ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης. Μέσα από την πορεία μου στον τομέα της ειδικής αγωγής αποκόμισα αρκετές γνώσεις, εμπειρίες, αλλά και πολύτιμες τεχνικές που μέχρι πρότινος δεν γνώριζα. Γι' αυτό τον λόγο είμαι ευγνώμων για όλους όσους ενεπλάκησαν στην κατάρτιση μου πάνω στην ειδική εκπαίδευση καθώς και τις γνώσεις τις οποίες μου προσέφεραν για να μπορέσω σήμερα να ανταποκριθώ εις το έπακρον στα παιδαγωγικά μου καθήκοντα.

Ολοκληρώνοντας τη διπλωματική μου εργασία, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Σπυρίδων-Γεώργιο Σούλη για τη συμβολή του στη κατάρτισή μου ως ειδικό παιδαγωγό και για την καθοδήγηση κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Την ευγνωμοσύνη μου θα ήθελα να εκφράσω και για τον κ. Δημήτρη Μαυρίδη, για την πολύτιμη βοήθειά του στο μεθοδολογικό κομμάτι της Διπλωματικής μου Εργασίας. Οι συμβουλές του ήταν αρωγός για την εκπόνηση μια άρτια μεθοδολογικά διπλωματικής εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα Ελένη Μορφίδη που αποτέλεσε μέλος της εξεταστικής επιτροπής και αφιέρωσε χρόνο, συμβάλλοντας με τις συμβουλές για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Περίληψη

Οι μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), για να έχουν πλήρη πρόσβαση στη διδασκαλία και στο ακαδημαϊκό περιεχόμενο αυτής, είναι απαραίτητο να δέχονται διαφοροποιημένες διδακτικές στρατηγικές. Γι' αυτόν τον λόγο οι βασισμένες στην έρευνα παρεμβάσεις για την υποστήριξη της εκπαίδευσης STEAM (Science = Επιστήμη, Technology = Τεχνολογία, Engineering = Μηχανική, Art = Τέχνη, Math = Μαθηματικά) είναι πολύ σημαντικό να καθοδηγούν αυτές τις στρατηγικές. Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση αποσκοπεί στην καταγραφή των παρεμβάσεων για την παροχή διδασκαλίας STEAM σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) ηλικίας 4 έως 18 ετών καθώς και την αξιολόγηση αυτών. Για τον εντοπισμό των παρεμβάσεων πραγματοποιήθηκε συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σε ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων για τα έτη από το 2018 έως τον Μάρτιο του 2023, όπου αναγνωρίστηκαν συνολικά 1776 εγγραφές. Σύμφωνα με συγκεκριμένα κριτήρια εισδοχής και αποκλεισμού, εξετάστηκαν λεπτομερώς 13 πρωτογενείς μελέτες. Μέσα από τη συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα ως προς τη διδασκαλία του STEAM σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) και αναδείχθηκαν κενά στη σχετική βιβλιογραφία. Ως απόσταγμα των αποτελεσμάτων της ανασκόπησης προκύπτει ότι οι μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), είναι σημαντικό να εμπλέκονται σε δραστηριότητες που να περιλαμβάνουν όλους τους τομείς του STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics), καθώς ως άτομα που είναι προσανατολισμένα στη λεπτομέρεια μπορούν να αποκομίσουν σημαντικά μαθησιακά οφέλη.

Λέξεις Κλειδιά: Αυτισμός, Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνη, Μαθηματικά, διδασκαλία STEAM

Summary

Students with Autism Spectrum Disorders (ASD), in order to have full access to instruction and its academic content, it is necessary to receive differentiated instructional strategies. For this reason, research-based interventions to support STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Math) education are critical to guide these strategies. This systematic review aims to document and evaluate interventions to provide STEAM instruction to students with Autism Spectrum Disorders (ASD) aged 4 to 18 years old. To identify interventions, a systematic review of the literature in electronic databases was conducted for the years from 2018 to March 2023, where a total of 1776 records were identified. According to specific inclusion and exclusion criteria, 13 primary studies were reviewed in detail. Through this systematic review, useful conclusions were drawn regarding the teaching of STEAM to students with Autism Spectrum Disorders (ASD) and gaps in the relevant literature were highlighted. As a distillation of the review findings, it is evident that it is important for students with Autism Spectrum Disorders (ASD) to engage in activities that include all areas of STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics), as detail-oriented individuals can reap significant learning benefits.

Keywords: Autism, Science, Technology, Engineering, Technology, Art, Mathematics, STEAM instruction

Περιεχόμενα	
Μέρος Α΄:Θεωρητική Προσέγγιση	8
1ο Κεφάλαιο: Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ)	9
1.1 Προσδιορισμός της έννοιας	9
1.2 Χαρακτηριστικά ατόμων με ΔΑΦ	9
1.3 Διάγνωση ατόμων με ΔΑΦ	10
1.4 Αιτιολογία εμφάνισης των ΔΑΦ	10
2ο Κεφάλαιο:Χαρτογράφηση της έννοιας του STEAM	12
2.1 Από το STEM στο STEAM	14
2.2 STEAM και Αυτισμός	15
Κεφάλαιο 3ο Μέθοδοι εκπαίδευσης	15
3.1 Σχεδιασμός Α/Β	16
3.2 Σχεδιασμοί ΑΒΑ και ΑΒΑΒ.....	16
3.3 Σχεδιασμός πολλαπλών βάσεων σύγκρισης	17
3.4 Ποιοτική έρευνας μεμονωμένης περίπτωσης	18
3.5 Οιονεί Πειράματα	19
Κεφάλαιο 4ο Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	19
Μέρος Β΄: Μεθοδολογική Προσέγγιση	22
Κεφάλαιο 5ο: Συστηματική Ανασκόπηση και Μεθοδολογία	23
5.1 Συστηματική Ανασκόπηση και Στάδια	23
5.2 Συστηματική Ανασκόπηση και Μετα-ανάλυση	24
5.3 Δευτερογενής Ανάλυση.....	24
5.4 Σκοπός και Ερευνητικά ερωτήματα	25
5.5 Κριτήρια Επιλεξιμότητας Δημοσιεύσεων	27
5.6 Εξαγωγή Δεδομένων.....	29
5.7 Κωδικοποίηση Δεδομένων.....	31
Κεφάλαιο 6: Αποτελέσματα	31
6.1 Περιγραφική ανάλυση των δημοσιεύσεων	32
6.2 Σύνθεση των Δημοσιεύσεων.....	56
Κεφάλαιο 7: Συζήτηση	69
7.1 Συμπεράσματα-Περιορισμοί.....	72
7.2 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα	72
Βιβλιογραφία.....	74

Μέρος Α΄:
Θεωρητική Προσέγγιση

Κεφάλαιο 1^ο: Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ)

1.1. Προσδιορισμός της έννοιας

Με τον όρο «*Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος*»-«ΔΑΦ» περιγράφεται μια δια βίου νευροαναπτυξιακή διαταραχή, με την οποία παρουσιάζονται δυσκολίες στα άτομα που τη φέρουν σε διάφορους τομείς της ζωής τους. Μερικοί βασικοί τομείς είναι η επικοινωνία, οι κοινωνικές τους συναναστροφές, οι διάφορες στερεοτυπικές και επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές και ορισμένα ενδιαφέροντα ή προτιμήσεις (APA, 2013).

Το 1943 ο αυστριακός ψυχίατρος Leo Kanner διατύπωσε για πρώτη φορά τον όρο «Αυτισμός» και έκτοτε ακολούθησαν αρκετοί ακόμη ορισμοί. Πλέον γίνεται λόγος για «φάσμα» καθώς έτσι μπορεί να περιγραφεί ορθότερα η διαφορετικότητα και η ποικιλία που εμφανίζουν τα χαρακτηριστικά των ΔΑΦ από άτομο σε άτομο αλλά και η λειτουργικότητα των ατόμων που χαρακτηρίζονται με ΔΑΦ (Συριοπούλου-Δελλή, 2020). Πιο αναλυτικά, ο «Αυτισμός» περιγράφει μόνο μια Διαταραχή και όχι όλο το φάσμα. Μάλιστα, κατά το DSM-5 στις Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος εντάσσονται η Αυτιστική διαταραχή, το Σύνδρομο Asperger και η Διάχυτη Αναπτυξιακή Διαταραχή μη προσδιοριζόμενη αλλιώς (ΔΑΔ-ΜΠΑ) (APA, 2013).

Οι τρεις προαναφερθείσες διαταραχές είναι ως επί το πλείστον πιο γνωστές ως διαταραχές του φάσματος του αυτισμού ενώ υπάρχουν, επίσης, η διαταραχή Rett, η αποδιοργανωτική διαταραχή της παιδικής ηλικίας ή αλλιώς το σύνδρομο Heller, ωστόσο είναι λιγότερο συνηθισμένες. Η κλινική εικόνα και των τριών διαταραχών παρουσιάζει αρκετά κοινά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, η κλινική εικόνα της αυτιστικής διαταραχής δεν είναι ομοιόμορφη, καθώς εντοπίζεται σε μορφές πιο ήπιες, μέχρι και σοβαρότερες με βαριά νοητική αναπηρία. Τα άτομα με Asperger φέρουν δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση και την επικοινωνία. Παρουσιάζουν στερεότυπη συμπεριφορά, ενδιαφερόντων και δραστηριοτήτων, έχουν αισθητηριακές δυσκολίες, αδεξιότητα στις κινήσεις και ιδιαιτερότητα στον τρόπο σκέψης. Τέλος, τα πιο συνήθη συμπτώματα στη Διάχυτη Αναπτυξιακή Διαταραχή μη προσδιοριζόμενη αλλιώς είναι οι δυσκολίες στην επικοινωνία (χρήση και κατανόηση της γλώσσας), στη συναναστροφή, πανομοιότυπες κινήσεις του σώματος ή πρότυπα συμπεριφοράς, απροθυμία στις ποικίλες αλλαγές στη ρουτίνα ή στο γνώριμο περιβάλλον και ασυνήθιστη ενασχόληση με παιχνίδια και διάφορα αντικείμενα (Edelson, 2017).

1.2 Χαρακτηριστικά ατόμων με ΔΑΦ

Ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά της κλινικής εικόνας των ατόμων με ΔΑΦ που περιγράφονται στο ICD-11 και στο DSM-5, φαίνεται να είναι η αδυναμία κατανόησης του μεταφορικού λόγου, των χειρονομιών, των αλλαγών της ρουτίνας τους, των συναισθημάτων του κοινωνικού τους περίγυρου. Επίσης, δίνουν μια καταθλιπτική εικόνα, είναι συναισθηματικά ασταθείς και παρουσιάζουν εμμονή σε συγκεκριμένα θέματα. Χαρακτηριστική είναι και η αδυναμία συγκέντρωσης και προσοχής για μακρό χρονικό

διάστημα, η απουσία βλεμματικής επαφής και οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις των άκρων και του κορμού (WHO, 2021β).

Ως προς τον λόγο και την ομιλία τα άτομα με ΔΑΦ παρουσιάζουν σημαντική δυσκολία τόσο στη κατανόηση όσο και στην έκφραση. Είναι συχνή η χρήση εκφράσεων στο γ' ενικό πρόσωπο όταν μιλούν για τον εαυτό τους, η «ηχολαλία», η επανάληψη και η χρήση συγκεκριμένου λεξιλογίου και θεματολογίας (Πισσαδάκη, Μορφίδη & Δημητροπούλου, 2022). Ακόμη, αξίζει να αναφερθεί ότι συχνά φαίνεται πως οι ΔΑΦ συνυπάρχουν με τη νοητική αναπηρία και η συνύπαρξη των δύο αυτών μορφών αναπηρίας μπορούν να επηρεάσουν σοβαρότατα της ποιότητα ζωής του ατόμου που τις φέρει. Θεωρείται, μάλιστα, πως όσο μικρότερος είναι ο Δείκτης Νοημοσύνης ενός ατόμου τόσο πιο έντονα παρουσιάζονται τα συμπτώματα των ΔΑΦ (Σούλης, 2020).

1.3 Διάγνωση Ατόμων με ΔΑΦ

Για να διαγνωστεί κάποιος με ΔΑΦ πρέπει να παρουσιάζει τουλάχιστον δύο από τις ακόλουθες συμπεριφορές: στερεότυπες ή επαναλαμβανόμενες κινήσεις, χρήση συγκεκριμένων αντικειμένων ή ομιλίας, άκαμπτη προσκόλληση σε ρουτίνες ή τελετουργικά πρότυπα λεκτικής ή μη λεκτικής συμπεριφοράς (π.χ. ακραία αγωνία για μικρές αλλαγές, δυσκολία με μεταβάσεις, άκαμπτα πρότυπα σκέψης), ιδιαίτερα περιορισμένα, σταθερά ενδιαφέροντα που είναι μη φυσιολογικά σε ένταση ή εστίαση και/ή υπερ- ή υποαντιδραστικότητα σε αισθητηριακές εισροές ή ασυνήθιστα ενδιαφέροντα σε αισθητηριακές πτυχές του περιβάλλοντος (APA, 2013).

Από τους πρώτους τριάντα μήνες της ζωής ενός παιδιού μπορούν να παρουσιαστούν μία ή περισσότερες συμπεριφορές, οι οποίες συγκαταλέγονται στο φάσμα του αυτισμού. Βασικά χαρακτηριστικά ύπαρξης ΔΑΦ σε αυτή τη πρώιμη ηλικία είναι ότι το παιδί είναι ιδιαίτερα ήσυχο, αδιαφορεί για ερεθίσματα του περιβάλλοντος, δεν εκδηλώνει συναισθηματικές σχέσεις με τους γονείς του (π.χ. δεν αντιδρά όταν το αγκαλιάζουν, δεν τους χαμογελά κ.ά) ενώ δεν επιδιώκει και βλεμματική επαφή μαζί τους (Harisson, Cowen, Burns, & Fazel, 2018).

Οι ΔΑΦ φαίνεται να επηρεάζουν 1/100 άτομα με την αναλογία αρσενικό προς θηλυκό να είναι 4:1. Οι αιτίες πίσω από τις ΔΑΦ εξακολουθούν να είναι αμφιλεγόμενες. Οι διάφορες θεωρίες, που έχουν παρουσιαστεί στο πέρασμα του χρόνου όπως η Θεωρία του νου, η Αδύναμη κεντρική συνοχή, η Εκτελεστική δυσλειτουργία και η Αισθητηριακή επεξεργασία κ.ά. δεν εξηγούν την αιτιολογία του αυτισμού, αλλά παρέχουν μια καλή κατανόηση των βασικών χαρακτηριστικών του και θέτουν το έδαφος για περαιτέρω έρευνα και πιθανές παρεμβάσεις (Happé, 2011).

1.4 Αιτιολογία εμφάνισης των ΔΑΦ

Για τις ΔΑΦ δεν έχουν καταγραφεί συγκεκριμένα αίτια. Από διάφορες έρευνες φαίνεται να σχετίζεται με νευρολογικά και περιβαλλοντικά αίτια. Μέσω ειδικών ιατρικών μέσων (MRI, FMRI) έχει φανεί ότι ο εγκέφαλος των ατόμων αυτών διαφέρει ως προς το μέγεθος, το βάρος, την όξυνση του φλοιού του εγκεφάλου, τη λευκή ουσία και τους νευρικούς δενδρίτες.

Ακόμη, παρουσιάζουν σημαντικές ανωμαλίες στα δύο ημισφαίρια και στη σύνδεση αυτών (Βλάχος, 2018). Όσο αναφορά τους περιβαλλοντικούς παράγοντες έχει φανεί ότι το περιβάλλον της εγκύου, διάφορα προβλήματα κατά τη διάρκεια της κύησης, λοιμώξεις και διάφορες χημικές ουσίες μπορεί να επηρεάζουν την υγιή ανάπτυξη του εμβρύου (Γενά, 2017).

Αξίζει, μάλιστα, να επισημανθεί πως λόγω της μεγάλης συχνότητας ατόμων που φέρουν διάγνωση με ΔΑΦ τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση των ερευνών των ατόμων με ΔΑΦ ήδη από την προσχολική ηλικία. Τα περισσότερα αποτελέσματα αναφέρουν πως οι μαθητές με ΔΑΦ μπορούν να ακολουθήσουν το αναλυτικό πρόγραμμα της γενικής εκπαίδευσης, ενώ παράλληλα οι εκπαιδευτικοί οφείλουν, να προσαρμόζουν το πρόγραμμα στις ανάγκες των μαθητών με ΔΑΦ, να μεριμνούν για την κοινωνικοποίηση των μαθητών, να καλλιεργούν θετικό περιβάλλον μάθησης, να δίνουν προσεκτικά τις προσδοκίες κάθε εγχειρήματος και να κάνουν χρήση Κοινωνικών Ιστοριών και της τεχνολογίας (Smith & Tyler, 2019).

Τόσο η μεγάλη συχνότητα μαθητών που φέρουν διάγνωση με ΔΑΦ στα σχολεία, όσο και η ετερογένεια των ατόμων με ΔΑΦ καθιστούν την εκπαίδευσή τους δύσκολο εγχείρημα. Ωστόσο, όπως αποδεικνύεται από τη βιβλιογραφία οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που εφαρμόζονται στα άτομα με ΔΑΦ, οι οποίες στοχεύουν στην κατάκτηση διάφορων δεξιοτήτων, φαίνονται αποτελεσματικότερες όταν ο επιδιωκόμενος στόχος μοντελοποιείται και όταν ενσωματώνεται η οπτική αναπαράσταση. Πιο αναλυτικά, ο εκπαιδευτικός πρέπει από την αρχή να επιλέξει το μαθησιακό περιεχόμενο που θα διδάξει, να εξηγήσει στον μαθητή τον λόγο που χρειάζεται να το κατακτήσει και να χωρίσει το μαθησιακό περιεχόμενο σε επιμέρους κομμάτια. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός οφείλει να μοντελοποιεί τον στόχο, να εφαρμόζονται τα επιμέρους στάδια, φτάνοντας έτσι στο τελευταίο στάδιο όπου περιλαμβάνεται η ανατροφοδότηση (Σούλης, 2020).

Κεφάλαιο 2^ο :Χαρτογράφηση της έννοιας STEM

Το κίνημα STEM δημιουργήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Αν και το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών άρχισε να χρησιμοποιεί σε πρώτη φάση το ακρωνύμιο «SMET», αποφάσισε να το αλλάξει σε STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά) για φωνητικούς λόγους. Σύμφωνα με τον Friedman (2005), στο Πανεπιστήμιο Virginia Tech το 2005, το κίνημα του STEM άρχισε να γνωρίζει επιτυχία γεγονός που οδήγησε στη σταδιακή διεθνή εξάπλωση του STEM μέχρι να γίνει ευρέως διαδεδομένο (Sanders, 2009). Όλα αυτά συνέβησαν σε απάντηση στις κοινωνικές ανάγκες που ανέφερε η Εθνική Ακαδημία Επιστημών των ΗΠΑ, η Εθνική Ακαδημία Μηχανικών, το Ινστιτούτο Ιατρικής (2007), το οποίο ανέφερε ότι οι ικανότητες STEM των μαθητών των ΗΠΑ ήταν λιγότερο ανεπτυγμένες από ό,τι άλλες χώρες, και η Εθνική Ένωση Κυβερνητών (2009), η οποία επεσήμανε ότι είναι απαραίτητο να αναπτυχθεί μια ταυτότητα STEM για τη διατήρηση της οικονομικής ανταγωνιστικότητας. Κατόπιν αυτού, μεταφέρθηκε στη σφαίρα της εκπαίδευσης, η οποία θεωρείται βασικό εργαλείο για την κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης ανθρώπινου κεφαλαίου σε STEM (Chiu & Duit, 2011) και ως εκ τούτου, καταδεικνύοντας ότι η παροχή στέρεης εκπαίδευσης STEM είναι απαραίτητη στην τρέχουσα εποχή (Caprile, Palmén, Sanz, & Dente, 2015).

Η προσέγγιση STEM εξελίσσεται συνεχώς από την αρχή της. Ενδεικτικά, για την STEM εκπαίδευση, κάθε άλλο παρά υπάρχει συναίνεση, αφού οι ορισμοί που έχουν δοθεί είναι τόσοι πολλοί όσοι και οι συγγραφείς τους. Επιπλέον, υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ τους, με ορισμένους συγγραφείς να υποστηρίζουν ότι οι τομείς του STEM μπορούν να αντιμετωπιστούν μεμονωμένα, ενώ άλλοι θεωρούν ότι αποτελούν μια ενοποιημένη ομάδα (Bybee, 2013).

Ένα παράδειγμα του πρώτου είναι ο Shaughnessy (2013), ο οποίος ορίζει την εκπαίδευση STEM ως την επίλυση προβλημάτων με βάση επιστημονικές και μαθηματικές έννοιες και διαδικασίες που ενσωματώνουν εφαρμοσμένες στρατηγικές μηχανικής και χρήση τεχνολογίας. Στο άλλο άκρο, ο Sanders (2009), την ορίζει από μια διαφορετική προσέγγιση όπου επιχειρεί να κατανοήσει όλους τους κλάδους STEM ως μια συνεκτική οντότητα, της οποίας η διδασκαλία ενσωματώνεται και συντονίζεται μέσω της επίλυσης προβλημάτων του πραγματικού κόσμου, ένας ορισμός παρόμοιος με αυτόν που καθιέρωσε ο Merrill (2009), ο οποίος αναφέρει το STEM ως μια διδασκαλία που έχει μια ολοκληρωμένη διδακτική και μαθησιακή προσέγγιση και όπου το συγκεκριμένο περιεχόμενο είναι αδιαίρετο. Οι ορισμοί που παρέχονται από τους Sanders (2009) και Merrill (2009), υποστηρίζονται από τον Bybee (2013), ο οποίος θεωρεί την εκπαίδευση STEM ως ένα φάσμα που έχει στον πυρήνα του έναν «διεπιστημονικό χαρακτήρα», εστιασμένο στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων. Η παραπάνω ορολογική ανασκόπηση οδηγεί σε μια πιο σύγχρονη ορολογία που αναφέρει την εκπαίδευση STEM ως μια διεπιστημονική μέθοδο διδασκαλίας που ενσωματώνει την Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τα Μαθηματικά και άλλες γνώσεις, δεξιότητες και πεποιθήσεις που αφορούν αυτούς τους κλάδους.

Η εξέλιξη του όρου εκπαίδευση STEM οδήγησε ορισμένους συγγραφείς να δημιουργήσουν την έννοια της «Ολοκληρωμένης Εκπαίδευση STEM», για να προσδιορίσουν την εκπαίδευση STEM που ενσωματώνει τους διάφορους κλάδους με διεπιστημονικό τρόπο.

Οι Sanders και Wells (2006) ορίζουν την «Ολοκληρωμένη Εκπαίδευση STEM» ως διδακτικές προσεγγίσεις που βασίζονται στην τεχνολογία ή μηχανικοί σχεδιασμοί που ενσωματώνουν σκόπιμα τις έννοιες και τις πρακτικές της επιστημονικής ή/και μαθηματικής εκπαίδευσης με τις πρακτικές έννοιες της τεχνολογικής και μηχανικής εκπαίδευσης. Επιπλέον, προσυπογράφουν τη σύσταση για βελτίωση, διευκρινίζοντας ότι η «Ολοκληρωμένη Εκπαίδευση STEM» μπορεί να βελτιωθεί μέσω μεγαλύτερης ενσωμάτωσης με άλλα επιστημονικά αντικείμενα, όπως οι τέχνες της γλώσσας, οι κοινωνικές επιστήμες, η τέχνη και ούτω καθεξής. Η συζήτηση συνεχίζεται επίσης με τη χρήση του όρου ενσωμάτωση, με τους Sanders (2012) και Wells (2013) να υποστηρίζουν, για παράδειγμα, ότι οι όροι «Integrative STEM» και «STEM Integration» είναι διαφορετικοί, καθώς ο πρώτος όρος υπονοεί την ενσωμάτωση με μια διδακτική και μαθησιακή διαδικασία σε διαρκή ανάπτυξη που είναι δυναμική, σε αντίθεση με τον δεύτερο, που υποδηλώνει μια πιο στατική διαδικασία που επιβλέπεται από τον εκπαιδευτικό.

Το είδος της μάθησης που προκύπτει από αυτή την απομονωμένη προσέγγιση των γνωστικών αντικειμένων αποτυγχάνει να παρουσιάσει μια καθορισμένη ενότητα και ως εκ τούτου, στερείται νοήματος όταν εξετάζεται εκτός του ακαδημαϊκού πλαισίου. Είναι σαν οι μαθητές, όταν αντιμετωπίζουν μια προβληματική κατάσταση, να αναμένεται να σταματήσουν να αναρωτηθούν ποιο μέρος μπορούν να επιλύσουν με την Επιστήμη, με τα Μαθηματικά, με την Τέχνη, και ούτω καθεξής (Beane, 1995). Αντίθετα, μια διεπιστημονική μαθησιακή προσέγγιση ενσωματώνει τους επιστημονικούς κλάδους και διαχέει τα όρια, περνώντας μέσα από διαφορετικά επίπεδα γνωστικών ικανοτήτων και επιδιώκοντας την ανάπτυξη μιας ολιστικής διαδικασίας σκέψης. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές μπορούν να κάνουν ουσιαστικές συνδέσεις που τους επιτρέπουν να επεξεργάζονται τη γνώση για να παράγουν μια διεπιστημονική κατανόηση που είναι εφαρμόσιμη στην πραγματικότητα. Οι Boix, Mansilla, Miller και Gardner (2000), ορίζουν τη «διεπιστημονική γνώση» ως την ικανότητα ενσωμάτωσης της γνώσης και των τρόπων σκέψης δύο ή περισσότερων επιστημονικών κλάδων για την παραγωγή μιας γνωστικής ανάπτυξης, όπως η εξήγηση ενός φαινομένου, η επίλυση ενός προβλήματος με τρόπο που θα ήταν απίθανο μέσω ενός μόνο από τους εμπλεκόμενους κλάδους. Η προσέγγιση αυτή θεωρείται ένα μεγάλο άλμα σε όλους τους τομείς (Czerniak et al., 1999). Οι Satchwell και Loepp (2002), επισημαίνουν ένα ολοκληρωμένο σχέδιο σπουδών όπως αυτό, το οποίο αφομοιώνει έννοιες από περισσότερες του ενός επιστημονικών κλάδων. Παρά ταύτα, αν και οι νέες αυτές προσεγγίσεις μεταφέρονται σε προτάσεις προγραμμάτων σπουδών ή υποστηρίζονται και υπερασπίζονται από τους ερευνητές της εκπαίδευσης.

Οι Dreyfus, Jungwirth και Eliovitch (1990) και οι Houseal, Abd-El-Khalick και Destefano (2014), περιγράφουν ότι για να λάβει χώρα μια επιτυχημένη μάθηση STEM

πρέπει να προσέξουμε επαρκώς την εννοιολόγηση και την εφαρμογή των ιδεών εκ μέρους των μαθητών. Οι Drake, Land και Tyminski (2014) και Rahm (2014) επιβεβαιώνουν ότι κάθε μάθηση πρέπει να βασίζεται στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων μέσω των εμπειριών των μαθητών.

Σχετικά με την ενοποίηση των επιστημονικών πεδίων, ο Henriksen (2014), επιβεβαίωσε ότι ο διεπιστημονικός χαρακτήρας του STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά), που βασίζεται στην ενσωμάτωση των τεσσάρων επιστημονικών τομέων, βοήθησε τους μαθητές να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους από διαφορετικές οπτικές γωνίες, να δημιουργήσουν μια λύση σε ένα σύνθετο πρόβλημα. Με τον τρόπο αυτό, η εκπαίδευση STEM θα έχει επαρκείς δυνατότητες να αναπτύξει τη δημιουργικότητα του μαθητή.

2.1 Από το STEM στο STEAM

Ωστόσο, η STEAM εκπαίδευση περιλαμβάνει ένα Α που αναφέρεται στην εισαγωγή των τεχνών στη διδακτική-μαθησιακή διαδικασία και έχει αναδειχθεί περισσότερο πρόσφατα ως μια παραλλαγή της εκπαίδευσης STEM, με σκοπό, μεταξύ άλλων, τη βελτίωση της δημιουργικότητας των μαθητών.

Η εκπαίδευση STEAM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνες και Μαθηματικά), λοιπόν, είναι μια καινοτόμος διδακτική προσέγγιση στη διδασκαλία που γίνεται όλο και πιο διαδεδομένη σε διάφορα εκπαιδευτικά πλαίσια (Allina, 2018· Daugherty, 2013· Buonincontro, 2019). Τα θεμέλια της εκπαίδευσης STEAM επικεντρώνονται σε μια διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας που βασίζεται σε σενάρια του πραγματικού κόσμου (Quigley et al., 2017). Επίσης, η διδακτική αυτή μέθοδος ενθαρρύνει τους μαθητές να επιλύουν αυθεντικά προβλήματα μέσω της συνεργασίας, της κριτικής σκέψης και στρατηγικών βασισμένων στη διερεύνηση (Kim et al., 2018· Sullivan & Bers, 2015). Η εκπαίδευση STEAM είναι σημαντικό να εισαχθεί στην πρώιμη παιδική ηλικία εκπαίδευση, επειδή τα μικρά παιδιά έχουν ξεχωριστά αναπτυξιακά χαρακτηριστικά ως μαθητές (Banko et al., 2013· DeJarnette, 2012· Moomaw, 2013). Τα παιδιά κατά την πρώιμη παιδική περίοδο της διάρκειας ζωής διαθέτουν ορισμένα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά, όπως η επιθυμία να ερευνούν, να ρωτούν, να επιλύουν προβλήματα, τα οποία τα καθιστούν ιδανικούς μαθητές για να συμμετάσχουν σε διδασκαλία του STEAM (Chesloff, 2013· Jamil et al., 2017).

Η επιτυχής εφαρμογή της διδασκαλίας STEAM προϋποθέτει ότι οι μαθητές χρησιμοποιούν αποτελεσματικά διάφορες κοινωνικοσυναισθηματικές ικανότητες, όπως στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, δεξιότητες αποτελεσματικής επικοινωνίας και συνεργασίας και συναισθηματική ρύθμιση (Garner et al., 2018· Hansel, 2015). Αυτές οι δεξιότητες αρχίζουν να αναπτύσσονται στην προσχολική ηλικία και στο νηπιαγωγείο, γεγονός που καταδεικνύει πως αυτή η ηλικία είναι μια κρίσιμη περίοδος ανάπτυξης για τα μικρά παιδιά και απαιτείται συστηματική διδασκαλία για την καλλιέργεια αυτών των δεξιοτήτων (Bodrova & Leong, 2008· Jones & Kahn, 2017· Mann et al., 2016).

2.2 STEAM και Αυτισμός

Οι θεωρίες σχετικά με τη γνωστική ανάπτυξη των ατόμων με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) υποδηλώνουν ότι τείνουν να έχουν δυσανάλογα μεγαλύτερη τάση για συστηματοποίηση σε σχέση με την ενσυναίσθηση. Η «Συστηματοποίηση» αναφέρεται στην ανάλυση ή την κατασκευή συστημάτων βασισμένων σε κανόνες για να εξηγήσουν τον κόσμο γύρω τους, ενώ η «ενσυναίσθηση» αναφέρεται στις κοινωνικές και συναισθηματικές αντιδράσεις σε άλλους ανθρώπους, στις σκέψεις και τα συναισθήματα άλλων ανθρώπων (Baron-Cohen 2006, 2009). Η θεωρία της συστηματοποίησης-συμπάθειας υποδηλώνει ότι τα άτομα με αυτισμό είναι μέτρια ή ανώτερα στη συστηματοποίηση αλλά κάτω από μέσο όρο στην ενσυναίσθηση (Baron-Cohen, 2009). Η Συστηματοποίηση συχνά απαιτεί τη σκέψη ή τις δεξιότητες που απαιτούνται για την ανάλυση και την κατασκευή συστημάτων, οι οποίες είναι επίσης απαραίτητες στις επιστήμες, στην τεχνολογία, στη μηχανική και στα μαθηματικά (STEM), γεγονός που υποδηλώνει ότι τα άτομα με αυτισμό θα έτειναν να ασχοληθούν με επαγγέλματα σχετικά με το STEM (Baron-Cohen et al., 2007). Πράγματι, οι δημοφιλείς απεικονίσεις των μέσων ενημέρωσης υποδηλώνουν ότι τα άτομα με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) είναι πιο πιθανό από το γενικό πληθυσμό να είναι καλοί στα μαθηματικά, την επιστήμη, την τεχνολογία και τη μηχανική (Moore, 2006· Morton, 2001· Ross, 2006· Safer, 2012).

Κεφάλαιο 3^ο: Μέθοδοι Εκπαίδευσης

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο σχέδιο μεμονωμένης περίπτωσης και στον οιονεί πειραματικό σχεδιασμό σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους στην διεξαγωγή ερευνών στο πεδίο της ειδικής αγωγής. Ο λόγος που επιλέχθηκε η αναφορά στους δύο παραπάνω σχεδιασμούς είναι η κατεξοχήν χρήση τους σε ερευνητικές μελέτες στην Ειδική Αγωγή. Επίσης, γίνεται λόγος για τους επιμέρους τύπους που μπορούν να διαμορφωθούν στην βάση του σχεδιασμού μεμονωμένης περίπτωσης και των οιονεί πειραματικών σχεδιασμών.

Όπως αναφέρουν οι Fraenkel και Wallen (2006) και Creswell (2011), η έρευνα μεμονωμένης περίπτωσης είναι ένας ιδιαίτερα δημοφιλής σχεδιασμός στην ειδική εκπαίδευση. Χρησιμοποιείται από τους ερευνητές προκειμένου να μεταβάλλουν μία συμπεριφορά ενός υποκειμένου. Συνήθως, οι συμμετέχοντες που λαμβάνουν μέρος σε έρευνες που ακολουθούν το σχέδιο μεμονωμένης περίπτωσης είναι ένα άτομο ή μία μικρή ομάδα ατόμων. Εξαιτίας όμως του μικρού αριθμού συμμετεχόντων που χρησιμοποιούνται στις έρευνες μεμονωμένου υποκειμένου, οι συμμετέχοντες λειτουργούν αφενός ως ομάδα ελέγχου και αφετέρου ως ομάδα θεραπείας.

Για να μπορέσει μια έρευνα να ενταχθεί στην παραπάνω κατηγορία, θα πρέπει να έχει κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που σύμφωνα με τον Creswell (2011), είναι τα εξής:

- ❖ Ο/οι συμμετέχων/οντες λειτουργούν ως ομάδα ελέγχου και ως ομάδα παρέμβασης.
- ❖ Η χρήση ενός σχεδιασμού ποσοτικών δεδομένων συνοδευόμενο από μία παρέμβαση.

- ❖ Η χρήση των σημείων A, B ή και C προκειμένου να δηλωθεί στο διάγραμμα του σχεδιασμού ποια είναι η γραμμή βάσης (A) και ποια είναι η παρέμβαση (B).
- ❖ Η παρατήρηση των συμμετεχόντων στην γραμμή βάσης (A) χωρίς την εφαρμογή της παρέμβασης.
- ❖ Η εφαρμογή της παρέμβασης (B) και η παρατήρηση της συμπεριφοράς των συμμετεχόντων.
- ❖ Η οπτική αναπαράσταση της μελέτης με βάση ένα συγκεκριμένο σχέδιο, όπως για παράδειγμα A/B, A/B/A, multiple subject probe design κ.τ.λ.
- ❖ Η συλλογή, η ανάλυση των δεδομένων κατά την εφαρμογή της παρέμβασης, καθώς και η εξαγωγή των αποτελεσμάτων της.

3.1 Σχεδιασμός A/B

Σύμφωνα με τον Creswell (2011), ο πιο γνωστός σχεδιασμός μεμονωμένης περίπτωσης είναι ο σχεδιασμός A/B. Ο σχεδιασμός αυτός αποτελείται από την γραμμή βάσης στην οποία δεν εφαρμόζεται η παρέμβαση, αλλά παρατηρούνται τα χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς του υποκειμένου. Κατόπιν εφαρμόζεται η παρέμβαση και καταγράφονται οι αλλαγές που συνέβησαν μετά από αυτήν. Τα μειονεκτήματα αυτού του σχεδιασμού είναι ότι είναι δύσκολο να εφαρμοστεί και να οδηγήσει σε σαφή αποτελέσματα, διότι τα συμπεράσματα που εξάγονται δίχως την επανάληψη της παρέμβασης δεν μπορούν να είναι επαρκή σε συνδυασμό με τα προβλήματα εσωτερικής εγκυρότητας που προκύπτουν. Ο συγκεκριμένος σχεδιασμός χρησιμοποιείται από τους ερευνητές ως βάση για την διαμόρφωση πολυπλοκότερων σχεδιασμών μεμονωμένης περίπτωσης.

3.2 Σχεδιασμοί ABA και ABAB

Όπως αναφέρεται στους Barlow, Nock & Hersen, (2009), ο σχεδιασμός απόσυρσης είναι μια επιλογή για την απάντηση ερευνητικών ερωτημάτων σχετικά με τις επιδράσεις μιας μεμονωμένης παρέμβασης ή ανεξάρτητης μεταβλητής. Όπως και ο σχεδιασμός AB, ο σχεδιασμός ABA αρχίζει με μια φάση βάσης (A), ακολουθούμενη από μια φάση παρέμβασης (B). Ωστόσο, ο σχεδιασμός ABA παρέχει μια πρόσθετη ευκαιρία να καταδειχθούν τα αποτελέσματα του χειρισμού της ανεξάρτητης μεταβλητής με την απόσυρση της παρέμβασης κατά τη διάρκεια μιας δεύτερης φάσης "A". Μια περαιτέρω επέκταση αυτού του σχεδιασμού είναι ο σχεδιασμός ABAB, στον οποίο η παρέμβαση εφαρμόζεται εκ νέου σε μια δεύτερη φάση "B". Οι σχεδιασμοί ABAB έχουν το πλεονέκτημα μιας πρόσθετης επίδειξης πειραματικού ελέγχου με την επανεφαρμογή της παρέμβασης. Επιπλέον, πολλοί κλινικοί ιατροί και εκπαιδευτικοί προτιμούν τον σχεδιασμό ABAB, επειδή η έρευνα τελειώνει με μια φάση θεραπείας και όχι με την απουσία παρέμβασης. Αξίζει να σημειωθεί ότι αν και χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά στη βιβλιογραφία, οι όροι σχεδιασμός απόσυρσης και σχεδιασμός αντιστροφής αναφέρονται σε δύο συναφή, αλλά σαφώς διαφορετικά ερευνητικά σχέδια. Στον σχεδιασμό απόσυρσης, η τρίτη φάση αντιπροσωπεύει την επιστροφή στις συνθήκες πριν από την παρέμβαση ή την απόσυρση της παρέμβασης. Αντίθετα, ο σχεδιασμός αντιστροφής απαιτεί την ενεργό αντιστροφή των

συνθηκών παρέμβασης. Για παράδειγμα, η ενίσχυση παρέχεται σε συνάρτηση με την εμφάνιση μιας απόκρισης ασύμβατης με την απόκριση που ενισχύθηκε κατά τη διάρκεια των φάσεων παρέμβασης (B).

Τα σχέδια απόσυρσης (π.χ. ABA και ABAB) παρέχουν υψηλό βαθμό πειραματικού ελέγχου, ενώ είναι σχετικά απλό να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν. Ωστόσο, μια σημαντική παραδοχή των σχεδιασμών ABAB είναι ότι η εξαρτημένη μεταβλητή που στοχεύεται είναι αναστρέψιμη (π.χ. θα επιστρέψει στα επίπεδα πριν από την παρέμβαση όταν αποσυρθεί η παρέμβαση). Εάν το άτομο συνεχίζει να εκτελεί τη συμπεριφορά στο ίδιο επίπεδο ακόμη και αν η παρέμβαση αποσυρθεί, δεν μπορεί να αποδειχθεί μια λειτουργική σχέση μεταξύ των ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών. Όταν συμβαίνει αυτό, η μελέτη καθίσταται ευάλωτη στις ίδιες «απειλές» για την εσωτερική εγκυρότητα που είναι εγγενείς στον σχεδιασμό AB.

Αν και πολλές συμπεριφορές αναμένεται να επιστρέψουν στα επίπεδα πριν από την παρέμβαση όταν αλλάξουν οι συνθήκες, άλλες όχι. Για παράδειγμα, εάν ο στόχος ήταν να διδαχθεί ή να καθιερωθεί μια νέα συμπεριφορά που ένα άτομο δεν μπορούσε προηγουμένως να εκτελέσει, η επιστροφή στις βασικές συνθήκες δεν θα προκαλούσε πιθανότατα το άτομο να "ξεμάθει" τη συμπεριφορά. Παρομοίως, μελέτες που αποσκοπούν στη βελτίωση της επάρκειας μιας δεξιότητας μέσω της εξάσκησης μπορεί να μην παρουσιάσουν επιστροφή στα βασικά επίπεδα όταν αποσυρθεί η παρέμβαση. Σε άλλες περιπτώσεις, η συμπεριφορά των γονέων, των εκπαιδευτικών ή του προσωπικού που εφαρμόζει την παρέμβαση μπορεί να μην επανέλθει στα βασικά επίπεδα με επαρκή πιστότητα. Σε άλλες περιπτώσεις, η συμπεριφορά μπορεί να διατηρηθεί από άλλα ενδεχόμενα που δεν βρίσκονται υπό τον έλεγχο του πειραματιστή.

Ένα άλλο πιθανό μειονέκτημα αυτών των σχεδιασμών είναι το ηθικό ζήτημα που συνδέεται με την απόσυρση μιας φαινομενικά αποτελεσματικής παρέμβασης. Επιπλέον, οι ενδιαφερόμενοι μπορεί να είναι απρόθυμοι (ή ανίκανοι) να επιστρέψουν στις αρχικές συνθήκες, ιδίως δεδομένης της προσδοκίας ότι η συμπεριφορά θα επιστρέψει στα βασικά επίπεδα (ή και χειρότερα) όταν αποσυρθεί η παρέμβαση (Barlow, Nock & Hersen, 2009).

3.3 Σχεδιασμός πολλαπλών βάσεων σύγκρισης

Όπως επισημαίνει ο Creswell (2011), ο συγκεκριμένος συνδυασμός γνωστός και ως multiple-baseline design, περιλαμβάνει στην ουσία ένα πλήθος σχεδιασμών A/B, οι οποίοι εφαρμόζονται σε διαφορετικούς συμμετέχοντες. Η γραμμή εκκίνησης της παρέμβασης, αλλά και η χρονική στιγμή που ξεκινά η παρεμβατική διαδικασία διαφέρει σε όλους τους συμμετέχοντες. Αυτές οι αλλαγές στην έναρξη της παρέμβασης για τον κάθε συμμετέχων εξαρτάται από τις συμπεριφορές που εκδηλώνονται, από τα πλαίσια που εφαρμόζεται η παρέμβαση, από τα ερεθίσματα που παρέχονται για την εκδήλωση της επιθυμητής συμπεριφοράς, αλλά και από τους ίδιους τους συμμετέχοντες της έρευνας.

Ο συγκεκριμένος σχεδιασμός επιλέγεται από την πλειοψηφία των ερευνητών, καθώς μέσω αυτού του μειώνονται σημαντικά τα προβλήματα εσωτερικής εγκυρότητας που ενδεχομένως να αντιμετωπίζουν εάν επέλεγαν έναν άλλο σχεδιασμό. Οι δυσκολίες που

αναμένεται να αντιμετωπίσουν οι ερευνητές αφορούν κυρίως τον χρόνο και την παρακολούθηση αλλά και τη μεγάλη διάρκεια ολοκλήρωσής της.

3.4 Ποιοτική έρευνα μεμονωμένης περίπτωσης

Όπως επισημαίνεται στον Bryman (2017), οι μελέτες περίπτωσης τείνουν να χρησιμοποιούν μεθόδους ποιοτικής έρευνας, όπως τη συμμετοχική παρατήρηση και τη μη δομημένη συνέντευξη, διότι αυτές οι μέθοδοι θεωρείται ότι οδηγούν σε ενδελεχή, λεπτομερή διερεύνηση μιας περίπτωσης.

Η συμμετοχική παρατήρηση χρησιμοποιήθηκε στην αρχή από την Εθνολογία για την μελέτη των «πρωτόγονων» κοινωνιών. Ο τομέας εφαρμογής της συμμετοχικής παρατήρησης ανοίγει περισσότερο και η οποιαδήποτε έρευνα η οποία αφορά ένα κοινωνικό περιβάλλον αρκετά διαφορετικό από αυτό του ερευνητή μπορεί να την χρησιμοποιήσει. Αυτός ο τρόπος παρατήρησης υποχρεώνει τον ερευνητή να ανασκευάσει τα σχήματα σκέψης που έχει συνηθίσει να εφαρμόζει. Η συμμετοχική παρατήρηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν κύρια μέθοδος παρατήρησης σε οποιαδήποτε έρευνα που αφορά κοινωνικές ομάδες. Η συμμετοχική παρατήρηση είναι επίσης ο μόνος τρόπος παρατήρησης όσον αφορά φαινόμενα τα οποία πρέπει να καταγραφούν την ώρα που συμβαίνουν στο περιβάλλον τους. Η συμμετοχική παρατήρηση δεν μπορεί παρά να αφορά ένα συγκεκριμένο αριθμό ατόμων. Έτσι, δεν μπορούμε να πούμε ότι τα αποτελέσματα της μπορούν να γενικευτούν (Grawitz, 1986).

Όσον αφορά τις μη δομημένες συνεντεύξεις όπως αναφέρουν οι Reissner & Whittle (2022), η διεξαγωγή τους λαμβάνει χώρα, χωρίς να έχουν προαποφασιστεί κάποιες ερωτήσεις και είθισται να χρησιμοποιούνται από τους αρμοδίους αξιολόγησης υποψηφίων, ακριβώς επειδή τους δίνουν τη δυνατότητα να κινηθούν πιο ελεύθερα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας επιλογής. Στην εν λόγω κατηγορία, είναι γεγονός ότι έχει ασκηθεί ιδιαίτερα σκληρή κριτική, διότι υποστηρίζεται ότι παρουσιάζουν αυξημένες πιθανότητες παρέκκλισης από το βασικό τους στόχο. Παρόλα αυτά, κάθε εργαλείο έχει κάποια θετικά και κάποια αρνητικά στοιχεία, επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανάλογα με την περίπτωση. Συγκεκριμένα, μια μη δομημένη συνέντευξη θεωρείται πως είναι το καταλληλότερο εργαλείο για το διαχωρισμό των πλέον ακατάλληλων υποψηφίων, ακριβώς εξαιτίας της δυνατότητας που δίνει στους αξιολογητές να κινηθούν πιο ελεύθερα. Εφαρμόζεται, λοιπόν, από αρμοδίους επιλογής προσωπικού, επειδή πιστεύουν πως τους δίνεται η ευκαιρία να γνωρίσουν σε βάθος τους υποψηφίους και μέσω μιας διαδικασίας σχετικά ήρεμης, σε αρκετά φιλικό κλίμα. Θεωρούν πως οι υποψήφιοι είναι πιο εύκολο να διαπιστωθεί αν πράγματι ταιριάζουν στην κουλτούρα που επιδιώκει να αναπτύσσει ο οργανισμός και δημιουργούν επίσης μια πιο ευχάριστη εικόνα για τους ίδιους και τον οργανισμό που υπηρετούν (Cappelli & Tavis, 2016).

3.5 Οιονεί πειράματα

Όπως αναφέρεται στον Bryman (2017), διάφοροι συγγραφείς έχουν επισημάνει τις δυνατότητες που προσφέρουν τα οιονεί πειράματα, δηλαδή μελέτες που εμφανίζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των πειραματικών σχεδίων, αλλά δεν πληρούν όλες τις απαιτήσεις εσωτερικής εγκυρότητας. Διακρίνονται πολλοί διαφορετικοί τύποι οιονεί πειραμάτων (Shadish κ.ά., 2002). Ένας από τους βασικούς τύπους οιονεί πειράματος προκύπτει όταν, παρά την ύπαρξη πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου, οι συμμετέχοντες στις δύο ομάδες δεν επιλέγονται τυχαία. Η απουσία τυχαίας κατανομής συχνά προκύπτει εξαιτίας πρακτικών δυσκολιών στην εφαρμογή της. Άλλη μορφή οιονεί πειράματος είναι τα «φυσικά πειράματα». Αυτά αποτελούν «πειράματα», υπό την έννοια ότι περιλαμβάνουν τον χειρισμό κάποιων κοινωνικών συνθηκών, ο οποίος όμως εντάσσεται στο πλαίσιο μιας απόπειρας κοινωνικής αλλαγής που συμβαίνει με φυσικό τρόπο. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ο τυχαίος καταμερισμός των ατόμων σε πειραματικές ομάδες και ομάδες ελέγχου είναι κατά κανόνα αδύνατος.

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Όπως αναφέρει ο Morrison (2006), οι μαθητές εκείνοι που έχουν προηγμένες γνώσεις και δεξιότητες σε κλάδους STEM είναι πιο πιθανό να εμπλέκονται καθημερινά σε διαδικασίες σχετικές με την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων. Αυτό είναι πολύ πιθανό όπως αναφέρει ο Zollman (2012) να τους οδηγήσει σε περισσότερες ευκαιρίες για απασχόληση.

Σύμφωνα με το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών (NSF, 2015), τα άτομα με αναπηρίες υποεκπροσωπούνται στην εκπαίδευση STEM και στη σχετική εργασιακή απασχόληση. Όπως επισημαίνει ο Baybee (2010), έχει ζητηθεί από αυτά τα άτομα η βελτίωση στην προσβασιμότητα και στην ποικιλομορφία της εκπαίδευσης STEM. Η ποικιλομορφία στην εκπαίδευση STEM προσκαλεί άτομα με διαφορετικό υπόβαθρο και ικανότητες στον συγκεκριμένο τομέα και εμπλέκει επίσης άτομα που ιστορικά υποεκπροσωπούνταν στα προγράμματα STEM (NAE και NRC, 2009).

Ως εκ τούτου, η εμπλοκή υποεκπροσωπούμενων πληθυσμών, ιδίως ατόμων με αναπηρίες, στην εκπαίδευση STEM είναι απαραίτητη για την προετοιμασία τους για τις σύγχρονες εργασιακές απαιτήσεις. Οι Basham και Marino (2013), τονίζουν ότι οι μαθητές με αναπηρίες συχνά έχουν χαμηλές επιδόσεις στην εκπαίδευση STEM σε σύγκριση με τους συνομηλίκους τους τυπικής ανάπτυξης. Ένας πιθανός λόγος γι' αυτό είναι ότι οι τομείς του STEM που αποτελούν έννοιες πιο γενικές και αφηρημένες, για να προσεγγιστούν ορθά γι' αυτά τα άτομα απαιτούν σωστή υποστήριξη της διδασκαλία.

Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί είναι συχνά απροετοίμαστοι να αντιμετωπίσουν τις ανάγκες των μαθητών με αναπηρίες και χρησιμοποιούν πολύπλοκες μεθόδους για τη διδασκαλία αυτών των τομέων, χωρίς να παρέχουν επαρκή υποστήριξη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οι παρεμβάσεις STEM που σχεδιάζουν να μην υποστηρίξουν τη μάθηση αυτών

των μαθητών. Έτσι, λοιπόν, ο κατάλληλος σχεδιασμός της διδασκαλίας STEM πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο που να υποστηρίζει τις ανάγκες των μαθητών με αναπηρίες και τις διαφορετικές ανάγκες τους (Israel et al., 2013).

Το θετικό είναι πως τα τελευταία χρόνια, ο αριθμός των ερευνητών που εργάζονται για να καταστήσουν την εκπαίδευση STEM πιο προσβάσιμη για τα άτομα με αναπηρίες έχει αυξηθεί. Πολλές μελέτες έχουν εστιάσει στα ζητήματα που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι μαθητές με αναπηρίες κατά την εκπαίδευσή τους στη διδασκαλία STEM. Επίσης, πρότειναν και συζήτησαν προσεγγίσεις, μοντέλα και διευκολύνσεις για τη διδασκαλία του STEM σε αυτά τα άτομα (π.χ. Basham & Marino 2010· Israel et al., 2013· Hwang & Taylor, 2016).

Ωστόσο, μεταξύ αυτών, λίγοι έχουν αναφερθεί σε θέματα που σχετίζονται με τα άτομα με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Ο μαθητικός πληθυσμός που έχει διαγνωστεί με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), είναι ένας από τους ταχύτερα αυξανόμενους πληθυσμούς μαθητών με αναπηρίες όπως αναφέρει το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (2015). Οι μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) πλέον εκπαιδεύονται σε πιο ενταξιακά περιβάλλοντα με μεγαλύτερη πρόσβαση στο πρόγραμμα σπουδών της γενικής εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένης και της STEM εκπαίδευσης. Εξαιτίας των δυσκολιών στην εκφραστική επικοινωνία και την εκτελεστική λειτουργία, τα άτομα αυτά χρειάζονται προσαρμογές κατά την πρόσβασή τους στη διδασκαλία (Fleury et al., 2014). Ωστόσο, η ποικιλία των ερευνητικά τεκμηριωμένων πρακτικών στην STEM εκπαίδευση που στοχεύουν ειδικά σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), είναι λιγοστές και αυτό μπορεί να επηρεάσει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας STEM σε αυτόν τον πληθυσμό (Smith et al., 2013).

Στη συστηματική επισκόπηση (1988 – 2017) για τη διδασκαλία του STEM σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), των Ehsan, Rispoli, Lory & Gregori (2018), διαπιστώθηκε ότι λιγότερες από τις μισές μελέτες είχαν θετικά αποτελέσματα, ενώ οι υπόλοιπες ανέφεραν είτε μεικτά, είτε αρνητικά αποτελέσματα. Ανέφεραν ακόμα ότι τα μαθηματικά ήταν η πιο συνηθισμένη διερευνηθείσα περιοχή εστίασης STEM, ακολουθούμενη από τις φυσικές επιστήμες και στη συνέχεια την τεχνολογία. Καμία μελέτη δεν δίδαξε δεξιότητες μηχανικής σε μαθητές με ΔΑΦ.

Επισήμαναν, επίσης, την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα πάνω σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) στη διδασκαλία του STEM. Το χάσμα όπως αναφέρουν έχει προηγουμένως τονιστεί από την έκθεση του Εθνικού Συμβουλίου Επιστημών, η οποία ανέφερε ότι οι ΗΠΑ δεν έχουν αναπτύξει ένα σύστημα σχετικό με την εκπαίδευση STEM που να διασφαλίζει ότι όλοι οι μαθητές μαθαίνουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που είναι απαραίτητες για την επιτυχία τους στις ανάγκες του εικοστού πρώτου αιώνα (National Science Board, 2007).

Επίσης, στη βιβλιογραφική επισκόπηση των Wright, Knight και Barton (2019), οι οποίοι ασχολήθηκαν με τη διδασκαλία STEM μέσω της μοντελοποίησης με τη χρήση βίντεο σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), τα ευρήματά τους είναι υποσχόμενα, όμως απαιτείται περαιτέρω έρευνα. Στη συγκεκριμένη επισκόπηση, θετικά αποτελέσματα καταδείχθηκαν στο 70 % των μεθοδολογικά ορθών μελετών που αφορούσαν

τις μαθηματικές δεξιότητες, ενώ επισήμαναν οι ερευνητές ότι στους υπόλοιπους τομείς του STEM, δηλαδή στις επιστημονικές δεξιότητες, στην τεχνολογία και στη μηχανική, τα ευρήματα δεν μπορούν να αξιολογηθούν λόγω της έλλειψης μεθοδολογικά ορθών μελετών σε αυτόν τον πληθυσμό.

Ακόμα στη συστηματική ανασκόπηση των Takahashi, Matsushima και Kato (2019), σχετικά με την αποτελεσματικότητα της χοροθεραπείας/κινησιοθεραπείας σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) από το 1970 έως το 2018 τα αποτελέσματά τους είναι θετικά και αρκετά υποσχόμενα, γεγονός που αναδεικνύει και τη βαρύνουσα σημασία των τεχνών στην ανάπτυξη και καλλιέργεια δεξιοτήτων σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Τέλος, στη συστηματική ανασκόπηση του Marquez-Garcia και των συναδέλφων του (2019), σχετικά με την επίδραση της μουσικής σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) από το 2008 έως το 2018, οι 8 στις 15 μελέτες είχαν θετικά αποτελέσματα, 5 είχαν μη στατιστικά σημαντικά και μόλις 2 αρνητικά.

Συνοψίζοντας

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα πάνω σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) στη διδασκαλία του STEM. Τα αποτελέσματα είναι υποσχόμενα, όμως είναι πολύ σημαντική η διενέργεια ορθών μεθοδολογικά μελετών. Επίσης, διαφάνηκε και η σημασία των τεχνών (Art) στην ανάπτυξη και καλλιέργεια δεξιοτήτων σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), γεγονός που καθιστά πολύ σημαντική τη διδασκαλία του STEAM σε αυτούς τους μαθητές.

Μέρος Β΄:
Μεθοδολογική προσέγγιση

Κεφάλαιο 5ο: Συστηματική Ανασκόπηση και Μεθοδολογία

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο συζητείται ο τρόπος εφαρμογής μίας συστηματικής ανασκόπησης μέσα από συγκεκριμένα στάδια και περιγράφονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της δευτερογενούς ανάλυσης στα πλαίσια διαγωγής της συστηματικής ανασκόπησης.

Επιπλέον καταγράφεται το μεθοδολογικό μέρος της συστηματικής ανασκόπησης. Πιο συγκεκριμένα, παρατίθεται ο σκοπός, ο τρόπος κωδικοποίησης των δεδομένων, αλλά και ολόκληρη η διαδικασία εφαρμογής βήμα προς βήμα. Επίσης, παρουσιάζονται τα δεδομένα που καταγράφηκαν από την αναζήτηση στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων καθώς και το διάγραμμα ροής της συστηματικής ανασκόπησης.

5.1 Συστηματική Ανασκόπηση και Στάδια

Η συστηματική ανασκόπηση, ορίζεται ως η «επαναλήψιμη, επιστημονική και εναργής διαδικασία η οποία αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση της μεροληψίας μέσω εξαντλητικής βιβλιογραφικής αναζήτησης δημοσιευμένων και αδημοσίευτων μελετών και λεπτομερούς καταγραφής των αποφάσεων, ενεργειών και συμπερασμάτων των συντακτών της ανασκόπησης» (Bryman, 2017, σ. 127).

Όπως αναφέρει ο Γαλάνης (2009), η συστηματική ανασκόπηση αποτελεί έναν τύπο βιβλιογραφικής ανασκόπησης κατά τον οποίο οι ερευνητές επιλέγουν συγκεκριμένες επαληθευμένες μεθόδους προκειμένου να αναλύσουν δευτερογενώς τα δεδομένα άλλων προγενέστερων ερευνών. Συγκεκριμένα, οι ερευνητές αναζητούν ένα πλήθος δημοσιεύσεων σε διάφορες βάσεις δεδομένων, από τις οποίες διατηρούν αυτές που πληρούν τα κριτήρια που έχουν θέσει. Αυτές οι δημοσιεύσεις που διατηρούνται, συγκεντρώνονται και αναλύονται προκειμένου οι ερευνητές να εξάγουν κάποια συμπεράσματα σχετικά με την προβληματική της έρευνας.

Όπως αναφέρουν οι Πατελάρου και Μπροκαλάκη (2010), για τη διενέργεια μιας συστηματικής ανασκόπησης είναι αναγκαίο οι ερευνητές να ακολουθήσουν τα παρακάτω επτά στάδια. Το πρώτο στάδιο αφορά στη διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος. Το δεύτερο στάδιο αφορά στον καθορισμό των κριτηρίων εισδοχής και αποκλεισμού. Το τρίτο στάδιο περιλαμβάνει την αναζήτηση της βιβλιογραφίας. Αρχικά, οι έρευνες αναζητούνται σε διάφορες βάσεις δεδομένων με συγκριμένες λέξεις- κλειδιά. Στόχος της αναζήτησης είναι αφενός ο εντοπισμός των μελετών της συστηματικής ανασκόπησης και αφετέρου η δημιουργία του διαγράμματος ροής, το οποίο απεικονίζει την πορεία της αναζήτησης από της αρχή έως τις τελικές έρευνες που θα συμπεριληφθούν στην συστηματική ανασκόπηση. Το τέταρτο στάδιο αφορά την επιλογή και αξιολόγηση των ερευνών. Στη συνέχεια, καταγράφονται τα στοιχεία των ερευνών σε μία φόρμα προκειμένου οι ερευνητές να συγκρίνουν εάν οι έρευνες έχουν ομοιότητες. Δηλαδή, με το τρόπο αυτό εκτιμάται ο βαθμός ετερογένειας μεταξύ των μελετών. Το τελευταίο στάδιο αφορά την παρουσίαση και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

5.2 Συστηματική Ανασκόπηση και Μετα-ανάλυση

Η συστηματική ανασκόπηση όπως προαναφέρθηκε, αναφέρεται στην εύρεση των κατάλληλων μελετών μέσα από βάσεις βιβλιογραφικών πηγών. Από την άλλη, η μετα-ανάλυση, αναφέρεται σε μια μαθηματική διαδικασία που συσχετίζει τα αποτελέσματα μια σειράς ερευνών, που έχουν επιλεγεί με συγκεκριμένα κριτήρια από τη συστηματική ανασκόπηση. Αποτελεί, λοιπόν, μια ποσοτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων ενός πλήθους ερευνών. Ο πρώτος που έκανε αναφορά στον συγκεκριμένο όρο ήταν ο Glass (1976, όπ. αναφ. στο Haidich, 2010), ενώ χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό στον τομέα της Ιατρικής. Τα δύο (2) πιο συχνά χρησιμοποιούμενα μοντέλα μετα-ανάλυσης είναι το μοντέλο των σταθερών (fixed effect model) επιδράσεων και το μοντέλο των τυχαίων επιδράσεων (random effects model), καθένα από τα οποία χειρίζεται την στατιστική ετερογένεια με διαφορετικό τρόπο. Αν και οι υποθέσεις κάθε μοντέλου διαφέρουν, συχνά οδηγούν σε παρόμοια αποτελέσματα, με αποτέλεσμα να δημιουργείται σύγχυση για τις μεταξύ τους διαφορές (Hedges & Vevea, 1998).

Το μοντέλο σταθερών επιδράσεων χρησιμοποιείται στις περισσότερες μετα-αναλύσεις που αφορούν τη Ψυχολογία (Schmidt & Hayes, 2009). Μία μετα-ανάλυση που χρησιμοποιεί το μοντέλο αυτό αποδέχεται το κοινό μέγεθος επίδρασης των μελετών και θεωρεί τις διαφορές που ίσως υπάρχουν σε σφάλματα κατά τη δειγματοληψία (Chaimani, Mavridis, Salanti, 2014).

Στην περίπτωση που υπάρχει ένδειξη για μεγάλη ετερογένεια μεταξύ των αποτελεσμάτων των μελετών, χρησιμοποιείται το μοντέλο των τυχαίων επιδράσεων, το οποίο όπως και στο μοντέλο σταθερών επιδράσεων, είναι ένας σταθμισμένος μέσος όρος του μεγέθους επίδρασης των μελετών. Στο συγκεκριμένο μοντέλο, το βάρος για κάθε μελέτη είναι ίσο με το αντίστροφο της διακύμανσης του μεγέθους του αποτελέσματος μαζί με έναν ακόμη όρο που αντιπροσωπεύει την ετερογένεια (Nikolakopoulou, Mavridis, Salanti, 2014).

5.3 Δευτερογενής ανάλυση

Στον Bryman (2017), αναφέρεται πως η δευτερογενής ανάλυση των δεδομένων αφορά τόσο έρευνες που τα δεδομένα τους είναι ποσοτικά όσο και έρευνες με ποιοτικά δεδομένα. Συνήθως, η δευτερογενής ανάλυση αφορά τα δεδομένα άλλων ερευνών, και αφορά την ανάλυση των δεδομένων που προέρχονται από έρευνες με πρωτογενή δεδομένα. Η δευτερογενής ανάλυση των δεδομένων έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Πλεονεκτήματα:

- ❖ Ο χρόνος και το κόστος για την συλλογή των δεδομένων σε σχέση με πρωτογενή δεδομένα είναι λιγότερος.
- ❖ Χρησιμοποιούνται δεδομένα υψηλής ποιότητας.
- ❖ Προσφέρονται ευκαιρίες για διαχρονική ανάλυση και έρευνα.

- ❖ Υπάρχει περισσότερος χρόνος για την ανάλυση των δεδομένων και είναι πιθανό να δημιουργηθούν νέες ερμηνείες σε σχέση με τα ευρήματα των πρωτογενών μελετών.

Μειονεκτήματα:

- ❖ Απαιτείται αρκετός χρόνος εξοικείωσης με τα νέα δεδομένα,
- ❖ Χρειάζεται ενδελεχής διαχείριση των δεδομένων, λόγω του μεγάλου όγκου που πιθανώς να έχουν.
- ❖ Υπάρχει αδυναμία ελέγχου της ποιότητας των δεδομένων.

5.4 Σκοπός και Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα σχεδιάστηκε με στόχο την αναζήτηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων με περιεχόμενο σχετικό με το STEAM που απευθύνεται σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Στη συστηματική ανασκόπηση η οποία συστάθηκε εντοπίστηκαν και συλλέχθηκαν πλήθος μελετών, οι οποίες εξετάστηκαν ως προς την καταλληλότητά τους με βάση συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα που θα εξαχθούν καθώς και τα συμπεράσματα της έρευνας θα αποτελέσουν ένα σημαντικό σημείο επέκτασης της έρευνας που αφορά παρεμβάσεις με περιεχόμενο σχετικό με το STEAM σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ).

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης είναι:

α) η καταγραφή των παρεμβάσεων για την παροχή διδασκαλίας STEAM σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) και

β) η αξιολόγηση παρεμβάσεων για τη διδασκαλία του STEAM σε πειραματικές, μεμονωμένες περιπτώσεις και σε ποιοτικές παρεμβάσεις.

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η παρούσα συστηματική ανασκόπηση έγιναν οι παρακάτω ενέργειες:

- Θεματική αναζήτηση
- Πιλοτική αναζήτηση
- Διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων
- Αναζήτηση μελετών

Η θεματική αναζήτηση έγινε, ώστε να εξασφαλιστεί ένα πρωτότυπο θέμα. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μία πιλοτική αναζήτηση σε διάφορες ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων. Στόχος, της πιλοτικής αναζήτησης ήταν να διαπιστωθεί ποιες θεματικές έχουν ελάχιστα διερευνηθεί τα τελευταία χρόνια. Μέσα από την πιλοτική αναζήτηση διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχε καμία

συστηματική ανασκόπηση STEAM σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), παρότι η τέχνη (Art), όπως φάνηκε και από τις έρευνες που μελετήθηκαν διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη βελτίωση των μαθητών με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Ύστερα από τα δύο παραπάνω βήματα διατυπώθηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα και αναζητήθηκαν σχετικές μελέτες που αποτέλεσαν και το εφελτήριο έναρξης της συστηματικής ανασκόπησης. Κατόπιν, κατασκευάστηκαν οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην αναζήτηση στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων. Οι λέξεις κλειδιά δεν αποτελούν μεμονωμένες λέξεις, αλλά μία σειρά από λέξεις οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με συνδέσμους όπως «AND» και «OR». Η χρήση των δύο αυτών συνδέσμων γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε η αναζήτηση να ανακτά έρευνες που να σχετίζονται με τις λέξεις κλειδιά και να αποκλείονται έρευνες που δεν σχετίζονται με τον στόχο της έρευνας. Για τον εντοπισμό των μελετών που θα συμπεριληφθούν στην παρούσα ανασκόπηση, έγιναν συστηματικές αναζητήσεις στις εξής ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων: Scopus, Eric, Sage και Science Direct. Η αναζήτηση περιορίστηκε σε μελέτες που δημοσιεύτηκαν σε περιοδικά στην αγγλική γλώσσα. Αναζητήθηκαν έρευνες της τελευταίας πενταετίας, καθώς παρατηρήθηκε από το 2018 και πέρα σημαντική αύξηση στην ενασχόληση των ερευνητών για το STEAM και τον Αυτισμό. Στο πεδίο της λέξης κλειδί, έγινε εισαγωγή του όρου αυτισμός (autism) με διαφορετικούς συνδυασμούς των όρων STEAM, STEAM education, Science, Technology, Engineer, Art, Math καθώς και την προσθήκη στους παραπάνω τομείς του STEAM των λέξεων: teach (π.χ. teach Math), content (π.χ. Science content) και instruction (π.χ. Technology instruction). Η αναζήτηση ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2022 και ολοκληρώθηκε τον Μάρτιο του 2023. Για την ενίσχυση της αξιοπιστίας, η αναζήτηση των μελετών πραγματοποιήθηκε δύο φορές σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Ακολουθώντας αυτές τις διαδικασίες, 68 μελέτες πληρούσαν τις προϋποθέσεις ένταξης κριτήρια και μεταφορτώθηκαν για την εξέταση πλήρους κειμένου.

5.5 Κριτήρια Επιλεξιμότητας

Προκειμένου οι ανακτηθέντες δημοσιεύσεις να εξεταστούν ως προς την καταλληλότητά τους για την συμπερίληψη τους στην συστηματική ανασκόπηση συστάθηκαν τα παρακάτω κριτήρια επιλεξιμότητας (eligibility criteria):

1. Η δημοσίευση πρέπει να είναι γραμμένη στην αγγλική γλώσσα.
2. Το περιεχόμενο της δημοσίευσης πρέπει να περιλαμβάνει παρέμβαση ή εκπαιδευτικό πλαίσιο (μάθημα).
3. Οι συμμετέχοντες κάθε δημοσίευσης πρέπει να είναι ηλικίας μεταξύ 4 έως 18 ετών, δηλαδή μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
4. Κάθε δημοσίευση πρέπει να περιλαμβάνει μαθητή ή μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος.
5. Οι μελέτες που χρησιμοποιούσαν την τεχνολογία ή την τέχνη ως υποβοηθητικό εργαλείο για τη διδασκαλία κάποιου γνωστικού αντικείμενου σε τομείς εκτός του STEAM, για παράδειγμα επικοινωνία με άλλους ανθρώπους, αποκλείστηκαν από την ανασκόπηση.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι οι δημοσιεύσεις που περιλάμβαναν συμμετέχοντες με κύρια αναπηρία την Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος και συννοσηρότητα με κάποια άλλη αναπηρία όπως, ΔΕΠΥ κ.α., δεν απορρίπτονταν, αλλά συμπεριλαμβάνονταν στην συστηματική ανασκόπηση. Όμως, οι δημοσιεύσεις που αφορούσαν συμμετέχοντες που είχαν ως κύρια αναπηρία κάποια άλλη αναπηρία, απορρίπτονταν και δεν συμπεριλαμβάνονταν στην συστηματική ανασκόπηση.

Λαμβάνοντας υπόψιν όλες τις παραπάνω πρακτικές και αναζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν για την επιτυχή διεκπεραίωση της παρούσας έρευνας παρακάτω παραθέεται το διάγραμμα ροής (PRISMA, 2009, flow diagram) της συστηματικής ανασκόπησης. Το διάγραμμα παρουσιάζει τα εξής στοιχεία:

- ❖ Τον συνολικό αριθμό των εγγραφών που ανακτήθηκαν από όλες τις βάσεις δεδομένων.
- ❖ Τι εγγραφές που αποκλείστηκαν κατά την ανίχνευση των δημοσιεύσεων.
- ❖ Τις εγγραφές που αξιολογήθηκαν ως προς την καταλληλότητα τους με βάση τα κριτήρια επιλεξιμότητας.
- ❖ Τον συνολικό αριθμό των εγγραφών που απορρίφθηκαν κατά το στάδιο επιλεξιμότητας

- ❖ Τις τελικές δημοσιεύσεις που συμπεριλαμβάνονται στην συστηματική ανασκόπηση.
- ❖ Με τη χρήση της παραπάνω συμβολοσειράς αναζητήθηκαν και ανακτήθηκαν συγκεκριμένα αποτελέσματα-εγγραφές ως εξής: Scopus: 483 αποτελέσματα, ERIC: 339 αποτελέσματα, Sage Journal: 308 αποτελέσματα, Science Direct: 646 αποτελέσματα.
- ❖ Συνολικά, αναγνωρίστηκαν n=1776 εγγραφές από τις οποίες ανιχνεύθηκαν και οι n=1776. Από την ανίχνευση των ερευνών αποκλείστηκαν συνολικά n=1708 εγγραφές. Ο αποκλεισμός αυτών των ερευνητικών άρθρων αφορούσε συγκεκριμένους λόγους, όπως για παράδειγμα κεφάλαια σε βιβλία, πρακτικά συνεδρίων, διπλωματικές εργασίες, διδακτορικές διατριβές και άρθρα όπου το περιεχόμενο των μελετών δεν ήταν σχετικό με το STEAM, αλλά μπορεί να χρησιμοποιούσε την Τεχνολογία ως συμπληρωματικό εργαλείο.
- ❖ Μετά την αφαίρεση των δημοσιεύσεων που δεν σχετίζονταν με την θεματική της εργασίας, στάλθηκαν προς επιλεξιμότητα n=68 εγγραφές. Από αυτές και με βάση συγκεκριμένα κριτήρια επιλεξιμότητας αποκλείστηκαν n=55 εγγραφές. Μετά από τον αποκλεισμό όλων των δημοσιεύσεων που δεν πληρούσαν τα κριτήρια επιλεξιμότητας και την αφαίρεση των διπλότυπων αναφορών, συμπεριελήφθησαν στην συστηματική ανασκόπηση συνολικά n=13 δημοσιεύσεις, οι οποίες στην συνέχεια κωδικοποιήθηκαν προκειμένου να αναλυθούν λεπτομερώς. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται λεπτομερώς οι έρευνες που αναζητήθηκαν ανά θεματικό πεδίο του STEAM στις βάσεις δεδομένων.

Πίνακας Ερευνών με STEAM περιεχόμενο

	Science (Επιστήμη)	Technology (Τεχνολογία)	Engineering (Μηχανική)	Art (Τέχνη)	Math (Μαθηματικά)
Scopus	54	393	18	17	1
ERIC	60	229	8	20	22
Sage	71	73	55	49	60
Science Direct	223	243	34	40	106
Άθροισμα	408	938	115	126	189
Τελικό Άθροισμα	1776				

5.6 Εξαγωγή δεδομένων

Η οργάνωση των άρθρων έγινε σύμφωνα με τον κάθε τομέα εστίασης του STEAM. Οι τομείς εστίασης STEAM περιλάμβαναν την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική, την τέχνη και τα μαθηματικά. Η περιοχή STEAM ορίστηκε ως η περιοχή του αποτελέσματος που στόχευε κάθε μελέτη. Για παράδειγμα, εάν η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν ο αριθμός των σωστών απαντήσεων σε κάποια αξιολόγηση επιστημονικού λεξιλογίου, η STEAM περιοχή εστίασης θα ήταν η επιστήμη.

Κατόπιν, τα άρθρα συνοψίστηκαν σύμφωνα με:

(α) τα βασικά στοιχεία της έρευνας (αριθμός δείγματος, ποιος πραγματοποίησε την έρευνα, δυσκολίες μαθητών, διάρκεια έρευνας)

(β) σύμφωνα με το σχετικό με το STEAM αποτέλεσμα.

(γ) τον πειραματικό σχεδιασμό

(δ) τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, όπως το φύλο και η ηλικία

(ε) τον χώρο παρέμβασης

(στ) τα αποτελέσματα της μελέτης

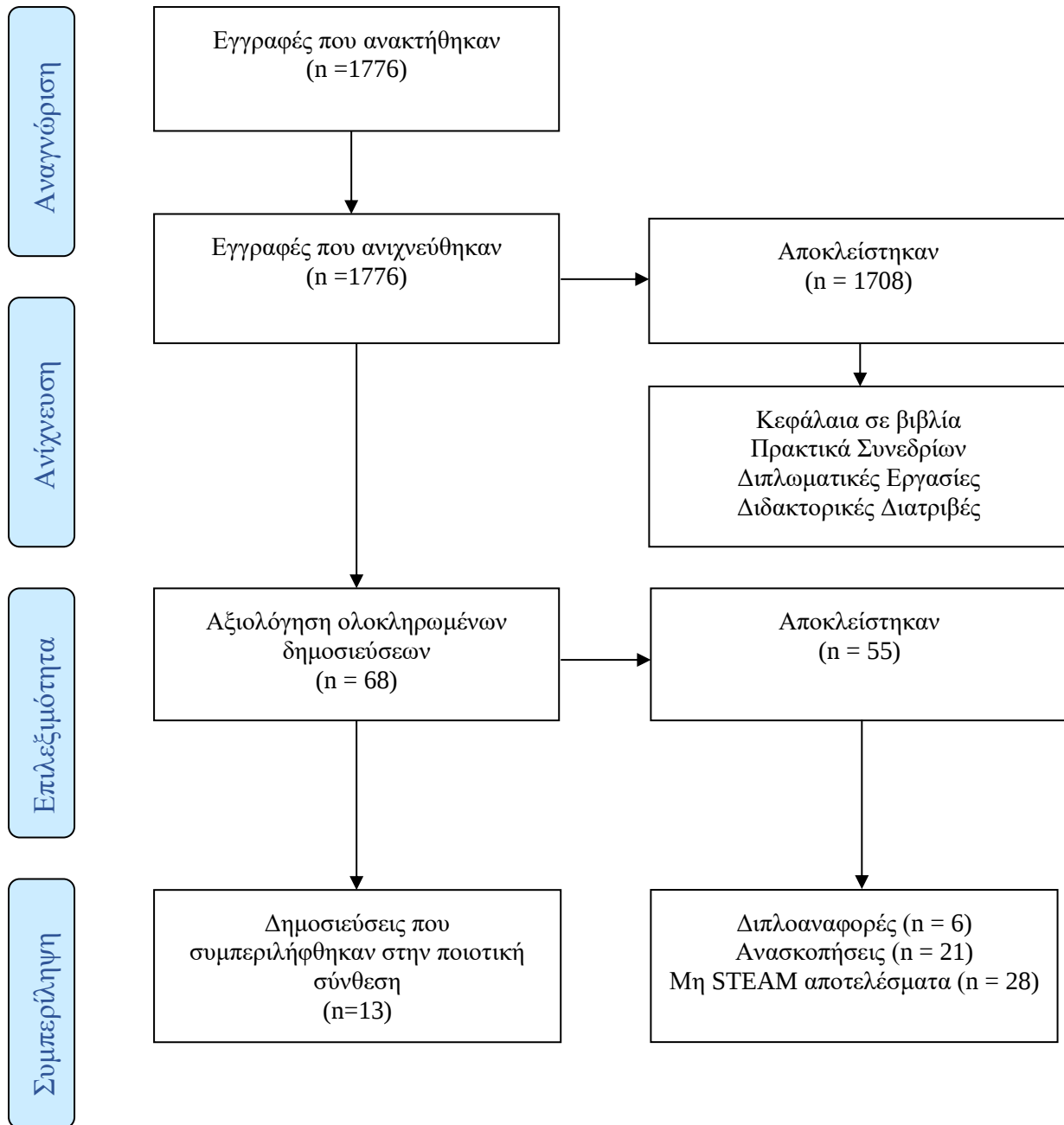
(ζ) την κοινωνική εγκυρότητα.

Οι παραπάνω πληροφορίες συλλέχθηκαν με την εξέταση της μεθόδου και της ανάλυσης κάθε μελέτης. Οι πληροφορίες αυτές αντλήθηκαν από το κείμενο και τους πίνακες όπως αναφέρονταν σε κάθε μελέτη. Το επίπεδο του σχολείου κωδικοποιήθηκε ως δημοτικό, γυμνάσιο ή λύκειο ανάλογα την ηλικία των μαθητών και τα στοιχεία της κάθε έρευνας. Τα αποτελέσματα κάθε μελέτης κωδικοποιήθηκαν ως θετικά, αρνητικά, ή μεικτά. Οι χαρακτηρισμοί αυτοί αποδόθηκαν σύμφωνα με τους ορισμούς που περιέγραψε το Συμβούλιο για χαρισματικά παιδιά (Cook et al., 2015).

Μία μελέτη είχε θετικά αποτελέσματα όταν η πλειοψηφία των περιπτώσεων που συμπεριλήφθηκαν παρουσίασαν θετική αλλαγή. Μία μελέτη είχε αρνητικά αποτελέσματα όταν η πλειοψηφία των περιπτώσεων που συμπεριλήφθηκαν παρουσίασαν αρνητική αλλαγή. Οι μελέτες που δεν συμπεριλήφθηκαν στον ορισμό των θετικών ή αρνητικών αποτελεσμάτων κωδικοποιήθηκαν ως μεικτά αποτελέσματα.

Επιπλέον, τα άρθρα κωδικοποιήθηκαν ως προς το αν τα δεδομένα κοινωνικής εγκυρότητας συλλέχθηκαν και αναφέρθηκαν από οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο, συμπεριλαμβανομένων των συμμετεχόντων, των γονέων ή των εκπαιδευτικών.

PRISMA 2009 Flow Diagram



From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit www.prisma-statement.org.

5.7 Κωδικοποίηση των δεδομένων

Από την αναζήτηση στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων και με την εφαρμογή των κριτηρίων επιλεξιμότητας προέκυψαν 13 μελέτες οι οποίες συμπεριελήφθησαν στη συστηματική ανασκόπηση. Για την καταγραφή των βασικότερων στοιχείων των δημοσιεύσεων, οι μελέτες κωδικοποιήθηκαν μέσα από την χρήση των φύλλων επεξεργασίας του Excel Microsoft Office. Πιο συγκεκριμένα, διαμορφώθηκε ένας σχέδιο καταγραφής των απαραίτητων στοιχείων για όλες τις μελέτες. Τα στοιχεία που καταγράφονται μέσα από το σχέδιο καταγραφής αφορούν, τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν (μαθησιακές, συμπεριφορικές, κ.τ.λ.), τον χώρο διεξαγωγής της παρέμβασης μαζί με τα συναφή εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, το είδος των παρεμβάσεων ή διδακτικών μεθόδων, το είδος του σχεδιασμού που ακολουθείται, η διάρκεια των παρεμβάσεων, το σχετικό με το STEAM αποτέλεσμα, τα αποτελέσματα (θετικά, αρνητικά ή μεικτά), τους περιορισμούς και την κοινωνική εγκυρότητα της κάθε μελέτης.

Με βάση το παραπάνω σχέδιο καταγραφής των βασικότερων στοιχείων των μελετών, διαμορφώθηκε ο **πίνακας (Α)** που περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία των μελετών που εξετάστηκαν λεπτομερώς στη συστηματική ανασκόπηση.

Κεφάλαιο 6^ο:Αποτελέσματα

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν μετά από την ανάλυση και κωδικοποίηση των μεταβλητών των τελικών μελετών που εντάχθηκαν στην συστηματική ανασκόπηση. Όπως προαναφέρθηκε, από την αναζήτηση στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων ανακτήθηκαν συνολικά 1776 εγγραφές από τις οποίες οι 13 πληρούν όλα τα κριτήρια για την ενσωμάτωση και ανάλυση τους στη συστηματική ανασκόπηση. Για την ανάλυση των μεταβλητών έγινε η χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp) και του Excel Microsoft Office. Οι μεταβλητές κωδικοποιήθηκαν σε φύλλο του Microsoft Excel και με την συμβολή του στατιστικού προγράμματος SPSS εξήχθησαν διάφορων ειδών διαγράμματα.

Η ανάλυση των δεδομένων και η εξαγωγή των ευρημάτων παρουσιάζονται μέσα από τα παρακάτω στάδια:

•1^ο Στάδιο: Το στάδιο αυτό αφορά την περιγραφική ανάλυση των δημοσιεύσεων όπως το έτος δημοσίευσης, τη χώρα προέλευσης, η ηλικία συμμετεχόντων, ο αριθμός των συμμετεχόντων, το φύλο, τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν (μαθησιακές, συμπεριφορικές, κ.τ.λ.), τον χώρο διεξαγωγής της παρέμβασης μαζί με τα συναφή εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, το είδος των παρεμβάσεων ή διδακτικών μεθόδων, το είδος του σχεδιασμού που ακολουθείται, η διάρκεια των παρεμβάσεων, το σχετικό με το STEAM

αποτέλεσμα, τα αποτελέσματα (θετικά, αρνητικά ή μεικτά), τους περιορισμούς και την κοινωνική εγκυρότητα της κάθε μελέτης.

•2^ο Στάδιο: περιλαμβάνει τον πίνακα (Α) που αφορά την σύνθεση των δημοσιεύσεων που συμπεριελήφθησαν στη συστηματική ανασκόπηση.

6.1: 1ο Στάδιο: περιγραφική ανάλυση των δημοσιεύσεων

Το 1ο στάδιο περιλαμβάνει σημαντικό πλήθος στοιχείων και προκειμένου να γίνει εύκολα κατανοητό ποια στοιχεία αναλύονται, θα χωριστεί σε δύο υποστάδια. Το πρώτο υποστάδιο περιλαμβάνει διαγράμματα που αφορούν τα στοιχεία της κάθε δημοσίευσης όπως το έτος δημοσίευσης, τη συγγραφική ομάδα και την χώρα προέλευσης της κάθε έρευνας. Το δεύτερο υποστάδιο περιλαμβάνει διαγράμματα που αφορούν αναλύσεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά των παρεμβάσεων όπως οι συμμετέχοντες, η παρέμβαση, οι ερευνητές και τα χαρακτηριστικά των ερευνητικών σχεδιασμών.

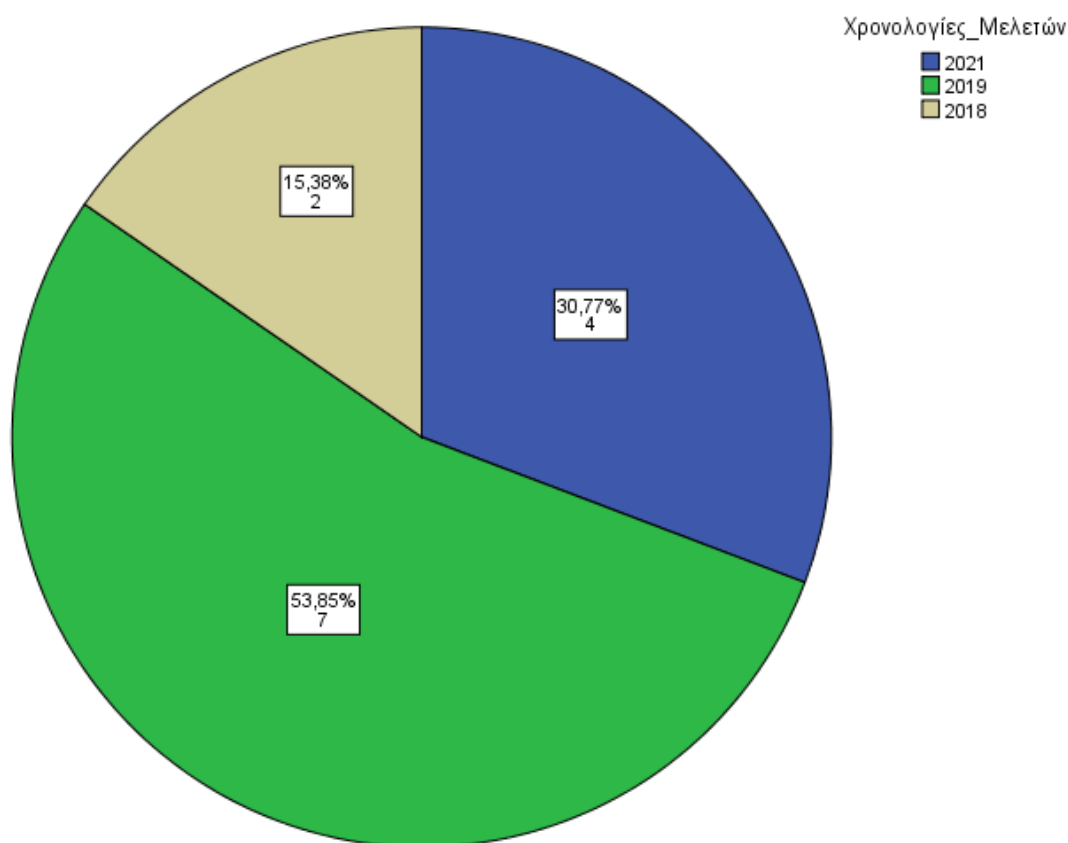
1^ο Υποστάδιο: Περιγραφή των δημοσιεύσεων

Έτος Δημοσίευσης

Η αναζήτηση των ερευνών είχε ως χρονολογικό όριο τα έτη από το 2018 έως τον Μάρτιο του 2023. Επιλέχθηκε η συγκεκριμένη πενταετία, διότι παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση από το 2018 και μετά στην ενασχόληση των ερευνητών με περιεχόμενο σχετικό με το STEAM και τη διδασκαλία του σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ).

Όμως, από τα ευρήματα προκύπτει ότι οι δημοσιεύσεις που επιλέχθηκαν δεν καλύπτουν χρονολογικά όλο το χρονολογικό εύρος που τέθηκε. Σημαντικό ρόλο σε αυτό πιθανώς παίζει και η πανδημία του κορωνοϊού (COVID-19), που εδραιώθηκε από τον Ιανουάριο του 2020 σε όλο τον κόσμο και επηρέασε σε σημαντικό βαθμό τη διενέργεια ερευνητικών παρεμβάσεων.

Πιο συγκεκριμένα, τα έτη που συγκεντρώνονται οι δημοσιεύσεις είναι το 2018, το 2019, και το 2021. Οι περισσότερες από αυτές συγκεντρώνονται στο έτος 2019, ακολουθεί το 2021 και τέλος το 2018. Πιο αναλυτικά, όπως φαίνεται στον πίνακα (Α) (σελ.57), το 2018 υπάρχουν 2 δημοσιεύσεις (Cox & Root, 2018· McKissick et al., 2018), το 2019 βρέθηκαν 7 δημοσιεύσεις (Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019· Jackson & Hanline, 2019· Koo & Thomas, 2019· Maras, Gamble & Brosnan 2019· Root, 2019) και το 2021 εντοπίστηκαν 4 δημοσιεύσεις (Park, Bassette & Bouck, 2021· Shahab et al., 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Taheri et al., 2021).

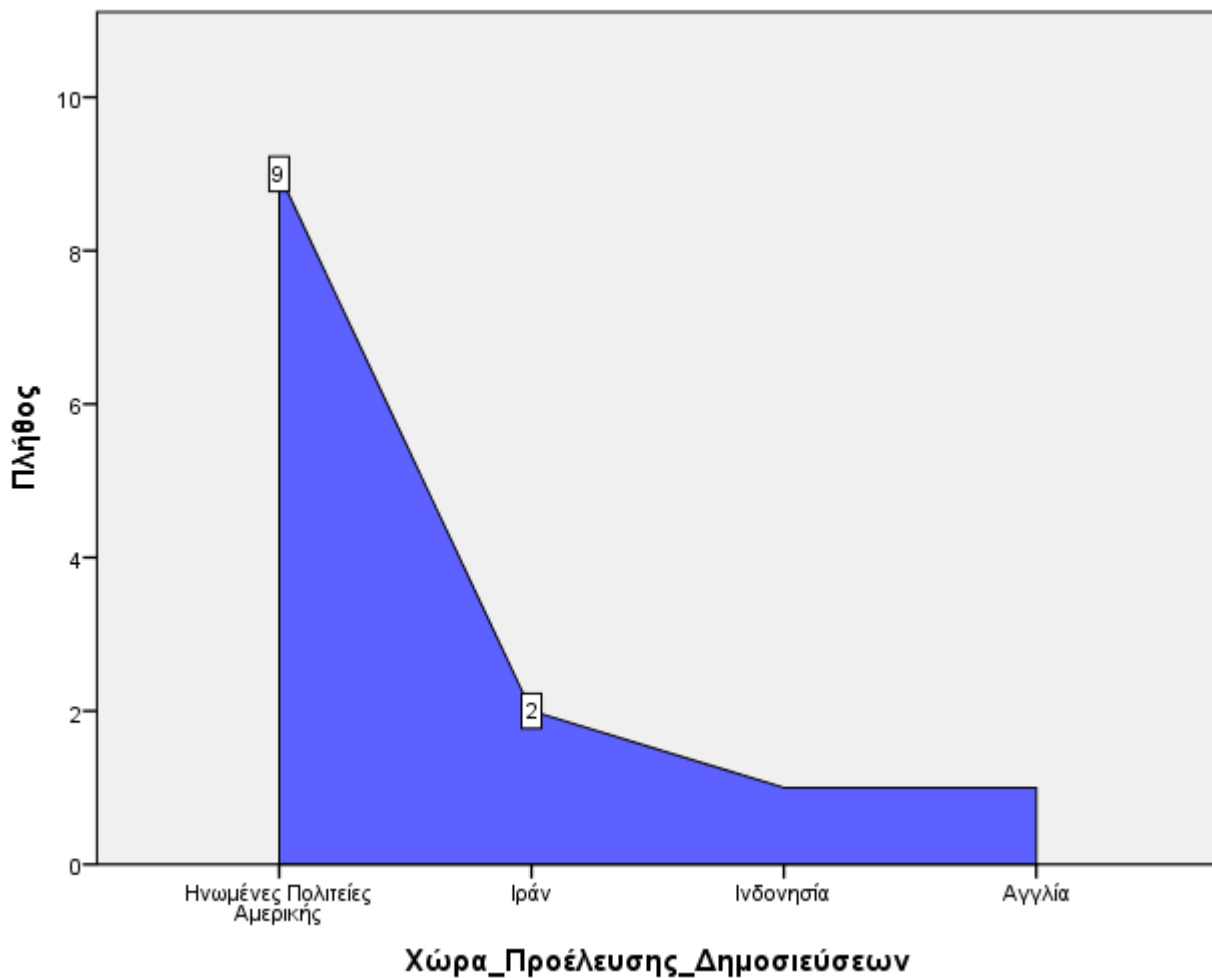


Διάγραμμα 1: Πλήθος Μελετών ως προς το έτος δημοσίευσης

Συγγραφείς και χώρα προέλευσης των δημοσιεύσεων

Οι περισσότερες έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί από ερευνητικές ομάδες οι οποίες απαρτίζονται από δύο και περισσότερους ερευνητές, ενώ μόνο μία (1), έχει συσταθεί από έναν μόνο ερευνητή και είναι του Root (2019).

Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι από τις 13 συνολικά έρευνες, οι 9 έχουν δημοσιευτεί και διεξαχθεί στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ενώ οι υπόλοιπες 4 έρευνες έχουν δημοσιευτεί και εφαρμοστεί σε κράτη όπως το Ιράν (2 δημοσιεύσεις), η Αγγλία (1 δημοσίευση) και η Ινδονησία (1 δημοσίευση).



Διάγραμμα 2: Κατανομή Μελετών ως προς τη χώρα προέλευσης

2^ο Υποστάδιο: Περιγραφική ανάλυση των στοιχείων των παρεμβάσεων

α) Συμμετέχοντες

Από την ανάλυση των δημοσιεύσεων προέκυψε ότι ο συνολικός αριθμός των ατόμων που συμμετείχαν στις έρευνες ανέρχεται σε 87 συμμετέχοντες. Πιο αναλυτικά, όπως φαίνεται στον πίνακα Α (σελ.57), η κατανομή των συμμετεχόντων στις δημοσιεύσεις είναι η εξής: 2 δημοσιεύσεις περιλαμβάνουν 2 συμμετέχοντες (Barnett & Cleary, 2019· Root, 2019), 3 δημοσιεύσεις περιλαμβάνουν 2 συμμετέχοντες (Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019· Jackson & Hanline, 2019· Cox & Root, 2018), 4 δημοσιεύσεις περιλαμβάνουν 3 συμμετέχοντες (Park, Bassette & Bouck, 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Bassette et al., 2019· McKissick et al., 2018), 1 δημοσίευση περιλαμβάνει 4 συμμετέχοντες (Taheri et al., 2021), 1 δημοσίευση περιλαμβάνει 5 συμμετέχοντες (Shahab et al., 2021), 1 δημοσίευση περιλαμβάνει 18 συμμετέχοντες (Koo & Thomas, 2019) και τέλος 1 δημοσίευση περιλαμβάνει 40 συμμετέχοντες (Maras, Gamble & Brosnan, 2019).

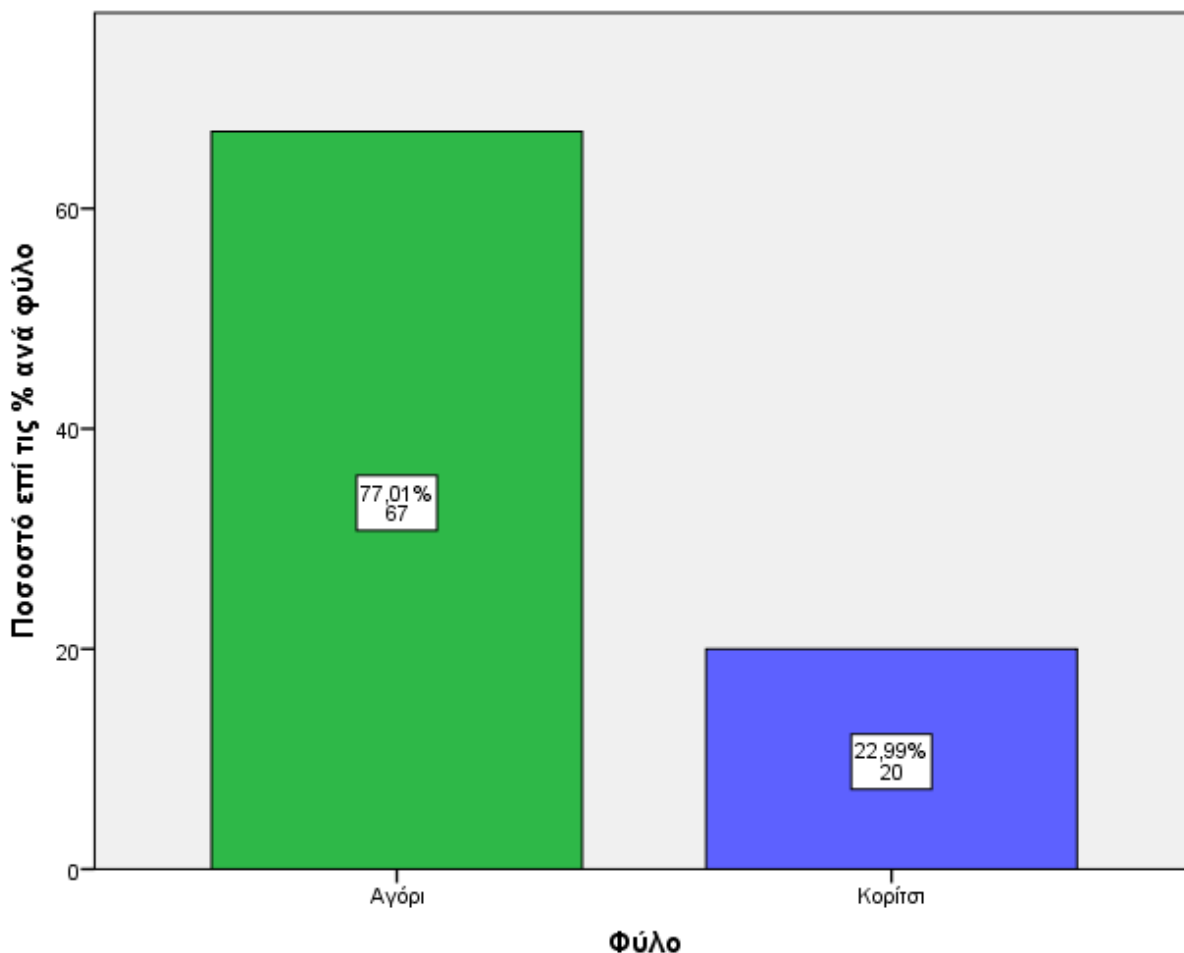
Επιστημονικά Περιοδικά

Οι 13 δημοσιεύσεις που προέκυψαν από την αναζητητή στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων και στη συνέχεια συμπεριελήφθησαν στη συστηματική ανασκόπηση έχουν δημοσιευτεί στα παρακάτω επιστημονικά περιοδικά.

- ❖ International Journal of Disability, Development and Education
- ❖ Education and Information Technologies
- ❖ Focus on Autism and Other Developmental Disabilities (2) - Δημοσιεύσεις
- ❖ Paladyn, Journal of Behavioral Robotics
- ❖ Preventing school failure: alternative education for children and youth
- ❖ Journal of Special Education Technology
- ❖ International Journal of Instruction
- ❖ Journal of the American Art Therapy Association
- ❖ Autism
- ❖ Research in Autism Spectrum Disorders
- ❖ Remedial and Special Education
- ❖ Rural Special Education Quarterly

Φύλο

Ως προς την κατανομή των συμμετεχόντων με βάση το φύλο, φαίνεται ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες είναι αγόρια. Πιο συγκεκριμένα από τους 87 συμμετέχοντες τα 67 είναι αγόρια σε ποσοστό 77,01% και τα 20 κορίτσια σε ποσοστό 22,99%.



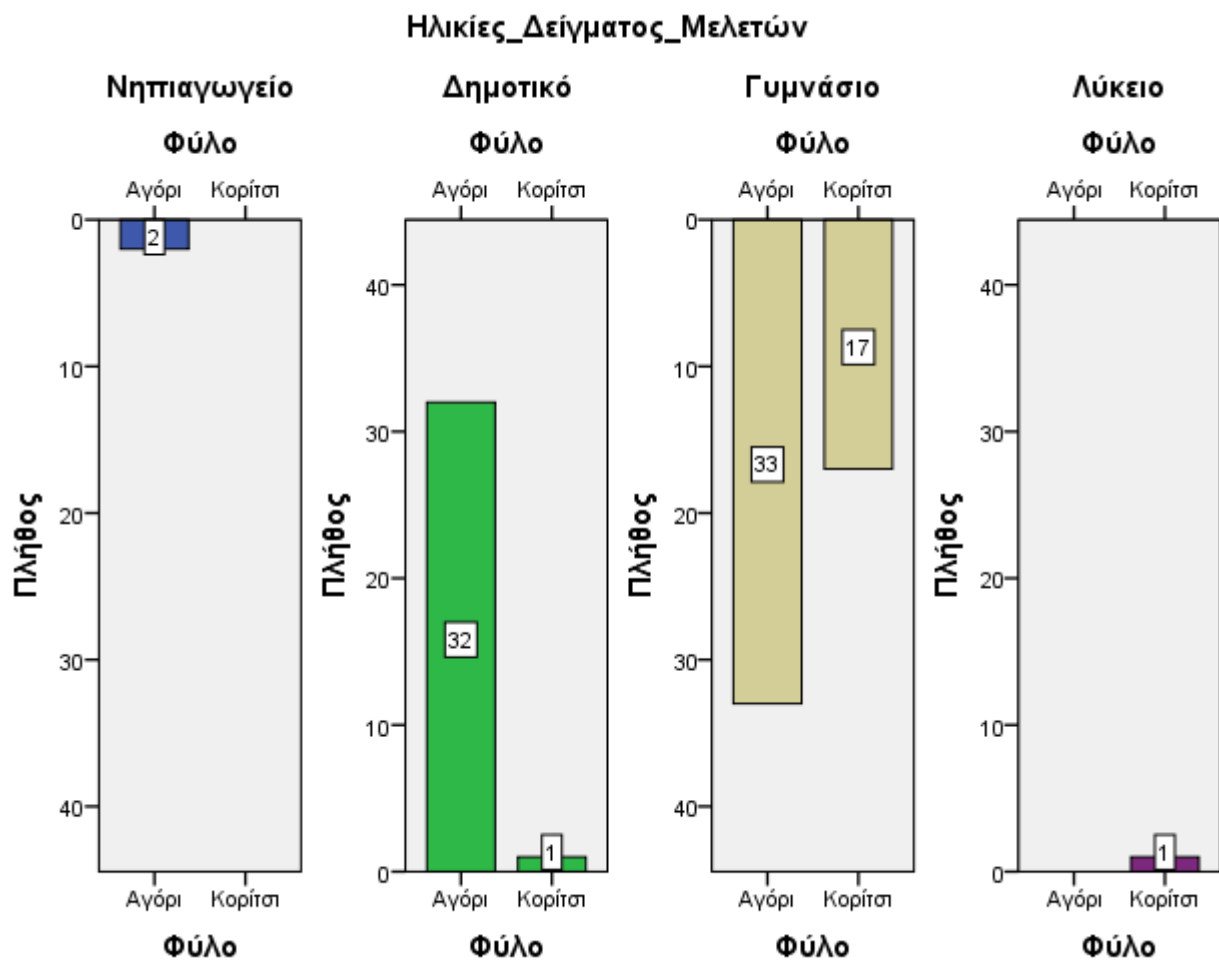
Διάγραμμα 3: Κατανομή των συμμετεχόντων ως προς το φύλο

Ηλικία

Ως προς την κατανομή των συμμετεχόντων με βάση την ηλικία, οι μαθητές ήταν ηλικίας 4 έως 18 ετών, δηλαδή Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Το ηλικιακό εύρος αποτέλεσε και περιορισμό της έρευνας, όμως στην αρχική αναζήτηση που πραγματοποιήθηκε διαπιστώθηκε ότι το δείγμα των δημοσιεύσεων κινούνταν στο συγκεκριμένο ηλικιακό εύρος.

Εκπαιδευτική Βαθμίδα

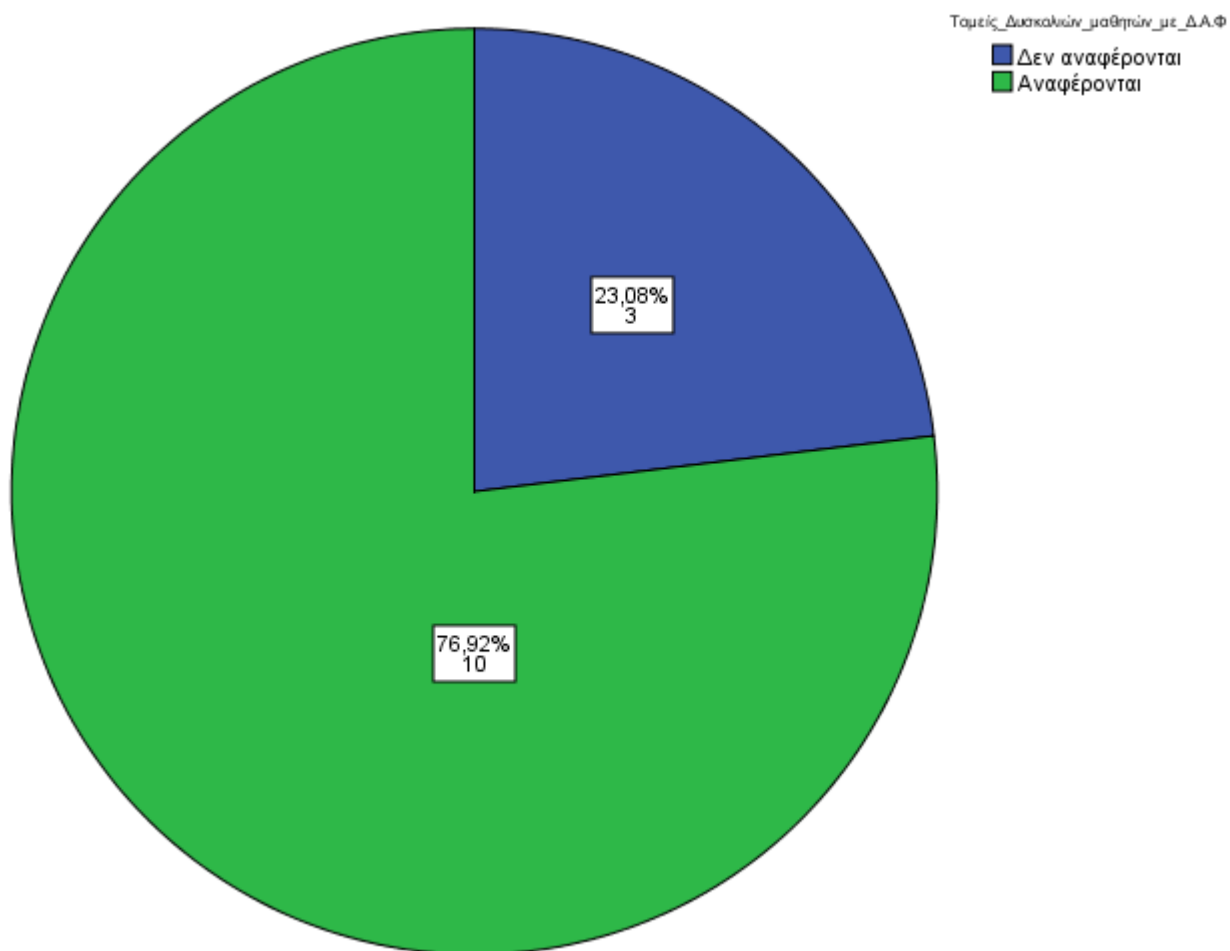
Από την ανάλυση των δεδομένων των δημοσιεύσεων προέκυψαν ορισμένα σημαντικά στοιχεία για την βαθμίδα εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε ότι οι πλειοψηφία των συμμετεχόντων φοιτά στο Γυμνάσιο, κατόπιν στο Δημοτικό και οι υπόλοιποι σε Νηπιαγωγείο και Λύκειο. Πιο συγκεκριμένα, πενήντα (50) μαθητές φοιτούν στο Γυμνάσιο, τριάντα τρεις (33) στο Δημοτικό, ένας (1) μαθητής στο Νηπιαγωγείο και μία (1) μαθήτρια στο Λύκειο.



Διάγραμμα 4: Κατανομή των συμμετεχόντων ως προς την εκπαιδευτική βαθμίδα.

Τομείς Δυσκολιών

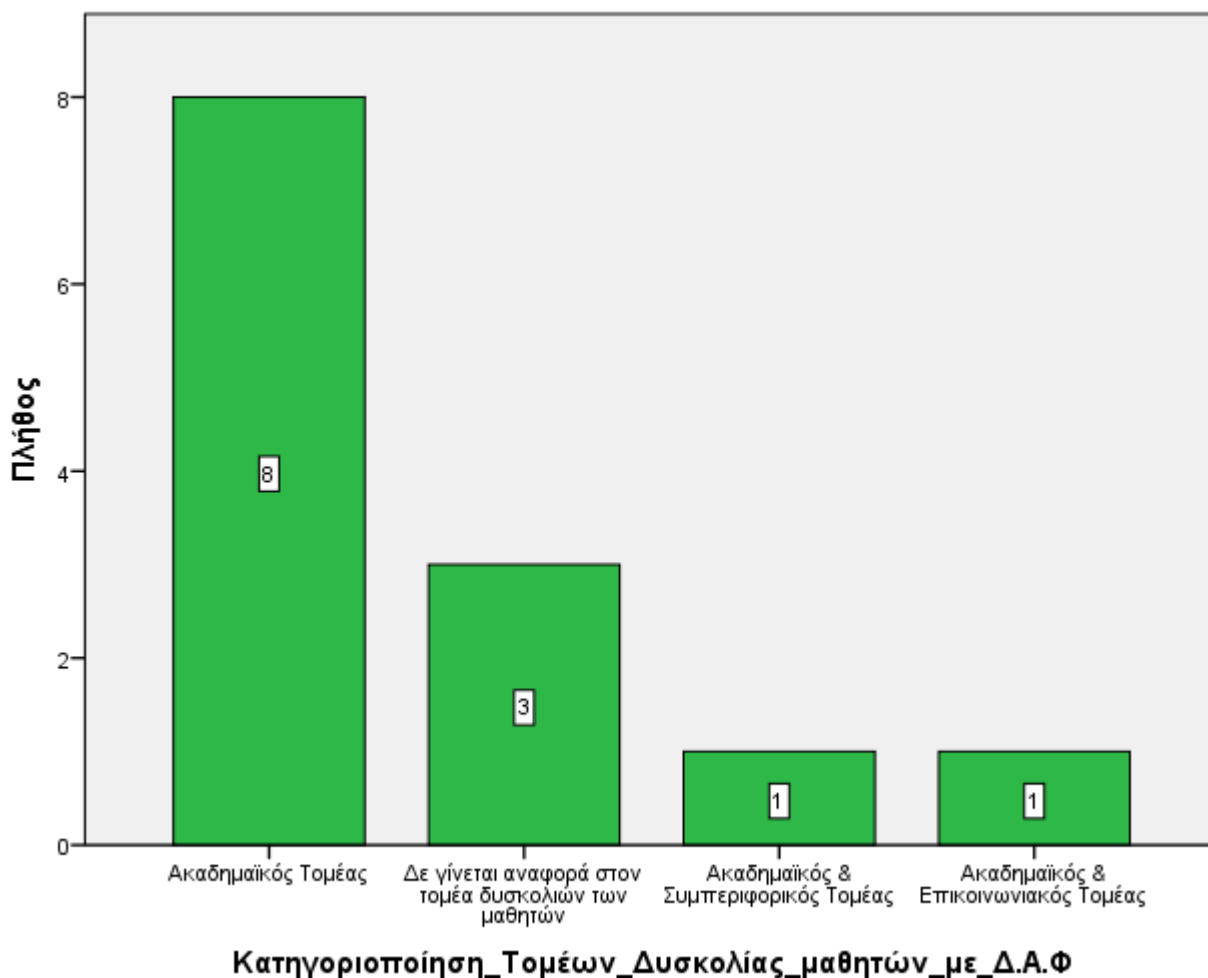
Ως προς τους τομείς δυσκολιών, διαπιστώθηκε από την ανάλυση των δεδομένων ότι από τις 13 δημοσιεύσεις, οι 10 (76.92%) αναφέρουν τους τομείς στους οποίους οι συμμετέχοντες δυσκολεύονται, ενώ μόνο 3 δημοσιεύσεις (23.08%) δεν το αναφέρουν καθόλου.



Διάγραμμα 5: Κατανομή των δημοσιεύσεων ως προς την αναφορά στους τομείς δυσκολιών των συμμετεχόντων.

Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι οι βασικοί τομείς δυσκολιών που κατηγοριοποιούνται οι μαθητές είναι ο ακαδημαϊκός, ο ακαδημαϊκός-συμπεριφορικός τομέας και ο ακαδημαϊκός-επικοινωνιακός τομέας.

Με βάση αυτούς τους τομείς στον ακαδημαϊκό τομέα είχαν δυσκολίες 84 μαθητές οι αποτελούν το δείγμα 8 μελετών, στον ακαδημαϊκό-συμπεριφορικό τομέα είχαν δυσκολίες 2 μαθητές που αποτελούν το δείγμα 1 μελέτης και στον ακαδημαϊκό-επικοινωνιακό τομέα είχε δυσκολίες 1 μαθητής που αποτελεί το δείγμα 1 μελέτης όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα. Επιπλέον πρέπει να αναφερθεί ότι σε 3 μελέτες δεν γίνεται αναφορά στους τομείς δυσκολιών των μαθητών.



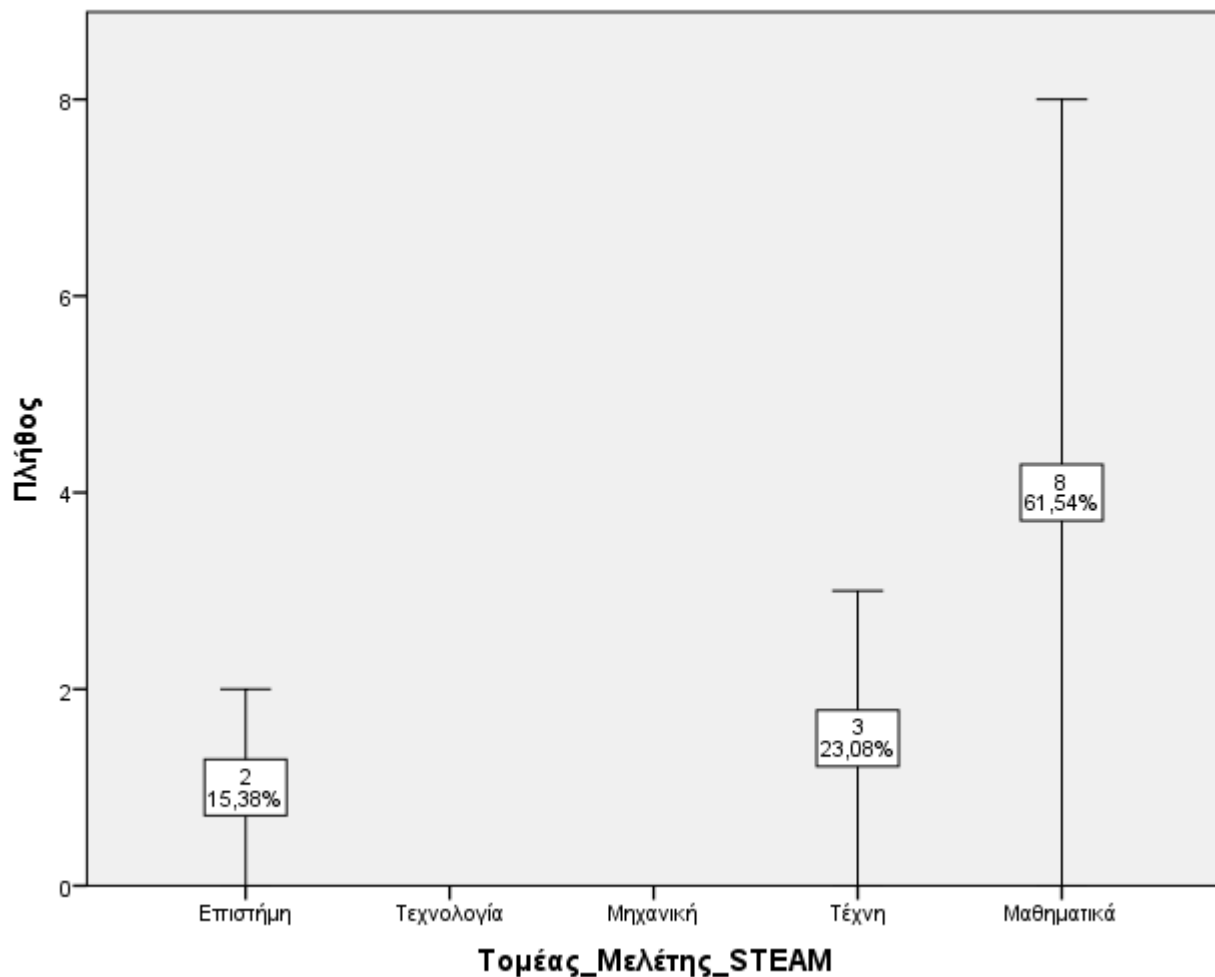
Διάγραμμα 6: Κατανομή των δημοσιεύσεων ως προς τον τομέα δυσκολιών των συμμετεχόντων

Παρεμβατική διαδικασία

Τομέας Μελέτης STEAM

Το STEAM όπως προαναφέρθηκε περιλαμβάνει πέντε (5) άξονες. Την Επιστήμη (Science), την Τεχνολογία (Technology), τη Μηχανική (Engineering), την Τέχνη (Art) και τα Μαθηματικά (Mathematics). Στην συστηματική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε οι 13 δημοσιεύσεις προέρχονταν από τις παρακάτω κατηγορίες:

- ❖ Επιστήμη (Science): Δύο (2) δημοσιεύσεις
- ❖ Τεχνολογία (Technology): Μηδέν (0) δημοσιεύσεις
- ❖ Μηχανική (Engineering): Μηδέν (0) δημοσιεύσεις
- ❖ Τέχνη (Art): Τρεις (3) δημοσιεύσεις
- ❖ Μαθηματικά (Mathematics): Οχτώ (8) δημοσιεύσεις

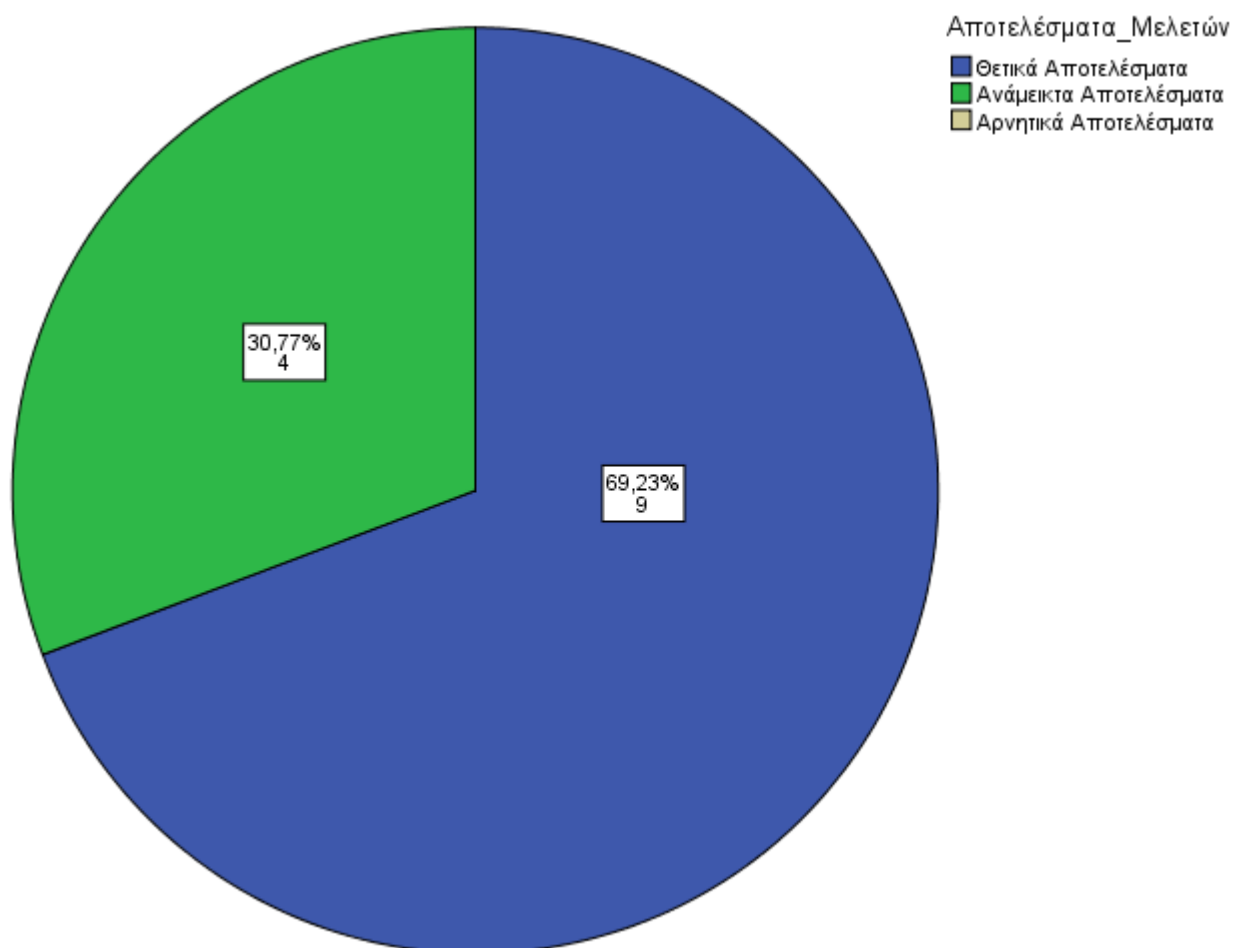


Διάγραμμα 7: Πλήθος Μελετών ανά τομέα STEAM

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι έλλειψη μελετών στον τομέα της Τεχνολογίας είχε να κάνει με το γεγονός ότι σε όλες τις έρευνες που αναζητήθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση η Τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε ως υποστηρικτικό εργαλείο και όχι ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο. Από την άλλη η έλλειψη ερευνών στη Φυσική δείχνει ότι πρόκειται για έναν άξονα όπου θα έπρεπε να δοθεί μεγαλύτερη σημασία από την ερευνητική και εκπαιδευτική κοινότητα.

Αποτέλεσμα STEAM

Από τις 13 μελέτες που αναλύθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση 9 είχαν θετικά αποτελέσματα (Shahab et al., 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Taheri et al., 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Jackson & Hanline, 2019· Koo & Thomas, 2019· Root, 2019· Cox & Root, 2018· McKissick et al., 2018) και 4 είχαν ανάμεικτα αποτελέσματα (Park, Bassette & Bouck, 2021· Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019· Bassette et al., 2019· Maras, Gamble & Brosnan, 2019). Δεν υπήρξαν μελέτες με μόνο αρνητικά αποτελέσματα.



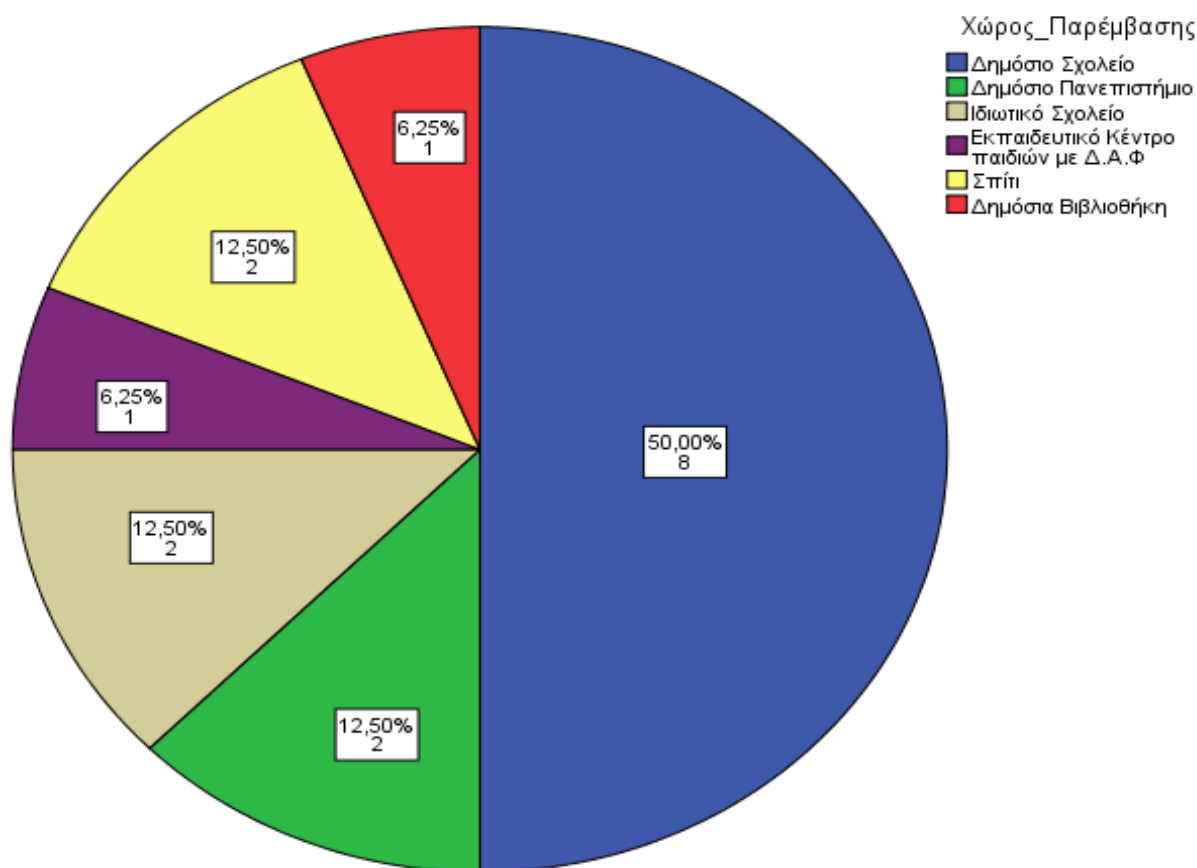
Διάγραμμα 8: Αποτελέσματα αναλυθέντων μελετών

Χώρος Παρέμβασης

Ως προς τον χώρο διεξαγωγής της παρεμβατικής διαδικασίας διαπιστώθηκε ότι από τις συνολικά 13 δημοσιεύσεις, οι 8 (50.00%) διεξάγουν την παρέμβαση μέσα στο Δημόσιο Σχολείο (Park, Bassette & Bouck, 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019· Jackson & Hanline, 2019· Maras, Gamble & Brosnan, 2019· McKissick et al., 2018), σε 2 δημοσιεύσεις (12.50%) οι παρεμβάσεις έγιναν σε Δημόσιο Πανεπιστήμιο (Shahab et al., 2021· Taheri et al., 2021), σε 2 δημοσιεύσεις (12.50%) οι παρεμβάσεις έγιναν σε Ιδιωτικό Σχολείο (Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019· Root, 2019). Ακόμα, σε 2 δημοσιεύσεις (12.50%) οι παρεμβάσεις έγιναν στο σπίτι (Jackson & Hanline, 2019· Cox & Root, 2018), ενώ σε 1 δημοσίευση (6.25%) η παρέμβαση έγινε σε εκπαιδευτικό κέντρο για παιδιά με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) (Koo & Thomas, 2019), όπως επίσης και σε άλλη μία (1) δημοσίευση (6.25%), η παρέμβαση έγινε σε Δημόσια Βιβλιοθήκη (Cox & Root, 2018).

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί πως σε κάποιες μελέτες, ο χώρος παρέμβασης δεν ήταν ένας, αλλά δύο. Οι μελέτες αυτές ήταν των Fauziyah, Le

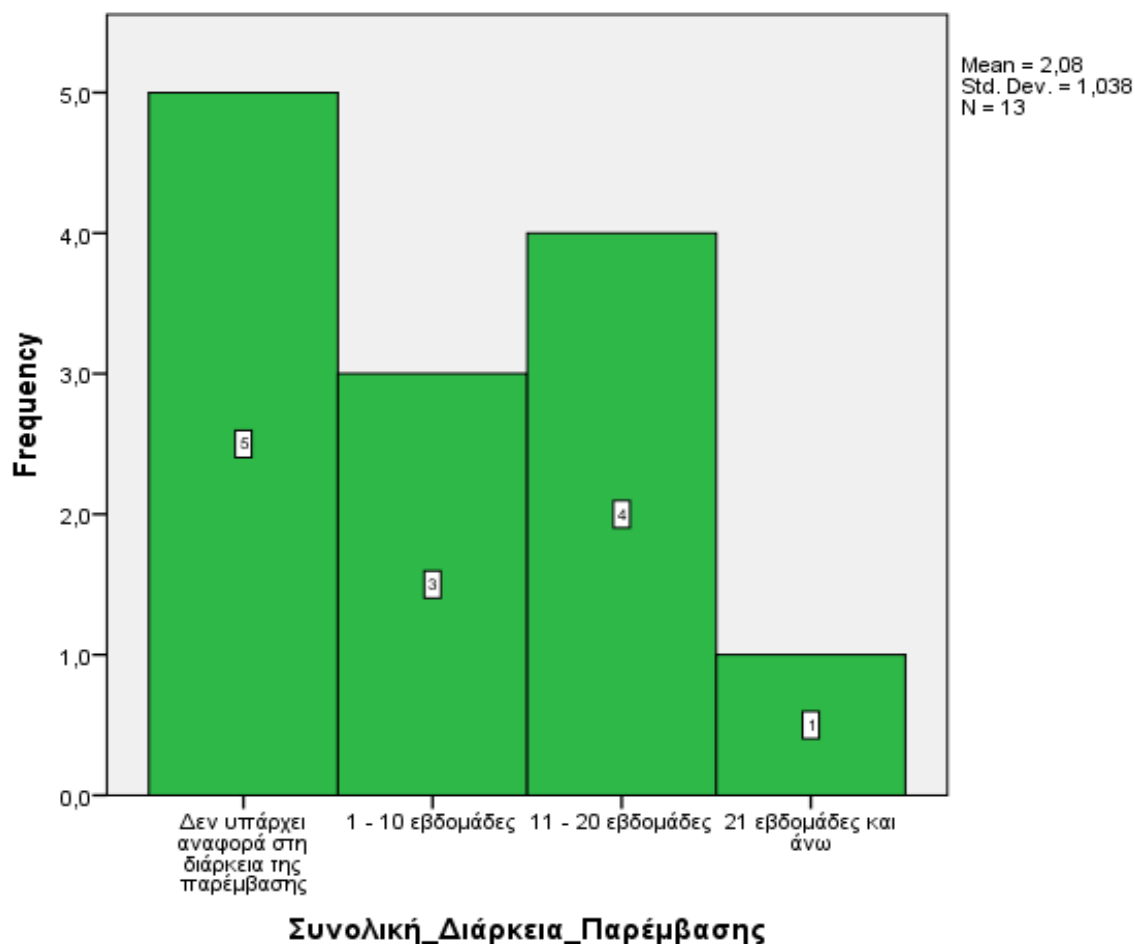
Lant, Budayasa & Juniati (2019), Jackson & Hanline (2019), Maras, Gamble & Brosnan (2019) και Cox & Root (2018).



Διάγραμμα 9: Κατανομή των δημοσιεύσεων ως προς τον χώρο διεξαγωγής της παρέμβασης.

Διάρκεια Συνολικής Παρέμβασης

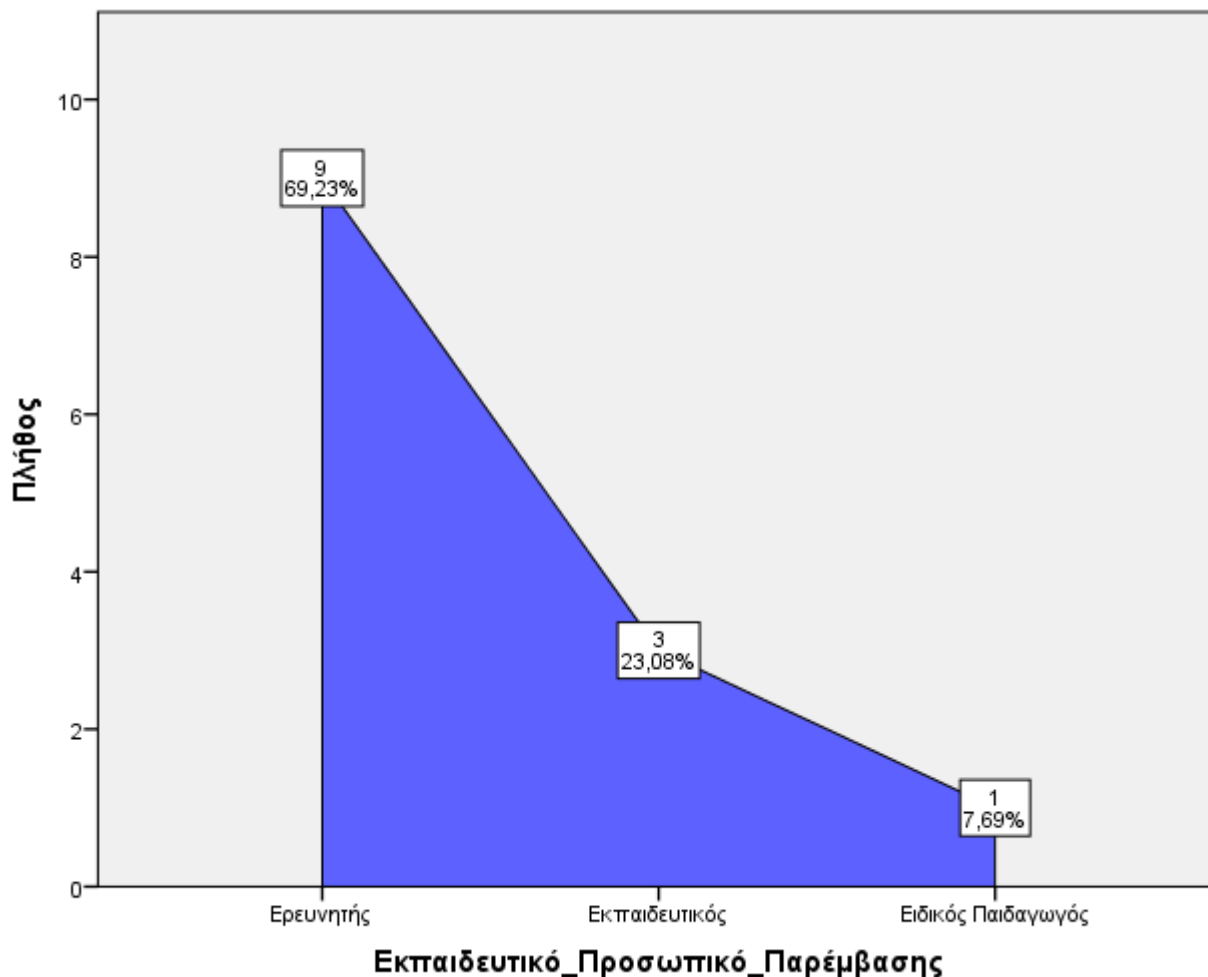
Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι η συνολική διάρκεια των παρεμβάσεων κυμάνθηκε από 3 εβδομάδες έως 22 εβδομάδες. Ωστόσο υπήρχαν και παρεμβάσεις όπου δεν αναφέρθηκε η συνολική διάρκειά τους. Πιο συγκεκριμένα, δεν υπήρχε αναφορά στη συνολική διάρκεια της παρέμβασης στις μελέτες των: Park, Bassette & Bouck (2021), Shurr, Bassette, Bouck, Park (2021), Barnett & Cleary (2019), Maras, Gamble & Brosnan (2019), Root (2019), Cox & Root (2018), McKissick et al. (2018). 22 εβδομάδες ήταν η συνολική διάρκεια παρέμβασης των Taheri et al. (2021), 20 εβδομάδες των Shahab et al. (2021), 10 εβδομάδες των Koo & Thomas (2019), 5 εβδομάδες των Bassette et al. (2019) και των Jackson & Hanline (2019), ενώ 3 εβδομάδες ήταν η συνολική διάρκεια παρέμβασης των Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati (2019).



Διάγραμμα 10: Κατανομή των δημοσιεύσεων ως προς τη συνολική διάρκεια της παρέμβασης.

Εκπαιδευτικό Προσωπικό Παρέμβασης

Από την ανάλυση των κωδικοποιημένων δεδομένων, διαπιστώθηκε ότι οι κύριες ιδιότητες των ατόμων που συμμετέχουν στην εκάστοτε παρέμβαση είναι εκπαιδευτικοί, ερευνητές και ειδικοί παιδαγωγοί. Στην πλειοψηφία των μελετών εννιά (9) στον αριθμό (Park, Bassette & Bouck, 2021·Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021·Bassette et al., 2019· Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019·Jackson & Hanline, 2019·Maras, Gamble & Brosnan 2019·Root, 2019·Cox & Root, 2018·McKissick et al., 2018), οι λειτουργοί της παρέμβασης ήταν οι ερευνητές. Σε τρεις (3) μελέτες (Shahab et al., 2021· Taheri et al., 2021· Koo & Thomas, 2019), οι λειτουργοί των παρεμβάσεων ήταν εκπαιδευτικοί, ενώ σε μία (1) παρέμβαση (Barnett & Cleary, 2019), ο λειτουργός ήταν ειδικός παιδαγωγός.



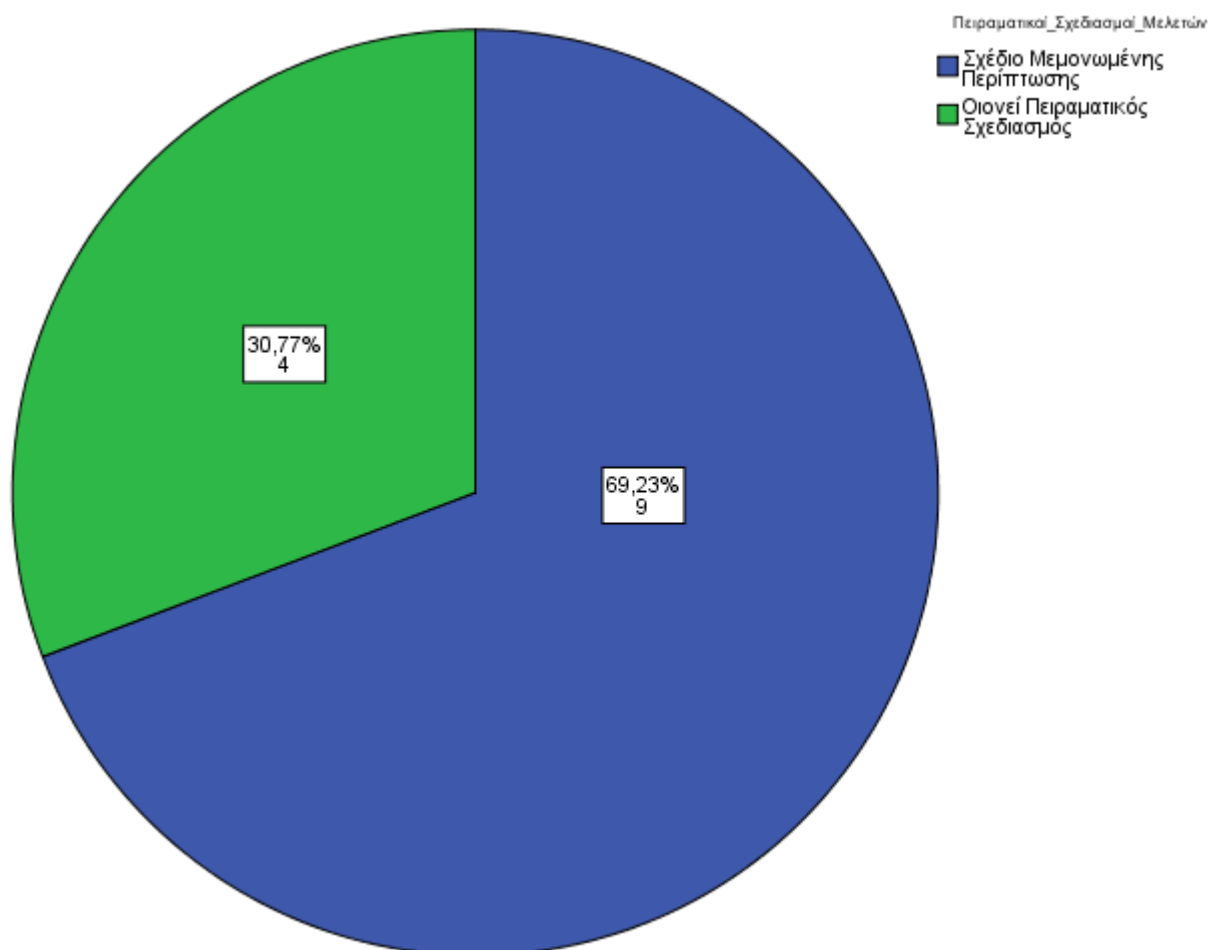
Διάγραμμα 11: Κατανομή των δημοσιεύσεων ως προς τους λειτουργούς της παρέμβασης.
Πειραματικός σχεδιασμός - χαρακτηριστικά της παρέμβασης

Όσον αφορά τον πειραματικό σχεδιασμό που ακολουθείται, από την ανάλυση των δεδομένων, προέκυψε ότι οι 13 δημοσιεύσεις ακολουθούν είτε το σχέδιο μεμονωμένης περίπτωσης, είτε τον οιονεί πειραματικό σχεδιασμό.

Πιο συγκεκριμένα 9 δημοσιεύσεις (Park, Bassette & Bouck, 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Jackson & Hanline, 2019· Koo & Thomas, 2019· Root, 2019· Cox & Root, 2018· McKissick et al., 2018) ακολουθούν το σχέδιο μεμονωμένης περίπτωσης και 4 δημοσιεύσεις (Shahab et al., 2021· Taheri et al., 2021· Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019· Maras, Gamble & Brosnan, 2019) ακολουθούν τον οιονεί πειραματικό σχεδιασμό.

Όσον αφορά τον σχεδιασμό μεμονωμένης περίπτωσης πέντε (5) μελέτες (Park, Bassette & Bouck, 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Bassette et al., 2019· Root, 2018· McKissick et al., 2018) ακολουθούν τον σχεδιασμό πολλαπλών βάσεων σύγκρισης, μία μελέτη (Barnett & Cleary, 2019) ακολουθεί τον A/B σχεδιασμό, δύο (2) μελέτες (Jackson & Hanline, 2019· Cox & Root, 2018) ακολουθούν τον σχεδιασμό AB/AB και τέλος μία (1) μελέτη (Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019) ακολουθεί τον ποιοτικό σχεδιασμό μεμονωμένης περίπτωσης.

Όσον αφορά τον οιονεί πειραματικό σχεδιασμό τέσσερις (4) μελέτες (Shahab et al., 2021· Taheri et al., 2021· Maras, Gamble & Brosnan 2019· Koo & Thomas, 2019), ακολουθούν τη μη τυχαιοποιημένη εκχώρηση των μελών του δείγματος στην πειραματική ομάδα και στην ομάδα ελέγχου.



Διάγραμμα 12: Κατανομή των δημοσιεύσεων ως προς τον πειραματικό σχεδιασμό των Μελετών

Χρήση της Τεχνολογίας

Όπως προαναφέρθηκε στη συστηματική ανασκόπηση δεν βρέθηκαν δημοσιεύσεις που να έχουν ως αντικείμενο διδασκαλίας την τεχνολογία. Παρ' όλα αυτά σε 10 από τις 13 δημοσιεύσεις (Park, Bassette & Bouck, 2021· Shahab et al., 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Taheri et al., 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Jackson & Hanline, 2019· Maras, Gamble & Brosnan, 2019· Root, 2019· Cox & Root, 2018) διαπιστώθηκε ότι κατά την εφαρμογή των παρεμβάσεων σημαντικό ρόλο έπαιξε και η τεχνολογία ως συμπληρωματικό μέσο.

Τρόπος πραγματοποίησης Παρεμβάσεων

Όπως προαναφέρθηκε η αναζήτηση των μελετών πραγματοποιήθηκε από το 2018 έως τον Μάρτιο του 2023. Τον Ιανουάριο του 2020 εδραιώθηκε σε όλο τον κόσμο η πανδημία του κορωνοϊού (COVID-19), οπότε πολύ πιθανόν κάποιες παρεμβάσεις εάν ήταν εφικτό θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν εξ αποστάσεως. Παρ'όλα αυτά στη συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση όλες οι παρεμβάσεις των δημοσιεύσεων (Park, Bassette & Bouck, 2021· Shahab et al., 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Taheri et al., 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019· Jackson & Hanline, 2019· Koo & Thomas, 2019· Maras, Gamble & Brosnan 2019· Root, 2019· Cox & Root, 2018· McKissick et al., 2018) που αναλύθηκαν λεπτομερώς πραγματοποιήθηκαν δια ζώσης.

Εσωτερική εγκυρότητα

Όσον αφορά την εσωτερική εγκυρότητα παρατηρείται ότι σε όλες τις δημοσιεύσεις (Park, Bassette & Bouck, 2021· Shahab et al., 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Taheri et al., 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019· Jackson & Hanline, 2019· Koo & Thomas, 2019· Maras, Gamble & Brosnan 2019· Root, 2019· Cox & Root, 2018· McKissick et al., 2018) δεν προκύπτει κάποιο στοιχείο που να δημιουργεί προβλήματα στην εσωτερική εγκυρότητα. Αν μελετήσουμε τα στοιχεία της ενότητας της περιγραφικής ανάλυσης των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων, καθίσταται σαφές ότι οι επιλογές των ερευνητών σε όλες τις δημοσιεύσεις δεν προκαλούν κάποιο πρόβλημα στην εσωτερική εγκυρότητα της κάθε μίας μελέτης το οποίο να αμφισβητεί ουσιαστικά την εγκυρότητα και ορθότητα των εξαγόμενων αποτελεσμάτων.

Εξωτερική εγκυρότητα

Προκειμένου να μεγιστοποιηθούν στο έπακρο τα αποτελέσματα στην εξωτερική εγκυρότητα απαιτείται η εκπλήρωση δύο στοιχείων. Το πρώτο στοιχείο αφορά την περιγραφή του χώρου που πραγματοποιείται η παρέμβαση καθώς και το είδος διδασκαλίας, ενώ το δεύτερο στοιχείο αφορά την σαφή περιγραφή των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων.

Όσον αφορά την περιγραφή του χώρου, παρατηρείται ότι συνολικά σε όλες τις δημοσιεύσεις (Park, Bassette & Bouck, 2021· Shahab et al., 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Taheri et al., 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019· Jackson & Hanline, 2019· Koo & Thomas, 2019· Maras, Gamble & Brosnan, 2019· Root, 2019· Cox & Root, 2018· McKissick et al., 2018), περιγράφεται λεπτομερώς το μέρος και το είδος της διδασκαλίας που πραγματοποιείται.

Ως προς την ακριβή περιγραφή των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων, διαπιστώθηκε ότι οι ερευνητές των μελετών περιέγραψαν με λεπτομέρειες το δείγμα τους.

Κοινωνική εγκυρότητα

Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτουν ορισμένα σημαντικά στοιχεία σχετικά με τον υπολογισμό της κοινωνικής εγκυρότητας στις 13 δημοσιεύσεις της συστηματικής ανασκόπησης. Τα στοιχεία αυτά αφορούν τόσο την μέτρηση της κοινωνικής εγκυρότητας όσο και των εργαλείων που συνέβαλλαν στην προσμέτρηση της.

Όσον αφορά το πρώτο σκέλος των στοιχείων, διαπιστώθηκε ότι οι 6 από τις 13 δημοσιεύσεις παραθέτουν στοιχεία σχετικά με τον υπολογισμό της κοινωνικής εγκυρότητας, ενώ οι υπόλοιπες 7 δεν αναφέρουν κανένα στοιχείο που να αφορά είτε τον υπολογισμό είτε τα συμπεράσματα των συντελεστών που μέτρησαν την κοινωνική εγκυρότητα. Οι μελέτες που δεν κατέγραφαν την κοινωνική εγκυρότητα των ερευνών τους είναι των Shahab et al. (2021), Barnett & Cleary (2019), Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati (2019), Koo & Thomas (2019), Maras, Gamble & Brosnan (2019), Root (2019) και Cox & Root (2018). Επίσης, οι συμμετέχοντες στην προσμέτρηση της κοινωνικής εγκυρότητας, σύμφωνα με την ανάλυση των δημοσιεύσεων που προσφέρουν στοιχεία, κατηγοριοποιήθηκαν ως εξής:

- ❖ Εκπαιδευτικοί και μαθητές
- ❖ Γονείς και μαθητές
- ❖ Μαθητές
- ❖ Επιπρόσθετα, από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για την κοινωνική εγκυρότητα, παρατηρήθηκε ότι από τις 6 δημοσιεύσεις, οι 2 περιλαμβάνουν εκπαιδευτικούς και μαθητές, οι 3 αφορούν γονείς και μαθητές, και η 1 αφορά μόνο μαθητές.

Όσον αφορά το δεύτερο σκέλος των στοιχείων, από την ανάλυση των δεδομένων συγκεντρώθηκαν ορισμένα στοιχεία σχετικά με τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την προσμέτρηση της κοινωνικής εγκυρότητας. Πιο συγκεκριμένα, σε όλες τις μελέτες όπου υπήρχαν αναφορές για την κοινωνική εγκυρότητα, το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για την προσμέτρησή της, ήταν οι συνεντεύξεις.

Περιορισμοί Μελετών Συστηματικής Ανασκόπησης

Μέσα από τη λεπτομερή ανάλυση των δημοσιεύσεων (Park, Bassette & Bouck, 2021·Shahab et al., 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Taheri et al., 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019·Jackson & Hanline, 2019· Koo & Thomas, 2019· Maras, Gamble & Brosnan 2019· Root, 2019· Cox & Root, 2018· McKissick et al., 2018) που εντάχθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση, αναφέρθηκαν κάποιοι περιορισμοί από τους ερευνητές, είτε μέσα στο κείμενο της δημοσίευσης, είτε σε ξεχωριστή ενότητα.

Το μικρό μέγεθος του δείγματος των μελετών, το δείγμα ευκολίας των συμμετεχόντων και οι δυσκολίες στην εύρεση των κατάλληλων υποκειμένων για τις έρευνες ανέφεραν οι ερευνητές ότι περιορίζουν τη γενίκευση των αποτελεσμάτων τους. Επιπρόσθετα, η έλλειψη παρόμοιων εργασιών στη βιβλιογραφία ήταν ένας περιορισμός για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των μελετών με άλλες σχετικές έρευνες.

Επιπλέον, τα παιδιά ήταν μερικές φορές λιγότερο συνεργάσιμα κατά τη διάρκεια ορισμένων ασκήσεων, γεγονός που δημιουργούσε εμπόδια στην ορθή διεξαγωγή των παρεμβάσεων. Από τους ερευνητές των μελετών αναφέρθηκε ότι υπήρχαν συγχυτικοί παράγοντες (confounding variables), που υπεισέρχονται στην έρευνα και την επηρεάζουν προς κάποια κατεύθυνση χωρίς να είναι εύκολο να εντοπισθούν και να ελεγχθούν, δηλαδή έχουν μια «αόρατη, υπόγεια» δράση. Επίσης, οι συμμετέχοντες συνεργάστηκαν με τους ερευνητές σε ένα περιβάλλον ένας προς έναν, επομένως είναι άγνωστο αν τα αποτελέσματα επηρεάστηκαν από την παρουσία των ερευνητών.

Περιγραφή Παρεμβάσεων Μελετών Συστηματικής Ανασκόπησης

Μέσα από τη λεπτομερή ανάλυση των δημοσιεύσεων (Park, Bassette & Bouck, 2021·Shahab et al., 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Taheri et al., 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati, 2019·Jackson & Hanline, 2019· Koo & Thomas, 2019· Maras, Gamble & Brosnan 2019· Root, 2019· Cox & Root, 2018· McKissick et al., 2018) που εντάχθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση, περιγράφονται παρακάτω αναλυτικά οι παρεμβάσεις που ακολουθήθηκαν σε κάθε μελέτη. Στην συγκεκριμένη ενότητα εμπεριέχονται πληροφορίες μόνο για τις παρεμβάσεις, καθώς οποιαδήποτε άλλη πληροφορία σχετική με την κάθε μελέτη βρίσκεται **στον πίνακα (Α)** που ακολουθεί.

Έτσι λοιπόν στη μελέτη των Jackson & Hanline (2019), αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα της ανάγνωσης για την εμπλοκή των παιδιών με αυτισμό στη γλώσσα και την λογοτεχνία (RECALL- μια παρέμβαση κοινής ανάγνωσης) σε συνδυασμό με έναν εννοιολογικό χάρτη στο να απαντούν σε ερωτήσεις κατανόησης επιστημονικού κειμένου. Πριν από την παρέμβαση, ο ερευνητής εξήγησε το σκοπό του εννοιολογικού χάρτη, περιγράφοντας την έννοια του χάρτη ως μια εικόνα του τι θα χρησιμοποιούσε ο συμμετέχων για να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικά με το βιβλίο. Ο ερευνητής στη συνέχεια εξήγησε τα διάφορα μέρη του εννοιολογικού χάρτη. Οι συμμετέχοντες είχαν πρόσβαση στον εννοιολογικό χάρτη καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης, είτε στην αγκαλιά τους είτε μπροστά τους σε ένα τραπέζι. Κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης, ο παρεμβαίνων ρωτούσε τους συμμετέχοντες ερωτήσεις, ξεκινώντας με την πρώτη ερώτηση όταν έκαναν ανάγνωση του εξωφύλλου του βιβλίου. Εάν ο συμμετέχων απαντούσε σωστά, ο παρεμβαίνων ενίσχυε τη σωστή απάντηση.

Όταν έκανε τις επόμενες ερωτήσεις, ο Si και η Carter, οι συμμετέχοντες στην έρευνα διδάχθηκαν να τοποθετούν τη σωστή επιλογή απάντησης στον εννοιολογικό χάρτη. Εάν ο συμμετέχων δεν απαντούσε στην ερώτηση εντός 5 δευτερολέπτων ή απαντούσε λανθασμένα, ο παρεμβαίνων ξεκινούσε την ιεραρχία προτροπής. Δηλαδή, ο παρεμβαίνων έδειξε την πλαστικοποιημένη κάρτα με τις ερωτήσεις και τρεις οπτικές επιλογές στον συμμετέχοντα, επανέλαβε την ερώτηση και προσδιόρισε προφορικά τις επιλογές απάντησης, ενώ έδειχνε διαδοχικά την καθεμία. Οι οπτικές επιλογές απάντησης περιλάμβαναν τη σωστή απάντηση και μία εύλογη και μία μη εύλογη απάντηση. Εάν ο συμμετέχων δεν απαντούσε εντός 5 δευτερολέπτων ή επέλεξε τη λάθος οπτική επιλογή, ο παρεμβαίνων αφαίρεσε μία επιλογή απάντησης (αφήνοντας δύο επιλογές απάντησης) και επανέλαβε την ερώτηση. Εάν ο συμμετέχων απαντούσε λανθασμένα ή δεν απάντησε εντός 5 δευτερολέπτων, ο παρεμβαίνων προφορικά απαντούσε στην ερώτηση και βοήθησε τον συμμετέχοντα να τοποθετήσει τη σωστή κάρτα απάντησης στον εννοιολογικό χάρτη. Στη συνέχεια επανέλαβε την ερώτηση και ενθάρρυνε τον συμμετέχοντα να απαντήσει προφορικά στην ερώτηση και να δείξει τη σωστή οπτική επιλογή απάντησης στον εννοιολογικό χάρτη. Αυτή η διαδικασία ακολουθήθηκε μέχρι να απαντηθούν και οι πέντε προκαθορισμένες ερωτήσεις.

Η έρευνα των McKissick et al. (2018), αξιολόγησε την επίδραση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή στην απόκτηση επιστημονικού λεξιλογίου. Στόχος την παρέμβασης ήταν οι συμμετέχοντες να διδαχθούν πέντε επιστημονικούς όρους και τις λειτουργίες τους χρησιμοποιώντας εκπαιδευτικές διαφάνειες βασισμένες σε βίντεο. Οι συμμετέχοντες έλαβαν συνεδρίες παρέμβασης χρησιμοποιώντας τους σχολικούς υπολογιστές. Η συνολική διάρκεια για την παρουσίαση της παρέμβασης κυμαινόταν μεταξύ 12 και 17 λεπτών ανάλογα με το πόσο γρήγορα απάντησε ο συμμετέχων.

Οι εκπαιδευτικές συνεδρίες πραγματοποιήθηκαν μέσω λογισμικού παρουσίασης διαφανειών χρησιμοποιώντας μοντέλα δοκιμής και βίντεο με οδηγίες και για τους πέντε όρους και τη λειτουργία τους. Μετά από ένα εισαγωγικό βίντεο που χρησιμοποιείται για να δώσει το πλαίσιο στο στοχευμένους επιστημονικούς όρους, η παρουσίαση προχώρησε στην παρουσίαση του πρώτου όρου. Αφού παρουσιάστηκε ο πρώτος επιστημονικός όρος ζητήθηκε από τον μαθητή να απαντήσει σε μια σχετική ερώτηση. Εάν ο συμμετέχων έκανε λάθος επιλογή, η προβολή διαφανειών σταμάτησε και δεν προχώρησε στην επόμενη διαφάνεια. Ο μαθητής θα έπρεπε στη συνέχεια να επαναλάβει τη διαδικασία μέχρι να βρει τη σωστή απάντηση.

Η έρευνα των Park, Bassette & Bouck (2021), αφορούσε στην Εκμάθηση μέτρησης χρημάτων σε παιδιά με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (Δ.Α.Φ.) μέσω του Touch Math money (TMM). Οι ερευνητές εργάστηκαν με τους μαθητές ατομικά. Το διδακτικό υλικό ήταν φύλλα δοκιμασίας και το TouchMath Money (TMM). Τα πλαστικά κέρματα του συγκεκριμένου υλικού αποτελούνταν από τα εξής: πεντάλεπτα, τα οποία έχουν μία τελεία- πεντάλεπτα, τα οποία έχουν ένα αστέρι με πέντε σημεία αφής- δεκάλεπτα, τα οποία έχουν δύο αστέρια με συνολικά δέκα σημεία αφής- και τετράλεπτα, τα οποία έχουν πέντε αστέρια με συνολικά 25 σημεία αφής. Σε όλες τις φάσεις χρησιμοποιήθηκαν τα φύλλα δοκιμασίας πέντε προβλημάτων που ανέπτυξε ο ερευνητής. Το φύλλο μέτρησης αστεριών (SCS) χρησιμοποιήθηκε μετά τη συνεδρία παρέμβασης. Το SCS περιελάμβανε αστέρια πέντε σημείων που καταδείκνυαν πέντε σειρές με τέσσερα αστέρια ανά σειρά με σχετικά διαστήματα των πέντε. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε ένα φύλλο δεδομένων ανάλυσης εργασιών για τις δύο τελευταίες συνεδρίες του Νώε, μαθητή της παρέμβασης, επειδή επέδειξε έλλειψη ανεξαρτησίας. Αυτό εφαρμόστηκε για να βοηθήσει τους ερευνητές να εντοπίσουν με μεγαλύτερη σαφήνεια τα σημεία όπου συνέβαιναν λάθη. Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, το TMM παρουσιάστηκε με τη διαδικασία της σταθερής χρονικής καθυστέρησης. Σύμφωνα με αυτή τη διαδικασία οι ερευνητές μοντελοποιούσαν τα ζητούμενά τους μέχρι οι μαθητές να επιτύχουν 80% ακρίβεια και στη συνέχεια οι ερευνητές πάλι μοντελοποιούσαν τα ζητούμενά τους μετά από καθυστέρηση 5 δευτερολέπτων σε όλες τις επόμενες συνεδρίες. Κάθε δοκιμασία κατά τη διάρκεια της παρέμβασης περιλάμβανε πέντε προβλήματα.

Η μελέτη των Bassette et al. (2019), αξιολόγησε τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας εφαρμογών που βασίζονται σε μετρήσεις συγκρινόμενες με διακριτές μετρήσεις για τη διδασκαλία μαθηματικών δεξιοτήτων σε μαθητές με ΔΑΦ. Τρεις εναλλασσόμενες συνθήκες περιλάμβαναν την παρέμβαση. Διακριτές μετρήσεις, ψηφιακές μετρήσεις και μετρήσεις με τη χρήση χαρτιού και μολυβιού. Δεκαπέντε συνολικά συνεδρίες παρέμβασης διεξήχθησαν με πέντε συνεδρίες για κάθε κατάσταση, η σειρά εκ των οποίων ανατέθηκε εγινε

τυχαία πριν από τη φάση παρέμβασης. Όχι περισσότερες από δύο συνεχόμενες συνεδρίες της ίδιας συνθήκης εφαρμόστηκαν. Κατά τη διάρκεια των συνεδριών, ο μαθητής έλαβε 10 δευτερόλεπτα για να ξεκινήσει το πρώτο βήμα, και εάν δεν ξεκινούσε την επίλυση του προβλήματος ανεξάρτητα μετά από 10 δευτερόλεπτα, οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ένα σύστημα ελάχιστων προτροπών για να βοηθήσουν τον μαθητή. Χρησιμοποιήθηκαν διάφορα είδη προτροπών όπως λεκτικά, σωματικής καθοδήγησης, με χρήση χειρονομιών κ.τ.λ.

Η μελέτη των Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati (2019), αφορούσε γνωστικές διαδικασίες για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Τα υποκείμενα αυτής της μελέτης εργάστηκαν πάνω σε μαθηματικά προβλήματα γράφοντας απαντήσεις στο φύλλο απαντήσεων που παρέχεται και αποκαλύπτοντας τι σκεφτόταν εκείνη τη στιγμή με δυνατή φωνή. Εάν τα υποκείμενα δεν αποκαλύπταν τις διαδικασίες σκέψης του, οι ερευνητές θα έκαναν διερευνητικές ερωτήσεις ανοιχτού τύπου για να προκαλέσουν μια απάντηση. Όλες οι δραστηριότητες των υποκειμένων τη στιγμή της επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων καταγράφηκαν με συσκευή εγγραφής βίντεο.

Οι γνωστικές διαδικασίες περιελάμβαναν την ανάγνωση, την παράφραση των προβλημάτων, την οπτικοποίηση των προβλημάτων, την αναπαράστασή τους με τη μορφή σχεδίων ή διαγραμμάτων, τον καθορισμό της υπόθεσης για τη δημιουργία ενός σχεδίου για την επίλυση των προβλημάτων, την εκτίμηση ή την πρόβλεψη μιας απάντησης στο πρόβλημα, την ολοκλήρωση υπολογισμών και τέλος τον έλεγχο για να βεβαιωθούν οι ερευνητές ότι η διαδικασία επίλυσης προβλημάτων κατέληξε σε μια σωστή απάντηση.

Η μελέτη των Barnett & Cleary (2019), αφορούσε στην επίλυση προβλημάτων γραμμικής εξίσωσης. Η εκπαιδευτική παρέμβαση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του COSMIC, που πρόκειται για μια οπτική υποστήριξη που βοηθάει τους μαθητές να λύσουν απλές γραμμικές εξισώσεις.

Το πρώτο βήμα του COSMIC κατευθύνει τον μαθητή να «Αντιγράψει το πρόβλημα». Το δεύτερο βήμα προτρέπει τον μαθητή να επιλέξει την «Λειτουργία προσθήκης ή απαιτείται αφαίρεση για να απομονωθεί η μεταβλητή. Το επόμενο γράμμα, το "S" αντιπροσωπεύει το βήμα για "Αφαίρεση ή προσθήκη σταθεράς από κάθε πλευρά της εξίσωσης», η οποία ακολουθείται με το γράμμα «M» που αντιπροσωπεύει το βήμα του «Πολλαπλασιάζω ή διαιρώ για να αφαιρέσω τον συντελεστή της μεταβλητής. Στη συνέχεια ζητείται, από τον μαθητή να «απομονώσει τη μεταβλητή» και κατόπιν να κυκλώσει την απάντησή του.

Η μελέτη των Shurr, Bassette, Bouck & Park (2021), αφορούσε την εκμάθηση πρόσθεσης και αφαίρεσης με διψήφιους αριθμούς καθώς και την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Όταν η εκπαίδευση θεωρήθηκε επιτυχής, η παρέμβαση ξεκίνησε. Πριν από την έναρξη της παρέμβασης, η επιλογή των ψηφιακών ή των διακριτών μετρήσεων έγινε με τυχαία σειρά χρησιμοποιώντας οι ερευνητές μια διαδικτυακή γεννήτρια τυχαίων ακέραιων αριθμών. Κατά την παρέμβαση δόθηκαν στους μαθητές πέντε προβλήματα διψήφιας πρόσθεσης και τους ζητήθηκε να λύσουν κάθε πρόβλημα. Επίσης, τους δόθηκαν τα κατάλληλα υλικά. Στην περίπτωση που ένας μαθητής περίμενε περισσότερο από 10 δευτερόλεπτα για να ξεκινήσει ένα βήμα ή όταν ο μαθητής έκανε κάποιο λάθος, ο ερευνητής παρείχε υποστήριξη χρησιμοποιώντας το σύστημα των λιγότερων υποδείξεων

Η μελέτη των Maras, Gamble & Brosnan (2019) αφορούσε στην επίδραση της μεταγνωστικής παρακολούθησης στην εκμάθηση μαθηματικών. Γι' αυτό τον λόγο αναπτύχθηκε το πρόγραμμα υπολογιστή «Maths Challenge», σύμφωνα με το οποίο, για να μεγιστοποιήσουν οι ερευνητές τους πόντους που κέρδισαν, οι συμμετέχοντες έπρεπε να παρακολουθούν τις επιδόσεις τους και να προσαρμόζουν ανάλογα τη στρατηγική τους. Το πρόγραμμα περιελάμβανε επτά επίπεδα δυσκολίας και οι ερωτήσεις ήταν πιο δύσκολες όσο υψηλότερο ήταν το επίπεδο. Κάθε ερώτηση που απαντήθηκε σωστά άξιζε πόντους ανάλογα με το επίπεδο (π.χ. 3 πόντους ανά ερώτηση που απαντήθηκε σωστά στο επίπεδο 3), ενώ τα λάθη άξιζαν 0 βαθμούς. Οι συμμετέχοντες απάντησαν σε τέσσερα μπλοκ των τριών ερωτήσεων. Για να δοθεί στους συμμετέχοντες η δυνατότητα να ανέβουν ή να κατέβουν σε επίπεδο δυσκολίας από την αρχή (μετά την ολοκλήρωση του πρώτου μπλοκ), όλοι οι συμμετέχοντες ξεκίνησαν το παιχνίδι στο επίπεδο 4. Μετά την ολοκλήρωση κάθε μπλοκ, οι συμμετέχοντες αποφάσισαν οι ίδιοι αν θα παραμείνουν στο ίδιο επίπεδο (με τους ίδιους διαθέσιμους πόντους ανά ερώτηση), να ανέβουν ένα επίπεδο (με περισσότερους διαθέσιμους πόντους ανά ερώτηση) ή να μετακινηθούν ένα επίπεδο κάτω για το επόμενο μπλοκ (με λιγότερους διαθέσιμους πόντους ανά ερώτηση) και ούτω καθεξής μέχρι που είχαν ολοκληρώσει και τα τέσσερα μπλοκ. Έτσι, οι μέγιστοι βαθμοί ενός ατόμου καθορίζονταν από τη μεταγνωστική στρατηγική του (π.χ. εάν απαντήθηκαν όλες οι ερωτήσεις του επιπέδου 4 λανθασμένα, η πιο αποδοτική στρατηγική θα ήταν να μετακινηθεί στο επίπεδο 3 για το επόμενο μπλοκ), καθώς και από την ικανότητά τους να κρίνουν πότε γίνονται λάθη. Τέσσερις εκδόσεις του προγράμματος Maths Challenge δημιουργήθηκαν. Το πρόγραμμα ξεκίνησε με γενικές οδηγίες που εξηγούσαν τη δομή, τους στόχους και την κατανομή των βαθμών.

Οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν σε ομάδες στην τάξη κατά τη διάρκεια του σχολείου. Ωστόσο, κάθε μαθητής ολοκλήρωσε το πρόγραμμα ξεχωριστά στον δικό του υπολογιστή. Στη συνθήκη ανατροφοδότησης, οι συμμετέχοντες

έλαβαν ανατροφοδότηση μετά από κάθε ερώτηση σχετικά με το αν είχαν απαντήσει σωστά ή όχι και πόσους πόντους είχαν κερδίσει για τη συγκεκριμένη ερώτηση. Αυτό εμφανιζόταν σε κείμενο και επίσης σε γραφικά με χρυσά νομίσματα που υποδήλωναν τους πόντους που κέρδισαν για τη συγκεκριμένη ερώτηση, καθώς και ένα τρέχον σύνολο από πόντους που είχαν κερδηθεί μέχρι στιγμής, που εμφανιζόταν σε ένα πλαίσιο στην πάνω αριστερή γωνία της οθόνης. Μετά την ολοκλήρωση κάθε επιπέδου, οι συμμετέχοντες στην ανατροφοδότηση έλαβαν επίσης μια σύνοψη σχετικά με τον αριθμό των ερωτήσεων που είχαν απαντήσει σωστά και τον αριθμό των πόντων που κέρδισαν, η οποία συνοδευόταν από μια υπενθύμιση του στόχου ότι καθήκον τους ήταν να ολοκληρώσουν το πρόγραμμα με όσο το δυνατόν περισσότερους πόντους.

Μετά την ολοκλήρωση των τριών ερωτήσεων σε κάθε επίπεδο, όλοι οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν αν ήθελαν να ανέβουν, να κατέβουν ή να παραμείνουν στο ίδιο επίπεδο. Στη συνθήκη ανατροφοδότησης, αυτοί συνοδεύονταν από υπενθυμίσεις στρατηγικής- για παράδειγμα, ότι η επιλογή να κατέβει ένα επίπεδο θα σήμαινε ευκολότερες ερωτήσεις, αλλά λιγότερους διαθέσιμους πόντους για κάθε ερώτηση. Τέλος, οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα σύντομο μεταγνωστικό ερωτηματολόγιο, το οποίο περιλάμβανε τέσσερις ερωτήσεις

Η μελέτη του Root (2019), αφορούσε στην επίδραση της καθοδηγούμενης διδασκαλίας στην απόκτηση και τη γενίκευση των μαθηματικών εννοιών. Η διδασκαλία περιελάμβανε έως και τέσσερις φάσεις για κάθε μαθηματική έννοια χρησιμοποιώντας τη διδακτική ακολουθία των Engelmann και Carnine (1982). Για τη διδασκαλία των εννοιών αναπτύχθηκε ένα σενάριο από τους συγγραφείς. Στις συνεδρίες παρέμβασης, ο παρεμβαίνων χρησιμοποίησε τη διαδικασία μοντέλο-οδηγός-δοκιμή, η οποία περιελάμβανε: (α) μοντελοποίηση έξι δοκιμών (π.χ. "Αυτό είναι μακρύ. Αυτό δεν είναι μακρύ."), (β) καθοδηγούμενη εξάσκηση για έξι δοκιμές (π.χ. "Αγγίξτε το μακρύ") με λάθος διόρθωση λάθους και επαίνους συγκεκριμένης συμπεριφοράς- και (γ) έξι δοκιμές μιας δοκιμής (δηλ. "Αγγίξτε το μακρύ") χωρίς διόρθωση λάθους ή ανατροφοδότηση. Η διόρθωση του λάθους περιλάμβανε μοντελοποίηση της σωστής απάντησης και επανάληψη της δοκιμής (π.χ. "Αυτό είναι μακρύ. Αγγίξτε μακρύ"). Ο έπαινος για συγκεκριμένη συμπεριφορά περιελάμβανε δηλώσεις όπως "Ναι, μακρύς". Στο τέλος κάθε συνεδρίας παρέμβασης δόθηκε στο δείγμα της μελέτης σαν επιβράβευση πρόσβαση σε βίντεο του YouTube σε ένα iPad για να ενισχυθεί η ολοκλήρωση της εργασίας.

Η μελέτη των Cox & Root (2018), αφορούσε στην επίδραση της τροποποιημένης διδασκαλίας με βάση το σχήμα και στην απόκτηση και

διατήρηση του μαθηματικού περιεχομένου και των μαθηματικών πρακτικών. Η παρέμβαση περιελάμβανε διδασκαλία με παρεχόμενη οπτική υποστήριξη, ένα πακέτο που περιελάμβανε (α) ρητή διδασκαλία για τη χρήση μιας ανάλυσης για την επίλυση του προβλήματος, (β) ενισχυμένη οπτική υποστήριξη ή γραφικούς οργανωτές που καταδεικνύουν τη μαθηματική σχέση μεταξύ των ποσοτήτων στο πρόβλημα, και (γ) χρήση συστηματικής προτροπής και ανατροφοδότησης. Στη συνέχεια, κάθε συνεδρία παρέμβασης ακολουθούσε ένα μοντέλο, όπου ο παρεμβαίνων (α) μοντελοποίησε τον τρόπο με τον οποίο ακολούθησε τα βήματα της ανάλυσης της εργασίας για την ευέλικτη επίλυση ενός προβλήματος με δύο τρόπους, (β) οδήγησε τον συμμετέχοντα σε καθοδηγούμενη εξάσκηση μέσω της επίλυσης ενός δεύτερου προβλήματος χρησιμοποιώντας συστηματικές προτροπές και ανατροφοδότηση (π.χ., τουλάχιστον σε περισσότερες προτροπές), και (γ) εξέτασε την ικανότητα του συμμετέχοντα να λύσει με ευελιξία τα προβλήματα και να εξηγήσει (επικοινωνήσει) το σκεπτικό του μέσω ανεξάρτητης εξάσκησης κατά τη διάρκεια τριών προβλημάτων. Κατά τη διάρκεια της πρώτης πρότυπης συνεδρίας, στους συμμετέχοντες δόθηκε μια 30λεπτη επισκόπηση των αναλογικών σχέσεων μέσω ενός διαδραστικού μαθήματος ατομικής διδασκαλίας. Κατά τη διάρκεια αυτής της πρώτης επισκόπησης, ο παρεμβαίνων συζήτησε ποιες αναλογίες εμφανίστηκαν στην παρέμβαση, πώς να πει κανείς αν δύο αναλογίες ήταν ισοδύναμες, και έδωσε παραδείγματα και μη παραδείγματα ισοδύναμων αναλογιών χρησιμοποιώντας πραγματικές καταστάσεις και πίνακες συναρτήσεων. Οι επόμενες συνεδρίες μοντέλων έδειξαν μόνο τον τρόπο επίλυσης των προβλημάτων.

Η μελέτη των Shahab et al. (2021), αφορούσε στη μουσική εκπαίδευση μαθητών με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) με τη χρήση ψηφιακών ρομπότ. Σε κάθε συνεδρία, οι μελωδίες της προηγούμενης εβδομάδας παίζονταν από το υποκείμενο, καθώς και από το ρομπότ που αποτελούσε μέρος των παρεμβάσεων. Καταγράφηκαν διάφορες βαθμολογίες για κάθε μία από τις διαφορετικές μουσικές φράσεις από δύο θεραπευτές ως βιντεοκωδικοποιητές στις διάφορες εκπαιδευτικές συνεδρίες. Αυτές οι βαθμολογίες δείχνουν την εκπαιδευτική πρόοδο του παιδιού στις εικονικές μουσικές ασκήσεις σε διάφορες συνεδρίες, συμπεριλαμβανομένων των συνεδριών εκπαίδευσης και των δοκιμαστικών συνεδριών (pre-test και post-test). Μια επιλεγμένη μελωδία, η οποία δεν διδάχθηκε από το ρομπότ, παίχτηκε από το υποκείμενο στις συνεδρίες προ-δοκιμής και μετά-δοκιμής για να μετρηθεί και να επικυρωθεί η απόδοση του υποκειμένου. Η αναμενόμενη τάση προόδου για κάθε μελωδία ήταν ότι η βαθμολογία απόδοσης που θα αυξανόταν κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών συνεδριών και θα μειωνόταν στη συνεδρία παρακολούθησης.

Η μελέτη των Taheri et al. (2021), αφορούσε στην εκμάθηση βασικών εννοιών σχετικά με τον τρόπο παίξιματος μουσικών οργάνων με τη βοήθεια ενός ρομπότ. Οι συμμετέχοντες προσπάθησαν να εκτελέσουν τις οδηγίες του

ρομπότ/δασκάλου σε ένα σύνολο μίμησης και παιχνίδια με βάση τη μουσική. Όλες οι προκαθορισμένες δομημένες μουσικές δραστηριότητες περιείχαν συστηματικές και ιεραρχικές μουσικές εργασίες, όπως το χτύπημα των ράβδων του τυμπάνου/ξυλόφωνου με σφυράκια, την αντιστοίχιση των παιγμένων χρωμάτων, το χτύπημα των ράβδων με και χωρίς μέτρηση, αντίληψη του ρυθμού, παιχνίδια μνήμης, εκμάθηση νοτών και παίξιμο μουσικών φράσεων. Στο εικονικό παιχνίδι ξυλοφώνου, κάθε παιδί στέκεται μπροστά από τον αισθητήρα Kinect και παρατηρεί οκτώ χρωματιστές μουσικές μπάρες (που αντιστοιχούν στο ξυλόφωνο) στην οθόνη. Το υποκείμενο θα πρέπει να χτυπήσει τις ράβδους σύμφωνα με τις οδηγίες του δασκάλου/ρομπότ με ένα χρωματιστό αντικείμενο ή σφυρί (π.χ. σε αυτή τη μελέτη, δόθηκε ένα πράσινο καπέλο ως σφυρί στα παιδιά και τους ζητήθηκε να παίζουν τις καθορισμένες νότες. Θα πρέπει σημειωθεί ότι τα κριτήρια για την επιτυχία σε μια άσκηση και να προχωρήσει στην επόμενη δυσκολότερη άσκηση ο μαθητής ήταν η σωστή αναπαραγωγή της εν λόγω άσκησης για τουλάχιστον του 50% του χρόνου εκτέλεσης.

Η μελέτη των Koo & Thomas (2019), αφορούσε στην επίδραση της θεραπείας μέσω της τέχνης σε παιδιά με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Οι δάσκαλοι της τάξης χορήγησαν την pre-test κλίμακα αξιολόγηση παιδικού αυτισμού, την οποία ο ερευνητής βαθμολόγησε σύμφωνα με το εγχειρίδιο. Μία εβδομάδα μετά το προ-τεστ, πραγματοποιήθηκαν οκτώ συνεδρίες 30 λεπτών ατομικής καλλιτεχνικής θεραπείας σε διάστημα 10 εβδομάδων με τους συμμετέχοντες στην πειραματική ομάδα. Η ομάδα ελέγχου παρακολούθησε κανονικά μαθήματα και δεν έλαβε θεραπεία τέχνης. Στο τέλος της παρέμβασης, οι ίδιοι εκπαιδευτικοί της τάξης συμπλήρωσαν το post-test. Κατά τη διάρκεια κάθε συνεδρίας, συγκεντρώθηκαν τα έργα τέχνης των συμμετεχόντων. Επίσης σχεδιάστηκαν κατά παραγγελία οι συνεδρίες εικαστικής θεραπείας για κάθε παιδί με την καθοδήγηση ενός επόπτη, ο οποίος ήταν επίσης θεραπευτής τέχνης. Οι συνεδρίες είχαν την τάση να ακολουθούν μια παρόμοια ακολουθία. Οι λειτουργοί της παρέμβασης συνόδευσαν τα παιδιά στην τάξη τους, στο εργαστήριο καλλιτεχνικής θεραπείας και τους εξηγούσαν τις δραστηριότητες για τη συγκεκριμένη συνεδρία. Ήταν ελεύθερα να επιλέξουν τα καλλιτεχνικά τους υλικά από το σχέδιο, τη ζωγραφική, τον πηλό ή το Play-Doh, τη χειροτεχνία ή το κολάζ. Κατά τη διάρκεια των συνεδριών, τα παιδιά μάθαιναν τις βασικές έννοιες της τέχνης και εξασκούσαν τις κινητικές

τους δεξιότητες. Ενθαρρύνθηκαν να φανταστούν και να δημιουργήσουν μια ιστορία για να ενισχύσουν την κριτική τους σκέψη.

6.2: 2^ο Στάδιο: Σύνθεση των δημοσιεύσεων (πίνακας Α)

Προκειμένου να συγκεντρωθούν τα απαραίτητα στοιχεία όλων των δημοσιεύσεων και να εξαχθούν τα αποτελέσματα κρίθηκε αναγκαία η δημιουργία ενός πίνακα (**πίνακας Α**) στον οποίο εισήχθησαν όλα τα κωδικοποιημένα δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, ο παρακάτω πίνακας συστάθηκε με στόχο την συγκέντρωση όλων των βασικών δεδομένων των μελετών και την παρουσίαση τους σε ένα ολοκληρωμένο κομμάτι με σκοπό την πλήρη και ολοκληρωμένη κατανόηση τους.

Ο πίνακας που συστάθηκε περιλαμβάνει με λεπτομέρειες συγκεκριμένα στοιχεία που αφορούν τις 13 δημοσιεύσεις που πληρούσαν τα κριτήρια για τη συστηματική ανασκόπηση. Αρχικά, καταγράφονται οι βασικές πληροφορίες των μελετών όπως την παραπομπή της εκάστοτε πηγής. Στη συνέχεια, συλλέγονταν στοιχεία που αφορούν τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων (φύλο, ηλικία, μαθησιακές δυσκολίες, αριθμός συμμετεχόντων κ.τ.λ.), ενώ παράλληλα καταγράφονταν το μέρος διεξαγωγής της παρέμβασης, η ιδιότητα του πειραματιστή (εκπαιδευτικός, ερευνητής, ειδικός παιδαγωγός), οι στόχοι διδασκαλίας της κάθε παρέμβασης σύμφωνα με τον κάθε τομέα STEAM όπου ανήκει. Επίσης, με την καταγραφή των παραπάνω δεδομένων, συλλέχθηκαν και αποτυπώθηκαν στοιχεία που αφορούν τον τύπο του πειραματικού σχεδιασμού (σχεδιασμός πολλαπλών βάσεων σύγκρισης, σχεδιασμός Α/Β κ.τ.λ.) που επιλέχθηκε για την διεξαγωγή των παρεμβατικών διαδικασιών.

Με την σύνθεση όλων των παραπάνω κωδικοποιημένων στοιχείων συστάθηκε ο παρακάτω πίνακας Α, ο οποίος αποτέλεσε την βάση για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων του προηγούμενου σταδίου.

Έρευνα	Βασικά Στοιχεία έρευνας	Σχετικό με το STEAM αποτέλεσμα	Πειραματικός Σχεδιασμός	Συμμετέχοντες (φύλο, ηλικία)	Χώρος Παρέμβασης	Αποτελέσματα	Κοινωνική εγκυρότητα
Park, Bassette & Bouck, 2021 (Math)	Η έρευνα διεξήχθη από τους ερευνητές της μελέτης σε τρεις (3) μαθητές με Δ.Α.Φ. που μπορούσαν να μετράνε, αλλά δεν μπορούσαν να αναγνωρίσουν την αξία των νομισμάτων. Επίσης οι μαθητές είχαν ελάχιστη ομιλία. Δεν υπάρχει αναφορά για τη διάρκεια της παρέμβασης.	Εκμάθηση μέτρησης χρημάτων σε παιδιά με Δ.Α.Φ μέσω του TouchMath money (TMM)	Σχεδιασμός πολλαπλών ανιχνευτών σε όλους τους συμμετέχοντες διερεύνησε την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής TouchMath Money στη διδασκαλία της αναγνώρισης χρημάτων σε μαθητές με Δ.Α.Φ.	3 αγόρια 11 ετών και 13 ετών	Δημόσιο Σχολείο	Ανάμεικτα αποτελέσματα. Το TMM βοήθησε στην αύξηση της ακρίβειας των μαθητών στην επίλυση προβλημάτων αναγνώρισης χρημάτων αλλά δεν παρατηρήθηκε αποτέλεσμα στον Νώε. Κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων συνεδριών παρέμβασης του Νώε, έγινε επιθετικός και μη συμμορφούμενος με τον ερευνητή και σταμάτησε η παρέμβαση.	Μαθητές και δάσκαλοι ανέφεραν ότι η παρέμβαση με το TouchMath Money ήταν επωφελής και διασκεδαστική.
Shahab et al., 2021 (Art)	Η έρευνα διεξήχθη σε πέντε (5) μαθητές με αυτισμό από τους ερευνητές. Δεν γίνεται αναφορά στη μελέτη για τις δυσκολίες των μαθητών. Τα ειδικά εκπαιδευτικά προγράμματα τους διαρκούσαν 20 λεπτά.	Μουσική εκπαίδευση με τη χρήση ψηφιακών ρομπότ	Έρευνα με σχεδιασμό ενός υποκειμένου, με pre-test και post-test. Οι επιδόσεις των παιδιών κατά τη διάρκεια των συνεδριών καταγράφηκαν από	5 αγόρια 6 – 8 ετών	Δημόσιο Πανεπιστήμιο	Θετικά Αποτελέσματα. Παρατηρήθηκε μια γενική ανοδική τάση στη μουσική ικανότητα των συμμετεχόντων.	Δεν γίνεται αναφορά

	Η παρέμβαση είχε διάρκεια 20 εβδομάδες (5 μήνες)		βιντεοκάμερα και λογισμικό εγγραφής οθόνης. Συμπληρώθηκαν ερωτηματολόγια από ψυχολόγους και γονείς.			Η ικανότητα των παιδιών να παίζουν μουσικές φράσεις κατά τη διάρκεια του δεύτερου μισού των συνεδριών διέφερε σημαντικά από το πρώτο μισό των συνεδριών. Επίσης, χωρίζοντας τις εργασίες σε δύσκολες και απλές εργασίες, διαπιστώθηκε ότι υπήρχε σημαντική διαφορά στην απόδοση των υποκειμένων στις δύσκολες εργασίες μεταξύ του πρώτου μισού των συνεδριών και του τελευταίου μισού των συνεδριών. Ωστόσο, δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στις απλές εργασίες.	
Shurr, Bassette, Bouck & Park, 2021	Η έρευνα διεξήχθη σε τρεις (3) μαθητές με αυτισμό από τους ερευνητές. Οι μαθητές αντιμετώπιζαν δυσκολίες σε	Εκμάθηση πρόσθεσης και αφαίρεσης με διηγήσιμους	Σχεδιασμός πολλαπλών ανιχνευτών μεταξύ των συμμετεχόντων για την εκμάθηση πρόσθεσης και	3 αγόρια 9 – 10 ετών	Δημόσιο Σχολείο	Θετικά αποτελέσματα.	Μαθητές και δάσκαλοι ανέφεραν ότι η παρέμβαση

(Math)	βασικές πράξεις όπως η πρόσθεση και η αφαίρεση. Τα ειδικά εκπαιδευτικά προγράμματα τους διαρκούσαν 1-3 ώρες καθημερινά, ενώ δεν υπάρχει αναφορά στη συνολική διάρκεια της παρέμβασης.	αριθμούς & ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων	αφαίρεσης με διψήφιους αριθμούς & ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων.			Στο σύνολό τους, οι μαθητές είχαν καλύτερες επιδόσεις στις φάσεις παρέμβασης από ό,τι στην αρχική φάση. Φάνηκε επίσης ότι η χρήση εικονικών αναπαραστάσεων ευνοούσε περισσότερο την επιτυχή επίδοση από τη χρήση απτικών αναπαραστάσεων των μαθηματικών εννοιών της παρέμβασης.	ήταν ενδιαφέρουσα και συμμετείχαν με προθυμία.
Taheri et al., 2021 (Art)	Η έρευνα διεξήχθη σε τέσσερις (4) μαθητές με αυτισμό από τους ερευνητές. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν λεκτικά ελλείμματα. Τα ειδικά εκπαιδευτικά προγράμματα τους διαρκούσαν 20 – 30 λεπτά. Η παρέμβαση είχε διάρκεια 22 εβδομάδες (5 μήνες)	Εκμάθηση βασικών εννοιών σχετικά με τον τρόπο παιζίματος μουσικών οργάνων με τη βοήθεια ενός ρομπότ	Pre-test και post-test σχεδιασμός με ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι γονείς των παιδιών	3 αγόρια και 1 κορίτσι 5-6 ετών	Δημόσιο Πανεπιστήμιο	Θετικά αποτελέσματα. Μετά από ένα πρόγραμμα μουσικής εκπαίδευσης διάρκειας 5 μηνών, βρέθηκε μεγάλο μέγεθος επίδρασης στο τεστ αναπαραγωγής ρυθμού, το οποίο θα μπορούσε να δείχνει ότι τα ρομπότ έχουν την ικανότητα να	Τα επίπεδα άγχους των γονέων μειώθηκαν κατά τη διάρκεια της παρέμβασης και βρήκαν την παρέμβαση χρήσιμη και ενδιαφέρουσα. Επίσης όπως ανέφεραν οι γονείς, τα παιδιά περίμεναν με χαρά τις

						διδάσκουν μουσικούς ρυθμούς σε παιδιά με Δ.Α.Φ. Επίσης, οι στερεότυπες συμπεριφορές όλων των υποκειμένων μειώθηκαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Επιπλέον, τα παιδιά έδειξαν κάποια βελτίωση στη μίμηση, την προσοχή και στις κοινωνικές δεξιότητες.	δραστηριότητες της παρέμβασης.
Barnett & Cleary, 2019 (Math)	Η έρευνα διεξήχθη σε ένα (1) μαθητή με Δ.Α.Φ. από τους ερευνητές της μελέτης που δυσκολευόταν να μεταφέρει τις ιδέες του στον γραπτό λόγο, να κρατά σημειώσεις, και στην αντιστροφή γραμμάτων και αριθμών. Η μεγαλύτερη δυσκολία του Eric ήταν τα μαθηματικά. Αν και οι νοητικές του δεξιότητες στα μαθηματικά ήταν ισχυρές, δυσκολευόταν με την ανασύνταξη, τον πολλαπλασιασμό και τη διαίρεση	Επίλυση προβλημάτων γραμμικής εξίσωσης	Σχεδιασμός A-B μεμονωμένης περίπτωσης για την αξιολόγηση της επίδρασης του COSMIC (οπτική υποστήριξη στην επίλυση απλών γραμμικών εξισώσεων) στο ποσοστό των γραμμικών εξισώσεων που έλυσε σωστά.	1 αγόρι 12 ετών	Δημόσιο Σχολείο	Θετικά αποτελέσματα. Η παρέμβαση βελτίωσε όχι μόνο την ικανότητα του συμμετέχοντος να λύσει αλγεβρικές εξισώσεις, αλλά και την κατανόηση των βημάτων που χρειάζονται να ακολουθήσει για να φτάσει στην τελική λύση.	Δεν γίνεται αναφορά

	καθώς και σε προβλήματα πολλών βημάτων. Η παρέμβαση είχε διάρκεια 5 εβδομάδες.						
Bassette et al., 2019 (Math)	Η έρευνα διεξήχθη σε τρεις (3) μαθητές με Δ.Α.Φ. από τους ερευνητές της μελέτης που δυσκολεύονταν στους μαθηματικούς υπολογισμούς, τη γεωμετρία και την αντίληψη των αριθμών. Δεν υπάρχει αναφορά στη συνολική διάρκεια της παρέμβασης.	Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας εφαρμογών που βασίζονται σε μετρήσεις συγκρινόμενες με διακριτές μετρήσεις για τη διδασκαλία μαθηματικών δεξιοτήτων σε μαθητές με Δ.Α.Φ.	Σχεδιασμός πολλαπλών ανιχνευτών σχετικών με την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.	3 αγόρια, 7, 9 και 10 ετών	Δημόσιο Σχολείο	Ανάμεικτα Αποτελέσματα. Οι μετρήσεις βασιζόμενες σε εφαρμογές, αλλά και οι διακριτές μετρήσεις βελτίωσαν την ικανότητα των μαθητών να επιλύουν προβλήματα με ακρίβεια κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, ωστόσο η ακρίβεια κατά τη φάση της συντήρησης ήταν παρόμοια με την αρχική φάση.	Οι γονείς ανέφεραν ότι η παρέμβαση είχε θετική επίδραση στα παιδιά τους και οι μαθητές την βρήκαν ενδιαφέρουσα και διασκεδαστική.
Fauziyah, Le Lant, Budayasa & Juniati 2019 (Math)	Η έρευνα διεξήχθη σε δύο (2) μαθητές με Δ.Α.Φ. από τους ερευνητές της μελέτης. ο Rafi έχει δυνατό σημεία στα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες και αντιμετωπίζει δυσκολίες στην εκμάθηση της ινδονησιακής γλώσσας και της ιστορίας. Ο Rafi προσδιόρισε ότι τα μαθηματικά και οι φυσικές	Γνωστικές διαδικασίες για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων που περιλάμβαναν την ανάγνωση, την παράφραση των	Πρόκειται για ποιοτική περιγραφική έρευνα. Τα ποιοτικά δεδομένα σχετικά με τη γενική μορφή των λέξεων προέκυψαν από παρατηρήσεις, συνεντεύξεις ή έγγραφα.	2 αγόρια 16 και 18 ετών	Δημόσιο και Ιδιωτικό Σχολείο	Ανάμεικτα Αποτελέσματα. Στην ανάγνωση των προβλημάτων ο 1 ^{ος} μαθητής δεν διάβαζε ολόκληρη την πρόταση στα προβλήματα, ενώ ο 2 ^{ος} το έκανε. Στην κατανόηση των	Δεν γίνεται αναφορά

	επιστήμες περιείχαν πραγματολογικό και αριθμητικό περιεχόμενο με σαφείς κανόνες, ενώ τα μαθήματα της ινδονησιακής γλώσσας και της ιστορίας απαιτούν να απομνημονεύει πληροφορίες που τον δυσκόλευαν. ο Aldi έχει δυνατά σημεία στα μαθήματα Αγγλικής Γλώσσας και εμφανίζει αδυναμίες στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες. Η παρέμβαση είχε διάρκεια 3 εβδομάδες.	προβλημάτων, την οπτικοποίηση, την αναπαράστασή τους με τη μορφή διαγραμμάτων, τον προσδιορισμό της υπόθεσης για τη δημιουργία ενός σχεδίου επίλυσης των προβλημάτων, την εκτίμηση ή την πρόβλεψη μιας απάντησης στο πρόβλημα, την ολοκλήρωση των υπολογισμών και, τέλος, τον έλεγχο για να διασφαλιστεί ότι η διαδικασία επίλυσης του προβλήματος οδήγησε σε μια σωστή απάντηση.				προβλημάτων ο 1^{ος} μαθητής ανέφερε ότι το πρόβλημα ήταν πρόβλημα αριθμητικής ακολουθίας δευτέρου επιπέδου, κάτι που δεν μπόρεσε να κάνει ο 2^{ος}. Στην παράφραση του προβλήματος με δικές τους λέξεις και οι δύο μαθητές αντιμετώπισαν δυσκολίες. Και οι δύο μαθητές οπτικοποίησαν το πρόβλημα για να βρουν το μοτίβο της ακολουθίας. Στη δημιουργία πλάνου ο 2^{ος} μαθητής δυσκολεύτηκε περισσότερο από τον 1^ο. Στο στάδιο του προσδιορισμού της υπόθεσης για τη δημιουργία ενός σχεδίου επίλυσης των προβλημάτων, της εκτίμησης ή της πρόβλεψης μιας απάντησης στο πρόβλημα, της	
--	---	--	--	--	--	---	--

						ολοκλήρωσης υπολογισμών, υπήρχαν σημαντικές διαφορές στην ικανότητα, επειδή επηρεαζόταν από διαφορετικά επίπεδα νοημοσύνης.	
Jackson & Hanline, 2019 (Science)	Η έρευνα διεξήχθη σε δύο (2) μαθητές με Δ.Α.Φ. από τους ερευνητές της μελέτης. Ο Si είχε δυσκολίες λόγου και συμπεριφοράς γι' αυτό λάμβανε υποστήριξη από επαγγελματίες. Ο 2^{ος} μαθητής, ο Carter ήταν ψευδός, γεγονός που έκανε την ομιλία του δύσκολα κατανοητή από τους άλλους συνομιλητές του. Οι Συνεδρίες του Si ήταν 5 ημέρες την εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Οι συνεδρίες του Carter ήταν 4 ημέρες την εβδομάδα για 8 εβδομάδες. Κάθε βασική συνεδρία διαρκούσε περίπου 8 λεπτά, και οι συνεδρίες παρέμβασης διαρκούσαν 20 λεπτά.	Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της Ανάγνωσης σε συνδυασμό με έναν εννοιολογικό χάρτη στην ικανότητα των μικρών παιδιών με Δ.Α.Φ να απαντούν σε ερωτήσεις κατανόησης ερωτήσεις από επιστημονικό κείμενο.	Ένας ερευνητικός σχεδιασμός αντιστροφής (ABAB) μίας μελέτης περίπτωσης χρησιμοποιήθηκε για να προσδιοριστεί ο αντίκτυπος της παρέμβασης στον αριθμό των ανεξάρτητων σωστών απαντήσεων σε ερωτήσεις προφορικής κατανόησης επιστημονικού κειμένου. Οι βασικές φάσεις και οι φάσεις παρέμβασης εναλλάσσονταν και στη συνέχεια επαναλήφθηκαν για να ολοκληρωθούν τέσσερις φάσεις της μελέτης.	2 αγόρια 5 ετών	Δημόσιο Σχολείο και Σπίτι Οικογένειας	Θετικά Αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δραστηριότητες Ανάγνωσης σε συνδυασμό με έναν εννοιολογικό χάρτη ήταν αποτελεσματικά στην αύξηση των σωστών απαντήσεων των συμμετεχόντων. σε ερωτήσεις κατανόησης επιστημονικού κειμένου. Επίσης, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εννοιολογικοί χάρτες μπορεί να είναι αποτελεσματικοί στη διδασκαλία του	Και τα δύο παιδιά δήλωσαν ότι τους άρεσαν οι δραστηριότητες Ανάγνωσης κατά την παρέμβαση. Είπαν επίσης ότι τους άρεσαν όλα τα μέρη της παρέμβασης. τα βιβλία, οι εικόνες και ο εννοιολογικός χάρτης. Οι μητέρες των παιδιών ανέφεραν ότι οι παρεμβάσεις ήταν σημαντικές και ενδιαφέρουσες για τα παιδιά τους.

						περιεχομένου των φυσικών επιστημών.	
Koo & Thomas,2019 (Art)	Η έρευνα διεξήχθη σε δεκαοχτώ (18) μαθητές με Δ.Α.Φ. από τους ερευνητές της μελέτης. Η παρέμβαση διαρκούσε 30 λεπτά και κράτησε πάνω από 10 εβδομάδες.	Επίδραση της θεραπείας μέσω της τέχνης σε παιδιά με Δ.Α.Φ	Η μελέτη χρησιμοποίησε πειραματικό σχεδιασμό Η κλίμακα αξιολόγησης του παιδικού αυτισμού (CARS) χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση των συμπτωμάτων των παιδιών με Δ.Α.Φ	18 παιδιά Αγόρια = 12 Κορίτσια = 6 4-12 ετών	Εκπαιδευτικό κέντρο για παιδιά με Δ.Α.Φ	Θετικά Αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στα συνολικά συμπτώματα του μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Το επίπεδο και συνέπεια της διανοητικής ανταπόκρισης και της σχέσης με τους ανθρώπους βελτιώθηκε σημαντικά. Παρουσίασαν επίσης βελτίωση στις γνωστικές τους, κοινωνικές και κινητικές δεξιότητες. Μέσα από τις συνεδρίες, έμαθαν για τις έννοιες των βασικών σχημάτων, της αντιστοίχισης, της ανάμειξης χρωμάτων, του	Δεν γίνεται αναφορά

						μοτίβου και της αλληλουχίας.	
Maras, Gamble & Brosnan 2019 (Math)	Η έρευνα διεξήχθη σε σαράντα (40) μαθητές με Δ.Α.Φ. ή Asperger από τους ερευνητές της μελέτης. Δεν αναφέρεται στην έρευνα τι δυσκολίες είχαν οι μαθητές. Επίσης δεν αναφέρεται η χρονική διάρκεια της παρέμβασης.	Επίδραση της μεταγνωστικής παρακολούθησης στην εκμάθηση μαθηματικών.	Pre-test και post-test σχεδιασμός με ερωτηματολόγια. Στους μαθητές στο pre-test ερωτηματολόγιο μετρήθηκε η πρόθεση των μαθητών (π.χ. πόσο σκληρά θα προσπαθήσετε να απαντήσετε σωστά στην επόμενη ερώτηση;) και στο post-test ερωτηματολόγιο μετρήθηκε η μεταγνωστική κρίση (π.χ. πιστεύετε ότι απαντήσατε σωστά ή λάθος στην ερώτηση;) και ξανά η πρόθεση (π.χ. σκοπεύατε να απαντήσετε στην ερώτηση;).	40 μαθητές 30 αγόρια και 10 κορίτσια 11 – 16 ετών	Δημόσιο Σχολείο	Ανάμεικτα Αποτελέσματα. οι μαθητές με αυτισμό έδειξαν αμείωτη ικανότητα εντοπισμού λαθών. Ωστόσο, παρουσίασαν μειωμένη συνοχή μεταξύ των προθέσεων τους πριν και μετά τα τεστ που υποβλήθηκαν. Τα ευρήματα της μελέτης επίσης υπογραμμίζουν σημαντικές συνέπειες για τις εκπαιδευτικές παρεμβάσεις σχετικά με την παροχή μεταγνωστικής υποστήριξης σε μαθητές με αυτισμό, ώστε να βελτιώσουν την απόδοσή τους στα μαθηματικά μέσα στην τάξη.	Δεν γίνεται αναφορά
Root, 2019 (Math)	Η έρευνα διεξήχθη σε μία (1) μαθήτρια με Δ.Α.Φ. και μέτρια	Επίδραση της καθοδηγούμενη	Σχεδιασμός πολλαπλών ανιχνευτών σε όλες τις	1 κορίτσι 10 ετών	Ιδιωτικό Σχολείο	Θετικά Αποτελέσματα.	Δεν γίνεται αναφορά

	νοητική αναπηρία από τους ερευνητές της μελέτης. Η μαθήτρια δυσκολεύονταν στην επικοινωνία, στη γλώσσα και στις δεξιότητες αυτοβοήθειας. Επίσης, η μαθήτρια επικοινωνούσε χρησιμοποιώντας μονολεκτικές εκφράσεις. Δεν υπάρχει αναφορά στη συνολική διάρκεια της παρέμβασης.	ς διδασκαλίας στην απόκτηση και τη γενίκευση των μαθηματικών εννοιών.	συμπεριφορές για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της καθοδηγούμενης διδασκαλίας στην απόκτηση και τη γενίκευση μαθηματικών εννοιών.			Υπήρξε λειτουργική σχέση μεταξύ της καθοδηγούμενης διδασκαλίας και της απόκτησης και γενίκευσης μαθηματικών εννοιών. Η μαθήτρια ήταν σε θέση να γενικεύσει τη μάθηση μιας έννοιας (διαφορετική) σε μη διδαγμένα σύνολα παραδειγμάτων (κοντινά αντικείμενα που αποσπούν την προσοχή από εικόνες και αντικείμενα του περιβάλλοντος). Για τις άλλες δύο έννοιες (περισσότερο και μακρύ) η Ρουθ χρειάστηκε παρέμβαση σε όλα τα σύνολα παραδειγμάτων ερεθισμάτων προκειμένου να επιτύχει την κατάκτηση.	
--	---	---	--	--	--	--	--

Cox & Root, 2018 (Math)	Η έρευνα διεξήχθη σε δύο (2) μαθητές με Δ.Α.Φ. από τους ερευνητές της μελέτης. Οι μαθητές δυσκολεύονταν στην επίλυση προβλημάτων. Δεν υπάρχει αναφορά στη συνολική διάρκεια της παρέμβασης.	Επίδραση της τροποποιημένης διδασκαλίας με βάση το σχήμα (MSBI) στην απόκτηση και διατήρηση του μαθηματικού περιεχομένου και των μαθηματικών πρακτικών.	Ένας σχεδιασμός αντιστροφής ABAB μιας περίπτωσης που επαναλήφθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες χρησιμοποιήθηκε για να καταδειχθεί μια λειτουργική σχέση μεταξύ της τροποποιημένης διδασκαλίας με βάση το σχήμα (MSBI) με οπτικές υποστηρίξεις και της ευελιξίας επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων και της επικοινωνιακών δεξιοτήτων.	1 αγόρι και 1 κορίτσι 14 ετών	Σπίτι και Δημόσια βιβλιοθήκη	Θετικά Αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα του σχεδιασμού αντιστροφής κατέδειξαν μια λειτουργική σχέση μεταξύ της τροποποιημένης διδασκαλίας με βάση το σχήμα (MSBI) και της ικανότητας των μαθητών να επιλύουν με ευελιξία τα μαθηματικά προβλήματα και να εξηγούν την απάντησή τους, γεγονός που υποδηλώνει ότι το MSBI μπορεί να είναι μια χρήσιμη στρατηγική για ορισμένους μαθητές με Δ.Α.Φ.	Δεν γίνεται αναφορά
McKissick et al., 2018 (Science)	Η έρευνα διεξήχθη σε τρεις (3) μαθητές με Δ.Α.Φ. από τους ερευνητές της μελέτης. Οι μαθητές είχαν δυσκολίες στο λεξιλόγιο, την ανάγνωση και την ακουστική κατανόηση. Δεν υπάρχει αναφορά στη συνολική διάρκεια της παρέμβασης.	Επίδραση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή στην απόκτηση επιστημονικού λεξιλογίου.	Αυτή η μελέτη χρησιμοποίησε σχεδιασμό πολλαπλών ανιχνευτών με τρία βασικά χαρακτηριστικά: (α) αρχικές δοκιμαστικές συνεδρίες για τον προσδιορισμό του επιπέδου απόδοσης σε	1 κορίτσι και 2 αγόρια 13 – 14 ετών	Δημόσιο Σχολείο	Θετικά Αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια λειτουργική σχέση μεταξύ του αριθμού των σωστών απαντήσεων που δόθηκαν κατά τη	Και οι τρεις συμμετέχοντες απολάμβαναν τη συμμετοχή τους στην επιστημονική παρέμβαση, προτιμούσαν να χρησιμοποιούν

			σχέση με τη δεξιότητα/στόχο (β) διακεκομμένες δοκιμασίες μετά την εισαγωγή της παρέμβασης για την αξιολόγηση της απόδοσης του συμμετέχοντα στην δεξιότητα - στόχο, και (γ) διαλείπουσες δοκιμασίες πρόσθετων συμμετεχόντων πριν από την εισαγωγή της παρέμβασης.			διάρκεια των συνεδριών διερεύνησης και της εισαγωγής της παρέμβασης. Η Penny στις δοκιμαστικές συνεδρίες είχε από 1-3 σωστές απαντήσεις, ενώ στην παρέμβαση είχε 9/10 σωστές απαντήσεις. Ο Leonard στις δοκιμαστικές συνεδρίες είχε μέσο όρο 1 σωστή απάντηση, ενώ στην παρέμβαση είχε μέσο όρο 5 σωστές απαντήσεις. Ο Sheldon στις δοκιμαστικές συνεδρίες είχε μέσο όρο 2,8 σωστές απαντήσεις, ενώ στην παρέμβαση είχε 5 σωστές απαντήσεις.	τον υπολογιστή έναντι του σχολικού βιβλίου για την εκμάθηση του επιστημονικού περιεχομένου, πίστευαν ότι οι εικόνες τους βοηθούσαν να απαντήσουν στις επιστημονικές ερωτήσεις, και θα ήθελαν να συνεχίσουν να χρησιμοποιούν τον υπολογιστή για να μάθουν για άλλους τομείς περιεχομένου.
--	--	--	---	--	--	---	---

Κεφάλαιο 7^ο:Συζήτηση

Όπως αναφέρουν οι Kastriti, Kalogiannakis, Psycharis και Vavougiος (2022), η εκπαίδευση STEM προσφέρει όλες εκείνες τις γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που πρέπει να έχει ένας μαθητής για να γίνει ενεργό μέλος μιας σύγχρονης κοινωνίας στο μέλλον. Ο Chatzopoulos και οι συνάδελφοί του (2021), αναφέρουν ότι στην εκπαίδευση STEM, η ενεργός συμμετοχή και εμπλοκή των παιδιών στην ανακάλυψη, τη γνώση και την επίλυση προβλημάτων είναι υψίστης σημασίας και απαραίτητες. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται μέσω της διεπιστημονικότητας, όπου οι μαθητές χρησιμοποιώντας γνώσεις από διάφορα πεδία της εκπαίδευσης (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά) μπορούν να μάθουν.

Πολυάριθμες μελέτες δείχνουν ότι η εκπαίδευση STEM είναι εφαρμόσιμη σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης και επομένως σε όλες τις ηλικίες, ξεκινώντας από το νηπιαγωγείο και φτάνοντας μέχρι το πανεπιστήμιο. Ωστόσο, είναι επίσης και μια πρακτική για όλους τους μαθητές με ή χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Ιοαννου & Bratitsis, 2016).

Οι μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (Δ.Α.Φ.), ειδικά εκείνοι με σύνδρομο Asperger, είναι αρκετά ικανοί στα μαθήματα STEM. Το συνολικό ποσοστό εγγραφής των μαθητών με ΔΑΦ στα πανεπιστήμια είναι εξαιρετικά χαμηλό. Ωστόσο, με βάση τα στοιχεία της Εθνικής Διαχρονικής Μελέτης Μετάβασης, εκτιμάται ότι το 34,31% των νεαρών ενηλίκων με ΔΑΦ σπουδάζουν σε τομείς που σχετίζονται με STEM όταν φοιτούν σε πανεπιστήμια. Το ποσοστό συμμετοχής των φοιτητών αυτών στο STEM είναι σημαντικά υψηλότερο τόσο από το γενικό πληθυσμό, το οποίο είναι περίπου το 22,80%, όσο και από οποιαδήποτε άλλη ομάδα με αναπηρία. Ένας μεγάλος αριθμός φοιτητών με ΔΑΦ έλκεται προς τις ειδικότητες του STEM λόγω της ικανότητάς τους να είναι προσανατολισμένοι στη λεπτομέρεια. Με το να σκέφτονται σφαιρικά, μπορούν να ενοποιούν τις λεπτομέρειες σε ένα ευρύτερο σύνολο και οι συνδέσεις μεταξύ ακόμη και των πιο μικρών λεπτομερειών μπορούν να αποτελέσουν το σημείο εκκίνησης που οδηγεί στην προώθηση νέων ευρημάτων. Επιπλέον, λόγω των έμφυτων δυσκολιών τους στη λογική σκέψη και τη μειωμένη ικανότητάς τους για κοινωνική επιρροή, τα παιδιά με ΔΑΦ μπορούν να σχηματίζουν έννοιες και να εξάγουν συμπεράσματα αντικειμενικά ανεξάρτητα από υποκειμενικές αντιλήψεις (Wu, 2022).

Όμως από τα παραπάνω είναι εύκολο να διαπιστώσει κανείς την έλλειψη δημιουργικότητας στην εκπαίδευση STEM. Για το λόγο αυτό, όπως αναφέρουν οι Kastriti, Kalogiannakis, Psycharis και Vavougiος (2022), η ενσωμάτωση των **Τεχνών** στην εκπαίδευση STEM καθίσταται αναγκαία για να χαρακτηριστεί ως μια ολιστική μορφή εκπαίδευσης. Με την προσθήκη των Τεχνών στην εκπαίδευση STEM και τη μετατροπή της σε STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics), οι μαθητές θα αποκτήσουν όλες εκείνες τις απαραίτητες δεξιότητες και γνώσεις για να βρουν λύσεις σε διάφορα προβλήματα που θα αντιμετωπίσουν. Η εκπαίδευση STEM χαρακτηρίζεται από αντικειμενικότητα και λογική, ενώ τα χαρακτηριστικά της Τέχνης είναι η υποκειμενικότητα και η διαίσθηση. Η επιστήμη και η Τέχνη αλληλοσυμπληρώνονται, καθώς η επιστήμη δίνει στα παιδιά τα επιστημονικά εργαλεία, ενώ η Τέχνη τους μαθαίνει πώς να τα χρησιμοποιούν δημιουργικά. Έτσι λοιπόν όπως επισημαίνουν οι Παπαδάκης και Καλογιαννάκης (2020), η ολιστική εκπαίδευση παρέχει στα παιδιά όλα τα εφόδια που χρειάζονται για την ολόπλευρη ανάπτυξή τους και συνδέει τις γνώσεις που αποκτούν με την καθημερινή τους ζωή μέσω της διαθεματικότητας.

Προς την κατεύθυνση αυτή συστάθηκε η παρούσα συστηματική ανασκόπηση η οποία είχε ως στόχο την καταγραφή των παρεμβάσεων για την παροχή διδασκαλίας STEAM σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) καθώς επίσης και την αξιολόγηση παρεμβάσεων για τη διδασκαλία του STEAM σε πειραματικές, μεμονωμένες περιπτώσεις και σε ποιοτικές παρεμβάσεις. Σε αυτήν ενότητα, θα περιγραφούν τα συνολικά ευρήματα της συστηματικής ανασκόπησης και θα εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα που μπορούν να αξιοποιηθούν από εκπαιδευτικούς και ερευνητές.

Οι μελέτες εκείνες που πληρούσαν όλα τα κριτήρια για να ενταχθούν στη συστηματική ανασκόπηση ήταν δεκατρείς (13). Στην ανασκόπηση διαφάνηκε ότι τα Μαθηματικά ήταν η πιο συχνά διερευνηθείσα περιοχή εστίασης STEAM, ακολουθούμενη από τις Τέχνες και τις Φυσικές Επιστήμες. Καμία μελέτη δεν δίδαξε σχετικές δεξιότητες Μηχανικής και Τεχνολογίας σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Στη συστηματική ανασκόπηση των Ehsan, Rispoli, Lory και Gregori (2018), επίσης τα Μαθηματικά η πιο συχνά διερευνηθείσα περιοχή εστίασης STEM, ακολουθούμενη από τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία. Στη

συγκεκριμένη ανασκόπηση δεν υπήρξαν μελέτες που να δίδασκαν δεξιότητες Μηχανικής σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ).

Όσον αφορά τα αποτελέσματα των παρεμβάσεων από τις 13 μελέτες οι 9 μελέτες είχαν θετικά αποτελέσματα και 4 μελέτες ανάμεικτα. Σε αυτό πρέπει να αναφερθεί πως οι μελέτες που αφορούσαν τις Τέχνες είχαν θετικά αποτελέσματα, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία τους και την επίδρασή τους σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης συστηματικής ανασκόπησης επίσης φανερώνουν ότι από το 2018 και μετά υπήρξε περαιτέρω έρευνα στην διδασκαλία του STE(A)M σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), καθώς στην ανασκόπηση των Ehsan, Rispoli, Lory και Gregori (2018), λιγότερες από τις μισές μελέτες είχαν θετικά αποτελέσματα, ενώ οι υπόλοιπες ανέφεραν είτε αρνητικά είτε μεικτά αποτελέσματα.

Όσον αφορά τον τομέα δυσκολιών των μαθητών από τους 86 μαθητές της συστηματικής ανασκόπησης, στον ακαδημαϊκό τομέα είχαν δυσκολίες 84 μαθητές οι αποτελούν το δείγμα 8 μελετών από τις συνολικά 13 μελέτες. Αν αυτό το αποτέλεσμα συνδυαστεί με τα θετικά αποτελέσματα των περισσότερων μελετών (Shahab et al., 2021· Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Taheri et al., 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019· Jackson & Hanline, 2019· Koo & Thomas, 2019· Root, 2019· Cox & Root, 2018· McKissick et al., 2018) της συστηματικής ανασκόπησης συμπεραίνουμε ότι παρεμβάσεις STEAM σε μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) συμβάλλουν θετικά στην απόκτηση ακαδημαϊκών δεξιοτήτων.

Οι ακαδημαϊκές δεξιότητες στον τομέα των Μαθηματικών αφορούσαν στην εκμάθηση της πρόσθεσης και της αφαίρεσης με διψήφιους αριθμούς, στην επίλυση προβλημάτων, στη γενίκευση μαθηματικών εννοιών, στην απόκτηση και διατήρηση μαθηματικού περιεχομένου και μαθηματικών πρακτικών με τη χρήση σχήματος και στην εκμάθηση μέτρησης χρημάτων. Στον τομέα των Τεχνών οι ακαδημαϊκές δεξιότητες αφορούσαν στη μουσική εκπαίδευση (π.χ. εκμάθηση μουσικών φράσεων), στην εκμάθηση μουσικών ρυθμών, ανάμειξης χρωμάτων, μοτίβων και αλληλουχίας. Ακόμη, στις Φυσικές Επιστήμες οι ακαδημαϊκές δεξιότητες αφορούσαν στην εκμάθηση επιστημονικού λεξιλογίου και στην κατανόηση ερωτήσεων από κείμενο σχετικό με τις Επιστήμες.

Τέλος, στη συστηματική ανασκόπηση δεν βρέθηκαν δημοσιεύσεις που να έχουν ως αντικείμενο διδασκαλίας την τεχνολογία. Παρ' όλα αυτά σε 10 από τις 13 δημοσιεύσεις (Park, Bassette & Bouck, 2021·Shahab et al., 2021·Shurr, Bassette, Bouck, Park, 2021· Taheri et al., 2021· Bassette et al., 2019· Barnett & Cleary, 2019·Jackson & Hanline, 2019· Maras, Gamble & Brosnan 2019· Root, 2019· Cox & Root, 2018) διαπιστώθηκε ότι κατά την εφαρμογή των παρεμβάσεων σημαντικό ρόλο έπαιξε και η τεχνολογία ως συμπληρωματικό μέσο. Το ίδιο παρατηρήθηκε και στη συστηματική ανασκόπηση των Ehsan, Rispoli, Lory και Gregori (2018), όπου εκεί βρέθηκε μόνο μία (1) μελέτη που επικεντρώθηκε στη διδασκαλία της τεχνολογίας ως κύριο πεδίο διδασκαλίας, γεγονός που αναδεικνύει και ένα σημαντικό «κενό» στον συγκεκριμένο τομέα του STEAM για την απόκτηση αντίστοιχων δεξιοτήτων.

7.1 Συμπεράσματα – Περιορισμοί

Η Εκπαίδευση STEAM προσφέρει όλες εκείνες τις γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που πρέπει να έχει ένας μαθητής για να γίνει ενεργό μέλος μιας σύγχρονης κοινωνίας στο μέλλον. Η ενσωμάτωση των Τεχνών αποτελεί απαραίτητο συστατικό για μια ολιστική μορφή εκπαίδευσης. Είναι σημαντικό οι μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) να εμπλέκονται σε δραστηριότητες που να περιλαμβάνουν όλους τους τομείς του STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics), καθώς ως άτομα τα οποία είναι προσανατολισμένα στη λεπτομέρεια μπορούν να αποκομίσουν σημαντικά μαθησιακά οφέλη.

Κατά την εκπόνηση της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης υπήρξαν όμως και κάποιοι περιορισμοί. Αρχικά και παρόλο που η αναζήτηση των μελετών πραγματοποιήθηκε δύο φορές για την ενίσχυση της αξιοπιστίας των ευρημάτων, είναι πιθανό κάποια άρθρα που θα έπρεπε να είχαν συμπεριληφθεί σε αυτή να μην εντοπιστούν. Επειδή διαπιστώθηκε ότι από το 2018 και μετά υπήρχε έντονη ενασχόληση των ερευνητών με το συγκεκριμένο θέμα η αναζήτηση των μελετών αφορούσε τα έτη 2018 – Μάρτιος του 2023. Τέλος, αν και έγινε προσπάθεια να συμπεριληφθούν μελέτες από έγκριτα επιστημονικά περιοδικά, δεν πραγματοποιήθηκε αποκλειστική μελέτη της ποιότητας των ερευνών.

7.2 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Η πλειοψηφία των μελετών αφορούσε στην καλλιέργεια και ανάπτυξη Μαθηματικών δεξιοτήτων και μικρότερος αριθμός στις Τέχνες και την Επιστήμη. Αντιθέτως δεν

βρέθηκαν μελέτες που να εστιάζουν σε δεξιότητες Μηχανικής και Τεχνολογίας, το οποίο σε συνδυασμό με τα παρόμοια αποτελέσματα της συστηματικής ανασκόπησης των Ehsan, Rispoli, Lory και Gregori (2018), καθιστά αναγκαία την ενασχόληση των ερευνητών με αυτούς τους δύο τομείς μελλοντικά.

Οι σημερινές ανάγκες της κοινωνίας απαιτούν άτομα που να χαρακτηρίζονται από διεπιστημονικότητα και εξοικείωση με την Τεχνολογία. Για να μπορέσει η συμπερίληψη των ατόμων με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) στον επαγγελματικό και κοινωνικό βίο να είναι αποτελεσματική απαιτείται από πολύ νωρίς δηλαδή κατά τα μαθητικά τους χρόνια η διεπιστημονική προσέγγιση της εκπαίδευσης.

Βιβλιογραφία

- Allina, B. (2018). The development of STEAM educational policy to promote student creativity and social empowerment. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 77-87.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5 th Edition. Arlington, VA: American Psychiatric Association.
- Barnett, J. H., & Cleary, S. (2019). Visual supports to teach algebraic equations to a middle school student with autism spectrum disorder. *Preventing school failure: alternative education for children and youth*, 63(4), 345-351.
- Basham, J. D., & Marino, M. T. (2013). Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning. *Teaching Exceptional Children*, 45(4), 8–15.
- Bassette, L., Shurr, J., Bouck, E., Park, J., & Cremeans, M. (2019). Comparison of concrete and app-based manipulatives to teach subtraction skills to elementary students with autism. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 54(4), 391-405
- Baybee, R.W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329, 996–996.
- Beane, J. A. (1995). Curriculum the disciplinase integration of knowledg an as an advocate for curriculum integration. *The Phi Delta Kappan*, 76(8), 616–622.
- Boix Mansilla, V., Miller, W. C., & Gardner, H. (2000). On disciplinary lenses and interdisciplinary work, *Interdisciplinary curriculum: Challenges to implementation* (17–38). New York, NY: Teachers Colleage Press.
- Bryman, A. (2017). Quantitative and qualitative research: further reflections on their integration. In *Mixing methods: Qualitative and quantitative research* (pp. 57-78). Routledge.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education challenges and opportunities*. Washington, DC: National STEM Teachers Asociation.
- Cappelli, P. & Tavis, A. (2016). The performance management revolution. *Harvard Business Review*, 94 (10): 58-67.

- Caprile, M., Palmén, R., Sanz, P., & Dente, G. (2015). Encouraging STEM studies: Labour market situation and comparison of practices targeted at young people in different member states. Brussels, Belgium: European Union.
- Center for Disease Control and Prevention. (2015) Key findings: prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among 4- year-old children.
- Chaimani, A., Mavridis, D., & Salanti, G. (2014). A hands-on practical tutorial on performing meta-analysis with Stata. *Evidence-Based Mental Health*, 17: 111–116.
- Chatzopoulos, A., Kalogiannakis, M., Papadakis, S., Papoutsidakis, M., Elza, D., & Psycharis, S. (2021). DuBot: An Open-Source, Low-Cost Robot for STEM and Educational Robotics. In *Handbook of Research on Using Educational Robotics to Facilitate Student Learning* (pp. 441-465). IGI Global.
- Chiu, M., & Duit, R. (2011). Globalization: Science education from an international perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 553–566.
- Cox, S. K., & Root, J. R. (2020). Modified schema-based instruction to develop flexible mathematics problem-solving strategies for students with autism spectrum disorder. *Remedial and Special Education*, 41(3), 139-151.
- Drake, C., Land, T. J., & Tyminski, A. M. (2014). Using educative curriculum materials to support the development of prospective teachers' knowledge. *Educational Researcher*, 43(3), 154–162.
- Dreyfus, A., Jungwirth, E., & Eliovitch, R. (1990). Applying the “cognitive conflict” strategy for conceptual change some implications, difficulties, and problems. *Science Education*, 74(5), 555–569.
- Ehsan, H., Rispoli, M., Lory, C., & Gregori, E. (2018). A systematic review of STEM instruction with students with autism spectrum disorders. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 5, 327-348.
- Fauziyah, N., Le Lant, C., Budayasa, I. K., & Juniati, D. (2019). Cognition Processes of Students with High Functioning Autism Spectrum Disorder in Solving Mathematical Problems. *International Journal of Instruction*, 12(1), 457-478.
- Fleury, V. P., Hedges, S., Hume, K., Browder, D. M., Thompson, J. L., Fallin, K., et al. (2014). Addressing the academic needs of adolescents with autism spectrum disorder in secondary education. *Remedial and Special Education*, 35, 68–79.

- Friedman, T. L. (2005). *The world is flat. A brief history of the twenty - first century.* New York, NY: Farrar, Straus and Giroux.
- Haidich, A. B. (2010). Meta-analysis in medical research. *Hippokratia*, 14(Suppl 1), 29–37.
- Hedges, L. V., & Vevea, J. L. (1998). Fixed-and random-effects models in meta-analysis. *Psychological methods*, 3(4), 486.
- Henriksen, D. Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. *STEAM J.* 2014, 1, 1–7.
- Houseal, A. K., Abd - El - Khalick, F., & Destefano, L. (2014). Impact of a student - teacher - scientist partnership on students' and teachers' content knowledge, attitudes toward science, and pedagogical practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 84–115.
- Hwang, J., & Taylor, J. C. (2016). Stemming on STEM: a STEM education framework for students with disabilities. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 19, 4.
- Ioannou, M., & Bratitsis, T. (2016). Utilizing Sphero for a speed related STEM activity in Kindergarten. In *Hellenic Conference on Innovating STEM Education*.
- Israel, M., Maynard, K., & Williamson, P. (2013). Promoting literacy embedded, authentic STEM instruction for students with disabilities and other struggling learners. *Teaching Exceptional Children*, 45, 18–25.
- Jackson, E. M., & Hanline, M. F. (2020). Using a concept map with RECALL to increase the comprehension of science texts for children with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 35(2), 90-100.
- Kalogiannakis, M. (2010). Training with ICT for ICT from the trainer's perspective. A Greek case study. *Education and Information Technologies*, 15(1), 3-17.
- Kastriti, E., Kalogiannakis, M., Psycharis, S., & Vavougiios, D. (2022). The teaching of Natural Sciences in kindergarten based on the principles of STEM and STEAM approach. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2(1), 268-277.
- Kim, C., Kim, D., Yuan, J., Hill, R. B., Doshi, P., & Thai, C. N. (2015). Robotics to promote elementary education pre-service teachers' STEM engagement, learning, and teaching. *Computers and Education*, 91, 14–31.

- Koo, J., & Thomas, E. (2019). Art therapy for children with autism spectrum disorder in India. *Art Therapy*, 36(4), 209-214.
- Madeleine Grawitz, *Méthodes des Sciences Sociales*, Dalloz, 1986, 7eme éd. Reissner, S. & Whittle, A. (2022). Interview-based research in management and organisation studies: Making sense of the plurality of methodological practices and presentational styles. *Qualitative Research in Organizations & Management*, 17 (1):61-83.
- Maras, K., Gamble, T., & Brosnan, M. (2019). Supporting metacognitive monitoring in mathematics learning for young people with autism spectrum disorder: A classroom-based study. *Autism*, 23(1), 60-70.
- Marquez-Garcia, A. V., Magnuson, J., Morris, J., Iarocci, G., Doesburg, S., & Moreno, S. (2021). Music therapy in autism spectrum disorder: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-17.
- McKissick, B. R., Davis, L. L., Spooner, F., Fisher, L. B., & Graves, C. (2018). Using computer-assisted instruction to teach science vocabulary to students with autism spectrum disorder and intellectual disability. *Rural Special Education Quarterly*, 37(4), 207-218.
- Merrill, C. (2009). The future of TE masters degrees: STEM. Paper presented at the 70th Annual International Technology Education Association Conference. Louisville, Kentucky.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry - Based Science Instruction—What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496.
- Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Redleaf Press.
- Moore, T. J. (2008). STEM integration: Crossing disciplinary borders to promote learning and engagement. In: *The faculty and graduate students of the UTeach Engineering, UTeach Natural Sciences, and STEM Education program area at University of Texas at Austin*.
- Moore, T. J., Miller, R. L., Lesh, R. A., Stohlmann, M. S., & Kim, Y. R. (2013). Modeling in engineering: The role of representational fluency in students' conceptual understanding. *Journal of Engineering Education*, 102(1), 141–178.

- Morrison, J. (2006). TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education Baltimore, MD: TIES, 3.
- National Academy of Engineering and National Research Council. (2014). STEM integration in K-12 education: status, prospects, and an agenda for research. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Academy of Sciences (2014). STEM integration in K - 12 education: Status, prospects, and an agenda for research. Washington, DC: National Academies Press.
- National Assessment Governing Board (2014) Technology and engineering literacy framework for the 2014 National Assessment of Educational Progress.
- National Autism Center. (2009). Evidence-based practice and autism in the schools: a guide to providing appropriate interventions to students with autism spectrum disorders. Randolph, MA: Author.
- National Autism Center. (2015). Findings and conclusions: national standards project, phase 2. Randolph, MA: Author. National Science Board. (2007). A national action plan for addressing the critical needs of the U.S. Science, technology, engineering, and mathematics. Arlington, VA: National Science Foundation.
- National Science Foundation, National Center for Science and Engineering Statistics (2015). Women, minorities, and persons with disabilities in science and engineering: 2015. Special Report NSF, 15–311. Arlington, VA: Author.
- Nikolakopoulou, A., Mavridis, D., & Salanti, G. (2014). Demystifying fixed and random effects meta-analysis, *Evid Based Ment Health*, 17(2), 53-7.
- Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2020). Learning computational thinking development in young children with Bee-Bot educational robotics. In *Handbook of research on tools for teaching computational thinking in P-12 education*, 289-309.
- Quigley, C. F., Herro, D., & Baker, A. (2019). Moving toward transdisciplinary instruction: A longitudinal examination of STEAM teaching practices. In M. S. Khine & S. Areepattamannil (Eds.), *STEAM Education Richry and Practice* (pp.143-164). Springer.
- Root, J. R. (2019). Effects of explicit instruction on acquisition and generalization of mathematical concepts for a student with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 57, 1-6.

- Root, J. R., Cox, S. K., Hammons, N., Saunders, A. F., & Gilley, D. (2018). Contextualizing mathematics: Teaching problem solving to secondary students with intellectual and developmental disabilities. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 56(6), 442-457.
- Ross, P. E. (2006). When engineers' genes collide. *IEEE Spectrum*. <http://spectrum.ieee.org/biomedical/ethics/when-engineers-genes-collide>.
- Safer, M. (2012). Jake: Math prodigy proud of his autism. *CBC News*.
- Sanders, M. STEM, STEM education, STEMmania. *Technol. Teach.* 2009, 68, 20–26.
- Schmidt, F. L., Oh, I. S., & Hayes, T. L. (2009). Fixed-versus random-effects models in meta-analysis: Model properties and an empirical comparison of differences in results. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 62(1), 97-128.
- Shahab, M., Taheri, A., Mokhtari, M., Shariati, A., Heidari, R., Meghdari, A., & Alemi, M. (2022). Utilizing social virtual reality robot (V2R) for music education to children with high-functioning autism. *Education and Information Technologies*, 1-25.
- Shurr, J., Bouck, E. C., Bassette, L., & Park, J. (2021). Virtual versus concrete: A comparison of mathematics manipulatives for three elementary students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 36(2), 71-82.
- Smith, B. R., Spooner, F., & Wood, C. L. (2013). Using embedded computer assisted explicit instruction to teach science to students with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 433–443.
- Smith, D. D., & Tyler, N. C. (2019). Εισαγωγή στην Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση. Φέρνοντας την Αλλαγή (Α. Σ. Αντωνίου, Επίμ.). Αθήνα: Gutenberg. WHO. (2021β). ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics.
- Taheri, A., Shariati, A., Heidari, R., Shahab, M., Alemi, M., & Meghdari, A. (2021). Impacts of using a social robot to teach music to children with low-functioning autism. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*, 12(1), 256-275.
- Takahashi, H., Matsushima, K., & Kato, T. (2019). The effectiveness of dance/movement therapy interventions for autism spectrum disorder: a systematic review. *American Journal of Dance Therapy*, 41, 55-74.

US National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine (2007). Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future.

Wright, J. C., Knight, V. F., & Barton, E. E. (2020). A review of video modeling to teach STEM to students with autism and intellectual disability. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 70, 101476.

Wu, Z. (2022). Challenges Encountered by Children with Autism Spectrum Disorder: from the perspective of academic performances and education service providers. *Highlights in Business, Economics and Management*, 4, 263-271.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Γαλάνης, Π. (2009). Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση. *Αρχ Ελλ Ιατρ*, 26, 826-841.

Παντελιάδου, Σ. (2011). Μαθησιακές Δυσκολίες και Εκπαιδευτική Πράξη, Τι και Γιατί. Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο.

Πατελάρου, Ε., & Μπροκαλάκη, Η. (2010). Μεθοδολογία της συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης. *Νοσηλευτική*, 49(2), 122-130.

Συριοπούλου- Δελλή, Χ. (2020). Πρώιμη παρέμβαση & συμβουλευτική της οικογένειας νηπίων και παιδιών με διαταραχές στο Φάσμα του Αυτισμού. Αθήνα: Gutenberg