ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ: ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

από την
Ζιώρη Χρυσάνθη
(Α.Μ. 4282014010)

ΘΕΜΑ: «Αναλυτικά προγράμματα μαθηματικών για χαρισματικούς μαθητές στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση»

«Mathematics Curricula for gifted students in primary education»

ΜΕΛΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Σουλτάνα Καφούση	**Καθηγήτρια**	**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ**	**Επιβλέπουσα**
Ιωάννη Χατζηγεωργίου	**Καθηγητής**	**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ**	**Μέλος**
Παναγιώτης Σταμάτης	**Επίκουρος Καθηγητής**	**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ**	**Μέλος**

ΡΟΔΟΣ, 2016

Η έγκριση της παρούσης Διπλωματικής Εργασίας στο πλαίσιο του Π.Μ.Σ. «Διδακτική Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση: Διεπιστημονική Προσέγγιση» του Τμήματος Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Αιγαίου δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων της συγγραφέως.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη 4

Εισαγωγή 5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ορισμοί χαρισματικών μαθητών

1.1 Εισαγωγή 6
1.2. Ορισμός χαρισματικών μαθητών 6
1.3. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά χαρισματικών μαθητών 7
1.4. Ορισμός χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά 8
1.5. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά 8
1.6. Σύνοψη κεφαλαίου 9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Προγράμματα σπουδών για χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά

2.1. Εισαγωγή 11
2.2. Το εμπλουτισμένο μοντέλο τριάδας του Renzulli 11
2.2.1. Πρόγραμμα σπουδών για χαρισματικούς μαθητές στη Ταϊβάν 12
2.2.2. PEGS 13
2.3. Το μοντέλο Απεριόριστα Ταλέντα 14
2.3.1. Το πρόγραμμα σπουδών του Πανεπιστημίου της Τούλσα 15
2.4 Το Μοντέλο Τριών Σταδίων για Εμπλουτισμό του Feldhusen και Kolloff 17
2.5. Δημιουργικό Μοντέλο Μάθησης του Treffinger 18
2.5.1. MORCEGOS 18
2.6. Μοντέλο γνώσης του περιεχομένου 19
2.6.1. CTY Greece 19
2.7. Το Παράλληλο Πρόγραμμα Σπουδών 20
2.7.1. Project M3 21
2.8. Το μοντέλο Maker Matrix 22
2.8.1. Το πρόγραμμα σπουδών του Louis Malaguzzi 22
2.9. Το πρόγραμμα σπουδών του Ricks Center for Gifted Children 24
2.10. Cyprus Classical Montessori 25
2.11. Σύνοψη κεφαλαίου 25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Έρευνες σχετικά με τη χαρισματικότητα στα μαθηματικά

3.1. Εισαγωγή 27
3.2. Χαρισματικά παιδιά και χαμηλή επίδοση 27
3.3. Χαρισματικοί μαθητές με χαμηλό εκπαιδευτικό υπόβαθρο 28
3.4. Αναγνώριση χαρισματικότητας στα μαθηματικά από τους γονείς 29
3.5. Αντιλήψεις εκπαιδευτικών για χαρισματικούς μαθητές 30
3.6. Σχεδιασμός εκπαιδευτικού υλικού στα μαθηματικά 31
3.7. Ομαδοποίηση χαρισματικών μαθητών 32
3.8. Διδασκαλία χαρισματικών μαθητών (μελέτη περίπτωσης) 34
3.8.1. Γεωμετρικός συλλογισμός και άτυπη απόδειξη 34
3.8.2. Ικανότητα χωρικής απεικόνισης των στερεών στοιχείων 38

3.8.3. Δημιουργία, παρατήρηση και κατασκευή 5 ειδών πολύεδρων *39*
3.9. Σύνοψη κεφαλαίου *44*
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ *45*
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ *47*
ΠΑΡΑΣΤΗΜΑ Ι *52*

Περίληψη

Ο όρος χαρισματικός καλύπτει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων για υψηλές επιδόσεις. Η ευφυΐα και η δημιουργικότητα μπορεί να εκδηλώνονται σε ένα ή περισσότερα πεδία. Οι χαρισματικοί μαθητές στα μαθηματικά κατέχουν ένα σύνολο ειδικών μαθηματικών ικανοτήτων και διακρίνονται για ένα διαφορετικό ποιοτικά μαθηματικό τρόπο σκέψης. Η εκπαίδευση των χαρισματικών μαθητών αποτελεί ένα πεδίο πλούσιο προς διερεύνηση τόσο παγκοσμίως, όσο και στη χώρα μας. Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα γίνει αρχικά μια αναφορά στους ορισμούς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των χαρισματικών μαθητών και μετά των χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά. Στη συνέχεια θα αναφερθούν ορισμένα αναλυτικά προγράμματα μαθηματικών για χαρισματικούς μαθητές στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς και τα μοντέλα στα οποία βασίστηκαν. Στο τελευταίο κεφάλαιο θα αναφερθούν έρευνες που έχουν γίνει σχετικά με το πώς σχετίζεται η χαμηλή επίδοση με τους χαρισματικούς μαθητές και το πώς τους επηρεάζει το χαμηλό εκπαιδευτικό υπόβαθρο. Επίσης θα αναφερθούν έρευνες σχετικά με τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τους χαρισματικούς μαθητές, για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού στα μαθηματικά για αυτούς και διάφορες ερωτήσεις που μπορεί να δημιουργούνται σχετικά με το πώς πρέπει να γίνεται η ομαδοποίηση αυτών των μαθητών. Τέλος, θα αναφερθούν τρεις έρευνες μελέτης περίπτωσης σχετικές με τη διδασκαλία των χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά.

Λέξεις–Κλειδιά: *χαρισματικότητα, μαθηματικά, αναλυτικά προγράμματα, πρωτοβάθμια, μοντέλα.*

Εισαγωγή

Ο όρος «αναλυτικό πρόγραμμα» άρχισε να βρίσκεται στο επίκεντρο των συζητήσεων γύρω από τις εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις κάθε χώρας από τη δεκαετία του ’60 και μετά. Στην Αγγλία ξεκινά ένας φιλοσοφικός στοχασμός και μια σοβαρή προσπάθεια για την ποιοτική αναβάθμιση των προγραμμάτων σπουδών, ώστε να υιοθετηθεί ένα Εθνικό Αναλυτικό Πρόγραμμα το 1988, καθώς μέχρι τότε ήταν τοπική υπόθεση και στη δικαιοδοσία της κάθε τοπικής εκπαιδευτικής αρχής. Στη Γερμανία επίσης έγινε προσπάθεια για ριζική αναμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων με εκσυγχρονισμένα περιεχόμενα και επιστημονικούς τρόπους σύνταξης αυτών των προγραμμάτων. Τέλος, στις ΗΠΑ, και μετά την εκτόξευση του Sputnik από τους Σοβιετικούς ξεκίνησαν τα ονομαζόμενα «χρυσά χρόνια» των αναλυτικών προγραμμάτων, κυρίως στα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες (Χατζηγεωργίου, 1998).

Στην Ελλάδα η συζήτηση γύρω από τα αναλυτικά προγράμματα ξεκίνησε την δεκαετία του ’60, ενώ για το ρόλο που έχουν σε μια εκπαιδευτική μεταρρύθμιση άρχισε να συζητιέται μετά το 1980 (Χατζηγεωργίου, 1998).

Υπάρχουν στη βιβλιογραφία πολλοί ορισμοί γι’ αυτό που ονομάζουμε πρόγραμμα σπουδών, εκπαιδευτικό πρόγραμμα, πρόγραμμα διδασκαλίας ή αναλυτικό πρόγραμμα. Όλοι αυτοί οι όροι χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν ένα διάγραμμα ή έναν κατάλογο από επιδιώξεις (σκοπούς) της διδασκαλίας της διδακτέας ύλης κατά εκπαιδευτική βαθμίδα ή σχολικό τύπο, τάξη και γνωστικό αντικείμενο (μάθημα). Δηλαδή το εκπαιδευτικό πρόγραμμα δίνει τις κατευθυντήριες γραμμές και γενικά ορίζει έμμεσα ή άμεσα αφενός το περιεχόμενο της διδακτικής διαδικασίας (διδασκαλίας και μάθησης) και αφετέρου τις ανατροφοδοτικές διαδικασίες (αξιολόγηση του αποτελέσματος διδασκαλίας και μάθησης).

Πρόκειται στην ουσία για το πρόγραμμα ενός γνωστικού αντικειμένου, το οποίο σε πρακτικό επίπεδο απαντά στα ερωτήματα: ποια ύλη, για ποιο σκοπό, σε ποια τάξη και με ποια σειρά πρέπει να διδαχθεί ή ποιες γνώσεις πρέπει να μεταδοθούν στους μαθητές μιας συγκεκριμένης σχολικής βαθμίδας (π.χ. δημοτικό σχολείο ή γυμνάσιο) ή ενός συγκεκριμένου σχολικού τύπου (π.χ. γενικό ή τεχνικό-επαγγελματικό λύκειο).

Το βασικό αναλυτικό πρόγραμμα δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες των χαρισματικών μαθητών καθώς το επίπεδο δυσκολίας και εμβάθυνσης είναι χαμηλό για αυτούς με αποτέλεσμα το μάθημα να γίνεται βαρετό και μονότονο. Για αυτό το λόγο δημιουργήθηκε η ανάγκη ανάπτυξης προγραμμάτων σπουδών για τους χαρισματικούς μαθητές που να ικανοποιούν τις ανάγκες τους. Αυτά τα προγράμματα σπουδών, είναι συνήθως ταχύρρυθμα και εξατομικευμένα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ορισμοί χαρισματικών μαθητών

1.1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα δοθεί αρχικά ένας γενικός ορισμός των χαρισματικών μαθητών καθώς και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που αυτοί παρουσιάζουν. Στην συνέχεια θα δοθεί ένας ορισμός των χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά συγκεκριμένα, καθώς και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που παρουσιάζουν οι χαρισματικοί μαθητές στα μαθηματικά.

1.2.Ορισμός χαρισματικών μαθητών

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί ορισμοί των χαρισματικών μαθητών. Παρακάτω θα αναφερθούν ορισμένοι από αυτούς.

Σύμφωνα με τον Ματσαγγούρα (2008), «η χαρισματικότητα χαρακτηρίζεται από μία ασύγχρονη εξέλιξη, κατά την οποία προηγμένες γνωστικές ικανότητες δημιουργούν ένα σύνολο εσωτερικών εμπειριών που διαφέρει ποιοτικά από το μέσο όρο». Ο όρος «ασύγχρονη» στο χαρισματικό άτομο, μαρτυρά μία έλλειψη συγχρονισμού στο ρυθμό της γνωστικής, συναισθηματικής και βιολογικής του εξέλιξης που διαφέρει ποιοτικά από το μέσο όρο.

Ένας άλλος πρόσφατος ορισμός αναφέρε: «Ο όρος, χαρισματικά παιδιά, προσδιορίζει τα παιδιά –κι εφόσον συντρέχει λόγος τους νέους- από την προσχολική, την πρωτοβάθμια ή τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση που διακρίνονται με υψηλή απόδοση (βάσει ικανοτήτων) σε πεδία όπως η διανόηση (intellectual), η δημιουργικότητα, έχουν ειδικές ακαδημαϊκές ή ηγετικές ικανότητες, ή διακρίνονται στις εικαστικές τέχνες, οι οποίες λόγω των υπηρεσιών και των δραστηριοτήτων που απαιτούν, συνήθως, δεν παρέχονται από το σχολείο» (McCallum,Bell, Coles, Miller, Hopkins, 2013).

Μια άλλη αναφέρει: «Η χαρισματική συμπεριφορά συνίσταται σε συμπεριφορές που αντανακλούν τη διάδραση μεταξύ τριών βασικών ομάδων ανθρώπινων γνωρισμάτων, της νοητικής ικανότητας άνω του Μ.Ο., του υψηλού βαθμού προσήλωσης στο έργο και του υψηλού βαθμού δημιουργικότητας. Άτομα ικανά να αναπτύξουν δημιουργική συμπεριφορά, είναι όσα κατέχουν ήδη ή είναι ικανά να αναπτύξουν αυτό το σύνθετο σύνολο γνωρισμάτων και να τα εφαρμόσουν σε κάθε εν δυνάμει αξιόλογο τομέα της ανθρώπινης επίδοσης. Τα άτομα που εκδηλώνουν ή είναι ικανά να αναπτύξουν τη διάδραση μεταξύ των τριών ομάδων γνωρισμάτων, χρειάζονται μεγάλη ποικιλία εκπαιδευτικών ευκαιριών και υπηρεσιών, οι οποίες συνήθως δεν παρέχονται στα καθιερωμένα προγράμματα διδασκαλίας.» (Renzulli&Reis, 1997).

Στην ουσία συναντάμε στη βιβλιογραφία τέσσερις κύριες ομάδες ορισμών της χαρισματικότητας. Η μία εστιάζει στο επίτευγμα και στην επίδοση, η άλλη υιοθετεί μια περιβαλλοντική άποψη και δύο αναφέρονται σε ψυχολογικές κατασκευές-συνθέσεις (μοντέλα προσανατολισμένα στη θεωρία ψυχολογικών χαρακτηριστικών (trait theory) και μοντέλο γνωστικών συνιστώσων). Καθένας από αυτούς τους τύπους ορισμών μπορεί να συσχετιστεί με τέσσερις τάσεις της ιστορικής εξέλιξης που έχουν συγκλίνει με το πέρασμα του χρόνου. Στο πλαίσιο αυτών των τάσεων, τρεις είναι οι θεμελειώδεις ιδέες που φαίνεται να υπονοούνται στη χρήση του όρου χαρισματικότητα. Αυτές αφορούν στις προδιαγραφές πεδίων ειδικών ικανοτήτων (domain specification), στην έννοια του ποσοτικού επιπέδου (quantitive level) και στην έννοια της εν δυνάμει ή της λανθάνουσας κατάστασης (potential or latency).

Οι εκπρόσωποι του μοντέλου, που είναι προσανατολισμένο στη θεωρία ψυχολογικών χαρακτηριστικών, θεωρούν τη χαρισματικότητα ένα σχετικά σταθερό γνώρισμα της προσωπικότητας που δεν εξαρτάται από το περιβάλλον, την ιστορική περίοδο ή τις κοινωνικο-οικονομικές παραμέτρους. Η συγκεκριμένη προσέγγιση θα μπορούσαμε να πούμε ότι αντανακλά το περιγραφικό και ταξινομικό έργο της επιστήμης. Η προσέγγιση των γνωστικών συνιστώσεων παρέχει μια πιο λεπτομερή ανάλυση της νοητικής επεξεργασίας και της επεξεργασίας πληροφοριών που πιθανώς υποδηλώνεται από το βαθμό που προκύπτει

στην αξιολόγηση. Σε αυτή την προσέγγιση, είναι σημαντικός ο τρόπος με τον οποίο η επίδοση θεωρείται αποτέλεσμα ψυχολογικών διεργασιών και όχι τα ποσοτικά αποτελέσματα της διαδικασίας ελέγχου (τεστ). Η περιβαλλοντική προσέγγιση, αναφέρεται στα γνωστικά στυλ μάθησης και ορίζεται ως «συγκλίσεις με ένα μοναδικό τρόπο, που ο εκπαιδευόμενος αποκτά και επεξεργάζεται τις πληροφορίες"). Ένα μοντέλο που αντιπροσωπεύει αυτή τη προσέγγιση είναι το Δημιουργικό Μοντέλο Μάθησης του Treffinger. Τέλος στο μοντέλο το προσανατολισμένο στα επιτεύγματα, γίνεται σαφής διάκριση μεταξύ επιτυχημένης διεκπεραίωσης και επιτεύγματος ως παραγόντων διανοητικών διεργασιών που μπορούν να παρατηρηθούν. Υπάρχει δηλαδή μια διάκριση μεταξύ της εν δυνάμει και της πραγματικής επίδοσης(Λεπτοκαρίδης, 2011).

1.3. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά χαρισματικών μαθητών

Το σημαντικότερο ίσως κριτήριο για να χαρακτηριστεί κάποιος χαρισματικός είναι η υψηλή νοημοσύνη. Όμως τελευταία επειδή υπάρχει μια τάση αμφισβήτησης των τεστ νοημοσύνης, καθώς χρησιμοποιούνται πολλαπλά κριτήρια εκτός της μέτρησης του υψηλού νοητικού δυναμικού, έτσι ώστε η επισήμανση της χαρισματικότητας να είναι πιο ολοκληρωμένη. Έτσι γίνεται χρήση των τεστ δημιουργικότητας, της μέτρησης της πρακτικής νοημοσύνης (tacit knowledge), των υποδείξεων των γονέων-δασκάλων καθώς και οι αυτό-αναφορές των ίδιων των μαθητών (Μοσχογιάννη, & Παρτσαλίδου, 2015).

Δεν έχει βρεθεί από τι επηρεάζεται η νοημοσύνη. Άλλοι θεωρούν, όπως ο Galton, ότι έχει να κάνει με την αντίληψη και την κληρονομικότητα, άλλοι με τη λογική και την επίλυση προβλήματος (Binet & Simon), άλλοι θεωρούν πως η νοημοσύνη είναι πολυσχιδής και περίπλοκη (Gardner) ενώ άλλοι τονίζουν το ρόλο των νοητικών διαδικασιών και πώς αυτές επηρεάζουν τον τρόπο χειρισμού των πληροφοριών και κατ' επέκταση την συμπεριφορά του ατόμου σε γνωστά ή ανοίκεια περιβάλλοντα (Hunt, Sternberg). Οπότε θα μπορούσαμε να πούμε πως τρεις είναι οι βασικοί πυλώνες του ορισμού της νοημοσύνης: η ικανότητα προσαρμογής σε νέες καταστάσεις, η εμπειρική μάθηση και η συμβολική/αφαιρετική σκέψη (Τσιάμης, 2005).

Εκτός από την υψηλή νοημοσύνη οι χαρισματικοί μαθητές διακρίνονται για τη δημιουργικότητά τους. Ο Guilford (1950) την ονόμασε αποκλίνουσα παραγωγή και στις διαστάσεις της, περιέλαβε ένα σύνολο γνωρισμάτων, που έχουν να κάνουν με την ποσοτική ευχέρεια του δημιουργικού ατόμου να βρίσκει λύσεις/ιδέες καθώς και την ευελιξία και πρωτοτυπία αυτών των λύσεων. Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα δημιουργικά παιδιά διακρίνονται για την ανεξάρτητη σκέψη τους, το χιούμορ, την εφευρετικότητα, τη φαντασία και την προτίμηση που δείχνουν στα περίπλοκα διανοητικά παιχνίδια μιας και διαθέτουν εξαιρετικές δυνατότητες επίλυσης προβλήματος (Αδαμοπούλου, 2003).

Άλλα χαρακτηριστικά των χαρισματικών μαθητών που έχουν εντοπίσει οι ερευνητές σε σχέση με τα «φυσιολογικά» παιδιά είναι ότι μαθαίνουν πιο γρήγορα ανάγνωση, γραφή, αριθμητική και έχουν εξελιγμένο προφορικό λόγο από πολύ μικρή ηλικία. Επίσης τους αρέσουν τα παζλ, οι υπολογιστές, τα βιβλία και χαρακτηρίζονται από συνεχή περιέργεια, ετοιμότητα, ζωηρή φαντασία και καλή μνήμη. Επιπλέον, είναι συνήθως τελειομανείς, ανταγωνιστικοί, συγκεντρωμένοι και έχουν ανεπτυγμένο το αίσθημα της ηθικής δικαιοσύνης (Μοσχογιάννη, & Παρτσαλίδου, 2015).

Ως προς τα γνωστικά τους χαρακτηριστικά, συνήθως έχουν πλατιά και βαθιά γνώση σε πολλούς τομείς, που σ' αυτό τους βοηθάει η αναπτυγμένη γλωσσική τους ικανότητα (Αδαμοπούλου, 2003). Επίσης, διακρίνονται για την εύκολη και ταχύτατη απόκτηση, αποθήκευση και ανάκληση δεδομένων από την μνήμη τους αφού πρώτα έχουν επιδοθεί σε μια λεπτομερειακή και γρήγορη επιλογή και επεξεργασία των ερεθισμάτων του περιβάλλοντος. Επιπλέον, οι αφηρημένες έννοιες γίνονται εύκολα αντικείμενο κατανόησης, χρήσης και επεξεργασίας από τους χαρισματικούς μαθητές. Αυτή η συνεχής πνευματική ενεργητικότητα, τους βοηθά να ανακαλύπτουν συνδέσεις μεταξύ των γνωστικών εφοδίων και

να τα χρησιμοποιούν σε νέα περιβάλλοντα, κάτι που λέγεται μεταγνώση (Μοσχογιάννη, & Παρτσαλίδου, 2015).

Τέλος, ως προς τον τρόπο μάθησης, θα μπορούσαμε να πούμε ότι δεν φοβούνται τις νέες εμπειρίες μάθησης, τα γνωστικά ρίσκα ή τα δύσκολα προβλήματα, αλλά αντιθέτως εμμένουν στην προσπάθεια (Αδαμοπούλου, 2003). Προτιμούν τα έργα αυτοκαθοδηγούμενης μάθησης, που αποτελούνται από δημιουργικές και όχι συνηθισμένες δραστηριότητες, έτσι ώστε να χρησιμοποιούν τη φαντασία και την οξεία αντιληπτική ικανότητά τους για τη λύση καθώς τα κίνητρά τους είναι συνήθως εσωτερικά και έχουν υψηλούς στόχους (Μπογδάνου, 2009).

1.4. Ορισμός χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά

Είναι ευρέως γνωστό ότι για την έννοια της χαρισματικότητας στα μαθηματικά, όπως και για την έννοια της χαρισματικότητας εν γένει, δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός που να προσδιορίζει πλήρως την έννοια. Στην προσπάθεια αποσαφήνισης της έννοιας η βιβλιογραφία στρέφεται στις ικανότητες των μαθηματικά χαρισματικών μαθητών. Οι συγκεκριμένοι μαθητές κατέχουν ένα σύνολο ειδικών μαθηματικών ικανοτήτων και διακρίνονται για ένα διαφορετικό ποιοτικά μαθηματικό τρόπο σκέψης (Bicknell, 2009). Συχνά περιγράφονται ως «μαθητές με εξαιρετικές ικανότητες στα μαθηματικά», «μαθητές μαθηματικά υποσχόμενοι», «μαθητές χαρισματικοί και ταλαντούχοι στα μαθηματικά» ή και ως «μαθητές ακαδημαϊκά ανώτεροι στο μάθημα των μαθηματικών». Μάλιστα, το National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) ορίζει τους μαθηματικά υποσχόμενους μαθητές ως αυτούς που διαθέτουν το κατάλληλο δυναμικό για να επιλύουν αποτελεσματικά προβλήματα του μέλλοντος.

Ο πρώτος από τον επιστημονικό χώρο που μελέτησε συστηματικά το συγκεκριμένο πεδίο έρευνας ήταν ο Ρώσος ψυχολόγος V.A. Krutetski κατά τη δεκαετία του 1970. Μέσα από τις μελέτες του φαίνεται πως απώτερος σκοπός του ήταν να ερευνήσει την ίδια τη φύση και τη δομή της μαθηματικής ικανότητας. Όρισε την ικανότητα ως ένα ατομικό χαρακτηριστικό που καθιστά το άτομο ικανό να διεκπεραιώνει γρήγορα και σωστά ένα έργο. Υποστήριξε ότι η χαρισματικότητα στα μαθηματικά προσδιορίζει ένα «μοναδικό» σύνολο μαθηματικών ικανοτήτων που συντελούν στην επιτυχημένη εκτέλεση δραστηριοτήτων (Bicknell,2009). Τα χαρισματικά παιδιά στα μαθηματικά, υποστήριξε πως χαρακτηρίζονται από μια «μαθηματική διορατικότητα» και τείνουν να βλέπουν τον κόσμο μέσα από ένα μαθηματικό φακό, ένα μαθηματικό πρίσμα που το ονομάζει «mathematical cast of mind».

Έχει γίνει μεγάλη συζήτηση για το αν η χαρισματικότητα στα μαθηματικά, είναι ένα φυσικό χάρισμα ή αποτέλεσμα καλλιέργειας και εξάσκησης (Dimitriadis, 2012). Σύμφωνα με τον Krutetski, η ιδιαίτερη μαθηματική ικανότητα δεν είναι εγγενής, αλλά αποκτάται κατά τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου. Ωστόσο, υποστήριξε πως κάποια άτομα έχουν έμφυτα χαρακτηριστικά που βοηθούν στην ανάπτυξη των μαθηματικών τους ικανοτήτων(Μοσχογιάννη, & Παρτσαλίδου, 2015).

Άλλοι ερευνητές (Antony & Walshaw, 2007, Sriraman, Haavold & Lee, 2013)υποστηρίζουν ότι η χαρισματικότητα στα μαθηματικά, αποτελείται από την ικανότητα για λογική σκέψη, με ποσοτικές και «χωρικές» σχέσεις, την ικανότητα για κατανόηση αριθμών και συμβόλων, την ικανότητα για ευελιξία σε νοητικές διεργασίες, την ικανότητα για γρήγορη γενίκευση και την ικανότητα στη μαθηματική μνήμη (Μοσχογιάννη, & Παρτσαλίδου, 2015).

Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου υποστηρίζει ότι η χαρισματικότητα στα μαθηματικά, εμφανίζεται ως το «όλον» που εμπεριέχει σαν βασικό χαρακτηριστικό του το στοιχείο της μαθηματικής δημιουργικότητας (Sriraman, 2005). Ωστόσο δεν θα πρέπει να ταυτίζουμε τις δύο έννοιες καθώς ενώ η μαθηματική δημιουργικότητα μπορεί να οδηγήσει σε χαρισματικότητα στα μαθηματικά, η χαρισματικότητα στα μαθηματικά δεν οδηγεί πάντα σε μαθηματική δημιουργικότητα αφού εκτός από αυτήν εμπεριέχει και ένα σύνολο πρόσθετων στοιχείων που τη συγκροτούν.

1.5. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά

Οι χαρισματικοί μαθητές, παρουσιάζουν ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ανάλογα το φύλο τους, τη στάση της οικογένεια τους απέναντί τους και τα ιδιαίτερα γνωστικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν και τους κάνουν να διαφέρουν από τους συνομηλίκους τους. Ως προς το φύλο, υπάρχει η λανθασμένη αντίληψη ότι τα αγόρια υπερέχουν στον τομέα των μαθηματικών επιδόσεων έναντι το κοριτσιών(Οδηγός για Μαθητές με Ιδιαίτερες Νοητικές Ικανότητες και Ταλέντα, 2004). Βάση αυτών των αντιλήψεων, τα χαρισματικά αγόρια χαρακτηρίζονται από μια μεγαλύτερη εσωστρέφεια και αναλυτικότητα, έχουν καλύτερη οπτικοχωρική αντίληψη σε σύγκριση με τα κορίτσια , που αυτό τα βοηθά να ανταπεξέρχονται σε έργα επίλυσης προβλήματος, ενώ είναι περισσότερο εμφανής η αφαιρετικότητα-αλγεβρικότητα της σκέψης τους όταν έρχονται αντιμέτωπα με τέτοιου είδους έργα.

Από την άλλη, τα χαρισματικά κορίτσια παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευχέρεια στον χειρισμό αριθμητικών δεδομένων, είναι πιο κοινωνικές σε σχέση με τα αγόρια και συμμορφώνονται πιο εύκολα στις κοινωνικές επιταγές. Στη διάκριση αυτή, ως προς τη μαθηματική ικανότητα των δύο φύλων, ίσως παίζει ρόλο ότι τα κορίτσια δεν αντιλαμβάνονται την «ελαστικότητα»-ανοιχτότητα της μαθηματικής γνώσης όπως τα αγόρια δηλαδή το πρίσμα θέασης τους είναι πιο άκαμπτο και φιξαρισμένο. (Οδηγός για Μαθητές με Ιδιαίτερες Νοητικές Ικανότητες και Ταλέντα, 2004). Στην ουσία όμως οι διαφορές στη μαθηματική ικανότητα των δύο φύλων διαφέρουν απλώς ως προς τον τρόπο προσέγγισης και εκτέλεσης των μαθηματικών έργων (Τσιάμης, 2005).

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας, για την εκπαίδευση των χαρισματικών παιδιών αλλά και για την έκφραση του δυναμικού τους στα μαθηματικά ή αλλού, είναι η στάση της οικογένειας και ιδίως των γονέων απέναντί τους. Οι γονείς των χαρισματικών παιδιών, συνήθως αναγνωρίζουν την αξία των μαθηματικών για τα παιδιά τους και τους παρέχουν ένα περιβάλλον που αναδεικνύει τις ιδιαίτερες ικανότητές τους, για να αναπτύξουν στο μέγιστο τις ιδιαίτερες μαθηματικές τους ικανότητες, με ποικιλία υλικών όπως παιχνίδια, παζλ, βιβλία και ηλεκτρονικά προγράμματα. Επιπλέον, η ικανότητα του γονιού σε έναν μαθηματικό τομέα καθώς και το ενδιαφέρον του γι' αυτόν καθορίζει το βαθμό εμπλοκής του στην μαθηματική εκπαίδευση του παιδιού του (Μοσχογιάννη, & Παρτσαλίδου, 2015).

Επίσης τα χαρισματικά παιδιά στα μαθηματικά έχουν κάποια ιδιαίτερα γνωστικά χαρακτηριστικά που τα κάνει να διαφέρουν από τους συνομηλίκους. Καταρχάς όπως είναι λογικό τα μαθηματικά είναι συνήθως το αγαπημένο τους μάθημα και περνούν πολύ χρόνο ασχολούμενα με αυτά. Επιπλέον έχουν κατακτήσει τη μαθηματική συλλογιστική (λογική) (reasoning) και τη χρησιμοποιούν με μοναδικό τρόπο για την ηλικία τους. Ακόμα έχουν την ικανότητα να σκέφτονται και να εκφράζονται αφαιρετικά, δηλαδή μπορούν να ξεχωρίζουν το σημαντικό από το ασήμαντο, το σχετικό από το άσχετο , το όμοιο από το διαφορετικό, που αυτό δεν δείχνει μόνο την υπεροχή τους σε σχέση με τους συνομήλικους τους, αλλά και πως βρίσκονται ήδη στο αφαιρετικό στάδιο σκέψης κατά το Piaget (Μοσχογιάννη, & Παρτσαλίδου, 2015).

Τέλος, έχουν έφεση στην επίλυση προβλημάτων. Μπορούν να ανακαλύψουν συνδέσεις μεταξύ των προβλημάτων που αρχικά μοιάζουν άσχετες. Συνήθως ξοδεύουν περισσότερο χρόνο στην αρχή, που προσπαθούν να προσανατολιστούν μέσα σε ένα πρόβλημα, παρά όταν το επιλύουν. Τα αφηρημένα/αυθεντικά προβλήματα είναι αυτά που τους κεντρίζουν περισσότερο το ενδιαφέρον και τους είναι εύκολο να ανακαλύπτουν μοτίβα. Ο τρόπος επίλυσης των προβλημάτων τους είναι συνήθως πρωτότυπος και μπορούν να λύσουν ένα πρόβλημα με παραπάνω από έναν τρόπο (Μοσχογιάννη, & Παρτσαλίδου, 2015).

1.6. Σύνοψη κεφαλαίου

Συμπερασματικά, υπάρχουν πολλοί ορισμοί για τους χαρισματικούς μαθητές, αν και δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός που να προσδιορίζει πλήρως την έννοια της

χαρισματικότητας στα μαθηματικά. Όμως θα μπορούσαμε να πούμε ότι το σημαντικότερο κριτήριο για να χαρακτηριστεί κάποιος χαρισματικός είναι η υψηλή νοημοσύνη. Μπορεί να μην γνωρίζουμε ακόμα από τι επηρεάζεται η νοημοσύνη, αλλά φαίνεται πως τα χαρισματικά παιδιά στα μαθηματικά, γενικά έχουν κάποια χαρακτηριστικά που τα κάνουν να ξεχωρίζουν από τους συμμαθητές τους, όπως είδαμε παραπάνω.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Προγράμματα σπουδών για χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά

2.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν εννιά προγράμματα σπουδών μαθηματικών για χαρισματικούς μαθητές στην πρωτοβάθμια. Καθώς και στα μοντέλα που βασίστηκαν για την υλοποίησή τους, εφόσον αυτά βασίστηκαν σε κάποια μοντέλα. Συγκεκριμένα θα γίνει αναφορά σε δύο προγράμματα σπουδών, που το ένα πραγματοποιήθηκε στην Ταϊβάν και το άλλο, το PEGS, στο Μιζούρι των Η.Π.Α.. Τα δύο αυτά προγράμματα σπουδών βασίστηκαν στο εμπλουτισμένο μοντέλο τριάδας του Renzulli. Έπειτα θα αναφερθεί ένα πρόγραμμα σπουδών του Πανεπιστημίου της Τούλσα για τα χαρισματικά παιδιά στην Οκλαχόμα, το οποίο βασίστηκε στο εμπλουτισμένο μοντέλο τριάδας του Renzulli και στο μοντέλο Απεριόριστα Ταλέντα. Στην συνέχεια θα αναφερθεί το MORCEGOS που είναι ένα πορτογαλικό πρόγραμμα εμπλουτισμού δημιουργικότητας, που αποτελεί μια πιλοτική μελέτη για χαρισματικούς μαθητές και μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Το MORCEGOS βασίστηκε πάνω σε τρία μοντέλα, το εμπλουτισμένο μοντέλο τριάδας του Renzulli, το Μοντέλο Τριών Σταδίων για Εμπλουτισμό του Feldhusen και του Kolloff και το Δημιουργικό Μοντέλο Μάθησης του Treffinger. Θα ακολουθήσει το πρόγραμμα σπουδών CTY Greece, στο Κολλέγιο Ανατόλια, που είναι το αποτέλεσμα συνεργασίας του Κολλεγίου Ανατόλια, του Πανεπιστημίου Johns Hopkins των ΗΠΑ και του Ιδρύματος «Σταύρος Νιάρχος», το οποίο βασίστηκε στο μοντέλο γνώσης του περιεχομένου. Το έκτο πρόγραμμα σπουδών που θα παρουσιαστεί είναι το Project M3, που βασίστηκε στο Παράλληλο Πρόγραμμα Σπουδών. Στην συνέχεια θα δούμε το πρόγραμμα σπουδών για χαρισματικά παιδιά προσχολικής ηλικίας του Louis Malaguzzi, που βασίστηκε στο μοντέλο Maker Matrix. Τέλος θα ακολουθήσουν δύο προγράμματα σπουδών που δεν βασίστηκαν πάνω σε κάποιο συγκεκριμένο μοντέλο. Το ένα που αφορά τη δημοτική εκπαίδευση δημιουργήθηκε από το ιδιωτικό σχολείο Ricks Center for Gifted Children και το άλλο είναι ένα μοντεσσοριανό σχολείο προσχολικής που λειτουργεί στην Κύπρο, το Cyprus Classical Montessori. Πρώτα θα παρουσιαστούν τα μοντέλα και στη συνέχεια θα αναλύονται τα προγράμματα σπουδών. Όταν ένα πρόγραμμα σπουδών βασίζεται σε πάνω από ένα μοντέλο, θα αναλύεται έπειτα από την παρουσίαση και του τελευταίου μοντέλο.

2.2. Το εμπλουτισμένο μοντέλο τριάδας του Renzulli

Το εμπλουτισμέννο μοντέλο τριάδας του Renzulli, γνωστό ως SEM (The Renzulli Schoolwide Enrichment Triad Model) εξελίχθηκε μετά από 15 χρόνια έρευνας και δοκιμών από τους εκπαιδευτικούς και ερευνητές (Renzulli, 1988).

Στο SEM, μια δεξαμενή ταλέντων από 15% έως 20% των άνω του μέσου όρου ικανότητα / υψηλών δυνατοτήτων μαθητές αναγνωρίστηκαν μέσα από μια ποικιλία μέτρων, συμπεριλαμβανομένων τεστ επίτευξης, υπόδειξη ταλέντου από τους εκπαιδευτικούς, αξιολόγηση των δυνατοτήτων για δημιουργικότητα και επίτευξη στόχων, και εναλλακτικών οδών εισόδου (αυτο-υποψηφιότητα, υποψηφιότητα από γονέα, κλπ). Οι υψηλές επιδόσεις στις βαθμολογίες των τεστ και των τεστ νοημοσύνης (IQ) εισάγουν αυτόματα ένα μαθητή στην δεξαμενή ταλέντων, επιτρέποντας τη δουλειά αυτών των μαθητών με χαμηλή επίδοση στο ακαδημαϊκό τους σχολείο να εξεταστεί.

Μόλις οι μαθητές αναγνωριστούν για την δεξαμενή ταλέντων, μπορούν να δεχτούν διάφορα είδη υπηρεσιών. Κατ 'αρχάς, ενδιαφέροντες αξιολογήσεις και στυλ μάθησης χρησιμοποιούνται για αυτούς τους μαθητές. Δεύτερον, παρέχεται ένα συμπιεσμένο πρόγραμμα σπουδών για όλους τους μαθητές, που είναι όπως το κανονικό πρόγραμμα σπουδών, μόνο που έχει τροποποιηθεί καθώς έχει εξαλειφθεί το περιεχόμενο που έχει ήδη κατακτηθεί και έχουν αντικατασταθεί με εναλλακτικές εργασίες. Τρίτον, το εμπλουτισμένο

μοντέλο τριάδας προσφέρει τρεις τύπους εμπλουτισμένων εμπειριών: Τύπος Ι, ΙΙ, και ΙΙΙ. Ο εμπλουτισμός του τύπου ΙΙΙ είναι συνήθως πιο κατάλληλος για τους μαθητές με υψηλότερα επίπεδα ικανότητας, ενδιαφέροντος και επίτευξης στόχων.

Ο εμπλουτισμός του τύπου Ι αποτελείται από γενικές διερευνητικές εμπειρίες, όπως προσκεκλημένους ομιλητές, εκδρομές, διαδηλώσεις, κέντρα ενδιαφέροντος, καθώς και τη χρήση οπτικοακουστικών υλικών, σχεδιασμένα για να εκθέσει τους μαθητές σε νέα και συναρπαστικά θέματα, ιδέες, καθώς και σε τομείς της γνώσης που συνήθως δεν καλύπτονται από το κανονικό πρόγραμμα σπουδών.

Ο εμπλουτισμός τύπου ΙΙ περιλαμβάνει διδακτικές μεθόδους και υλικά που σκόπιμα αποσκοπούν στην προώθηση της ανάπτυξης της σκέψης, του συναισθήματος, στην έρευνα, την επικοινωνία, και τις μεθοδολογικές διεργασίες.

Ο εμπλουτισμός τύπου ΙΙΙ, το πιο προχωρημένο επίπεδο του μοντέλου, ορίζεται ως ερευνητικές δραστηριότητες και καλλιτεχνικές παραγωγές, στις οποίες ο εκπαιδευόμενος αναλαμβάνει το ρόλο ενός ερευνητή από πρώτο χέρι: σκέφτεται, αισθάνεται και ενεργεί σαν να εξασκείται επαγγελματικά. Με τη συμμετοχή να επιδιώκεται σε ένα επίπεδο προχωρημένο ή επαγγελματικό όσο είναι αυτό δυνατόν, δεδομένου του επιπέδου ανάπτυξης του μαθητή και την ηλικία του.

Αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει τη χρήση του μοντέλο σε στρώματα (underserved) του πληθυσμού. Ο Emerick (1988) διερεύνησε χαμηλής επίδοσης μαθητές με υψηλές δυνατότητες. Ο Baum (1985, 1988) εξέτασε χαρισματικούς μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, προσδιορίζοντας τα χαρακτηριστικά και προγραμματικές (programmatic) τους ανάγκες. Τα ευρήματα υποδεικνύουν θετικά αποτελέσματα της χρήσης του μοντέλου σε αυτούς τους πληθυσμούς. Δύο συγγραφείς έχουν γράψει θεωρίες σχετικά με τη χρήση του μοντέλου με τις μειονοτικούς (minority) χαμηλής επίδοσης (underachieving) μαθητές, προτείνοντας να δίνεται έμφαση στην δημιουργική σκέψης ως αντίδοτο στην χαμηλής επίδοσης συμπεριφορά (Ford, 1999; Johnsen, 2000).

Υπάρχει ένα καλοκαιρινό πρόγραμμα κατάρτισης στο μοντέλο που πραγματοποιείται από το Πανεπιστήμιο του Κονέκτικατ, που σύμφωνα με πληροφορίες καταρτίζει περισσότερους από 600 εκπαιδευτές σε ετήσια βάση. Ο Renzulli αντιλαμβάνεται ότι το μοντέλο είναι στενά συνδεδεμένο με το βασικό προγράμματα σπουδών, έτσι προσφέρει ένα πεδίο δράσης και αλληλουχίας με δραστηριότητες τύπου ΙΙ και έτσι έχει τη δυνατότητα να ευθυγραμμιστεί με τα πρότυπα του κράτους. Οι εκπαιδευτικοί και οι επιλεγμένοι μαθητές είναι ιδιαίτερα ενθουσιασμένοι με αυτό το μοντέλο. Το 1999, ένας ειδικός τόμος του «Περιοδικό για την Εκπαίδευση των Χαρισματικών» (Journal for the Education of the Gifted) ήταν αφιερωμένο στην δουλειά του Renzulli και συμπεριλαμβανόταν το μοντέλο.

2.2.1. Πρόγραμμα σπουδών για χαρισματικούς μαθητές στη Ταϊβάν

Το 1962, παρακινούμενα από τις προτάσεις της Εθνικής Σύμβασης Παιδείας, οι διαχειριστές δύο δημοτικών σχολείων στο Ταϊπέι ξεκίνησαν ένα εμπλουτισμένο πρόγραμμα σπουδών για χαρισματικούς μαθητές. Με τον καιρό αυτά τα προγράμματα εξελίχτηκαν και ακολουθούν τρία στάδια (Tsai, 1997).

Στο πρώτο στάδιο δημιουργήθηκε τάξη αποκλειστικά με χαρισματικούς μαθητές, όπου για να είναι αυτοί οι μαθητές στο πρόγραμμα θα έπρεπε να έχουν IQ τουλάχιστον 130 ή να τους προτείνουν δάσκαλοι.

Το 1978, το Taiwan Normal University προχώρησε σε αξιολόγηση δεκαοκτώ μαθημάτων από έξι πειραματικά σχολεία, όπου σύγκριναν τις τάξεις με τους χαρισματικούς μαθητές με κανονικές τάξεις και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι χαρισματικοί μαθητές υπερτερούν, αλλά επειδή είναι όλοι οι χαρισματικοί μαθητές μαζεμένοι σε μια τάξη ο ανταγωνισμός είναι μεγάλος. Επίσης, οι μαθητές πιέζονται από τις προσδοκίες των γονιών και των δασκάλων τους. Έτσι καταλήγουν να έχουν χαμηλότερη αυτοπεποίθηση και περισσότερη εχθρότητα μεταξύ τους, απ' ότι οι χαρισματικοί μαθητές που βρίσκονται σε κανονικές τάξεις.

Το δεύτερο στάδιο αφορά μαθητές γυμνασίου και γι' αυτό δεν θα αναλυθεί. Το τρίτο στάδιο του προγραμματισμού παρουσιάστηκε το 1982-1989 και έδινε στους μαθητές την ευκαιρία να επιταχύνουν τις σπουδές τους, παρακάμπτοντας σχολικά έτη. Έτσι στο δημοτικό, γυμνάσιο, λύκειο και κολλέγιο μπορούσαν να κερδίσουν από μία χρονιά με αποτέλεσμα να μπορούν να πάρουν το πτυχίο τους στα δεκαοκτώ αντί στα είκοσι δύο που είναι κανονικά. Έτσι, όπως καταλαβαίνουμε οι χαρισματικοί μαθητές επωφελούνται πολύ σε σχέση με τους κανονικούς μαθητές.

Παρόλα αυτά αντιμετωπίζουν πολλά προβλήματα.

Σύμφωνα με τις Συμπληρωματικές Κατευθυντήριες Γραμμές για το Δίκαιο της Ειδικής Αγωγής (Υπουργείο Παιδείας, 1987), η χαρισματικότητα ορίζεται ως η ανωτερότητα σε γενική ικανότητα, ακαδημαϊκές ικανότητες, ή ειδικά ταλέντα. Για να θεωρηθεί κάποιος προικισμένος σε γενικές γραμμές, δύο κριτήρια είναι απαραίτητα. Το πρώτο κριτήριο είναι να έχει πετύχει δύο τυπικές αποκλίσεις πάνω από τον εθνικό μέσο όρο στο IQ σκορ και το δεύτερο να ανήκει στην κορυφή του 2%, στους βαθμούς στο σχολείο.

Έτσι, επειδή δίνεται βάση στην ακαδημαϊκή απόδοση, κάποιοι γονείς στέλνουν τα παιδιά τους σε ιδιωτικούς δασκάλους για να κάνουν τεστ ευφυΐας. Επίσης, πολλοί μαθητές με δυνατότητες που κάποια στιγμή απέτυχαν στα τεστ, χάνουν την ευκαιρία να αναπτύξουν χαρισματική συμπεριφορά.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων και τη βελτίωση του προγράμματος ο Den-MoTsai ξεκίνησε ένα ερευνητικό διετές πρόγραμμα στο Affiliated School (AS) του National Kaohsiung Normal University (NKNU). Αυτό το πιλοτικό πρόγραμμα χρησιμοποιεί το εμπλουτισμένο μοντέλο τριάδας του Renzulli (Renzulli's Enrichment Triad Model). Σκοπός του προγράμματος ήταν να ερευνηθούν:

1) Οι μέθοδοι ενός αναλυτικού προγράμματος συμπίεσης.
2) Το αντίκτυπο του συμπιεσμένου προγράμματος σπουδών στα κατορθώματα, τους χρόνους και τις συμπεριφορές των μαθητών.
3) Το αντίκτυπο των δραστηριοτήτων σε ομάδες για τη δημιουργικότητα και παραγωγικότητα των μαθητών.
4) Οι παράγοντες που συμβάλλουν στις ατομικές και σε μικρές ομάδες έρευνες.

Το πρόγραμμα ξεκίνησε το Σεπτέμβριο του 1995 και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 1997.

Τα ευρήματα έδειξαν ότι:

- Με τη συνεχή αξιολόγηση των επιδόσεων των χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά και την ανάλυση των αποτελεσμάτων στα τεστ τους στις κανονικές τάξεις, διαπιστώθηκε ότι οι φοιτητές που έλαβαν το συμπιεσμένο αναλυτικό πρόγραμμα στα μαθηματικά τα πήγαν τόσο καλά όσο τα πήγαιναν και πριν, ξοδεύοντας λιγότερο χρόνο στις κανονικές τάξεις. Έτσι αποδεικνύεται ότι το συμπιεσμένο αναλυτικό πρόγραμμα δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στις επιδόσεις των μαθητών στην κανονική τάξη.
- Οι χαρισματικοί μαθητές αντί να μείνουν στη τάξη και να ξανακούσουν αυτά που ήδη ήξεραν, πήγαν σε ένα χώρο δυναμικού ή στη βιβλιοθήκη για να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες εμπλουτισμού. Έτσι εξοικονόμησαν χρόνο από τις κανονικές τάξεις από 33% έως 64%.
- Οι μαθητές έγιναν πιο προσεκτικοί κατά τη διάρκεια της κανονικής τάξης επειδή ξοδεύουν λιγότερο χρόνο και η μάθηση γίνεται πιο δύσκολη. Επίσης παρουσιάζουν θετική στάση απέναντι στις δραστηριότητες εμπλουτισμού. Επιπλέον οι άλλοι μαθητές δεν δείχνουν αρνητική στάση απέναντι στους χαρισματικούς μαθητές, καθώς όταν αυτοί είναι έξω από την τάξη τους δίνεται η ευκαιρία να επιδείξουν το ταλέντο τους και έχουν περισσότερη αυτοπεποίθηση.

2.2.2. PEGS

Ο Βοηθός Επιθεωρητής του Λίντμπεργκ για το αναλυτικό πρόγραμμά και τη διδασκαλία άρχισε τη δικτύωση με τον κρατικό διευθυντή του Μισούρι για τη Χαρισματική Εκπαίδευση,

μαζί με τους διαχειριστές και εκπαιδευτικούς για χαρισματικούς μαθητές σε άλλες σχολικές περιφέρειες. Έτσι μια διευθύνουσα επιτροπή συστάθηκε για την επιδίωξη ενός οράματος ενός περιφερειακού προγράμματος για εξαιρετικά ταλαντούχους σπουδαστές. Έτσι εγκρίθηκε ένα τριετές πιλοτικό πρόγραμμα (Sullivan & Rebhorn, 2002).

Ένας δάσκαλος προσλήφθηκε και επτά μαθητές που αντιπροσωπεύουν πέντε σχολεία της συνοικίας του Λίντμπεργκ. Το πρόγραμμα ονομάστηκε PEGS το οποίο είναι τα αρχικά του Program for Exceptionally Gifted Students.

Η διδασκαλία στην τάξη είναι εξαιρετικά εξατομικευμένη. Επιπλέον, η εξατομίκευση παρέχεται στη διδασκαλία δεξιοτήτων ανάγνωσης, στα πορτοφόλια της φυσικής, στις κοινωνικές μελέτες και τις μαθηματικές ενότητες. Περαιτέρω εξατομίκευση αντιμετωπίζεται μέσω ερευνητικών έργων των μαθητών και των ερευνών Τριάδας.

Το αυτόνομο πρόγραμμα για το δημοτικό σχολείο απευθύνεται σε μαθητές από 1η έως 5η δημοτικού. Η συμβουλευτική επιτροπή συνέστησε ότι το πρόγραμμα παρέχει τόσο ριζική επιτάχυνση όσο και εκτεταμένες ευκαιρίες εμπλουτισμού στους μαθητές. Το πρόγραμμα βασίστηκε στο τριαδικό μοντέλο του Renzulli. Οι δάσκαλοι χρησιμοποιούν διαγνωστικές στρατηγικές για να προσδιορίσουν τι γνωρίζει και τι όχι κάθε μαθητής και έπειτα ταιριάζουν τις γνώσεις στις ικανότητες των μαθητών. Οι μαθητές διδάσκονται δεξιότητες για τη μάθηση (δραστηριότητες Τριαδικού τύπου ΙΙ), και σχεδιασμό ερευνών για προβλήματα από την καθημερινή ζωή (Τύπος ΙΙΙ).

Αυτή τη στιγμή το PEGS εξυπηρετεί 22 μαθητές που πάνε πρώτη έως πέμπτη. Κάθε δάσκαλος εξειδικεύεται και είναι υπεύθυνος για έναν από τους τέσσερις βασικούς θεματικούς τομείς: γλώσσα, μαθηματικά, φυσική και κοινωνικές επιστήμες.

Επίσης, οι μαθητές μαθαίνουν γρήγορα γλώσσες όπως ιταλικά, ισπανικά, γαλλικά, γερμανικά και ιαπωνικά. Έτσι βγάζουν την ύλη 2 ετών σε ένα. Στον τομέα της ακαδημαϊκής επίδοσης, οι μαθητές ενθαρρύνονται να αναζητούν πρόκληση στη μάθηση τους μέσω της επιτάχυνσης και τις ευκαιρίες εμπλουτισμού. Οι περισσότεροι PEGS μαθητές που ακολουθούν το πρόγραμμα για το δημοτικό, ως φοιτητές είναι περίπου δύο χρόνια πάνω από τη χρονολογική ηλικία τους στα περισσότερα ακαδημαϊκά μαθήματα. Οι μαθητές δείχνουν το ταλέντο τους συμμετέχοντας και σε μουσικούς, αθλητικούς και ακαδημαϊκούς διαγωνισμούς έξω από το σχολείο.

Δυστυχώς υπάρχουν και κάποιες προκλήσεις που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν. Περίπου οι μισοί από τους μαθητές και τις οικογένειές τους διαμένουν εκτός των ορίων της περιοχής του σχολείου που στεγάζει το πρόγραμμα. Επίσης κάποιες περιοχές αρνήθηκαν να ενταχθούν στο πρόγραμμα γιατί πιστεύουν πως μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες των μαθητών τους μόνες τους. Το πρόγραμμα συνεχίζει να λειτουργεί και όλο και περισσότερες περιοχές ζητούν να ενταχθούν. Το 2000, ζήτησε και το Κολούμπια να ενταχθεί στο πρόγραμμα.

2.3. Το μοντέλο Απεριόριστα Ταλέντα

Το μοντέλο Απεριόριστα Ταλέντα βασίστηκε στην έρευνα του Guilford (1967) σχετικά με τη φύση της νοημοσύνης, αποτελούμενη από 120 διαφορετικές και διακριτές ικανότητες. Οι Taylor, Ghiselin, Wolfer, Loy και Bourne (1964), επηρεάστηκαν επίσης από τον Guilford, και συνέγραψαν τη θεωρία πολλαπλών ταλέντων, η οποία επιτάχυνε την ανάπτυξη ενός μοντέλου που βοηθά τους εκπαιδευτικούς να αναγνωρίσουν και να γαλουχήσουν τα πολλαπλά ταλέντα των μαθητών. Τα χαρακτηριστικά των Απεριόριστων Ταλέντων έχουν τέσσερα βασικά στοιχεία:

1) την περιγραφή των ειδικών ικανοτήτων δεξιοτήτων, ή ταλέντων, εκτός από την ακαδημαϊκή ικανότητα, η οποία περιλαμβάνει παραγωγική σκέψη, επικοινωνία, πρόβλεψη, λήψη αποφάσεων και σχεδιασμό
2) το μοντέλο εκπαιδευτικών υλικών (model instructional materials)
3) ένα ενδοϋπηρεσιακό πρόγραμμα κατάρτισης για τους εκπαιδευτικούς και

4) ένα σύστημα αξιολόγησης για την αξιολόγηση της ανάπτυξης των δεξιοτήτων σκέψης των μαθητών (Schlichter, 1986).

Υπάρχει το Talents Unlimited Inc. που είναι ένα μοντέλο K-6, και το Talents Unlimited to the Secondary Power (TU2) που είναι ένα μοντέλο για τις Τάξεις 7 έως 12.

Έρευνα που έχει γίνει αναγνωρίζει τα οφέλη από τη χρήση του μοντέλου για την ανάπτυξη της δημιουργικότητας των μαθητών (Schlichter & Palmer, 1993); Rodd (1999) χρησιμοποιώντας έρευνα δράσης για την απόδειξη της αποτελεσματικότητας του μοντέλου σε μια Αγγλική τάξη με μικρά παιδιά. Επιπροσθέτως, υπάρχουν ενδείξεις ότι η χρήση του μοντέλου ενισχύει την ανάπτυξη των ακαδημαϊκών δεξιοτήτων σε τυποποιημένα τεστ επίτευξης (McLean & Chisson, 1980). Ωστόσο, δεν έχουν διεξαχθεί διαχρονικές μελέτες.

Η ανάπτυξη του προσωπικού και η κατάρτιση των εκπαιδευτικών αποτελεί μια ισχυρή συνιστώσα του μοντέλου. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να γίνουν «Πιστοποιημένοι», ως Απεριόριστα Ταλέντα εκπαιδευτές. Λόγω της ιδιαίτερης έμφασης που δίνεται στην κατάρτιση των εκπαιδευτικών, τα Απεριόριστα Ταλέντα έχουν ευρεία χρήση στους μαθητές στις Ηνωμένες Πολιτείες και σε όλον τον κόσμο. Ένα μέρος της επιτυχημένης εφαρμογής ήρθε ως αποτέλεσμα της χρηματοδότησης και της ένταξης στο Γραφείο Παιδείας, Εθνικής Διάχυσης Δικτύου της Η.Π.Α (U.S. Office of Education, National Diffusion Network). Το μοντέλο έχει χρησιμοποιηθεί πιο αποτελεσματικά ως προσέγγιση που βασίζεται στην τάξη με όλους τους εκπαιδευόμενους.

2.3.1. Το πρόγραμμα σπουδών του Πανεπιστημίου της Τούλσα

Το πρόγραμμα σπουδών του πανεπιστημίου έχει σχεδιαστεί για να καλύψει τις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών, αναπτύσσοντας τις ικανότητες τους για σκέψη, επίλυση προβλημάτων και την παροχή τόνωση, παρέχοντας ενθάρρυνση και απαιτητική γνώση. Το αναλυτικό πρόγραμμα είναι βασισμένο στη θεωρία του Ohlsson και τη θέση του Glaser σχετικά με τον τομέα των ειδικών γνώσεων. Η θεωρία υποθέτει ότι η σκέψη είναι ένα θέμα εκτέλεσης μιας προσομοίωσης στο κεφάλι κάποιου. Σύμφωνα με τον Ohlsson (1992) «διορατικότητα συμβαίνει στο πλαίσιο ενός αδιεξόδου [block], η οποία είναι χωρίς αντικείμενο (unmerited) με την έννοια ότι ο σκεπτόμενος είναι, στην πραγματικότητα, αρμόδιος για την επίλυση του προβλήματος». Τα τρία βήματα που συμμετέχουν δημιουργούν ένα νοητικό μοντέλο, το χειρισμό του μοντέλου και την ανάπτυξη μιας στρατηγικής για την επίλυση προβλημάτων (Hollingsworth, 1991).

Στο πρώτο βήμα αναπτύσσει το νοητικό μοντέλο ή το σχήμα ενός συστήματος αντικειμένου. Σε αυτό το στάδιο, οι δραστηριότητες επικεντρώνονται σε τρόπους για την ανάπτυξη του νοητικού μοντέλου πληρέστερα, όπως ζωγραφική, δημιουργία προσομοιώσεων, κατασκευή μοντέλων και την ανάγνωση. Το επόμενο βήμα περιλαμβάνει όλα τα πράγματα που θα μπορούσαν να γίνουν σε ένα μοντέλο. Εδώ οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν τον πειραματισμό και χειρισμό μοντέλων. Το τρίτο βήμα εστιάζει σε ό,τι έχει ήδη διδαχθεί και θα ήταν χρήσιμο στο μέλλον για την επίλυση προβλημάτων. Το βήμα αυτό περιλαμβάνει ατομικές και ομαδικές αξιολογήσεις των όσων έμαθαν, πώς το έμαθαν και τι μπορεί να γίνει, για να γίνει η εκμάθηση πιο αποτελεσματική.

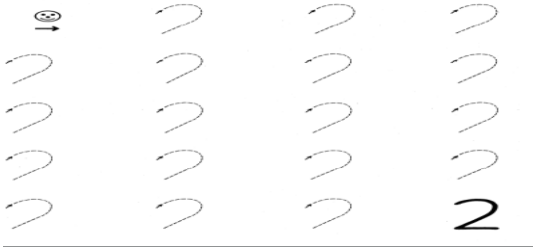
Οι στόχοι του προγράμματος είναι: 1) να ενισχύσουν την ακαδημαϊκή επίδοση, 2) να παρέχει μια συναισθηματικά υποστηρικτική, αλλά διανοητικά απαιτητική ατμόσφαιρα και 3) να αναπτύξει μια δημιουργική και θετική προσέγγιση στο σχολείο και τη μάθηση.

Δίνεται έμφαση στο θεματικό περιεχόμενο. Αυτή η έμφαση στο περιεχόμενο επιλέχθηκε επειδή η έρευνα έχει διαπιστώσει ότι η σκέψη είναι έντονα επηρεασμένη από την εμπειρία με τις νέες πληροφορίες. Η παραγωγική σκέψη, ο σχεδιασμός, η λήψη αποφάσεων, η επικοινωνία και η πρόβλεψη διδάσκονται μέσω περιοχών περιεχομένου, χρησιμοποιώντας το μοντέλο Απεριόριστα Ταλέντα (Talents Unlimited). Επιπλέον, οι μαθητές ενθαρρύνονται να ακολουθήσουν τα ακαδημαϊκά τους ενδιαφέροντα κάνοντας σε βάθος ανεξάρτητη μελέτη και ερευνητικά έργα σύμφωνα με το Τριαδικό μοντέλο Renzulli (Renzulli Triad model).

Το πρόγραμμα σπουδών για την πρώιμη παιδική ηλικία έχει αναπτυχθεί ως ένας διετές κύκλος, έτσι ώστε τα παιδιά να καλύπτουν διαφορετικά υλικά κάθε χρόνο. Ενώ το πρόγραμμα σπουδών στη πρώιμη παιδική ηλικία επιδιώκει να προκαλέσει τα παιδιά πνευματικά, δεν υπάρχει καμία πίεση. Οι εκπαιδευτικοί είναι ευαίσθητοι στην ατομική ανάπτυξη των μικρών παιδιών και στη μάθηση κατάλληλων εμπειριών μάθησης.

Ο στόχος του προγράμματος είναι να μεγιστοποιήσουν την κοινωνική, συναισθηματική, σωματική και πνευματική ανάπτυξη των παιδιών. Τα παιδιά ενθαρρύνονται να είναι ενεργοί, ανεξάρτητοι, δημιουργικοί μαθητές, ενώ επίσης μαθαίνουν να είναι υπεύθυνοι και συνεργάσιμοι.

Συγκεκριμένα στα μαθηματικά τα παιδιά ξεκινούν να χρησιμοποιούν το υλικό του «Math Their Way». Τα παιδιά εισάγονται στις εκτιμήσεις, στον αριθμό της γραμμής, τα γραφήματα, το ημερολόγιο εργασίας, στην αναγνώριση αριθμών, την αντιστοιχία ένα προς ένα και στους αριθμούς στο επίπεδο. Έτσι για παράδειγμα για να μάθουν να γράφουν το 2 χρησιμοποιούν φύλλα εργασίας όπως στην Εικόνα 1 (http://www.center.edu/MathTheirWay.shtml).



Εικόνα 1: *Ο αριθμός 2*

Έπειτα ακολουθεί το πρόγραμμα σπουδών ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ 1 για τα μαθηματικά, όπου οι μαθητές μέσω του υλικού «Math Their Way» μαθαίνουν καταμέτρηση, πρόσθεση και αφαίρεση. Τα παιδιά αξιολογήθηκαν προκειμένου να προσδιορισθεί το επίπεδο εισόδου τους και στη συνέχεια αξιολογούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα στη διάρκεια του έτους. Μια ευρεία ποικιλία άλλων μαθηματικών χειρισμών, όπως πίνακες γεωμετρίας, υλικά σχηματοποίησης, κύβοι εκατοστών και μαθηματικά παιχνίδια είναι επίσης διαθέσιμα. Επίσης, τα παιδιά άρχισαν να χρησιμοποιούν λίγο το υλικό Kumon.

Τα μαθηματικά Kumon είναι μια εξατομικευμένη, προσέγγιση αυτοεκμάθησης για τα μαθηματικά που δίνει έμφαση στην επανάληψη, την ταχύτητα, και την ακρίβεια. Αναπτύχθηκε το 1958 στην Ιαπωνία από τον Toru Kumon για να βοηθήσει το γιο του. Το Kumon βοηθά τους μαθητές να εσωτερικεύσουν βασικές μαθηματικές ικανότητες όπως πολλαπλασιασμό και διαίρεση κλασμάτων. Σε αυτό το πρόγραμμα χρησιμοποιούμε το Kumon καθημερινά σε όλους τους μαθητές επιπέδου Πρωτοβάθμιας 2 και άνω.

Κάθε μαθητής έκανε ένα διαγνωστικό τεστ για να προσδιοριστεί το επίπεδο δεξιοτεχνίας του. Ως δεξιοτεχνία αναφέρεται η ικανότητά του να ολοκληρώνει τα φύλλα εργασίας με ακρίβεια μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Εάν υπάρχουν λάθη, οι μαθητές τα διορθώνουν. Τα φύλλα εργασίας ολοκληρώνονται όταν η βαθμολογία των μαθητών είναι 100%. Το υλικό Kumon αποτελείται αποκλειστικά από φύλλα εργασίας, έχει μια διαδοχικότητα και είναι πολύ εμπεριστατωμένο και συστημικό. Στην Εικόνα 2, φαίνεται ένα φύλλο εργασίας για την εκμάθηση της προπαίδειας του 6.

KUMON C32a

Multiplication up to 7

C32

Time : to : Date Name

100 ~90 ~80 ~70 69~

I Multiply. Read aloud while writing the answers.

6 × 1 =
6 × 2 =
6 × 3 =
6 × 4 =
6 × 5 =
6 × 6 =
6 × 7 =
6 × 8 =
6 × 9 =

II Multiply.

(1) 6 × 2 =
(2) 6 × 3 =
(3) 6 × 5 =
(4) 6 × 8 =
(5) 6 × 9 =
(6) 6 × 1 =
(7) 6 × 4 =
(8) 6 × 6 =
(9) 6 × 7 =

Εικόνα 2: *Φύλλο εργασίας Kumon*

Στο πρόγραμμα σπουδών ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ 2 για τα μαθηματικά, οι μαθητές χρησιμοποιούν υλικό από τα μαθηματικά Kumon, το Math Their Way και την μαθηματική σειρά Mc Graw Hill. Σε αυτό το επίπεδο οι μαθητές βελτιώνουν τις ικανότητες τους στην πρόσθεση και αφαίρεση με διψήφιους και τριψήφιους αριθμούς. Επίσης διδάσκονται τα βασικά στοιχεία της γεωμετρίας, της μέτρησης, κλάσματα, χρήματα και ο χρόνος. Μια ποικιλία των μαθηματικών χειρισμών χρησιμοποιούνται για να γίνουν κατανοητές αυτές οι έννοιες.

Τέλος, στο πρόγραμμα σπουδών ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ 3, οι έννοιες και τα θεμέλια αναπτύσσονται μέσω του Kumon, Math Their Way, Miguon και της σειράς Addison-Wesley Mathematics. Οι μαθητές επεκτείνουν τις γνώσεις τους σε τομείς όπως η γραφική παράσταση, ο πολλαπλασιασμός, η διαίρεση, τα κλάσματα, η εκτίμηση, η μέτρηση, η γεωμετρία, η σχηματοποίηση, τα χρήματα, ο χρόνος, τα προβλήματα και σε απλές αλγεβρικές εξισώσεις.

2.4 Το Μοντέλο Τριών Σταδίων για Εμπλουτισμό του Feldhusen και Kolloff

Συγκεκριμένα υπάρχει το Purdue Three-Stage Enrichment Model for Elementary Gifted Learners (PACE) που είναι για την πρωτοβάθμια και το Purdue Secondary Model for Gifted and Talented Youth που είναι για τη δευτεροβάθμια.

Η ιδέα του μοντέλου των τριών σταδίων, ξεκίνησε από τον Feldhusen και τους μεταπτυχιακούς του φοιτητές και εισήχθε για πρώτη φορά ως σχέδιο μαθήματος για φοιτητές το 1973. Εξελίχθηκε στο μοντέλο τριών σταδίων από το 1979. Πρόκειται στην ουσία για ένα διατεταγμένο μοντέλο εμπλουτισμού που μετακινεί τους μαθητές από την απλή εμπειρία σκέψης σε πολύπλοκες ανεξάρτητες δραστηριότητες (Feldhusen & Kolloff, 1986).

1) Το στάδιο Ι επικεντρώνεται στην ανάπτυξη διαφορετικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων συγκλίνουσας σκέψης,
2) Το στάδιο ΙΙ προβλέπει την ανάπτυξη σε δημιουργική επίλυση προβλημάτων, και
3) Το στάδιο ΙΙΙ επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόσουν τις δεξιότητες της έρευνας στην ανάπτυξη ανεξάρτητων δεξιοτήτων μελέτης.

Το μοντέλο Purdue δευτεροβάθμιας είναι ένα ολοκληρωμένο οικοδόμημα για τις υπηρεσίες προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια. Έχει 11 συστατικά υποστήριξης εμπλουτισμού και επιλογών επιτάχυνσης, με το κάθε στοιχείο να έχει σχεδιαστεί για να ενεργεί ως οδηγός για την οργάνωση ευκαιριών για τους χαρισματικούς μαθητές της δευτεροβάθμιας. Τα 11 συστατικά είναι ως εξής: (α) συμβουλευτικές υπηρεσίες, (β) σεμινάρια, (γ) μαθήματα AP, (δ) διακεκριμένες (honors) τάξεις, (ε) επιτάχυνση σε μαθηματικά/επιστήμες, (στ) ξένες γλώσσες, (ζ) τέχνες, (η) πολιτιστικές εμπειρίες, (θ) εκπαίδευση καριέρας (career education),, (ι) προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης, και (κ) διδασκαλίας εκτός σχολείου (Feldhusen & Robinson-Wyman, 1986).

Έρευνα που έχει γίνει, έχει τεκμηριώσει τα οφέλη σε σχέση με την ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης και της αυτο-αντίληψης, χρησιμοποιώντας το μοντέλο εμπλουτισμού των τριών σταδίων για τους χαρισματικούς μαθητές της πρωτοβάθμιας (Kolloff & Feldhusen, 1984), και άλλη μία μελέτη τεκμηριώνει περιορισμένα μακροπρόθεσμα οφέλη του προγράμματος για το δημοτικό PACE (Moon & Feldhusen, 1994; Moon, Feldhusen, & Dillon, 1994).

2.5. Δημιουργικό Μοντέλο Μάθησης του Treffinger

Ο Treffinger (Feldhusen & Treffinger, 1985) αναφέρει πέντε βασικούς λόγους για την ανάπτυξη της σκέψης και τις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων για χαρισματικούς μαθητές, οι οποίοι είναι:(α) την εξασφάλιση της υλοποίησης των δραστηριοτήτων που σχετίζονται για τα προβλήματα της πραγματικής ζωής, (β) την παροχή προστατευτικών στοιχείων όταν εμφανίζονται προβλήματα ή απροσδόκητες προκλήσεις, (γ) την επιρροή των ζωών αυτών των παιδιών και εφήβων κατά τις επαγγελματικές τους επιλογές και σε άλλους σημαντικούς τομείς της ζωής τους, (δ) να εξευμενίσει, με δημιουργικές εμπειρίες, επιτρέποντας μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στον τρόπο σκέψης, τη δημιουργία και την αξιολόγηση των ιδεών και (ε) για να επιτρέψει η δημιουργικότητα να είναι μια πηγή μεγαλύτερης ικανοποίησης κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων.

2.5.1. MORCEGOS

Το MORCEGOS είναι τα αρχικά των λέξεων motivation, originality, reasoning, curiosity, elaboration, generalization, observation, and sensibility toward problems που στα ελληνικά μεταφράζονται κίνητρο, πρωτοτυπία, λογική, περιέργεια, επεξεργασία, γενίκευση, παρατήρηση και ευαισθησία απέναντι στα προβλήματα (Nogueira, 2006).

Ο κύριος στόχος αυτού του προγράμματος είναι η ανάπτυξη της δημιουργικότητας σε 2 πολύ διαφορετικές σχολικές ομάδες, την ομάδα Α που αποτελείται από ταλαντούχους μαθητές ηλικίας (6-14 ετών) και την ομάδα Β που αποτελείται από μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες ηλικίας (12-16 ετών). Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους (2 ώρες κάθε εβδομάδα). Εμείς θα ασχοληθούμε με την ομάδα Α.

Το MORCEGOS είναι ένα πρόγραμμα που επιχειρεί να συμπληρώσει το σχολικό πρόγραμμα και εφαρμόζεται κατά τις ώρες του σχολείου και ως εξωσχολική δραστηριότητα.

Οι κοινωνικές δεξιότητες επίσης συχνά περιλαμβάνονται ως προτεραιότητες σε αυτά τα είδη των προγραμμάτων, επειδή οι χαρισματικοί μαθητές έχουν δυσκολίες στην έκφραση και στον έλεγχο των συναισθημάτων τους.

Το πρόγραμμα προσπαθεί να εκπληρώσει τη δημιουργία εμπλουτισμένων στιγμών που ικανοποιούν τα ενδιαφέροντα των παιδιών ενώ την ίδια στιγμή, συμπεριλαμβάνει την έναρξη και σοβαρή μελέτη των διαφόρων περιοχών, που είναι σημαντικές για την ανάπτυξή τους.

Το MORCEGOS βασίστηκε πάνω σε 3 μοντέλα. (α)το Μοντέλο Τριών Σταδίων για Εμπλουτισμό (Three-Stage Model for Enrichment), που δημιουργήθηκε από τους Feldhusen και Kolloff, (β) Το Τριαδικό Μοντέλο Εμπλουτισμού του Renzulli (Enrichment Triad Model) και (γ) το Δημιουργικό Μοντέλο Μάθησης του Treffinger (Creative Learning Model).

Το πρόγραμμα ακολουθεί μια ιεραρχία αυξανόμενης δυσκολίας που μπορεί να χωριστεί σε τρία επίπεδα. Στο πρώτο επίπεδο, ο εμπλουτισμός αποτελείται από τις απαραίτητες βάσεις για την ανάπτυξη των βασικών δεξιοτήτων και στρατηγικών για τη δημιουργική μάθηση. Το δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνει την εκμάθηση των διαφορετικών στρατηγικών της δημιουργικής σκέψης, επίλυση προβλημάτων, και τις δραστηριότητες του έργου. Το τελευταίο επίπεδο αναπτύσσεται, σύμφωνα με Feldhusen & Treffinger «Η μεγαλύτερη επιπέδου δυνατή δημιουργική, παραγωγική δραστηριότητα». Σε αυτό το επίπεδο αναμένεται από τους μαθητές να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που ανέπτυξαν από τα προηγούμενα επίπεδα σε έργα που έχουν επιλέξει να διερευνήσουν.

Το στοιχειώδες επίπεδο έχει σχεδιαστεί για παιδιά ηλικίας 5-12 ετών και χαρακτηρίζεται από την εφαρμογή εβδομαδιαίων δραστηριοτήτων εμπλουτισμού που έχει σκοπό την αύξηση της προσαρμογής σε θέματα, μεθόδους και δραστηριότητες που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα. Για να επιτευχθεί αυτό συγκροτήθηκαν δύο υποομάδες. Η Ομάδα 1 που αποτελείται από παιδιά ηλικίας 6-8 ετών και η Ομάδα 2 που ήταν 6 έως 11 ετών. Αυτή η κατανομή έγινε με βάση τον τύπο και τις απαιτήσεις της δραστηριότητας για την ανάπτυξή της και όχι την χρονολογική ηλικία.

Στα στάδια σχεδιασμού εξετάστηκαν διάφορα κριτήρια: (α) οι περιοχές που διερευνήθηκαν ή τα επίπεδα δυσκολίας δεν είναι ταυτόσημα με το σχολικό πρόγραμμα, (β) τα παιδιά να ενδιαφέρονται για το θέμα και (γ) οι συμμετέχοντες μπορούν να αναλυθούν μέσα από διαφορετικές οπτικές γωνίες και προοπτικές.

Τέσσερις ήταν οι γενικοί στόχοι: (α) να δοθούν κίνητρα για την ενεργό συμμετοχή στις δημιουργικές και πρωτότυπες δραστηριότητες, (β) την ανάπτυξη επικοινωνιακών δεξιοτήτων και διαπροσωπικών σχέσεων μέσω των δραστηριοτήτων του MORCEGOS, (γ) να επεκτείνουν τις δυνατότητες ανάλυσης που σχετίζονται με την θετική αυτοεκτίμηση και (δ) να δημιουργηθούν μηχανισμοί για την αντιμετώπιση της απογοήτευσης που σχετίζεται με την ολοκλήρωση επαναλαμβανόμενων και ρουτίνας εργασιών του σχολείου.

Οι δραστηριότητες που αναπτύχτηκαν σε αυτό το πρόγραμμα περιλαμβάνουν πέντε διαστάσεις δημιουργικότητας που όπως αναφέρει ο Τόρανς είναι (Torrance, Ball, &Safter, 1992): η ευχέρεια, η πρωτοτυπία, η άντληση ιδεών, η επεξεργασία και η αντίσταση στην πρόωρη σύγκλιση. Κάποιες από τις δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους ήταν μια προσπάθεια να βρεθούν έγκυρες και χρήσιμες λύσεις σε καθημερινά προβλήματα ζωής (π.χ. η βία στο σχολείο), την ανακύκλωση των υλικών, ή εργαστήρια σε συγκεκριμένους θεματικούς τομείς (π.χ., στους τομείς των μαθηματικών, της φυσικής, της αστρονομίας, ή της μουσικής).

2.6.Μοντέλο γνώσης του περιεχομένου

Σε αυτό το μοντέλο, το πρόγραμμα σπουδών καθορίζεται εκ των προτέρων και ο στόχος είναι να υπάρχουν ταλαντούχοι μαθητές που προχωρούν μέσω αυτού του προγράμματος σπουδών με το δικό τους επιταχυνόμενο ρυθμό. Σε αυτό το μοντέλο οι μαθητές συχνά γράφουν ένα διαγνωστικό τεστ για να προσδιοριστεί τι ακριβώς ξέρουν. Στη συνέχεια τα θέματα που γνωρίζουν αφαιρούνται και οι μαθητές στη συνέχεια ασχολούνται με τα θέματα που δεν έχουν κατανοήσει πλήρως (Gubbins, E. Jean, Ed. Siegle, Del Ed., 1995).

Ένα καλό παράδειγμα αυτού του μοντέλου είναι το Κέντρο για Χαρισματικά και Ταλαντούχα Παιδιά (CTY) του Πανεπιστημίου Johns Hopkins. Υπάρχει και στην Ελλάδα αυτό το πρόγραμμα που ονομάζεται CTY Greece και θα παρουσιαστεί παρακάτω.

2.6.1. CTY Greece

Το CTY Ελλάδα στο Κολλέγιο Ανατόλια είναι το αποτέλεσμα της στρατηγικής συνεργασίας τριών οργανισμών, τα οποία είναι το Κολλέγιο Ανατόλια, το Πανεπιστήμιο Johns Hopkins των ΗΠΑ και το Ίδρυμα «Σταύρος Νιάρχος».

Όπως αναφέρεται στην επίσημη ιστοσελίδα του CTY Greece (http://www.cty-greece.gr/el), προκειμένου να συμμετάσχει κάποιος μαθητής στα προγράμματα του CTY-Greece, θα πρέπει να λάβει μέρος στις εξετάσεις του Κέντρου που διεξάγονται κάθε χρόνο σε διαφορετικές πόλεις σε ολόκληρη την Ελλάδα.

Στις εξετάσεις χρησιμοποιούνται δύο τεστ που σχεδιάστηκαν από το Center for Talented Youth του Πανεπιστημίου του Johns Hopkins: το School and College Ability Test (SCAT) και το Spatial Test Battery (STB), τα οποία εξετάζουν την ικανότητα στη γλωσσική και τη μαθηματική λογική και είναι στα ελληνικά. Κάθε μαθητής έχει τη δυνατότητα να δώσει ένα από τα δύο τεστ ή και τα δυο αν επιθυμεί.

Το SCAT τεστ διακρίνεται σε τρία επίπεδα: το Elementary (Β΄ και Γ΄ Δημοτικού), το Intermediate (Δ΄ και Ε΄ Δημοτικού) και το Advanced (ΣΤ΄ Δημοτικού – Γ' Γυμνασίου) και η διαδικασία εξέτασης διαρκεί περίπου 60 λεπτά συνολικά.

Στην ενότητα των Μαθηματικών εξετάζεται σε ποιον βαθμό ο μαθητής κατανοεί τις θεμελιώδεις λειτουργίες των αριθμών, ενώ στην ενότητα της Γλώσσας εξετάζεται σε ποιον βαθμό ο μαθητής κατανοεί τη σημασία των λέξεων και τη λογική της Γλώσσας. Τα θέματα της Γλώσσας είναι πολλαπλής επιλογής και βασίζονται σε αναλογίες Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι παρουσιάζονται δείγματα του SCAT τεστ για τη Γλώσσα και τα Μαθηματικά και για τα 3 επίπεδα. Το STB τεστ απευθύνεται σε μαθητές από την ΣΤ΄ Δημοτικού έως και την Γ΄ Γυμνασίου, οι οποίοι επιθυμούν να εγγραφούν σε κάποιο μάθημα θετικής κατεύθυνσης του CTY Greece. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εξεταστούν σε αυτό το τεστ μόνο μία φορά και η εξέταση διαρκεί περίπου 75 λεπτά συνολικά. Το STB αποτελείται από τέσσερις ενότητες: Απομνημόνευση Σχημάτων, Μετατροπή Σχημάτων, Περιστροφή Σχημάτων, Ανάκληση Σχημάτων από Μνήμης. Όσοι μαθητές περάσουν τα τεστ τους δίνεται η ευκαιρία να παρακολουθήσουν το Θερινό Πρόγραμμα τριών εβδομάδων του CTY Greece, στο Κολλέγιο Ανατόλια. Για τους μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου προσφέρεται διαμονή στο Κολλέγιο Ανατόλια, ενώ για τους μαθητές Ε΄-Στ ΄ δημοτικού δεν περιλαμβάνετε διαμονή αλλά οι μαθητές, καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος, έχουν στη διάθεσή τους όλες τις αίθουσες, τα γήπεδα και τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις του σχολείου.

Για τα παιδιά του δημοτικού τα μαθήματα διεξάγονται επτά ώρες κάθε μέρα, από Δευτέρα έως Παρασκευή. Όλα τα μαθήματα διδάσκονται στα Ελληνικά και έχουν σχεδιαστεί όχι μόνο για να καλλιεργούν αλλά και να εμπλουτίζουν τις γνώσεις. Κάθε μαθητής επιλέγει και παρακολουθεί ένα μάθημα καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος. Τα προσφερόμενα μαθήματα είναι:

- Η ΜΑΓΕΙΑ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ

Το μάθημα αυτό επικεντρώνεται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων μέσω της επίλυσης προβλημάτων, παζλ, παιχνιδιών ρόλων και την έκθεση των παιδιών σε ένα ευρύ φάσμα θεμάτων στα μαθηματικά όπως τα μοτίβα των αριθμών, ο επαγωγικός και παραγωγικός συλλογισμός, οι αριθμοί Fibonacci κ.ά.

- ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Όπου σε αυτό το μάθημα δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να εξερευνήσουν τις βασικές αρχές της φυσικής και της μηχανικής των κατασκευών, μέσα από ομαδική εργασία και βιωματική μάθηση.

- ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ

Στο Εργαστήριο του Συγγραφέα οι μαθητές στη συγγραφική κοινότητα της τάξης τους μαθαίνουν να εκφράζονται ελεύθερα και να ακούν τη γνώμη των άλλων, καθώς οξύνουν τις δεξιότητές τους και γίνονται δημιουργικοί στην ανάγνωση-ακρόαση και στη γραφή. Δεν εμπλουτίζουν μόνο τις γνώσεις τους για το σκηνικό του κειμένου, τους χαρακτήρες και την πλοκή, αλλά επιχειρούν να αξιοποιήσουν εξειδικευμένα στοιχεία σχετικά, για παράδειγμα, με τη μεταφορική γλώσσα ή ποικίλους τύπους πλοκής.

- ΤΟ ΜΥΣΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ: ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ & ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ

Σε αυτό το μάθημα οι μαθητές εξερευνούν τις 5 αισθήσεις και ανακαλύπτουν τη φυσιολογία και την ανατομία του νευρικού συστήματος. Μαθαίνουν για τη σχέση μεταξύ των μηχανισμών αντίληψης του εγκεφάλου και των εξωτερικών ερεθισμάτων, όπως το πώς η δέσμη φωτός μετατρέπεται σε όραση και ένα ηχητικό κύμα σε ακοή.
Τα δίδακτρα για το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι 1250€.

2.7. Το Παράλληλο Πρόγραμμα Σπουδών

Το Παράλληλο Πρόγραμμα Σπουδών (Parallel Curriculum Model - PCM) είναι ένα μοντέλο για το σχεδιασμό προγραμμάτων σπουδών που βασίζεται στο σύνθετο έργο του Tomlinson et

al. (2002). Το μοντέλο χρησιμοποιεί τέσσερις διαστάσεις, ή παράλληλους, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεμονωμένα ή σε συνδυασμό. Οι παράλληλοι (parallels) είναι: το βασικό πρόγραμμα σπουδών, το πρόγραμμα σπουδών συνδέσεων (the curriculum of connections), το πρόγραμμα σπουδών πρακτικής (the curriculum of practice), και το πρόγραμμα σπουδών ταυτότητας (the curriculum of identity).
Το PCM θεωρεί ότι το βασικό πρόγραμμα σπουδών είναι η βάση για όλα τα άλλα προγράμματα σπουδών και ότι θα πρέπει να συνδυαστεί με οποιαδήποτε ή με όλους τους άλλους τρεις παράλληλους (parallels). Το βασικό πρόγραμμα σπουδών είναι το θεμελιώδες πρόγραμμα σπουδών που ορίζεται από το κράτος, την πολιτεία, και/ή την τοπική σχολική περιοχή που αντικατοπτρίζεται σε αυτήν την διάσταση. Η δεύτερη Παράλληλος, το πρόγραμμα σπουδών συνδέσεων, υποστηρίζει τους μαθητές στην ανακάλυψη της αλληλοσύνδεσης μεταξύ των κλάδων της γνώσης. Χτίζει πάνω στο βασικό πρόγραμμα σπουδών και βάζει τους μαθητές να εξερευνήσουν αυτές τις συνδέσεις για τις διεπιστημονικές σπουδές. Η Τρίτη Παράλληλος, το πρόγραμμα σπουδών πρακτικής, επίσης αντλεί από το βασικό πρόγραμμα σπουδών. Ο σκοπός του είναι να επεκτείνει τις αντιλήψεις και τις δεξιότητες των μαθητών σε ένα γνωστικό αντικείμενο (discipline) μέσα από την εφαρμογή. Το πρόγραμμα σπουδών πρακτικής προωθεί την εμπειρία στον μαθητή ως επαγγελματία σε ένα δεδομένο γνωστικό αντικείμενο. Η τελευταία Παράλληλος, το πρόγραμμα σπουδών ταυτότητας, έχει σκοπό να βοηθήσει τους μαθητές να σκεφτούν για τον εαυτό τους μέσα στο πλαίσιο ενός συγκεκριμένου επιστημονικού κλάδου, για να δει πώς ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο σχετίζεται με τη δική τους ζωή. Το πρόγραμμα σπουδών ταυτότητας, χρησιμοποιεί το πρόγραμμα σπουδών ως καταλύτη για τον αυτο-ορισμό και την αυτο-κατανόηση.

2.7.1. Project M3

Το Πρότζεκτ M3 (Mentoring Mathematical Minds) είναι μια πενταετής έρευνα που σχεδιάστηκε για να δημιουργήσει εκπαιδευτικές ενότητες του προγράμματος με αυτά τα απαραίτητα στοιχεία για ταλαντούχους μαθητές δημοτικού. Αυτές οι ενότητες συνδυάζουν υποδειγματικά διδακτικές πρακτικές της εκπαίδευσης χαρισματικών μαθητών.
Το περιεχόμενο σε κάθε επίπεδο είναι τουλάχιστον ένα με δύο επίπεδα πάνω από το κανονικό πρόγραμμα σπουδών και περιλαμβάνει αριθμούς και πράξεις, άλγεβρα, γεωμετρία, μέτρηση και ανάλυση δεδομένων και πιθανότητες. Η έμφαση δίνεται στην παιδαγωγική ενθάρρυνση των μαθητών να ενεργούν ως εν ενεργεία επαγγελματίες με έμφαση στη προφορική και γραπτή επικοινωνία.
Η έρευνα διεξήχθη σε 12 ενότητες σε 11 διαφορετικά σχολεία, 9 στο Κονέκτικατ και 2 στο Κεντάκι. Το δείγμα αποτελούνταν από περίπου 200 μαθηματικά ταλαντούχους μαθητές που ξεκίναγαν την Τρίτη δημοτικού και οι περισσότεροι από τους οποίους παρέμειναν στο πρόγραμμα ως την Πέμπτη δημοτικού.
Στο τελευταίο μεταρρυθμιστικό κίνημα, το Εθνικό Συμβούλιο Εκπαιδευτικών των Μαθηματικών δεν είχε μόνο σκιαγραφήσει τι πρέπει οι μαθητές να μάθουν (όπως αριθμούς, άλγεβρα, γεωμετρία, μέτρηση και ανάλυση δεδομένων και πιθανότητες), αλλά και πως θα το μάθουν. Το πρόγραμμα σπουδών χρησιμοποίησε το πρότυπο NCTM που περιλαμβάνει Πρωτοποριακά Μαθηματικά, Καθημερινά Μαθηματικά και έρευνες σε Αριθμούς, Δεδομένα και Διαστήματα, αλλά δεν έμεινε μόνο σε αυτό. Εξερεύνησε τα θέματα σε μεγαλύτερο βάθος, προσέλκυσε περισσότερες γενικεύσεις και δημιούργησε νέα προβλήματα και λύσεις που σχετίζονται με κάθε θέμα.
Έτσι το πρόγραμμα σπουδών για χαρισματικούς μαθητές είχε σαν επίκεντρο την επίλυση προβλημάτων, η οποία είναι αλληλένδετη με τις άλλες μαθηματικές διαδικασίες, οι οποίες περιλαμβάνουν την επικοινωνία, τις συνδέσεις, τη λογική και τις παραστάσεις.
Για να επικεντρωθεί στην πειθαρχική σκέψη, ο Tomlinson et al. (2002) πρότεινε να χρησιμοποιηθεί το μοντέλο του βασικού προγράμματος σπουδών (Core Curriculum Model), από το Παράλληλο Πρόγραμμα Σπουδών (Parallel Curriculum). Αυτό το πρόγραμμα σπουδών σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να χτίσει τις βασικές έννοιες, αρχές και δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την πειθαρχία. Το αποτέλεσμα είναι ένα πρόγραμμα

σπουδών που είναι συνεκτικό και οργανωμένο για την επίτευξη ουσιαστικής σημασίας αποτελεσμάτων.
Το πρόγραμμα μελετάει πέντε μεγάλες περιοχές περιεχομένου που είναι η άλγεβρα, η ανάλυση των δεδομένων και της πιθανότητας, η γεωμετρία, η μέτρηση και οι αριθμοί και οι πράξεις.
Σε μια προσπάθεια να καταστεί δυνατή η ευελιξία στην εφαρμογή, οι ενότητες του Πρότζεκτ Μ3 είχαν σχεδιαστεί αρχικά ως μεμονωμένες ενότητες αντί για ένα πλήρες πρόγραμμα σπουδών. Υπάρχουν συνολικά 12 ενότητες, με 4 ενότητες σε κάθε ένα από τα 3 επίπεδα πρωτίστως σχεδιασμένα για μαθητές της τρίτης, της τετάρτης και της πέμπτης. Κάθε ενότητα αντιμετωπίζει σημαντικές μαθηματικές ιδέες από ένα από τα σκέλη περιεχομένου NCTM, τα οποία ομαδοποιούνται ανάλογα: (α) άλγεβρα, (β) ανάλυση δεδομένων ή της πιθανότητας, (γ) γεωμετρία ή μέτρηση, και (δ)τον αριθμό και τις πράξεις. Το περιεχόμενο επιταχύνεται ένα με δύο επίπεδα ποιότητας, και οι μαθητές διερευνούν τα μαθηματικά σε βάθος. Παρόλο που οι ενότητες δίνουν έμφαση στη προφορική και γραπτή επικοινωνία που επικεντρώνεται στις σημαντικές μαθηματικές ιδέες, οι μαθητές χρησιμοποιούν τακτικά τις διαδικασίες NCTM της επίλυσης προβλημάτων, συλλογισμού, δημιουργίας συνδέσεων και δημιουργίας και χρήσης αναπαραστάσεων. Τα καθήκοντα απαιτούν υψηλού επιπέδου σκέψη και τη δημιουργία προϊόντων που ενθαρρύνουν τους μαθητές να επεκτείνουν αυτά που έχουν μάθει με διάφορους τρόπους, όπως παιχνίδια.
Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας οι μαθητές μπορούν να ρωτάνε ερωτήσεις, πρέπει να μιλάνε αρκετά δυνατά ώστε να τους ακούν οι άλλοι, να ακούν τους άλλους ώστε να μπορέσουν να καταλάβουν τι λένε και να συμφωνούν ή να διαφωνούν αιτιολογώντας.
Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι 3 τάξεις μαθητών των πειραματικών ομάδων είχαν στατιστικά σημαντική βελτίωση σε σχέση με παρόμοιες ομάδες μαθητών στα βασικά τεστ επίτευξης και στα δεδομένα ανοικτού τύπου στις εκτιμήσεις TIMSS και NAEP.

2.8. Το μοντέλο Maker Matrix

Το μοντέλο Maker Matrix αναπτύχθηκε για να κατηγοριοποιήσει το περιεχόμενο, τη διαδικασία, τις διαστάσεις του περιβάλλοντος και του προϊόντος σε ένα κατάλληλο πρόγραμμα σπουδών για χαρισματικούς μαθητές, αντιπροσωπεύοντας ένα σύνολο περιγραφικών κριτηρίων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη ενός προγράμματος σπουδών που βασίζεται στην τάξη (Maker, 1982). Πρόσφατα έγινε ένα πρότζεκτ που βασίζεται σε αυτό το μοντέλο. Το πρότζεκτ Discover είναι μια διαδικασία για την αξιολόγηση της επίλυσης προβλημάτων σε πολλαπλή νοημοσύνη. Η επίλυση προβλημάτων Matrix ενσωματώνει μια συνέχεια πέντε τύπων προβλημάτων για την χρήση της ευφυΐας σε κάθε ένα από αυτά.

1) Τα προβλήματα τύπου Ι και ΙΙ απαιτούν συγκλίνουσα σκέψη.
2) Τα προβλήματα τύπου ΙΙΙ είναι δομημένα, αλλά επιτρέπουν ένα εύρος μεθόδων για την επίλυσή τους και αποδέχονται ένα εύρος αποδεχτών απαντήσεων.
3) Τα προβλήματα τύπου IV είναι ορισμένα, αλλά ο εκπαιδευόμενος επιλέγει μια μέθοδο επίλυσης και συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης για τη λύση.
4) Τα προβλήματα τύπου V δεν είναι δομημένα καλά και ο εκπαιδευόμενος πρέπει να καθορίσει το πρόβλημα, να ανακαλύψει τη μέθοδο επίλυση και να καθορίσει τα κριτήρια για τη δημιουργία της λύσης (Maker et al., 1994).

Το πρότζεκτ συνήθως χρησιμοποιείται από τους εκπαιδευτικούς για τον σχεδιασμό του προγράμματος σπουδών και την αξιολόγηση των ικανοτήτων των εκπαιδευομένων στην επίλυση προβλημάτων.

2.8.1. Το πρόγραμμα σπουδών του Louis Malaguzzi

Τα προγράμματα σπουδών για χαρισματικούς μαθητές προσχολικής ηλικίας θα πρέπει να περιλαμβάνουν δραστηριότητες που βρίσκονται σε ισορροπία και έχουν επίκεντρο τον μαθητή και είναι επιλεγμένες από τους δασκάλους. Ένα τέτοιο πρόγραμμα σπουδών για χαρισματικά παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι αυτό που βασίζεται στην προσέγγιση της

Reggio Emilia και αναπτύχθηκε από τον Louis Malaguzzi στην Ιταλία. Αυτό το πρόγραμμα αναφέρεται ως «αναδυόμενο πρόγραμμα σπουδών» επειδή οι εκπαιδευτικοί παρατηρούν τους μαθητές τους για να προσδιορίσουν τις ακριβείς ανάγκες τους και τα ενδιαφέροντά τους για το σχεδιασμό των μελλοντικών δραστηριοτήτων (Cukierkorn, Karnes, Manning, Houston, & Besnoy, 2007). Οι Barbour και Shaklee παρουσίασαν την προσέγγιση αυτή ως μια βιώσιμη εναλλακτική λύση για την παρουσίαση προγραμμάτων σε μικρά προικισμένα παιδιά.

Η προσέγγιση του Reggio Emilia βασίζεται σε έξι βασικές αρχές:

1) Είναι απαραίτητη η προσεκτική προετοιμασία του περιβάλλοντος μάθησης για την κάλυψη των αναγκών του μαθητή.
2) Πρέπει να δίνετε έμφαση ανάμεσα στις σχέσεις των γονέων, δασκάλων και παιδιών.
3) Η εκπαίδευση θα πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν μια ενεργή διαδικασία.
4) Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να καθορίζουν, να αντανακλούν και να επαναπροσδιορίσουν τις φιλοσοφίες της διδασκαλίας.
5) Το πρόγραμμα σπουδών θα πρέπει να είναι παιδοκεντρικό και να επικεντρώνεται στα δικαιώματα των παιδιών.
6) Η έννοια του αναδυόμενου προγράμματος σπουδών είναι το κλειδί.

Οι τέσσερις διαστάσεις του προγράμματος σπουδών που συνιστώνται είναι το διαχωριζόμενο περιεχόμενο, η διαδικασία ανάπτυξης δεξιοτήτων, η ανάπτυξη προϊόντων και η δημιουργία ενός περιβάλλοντος μάθησης.

Η χρήση θεμάτων ευρείας κλίμακας και προβλημάτων επιτρέπει τη βαθιά εξερεύνηση των ακαδημαϊκών περιοχών και ενδιαφέροντος. Για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας το περιεχόμενο θα πρέπει να προέρχεται από διάφορους τομείς συμπεριλαμβανομένων των αισθητικών, συναισθηματικών, γνωστικών, γλωσσικών, φυσικών και κοινωνικών τομών. Οι εκπαιδευτικοί δεν θα πρέπει να αποφεύγουν την παρουσίαση περίπλοκων ή αφηρημένων υποκειμενικών θεμάτων που είναι μοναδικά για συγκεκριμένους κλάδους ή τομείς σπουδών, όπως τα χρήματα ή η θερμοκρασία.

Ένα πρόγραμμα σπουδών που βασίζεται σε αναπτυξιακά χαρακτηριστικά και εξατομικευμένη διδασκαλία θα πρέπει να παρέχει δραστηριότητες που ενισχύουν τις νοητικές ικανότητες και δεξιότητες υψηλής διανόησης όπως ανάλυση, σύνθεση και αξιολόγηση. Οι εκπαιδευτικοί και οι γονείς έχουν την τάση να έχουν υψηλές προσδοκίες για τους χαρισματικούς μαθητές και συνήθως σκέφτονται ότι χρειάζονται ένα εξελιγμένο πρόγραμμα. Ωστόσο, πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι το παιχνίδι είναι μια σημαντική εκπαιδευτική στρατηγική για τα μικρά χαρισματικά παιδιά και μπορεί να ενσωματωθεί σε όλα τα είδη των εκπαιδευτικών στόχων. Το παιχνίδι μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία προχωρημένου περιεχομένου, τη διαδικασία εκμάθησης υψηλού επιπέδου σκέψης, και ως μέσο ανάπτυξης δημιουργικών και ποικίλων προϊόντων. Επίσης θα πρέπει να ενθαρρύνονται στον καταιγισμό ιδεών (brainstorm) προφορικά, να γράφουν χωρίς σύνταξη και να χρησιμοποιούν σχέδια για την επεξεργασία ιδεών και προγραμμάτων σχεδίων.

Τα προϊόντα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη μάθηση για τα μικρά παιδιά, γιατί εκτός του ότι δίνουν στα παιδιά την αίσθηση της ιδιοκτησίας στη μαθησιακή διαδικασία, παρέχουν ένα φυσικό εργαλείο στο παιδί για να αυτο-αξιολογήσει την πρόοδό του. Τα προϊόντα μπορούν να αντανακλούν εφαρμογές της πραγματικής ζωής, όπως να δημιουργούν οι μαθητές βιβλία ιστορίας ή μια συλλογή με τα γραπτά τους. Οι μαθητές μπορούν επίσης να συνεργαστούν και να φτιάξουν ένα μεγάλο γλυπτό ή τοιχογραφία, κάνοντας αναπαράσταση ενός φυσικού περιβάλλοντος για ένα ζώο.

Προκειμένου να διευκολυνθεί η διανομή του περιεχομένου, της διαδικασίας και των προϊόντων, υπάρχει μια ποικιλία προσεγγίσεων για τους χαρισματικούς μαθητές προσχολικής ηλικίας. Αυτές οι δομές μπορεί να περιλαμβάνουν την ικανότητα ομαδοποίησης ή εξατομικευμένης διδασκαλίας. Το μαθησιακό περιβάλλον θα πρέπει να είναι φυσικό, χαλαρό και ευέλικτο.

Τα μικρά χαρισματικά παιδιά ανταποκρίνονται καλύτερα σε πολλαπλά κέντρα μάθησης, όπως η τέχνη, η επιστήμη, η ανάγνωση, η γραφή και η οικοδόμηση. Οι φωτεινές οθόνες τοίχου, η τεχνολογία πολυμέσων, τα ζώα και τα φυτά θα πρέπει επίσης να εμφανίζονται σε ένα συνδυασμό τόσο σε ιδιωτικούς όσο και σε δημόσιους χώρους. Επίσης, επειδή τα μικρά παιδιά μαθαίνουν το ένα από το άλλο, οι δεξιότητές τους θα βελτιωθούν αν τους δοθεί η ευκαιρία να ανταλλάξουν πληροφορίες μεταξύ τους.

Συμπερασματικά, η βοήθεια ενός μικρού χαρισματικού παιδιού αρχίζει με την αναγνώριση των δυνατοτήτων του και των αναγκών του. Επίσης, θα πρέπει να δοθεί προσοχή στο φυσικό κόσμο του παιδιού. Τέλος, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι ικανότητες των μικρών χαρισματικών παιδιών θα καλλιεργηθούν και θα ενισχυθούν θα πρέπει να υπάρχει συνεργασία μεταξύ των μελών της οικογένειας, των εκπαιδευτικών και των άλλων φροντιστών.

2.9. Το πρόγραμμα σπουδών του Ricks Center for Gifted Children

Αυτό το πρόγραμμα σπουδών πραγματοποιήθηκε στο ιδιωτικό σχολείο Ricks Center for Gifted Children, που βρίσκεται στο πανεπιστήμιο του Ντένβερ και στο πρόγραμμα συμμετείχαν 18 μαθητές, ηλικίας 7-8 χρονών (Tucker, Hafenstein, Jones, Bernick, & Haines, 1997).

Υπάρχουν συγκεκριμένα στάδια για τη δημιουργία αυτού του ολοκληρωμένου-θεματικού προγράμματος σπουδών. Συγκεκριμένα:

1) Επιλογή μιας ιδέας. (Overachieving Theme)
2) Στόχοι που απεικονίζουν την ιδέα. (Ουσιαστικές Ερωτήσεις)
3) Θέματα (Επιλογή 3-4 μεμονωμένων θεμάτων που ταιριάζουν με την ιδέα σας)
4) Έρευνα (Συγκέντρωση πηγών από τον δάσκαλο και τους μαθητές.)
5) Ερωτήσεις εστίασης (Ερωτήσεις εστίασης που σας οδηγούν στο στόχο σας)
6) Web: Καταιγισμός Ιδεών (Brainstorm) Δραστηριότητες, Μαθήματα, Εμπειρίες.
7) Πλάνο: Χωρισμός ενότητας σε βασικές έννοιες. Χάρτης εννοιών σε εβδομάδες, σε ένα ημερολόγιο.

Πραγματικές συνδέσεις, όχι αναγκαστικές (Σημαντικές εμπειρίες μάθησης, Ανοικτού Τύπου, ευέλικτες δραστηριότητες, Αποκλίνουσες, και όχι συγκλίνουσες)

Το πρώτο βήμα είναι η επιλογή ενός θέματος, όπου θα επικεντρωθεί η μελέτη όλου του έτους. Οι εκπαιδευτικοί αρχίζουν την επιλογή του θέματος κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, εξετάζοντας τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες των μαθητών που θα είναι στην τάξη τους.

Μετά την επιλογή του θέματος συγκεκριμένες ενότητες επιλέγονται με βάση τα ενδιαφέροντα των μαθητών και τις τοπικές ευκαιρίες που δίνονται για τον εμπλουτισμό της ενότητας μέσω εκδρομών και ομιλητών.

Μόλις επιλεγεί μια ενότητα, όλες οι περιοχές της μελέτης ενσωματώνονται εντός του επιλεγμένου θέματος. Σε ένα Διεπιστημονικό Πρόγραμμα Σπουδών: Σχεδιασμός και Υλοποίηση, η Heidi Hayes Jacobs (1989) γράφει ότι ένα μειονέκτημα του ολοκληρωμένου πρόγραμματος σπουδών είναι ότι μπορεί να υποφέρει από μια προσέγγιση «ποτ πουρί», επειδή πολλές μονάδες γίνονται από δειγματοληπτικές γνώσεις και αγνοούν την ανάγκη για ολοκλήρωση. Στο Κέντρο Ricks, αυτό το πρόβλημα εξαλείφεται με την χρησιμοποίηση ενός διαρθρωτικού πλέγματος (webbing structure) που ενσωματώνει τις διάφορες ειδικότητες, δεξιότητες, και τις διαδικασίες που καλύπτονται στη μονάδα. Δίνεται προσοχή σε κάθε έναν από τους κλάδους σε αυτή τη μορφή, όπως είναι η παροχή ευκαιριών στους μαθητές να χρησιμοποιήσουν ένα υψηλό επίπεδο σκέψης και να επιλύσουν προβλήματα σε ένα ουσιαστικό πλαίσιο. Επίσης, οι ευκαιρίες για δημιουργικότητα είναι ένα σημαντικό στοιχείο στο πρόγραμμα σπουδών.

Οι εκπαιδευτικοί που σχεδιάζουν τις δραστηριότητες, βεβαιώνονται ότι χρησιμοποιούν πρότζεκτ και εμπειρίες από όλες τις περιοχές του διαδικτύου, σχεδιάζοντας περισσότερες δραστηριότητες από ό,τι θα χρησιμοποιήσουν πραγματικά. Αλλά το σχήμα και η εστίαση κάθε ενότητας καθοδηγείτε από τα ενδιαφέροντα των μαθητών.

Τέλος, ενώ κάθε ενότητα επικεντρώνεται σε ένα διαφορετικό περιεχόμενο, οι έννοιες που διδάσκονται έχουν σχέση με το θέμα των αποδείξεων. Αυτό το ολοκληρωμένο αναλυτικό πρόγραμμα ήταν ιδιαίτερα κατάλληλο για χρήση από χαρισματικούς μαθητές, επειδή απευθύνεται σε άτομα με αυξημένη ικανότητα να βλέπουν μοτίβα και σχέσεις.

2.10. Cyprus Classical Montessori

Το Κλασική Montessori Κύπρου (Cyprus Classical Montessori) ιδρύθηκε από την Michelle Wallick και άνοιξε τις πόρτες του σε ένα δωμάτιο εκκλησίας στα σύνορα της Burnsville και Lakeville (http://www.cyprusclassicalmontessori.com/) . Η Michelle ίδρυσε το 2005 αυτό τον παιδικό σταθμό (preschool) γιατί έβλεπε την έλλειψη διαθέσιμων επιλογών για ποιοτική εκπαίδευση για το παιδί της. Συνδύασε τη φιλοσοφία της κλασικής παιδείας και Montessori προσχολικής ηλικίας, με μια ακαδημαϊκή εστίαση στην απόκτηση και την επέκταση των δεξιοτήτων ανάγνωσης και την οικοδόμηση θεμελιωδών δεξιοτήτων στα μαθηματικά. Αυτή η νέα φιλοσοφία εκθέτει τους μαθητές σε νέες πληροφορίες κάθε μέρα και τους δίνει μια εξαιρετική βάση για το δημοτικό σχολείο.
Το 2010 είχε αναπτύξει ένα δημοφιλές υψηλής ποιότητας πρόγραμμα για προσχολικής (pre-K) ηλικίας παιδιά και νηπιαγωγείου (Kindergarten). Τότε φάνηκε ότι δεν επαρκούσε το κλασικό πρόγραμμα σπουδών καθώς το σχολείο προσέλκυε πολλούς χαρισματικούς μαθητές. Έτσι ίδρυσε την Κλασική Ακαδημία Κύπρου (Cyprus Classical Academy) όπου η ομαδοποίηση γινόταν με βάση τις ικανότητες των μαθητών και όχι την ηλικία. Επίσης την ίδια χρονιά ιδρύθηκε η Σχολή Μουσικής και Τεχνών Κύπρου (Cyprus School of Music and the Arts) όπου πρόσφερε εκτός προγράμματος σπουδών μαθήματα (extra-curricular classes) και μαθήματα μουσικής σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και δημοτικού.
Το 2012 η Κλασική Montessori Κύπρου απέκτησε την άδεια να εξυπηρετεί μικρά παιδιά ηλικίας 16 μηνών έως 3 ετών (Toddlers). Την ίδια χρονιά, η Κλασική Ακαδημία Κύπρου επεκτάθηκε και πάλι, αποκτώντας βιβλιοθήκη, ένα μουσικό δωμάτιο και ένα γυμναστήριο. Μάλιστα, πλέον εξυπηρετούσε χαρισματικούς μαθητές ηλικίας 4 ετών έως 12 (Στ τάξη). Επιπλέον η Σχολή Μουσικής και Τεχνών Κύπρου δίδασκε πλέον πάνω από 100 μαθήματα την εβδομάδα και πρόσφερε πάνω από 25 μαθήματα εκτός προγράμματος σπουδών στους μαθητές της και στην κοινότητα. Μάλιστα την ίδια χρονιά η Κλασική Montessori Κύπρου κέρδισε το βραβείο επιλογής του αναγνώστη της εφημερίδας Ήλιος (Sun Newspaper's Reader's Choice Award)για το καλύτερο σχολείο Montessori, για πρώτη φορά.
Το 2015 η Κλασική Ακαδημία Κύπρου ξεκίνησε το πρόγραμμα Super K, σε συνεργασία με την Κλασική Montessori Κύπρου για να παρέχει την ικανότητα εκπαίδευσης σε προικισμένους μαθητές προσχολικής ηλικίας και νηπιαγωγείου. Την ίδια χρονιά ξανακέρδισε το βραβείο επιλογής του αναγνώστη της εφημερίδας Ήλιος, για το καλύτερο σχολείο Montessori.
Για να γραφτεί ένας μαθητής στο πρόγραμμα Super K, θα πρέπει να είναι 4-6 χρονών. Επίσης θα πρέπει να γνωρίζει όλα τα γράμματα πως ακούγονται και να μπορεί να αποκωδικοποιεί λέξεις τριών γραμμάτων. Όσο αφορά τις μαθηματικές του ικανότητες θα πρέπει να μπορεί να μετρά ως το 20 και να αναγνωρίζει τους αριθμούς από το ένα έως το δέκα. Το πρόγραμμα για τη σχολική χρονιά 2016-2017 δέχεται έως 16 μαθητές και γράφονται με σειρά προτεραιότητας οι τρέχοντες μαθητές του προγράμματος Super K, ακολουθούν οι μαθητές του Κλασικού Montessori Κύπρου που πληρούν τα ακαδημαϊκά κριτήρια για το Super K και μετά τα αδέλφια των μαθητών της Κλασικής Ακαδημίας Κύπρου.
Συγκεκριμένα για τα μαθηματικά, όλοι οι μαθητές αξιολογούνται από την Κλασική Ακαδημία Κύπρου και τοποθετούνται σε τάξεις με βάση τις ικανότητές τους. Για το νηπιαγωγείο και την πρώτη τάξη χρησιμοποιούνται διάφορα βασικά προγράμματα σπουδών,

ενώ από την δεύτερη τάξη και πάνω χρησιμοποιείται το βραβευμένο πρόγραμμα μαθηματικών της Σιγκαπούρης.

2.11. Σύνοψη κεφαλαίου

Όπως παρατηρούμε, το ποιο διαδεδομένο μοντέλο, πάνω στο οποίο βασίστηκαν τα περισσότερα προγράμματα σπουδών, είναι το εμπλουτισμένο μοντέλο τριάδας του Renzulli. Ένας από τους λόγους που συμβαίνει αυτό είναι γιατί, είναι από τα ποιο παλιά μοντέλα με αποτέλεσμα να έχουν γίνει πολλές έρευνες πάνω σε αυτό και να έχει αποδεχτεί η αποτελεσματικότητά του. Όμως παρατηρούμε επίσης, πολλά προγράμματα σπουδών δε βασίζονται αποκλειστικά σε ένα μοντέλο, αλλά λαμβάνουν στοιχεία ακόμα και από τρία διαφορετικά μοντέλα, όπως το MORCEGOS, σε μια προσπάθεια δημιουργίας ενός κατάλληλου προγράμματος σπουδών, που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χαρισματικών μαθητών τις κάθε χώρας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Έρευνες σχετικά με τη χαρισματικότητα στα μαθηματικά

3.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μια αναφορά σε έρευνες που έχουν γίνει και αφορούν τα χαρισματικά παιδιά. Συγκεκριμένα θα αναφερθεί στο πως συνδέεται η χαμηλή επίδοση με τα χαρισματικά παιδιά. Στη συνέχεια θα ακολουθήσουν τα αποτελέσματα μιας συνέντευξης ενός χαρισματικού κοριτσιού και της μητέρας της που τελείωσε μόνο την υποχρεωτική εκπαίδευση, με σκοπό να ερευνηθεί, πώς επηρεάζει το χαμηλό εκπαιδευτικό υπόβαθρο τους χαρισματικούς μαθητές. Έπειτα θα ακολουθήσουν άλλες δύο συνεντεύξεις γονέων, που αφορούν την αναγνώριση των παιδιών τους ως χαρισματικά στα μαθηματικά. Στη συνέχεια θα αναφερθούν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τους χαρισματικούς μαθητές, καθώς και οι απόψεις τους σχετικά με τη δυνατότητα που τους παρέχει το σχολικό κλίμα να σχεδιάσουν το εκπαιδευτικό υλικό που θα χρησιμοποιήσουν. Έπειτα, θα ακολουθήσουν ερωτοαπαντήσεις που αφορούν την ομαδοποίηση των χαρισματικών μαθητών. Στο τέλος, θα εξακολουθήσουν τρεις μελέτες περίπτωσης, της διδασκαλίας της γεωμετρίας σε χαρισματικούς μαθητές. Η πρώτη αφορά τον γεωμετρικό συλλογισμό και την άτυπη απόδειξη, η δεύτερη την ικανότητα χωρικής απεικόνισης των στερεών στοιχείων και η τελευταία τη δημιουργία, παρατήρηση και κατασκευή 5 ειδών πολύεδρων.

3.2. Χαρισματικά παιδιά και χαμηλή επίδοση

Η υποεπίδοση των χαρισματικών μαθητών, αναγνωρίζεται ως απόσταση ανάμεσα στη γραπτή από την προφορική παρουσία, άρνηση για προσπάθεια, αδιαφορία για την επίτευξη στόχων, τελειομανία, κακή συμπεριφορά, υπερβολική αυτοκριτική και αυτομομφή, δυσαρέσκεια για το αποτέλεσμα, χαμηλή αυτοεκτίμηση και αυτοεικόνα (Matthews&McBee, 2007).

Οι χαρισματικοί μαθητές έχουν συνήθως ξεχωριστές δυνατότητες και δεξιότητες, που ορισμένες φορές αδυνατούν να χρησιμοποιήσουν στο σχολείο με αποτέλεσμα να αποθαρρύνονται και να σημειώνουν χαμηλή επίδοση σε αυτό. Οι λόγοι μπορεί να είναι πολλοί και διαφορετικοί.

Οι χαρισματικοί μαθητές προσεγγίζουν διαφορετικά τη γνώση σε σχέση με τους υπόλοιπους μαθητές. Παρουσιάζουν γρηγορότερο ρυθμό μάθησης, διαθέτουν ευρύτερες γενικές, αλλά και εξειδικευμένες γνώσεις σε τομείς του ενδιαφέροντός τους, έχουν ανεπτυγμένο λεξιλόγιο και τους αρέσει να πρωτοτυπούν. Έτσι παρουσιάζουν δυσκολίες όταν πρέπει να λειτουργήσουν σε αυστηρά καθορισμένα, παραδοσιακά μαθησιακά περιβάλλοντα.

Όσον αφορά τις διαπροσωπικές τους σχέσεις, συχνά δεν μπορούν να αλληλεπιδράσουν καλά με τους συμμαθητές τους. Έτσι απομονώνονται και δεν επιδιώκουν συναναστροφή με τους συνομηλίκους τους, καθώς θεωρούν ότι δεν μπορούν να τους καταλάβουν. Επίσης συνήθως είναι πιο σοβαροί σε σύγκριση με τους συνομηλίκους τους και περισσότερο ευαισθητοποιημένοι για κοινωνικά και ηθικά ζητήματα. Οπότε, συχνά νιώθουν ότι οι συμμαθητές τούς απορρίπτουν και δεν τους αποδέχονται, επειδή είναι διαφορετικοί. Έτσι βάζουν σαν προτεραιότητά τους να γίνουν αρεστοί και να ενταχθούν στις ομάδες των συνομηλίκων, με αποτέλεσμα να αδιαφορούν για την ατομική τους επίδοση (Clasen & Clasen, 1995).

Αναφορικά με το οικογενειακό περιβάλλον, έχει βρεθεί ότι οι χαρισματικοί μαθητές με χαμηλή επίδοση δεν ζουν συνήθως σε ένα περιβάλλον ήρεμο και ειρηνικό, αλλά αντίθετα σε περιβάλλον με έντονες συγκρούσεις. Επίσης, οι γονείς τους δεν ακολουθούν μια κοινή τακτική ανατροφής και διαπαιδαγώγησης, αλλά είναι συνήθως υπερπροστατευτικοί ή επιεικείς και δεν δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και ζήλο για την ακαδημαϊκή πορεία του παιδιού τους (Jeon & Feldhusen, 1993).

3.3. Χαρισματικοί μαθητές με χαμηλό εκπαιδευτικό υπόβαθρο

Κάποιοι χαρισματικοί μαθητές έχουν περισσότερες δυσκολίες στο σχολείο από ότι άλλοι. Οι χαρισματικοί μαθητές από μειονεκτικές εθνοτικές ομάδες (disadvantaged ethnic groups)αντιμετωπίζουν ιδιαίτερες προκλήσεις. Κάποιες από αυτές είναι η διάκριση και οι προκαταλήψεις που δέχονται αυτοί οι μαθητές, καθώς επίσης οι προκατειλημμένες ή ακατάλληλες εκτιμήσεις που τους γίνονται, οι οποίες σε συνδυασμό με την έλλειψη γονικής γνώσης, τους δημιουργούν πολλά εμπόδια. Η Ford (2010) αναφέρει πως οι Λατίνοι και οι Αφροαμερικάνοι συχνά αντιμετωπίζονται ως αδύναμοι και με ελλείψεις μαθητές, με αποτέλεσμα να γίνεται δύσκολη η αναγνώριση της χαρισματικότητας σε αυτούς τους μαθητές. Επίσης παρατηρείται έλλειψη πολιτισμικής κατανόησης από τους εκπαιδευτικούς.

Εκτός από τις μειονοτικές εθνοτικές ομάδες και οι μαθητές χαμηλών κοινωνικοοικονομικών ομάδων υποεκπροσωπούνται. Αυτό συμβαίνει γιατί οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις παραδοσιακές μεθόδους αναγνώρισης της χαρισματικότητας, όπως βαθμολογίες του τεστ. Επίσης, υπάρχει έλλειψη σύνδεσης μεταξύ των καθημερινών εμπειριών της ζωής των μαθητών και την αριστεία στα παραδοσιακά μαθήματα του σχολείου, τα οποία συνήθως χρησιμοποιούνται ως σημεία αναφοράς για τον εντοπισμό ταλαντούχων μαθητών.

Μια ομάδα μαθητών που δεν αντικατοπτρίζει τους τυπικούς προικισμένους μαθητές είναι εκείνοι που προέρχονται από νοικοκυριά χαμηλής εκπαίδευσης. Οι μαθητές πρώτης γενιάς των οποίων οι γονείς έχουν τελειώσει μέχρι το γυμνάσιο αντιπροσωπεύουν το 27% των φοιτητών στην τριτοβάθμια (postsecondary) εκπαίδευση. Το να είσαι πρώτης γενιάς φοιτητής έχει αρνητικές πιθανότητες στο να μπεις και να συνεχίσεις μέχρι να τελειώσεις ένα Κολλέγιο. Έρευνες έχουν δείξει ότι το 93% των μαθητών, που οι γονείς τους είχαν τελειώσει κάποιο κολλέγιο, εγγράφηκαν και αυτοί σε κάποιο, σε αντίθεση με το 59% των μαθητών, που προέρχονταν από οικογένειες που είχαν τελειώσει μόνο το Λύκειο.

Γενικά, οι φοιτητές πρώτης γενιάς είναι πιο πιθανό να ανήκουν σε εθνοτικές μειονότητες και να προέρχονται από χαμηλότερο κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο από τους μαθητές με γονείς που έχουν κάποια εμπειρία από κολέγιο. Επιπλέον, οι μαθητές πρώτης γενιάς έχουν συχνά χαμηλότερες SAT βαθμολογίες και είναι λιγότερο πιθανό να έχουν λάβει προχωρημένα μαθήματα στο γυμνάσιο, σε σχέση με τους συνομηλίκους τους. Συνολικά, οι μελλοντικοί φοιτητές πρώτης γενιάς είναι λιγότερο προετοιμασμένοι για το κολέγιο από τους συνομηλίκους τους.

Όταν φτάσουν στο κολλέγιο, οι δυσκολίες συνεχίζονται. Συνήθως αυτοί οι φοιτητές ζουν στο σπίτι τους και δεν συμμετέχουν σε εξωσχολικές δραστηριότητες. Αυτό δυσκολεύει την προσαρμογή τους και την ένταξή τους στην κοινότητα του κολλεγίου. Επίσης συνήθως αισθάνονται απροετοίμαστοι και έχουν δυσκολία στη διαχείριση του χρόνου, καθώς οι περισσότεροι από αυτούς αναγκάζονται να δουλεύουν παράλληλα. Επιπλέον παρουσιάζουν δυσκολίες στις γραπτές εργασίες και στην κατανόηση του πολύπλοκου λεξιλογίου που χρησιμοποιούν οι καθηγητές. Παρακάτω θα ακολουθήσει μια έρευνα που έγινε με τη μορφή συνέντευξης μιας μητέρας και της κόρης της που είναι χαρισματική και ενδεχομένως πρώτης γενιάς φοιτήτρια (Gibbons, Pelchar, & Cochran, 2012). Η κόρη είναι αφροαμερικάνα και προέρχεται από νοικοκυριό χαμηλού εισοδήματος, που όταν αναγνωρίστηκε η χαρισματικότητά της, της δόθηκε η ευκαιρία να φοιτήσει σε ένα πρόγραμμα για χαρισματικούς μαθητές.

Η κόρη είναι 10 χρονών, πηγαίνει Δ΄ δημοτικού και ζει μαζί με τη μητέρα της και τη μικρότερη αδελφή της στις νοτιοανατολικές Ηνωμένες Πολιτείες. Η μητέρα της αποφοίτησε από το γυμνάσιο και την περίοδο της συνέντευξης ήταν άνεργη, αλλά εργαζόταν εθελοντικά σε ένα τοπικό, μη κερδοσκοπικό οργανισμό. Η κόρη συμμετέχει στο πρόγραμμα ταλαντούχα και χαρισματικά παιδιά -Talented and Gifted Program- (TAG). Το TAG είναι ένα πρόγραμμα εμπλουτισμού για υψηλές επιδόσεις και απευθύνεται σε μαθητές τρίτης έως πέμπτης δημοτικού. Για να επιλεγεί κάποιος σε αυτό το πρόγραμμα πρέπει να είναι στους κορυφαίους 15% στην ανάγνωση-γλώσσα και τα μαθηματικά. Το TAG γινόταν στο σχολείο 1 ώρα την

εβδομάδα. Κατά τη διάρκεια του TAG, οι μαθητές έφευγαν από της κανονικές τους τάξεις και συναντιούνταν σε μικρές ομάδες με το δάσκαλο του TAG. Η τάξη TAG εστιαζόταν σε δραστηριότητες δημιουργικής μάθησης και περαιτέρω διερεύνηση των θεμάτων της κανονικής τάξης.

Από τη συνέντευξη βγαίνουν πολλά συμπεράσματα. Το κορίτσι παρουσιάζει παρόμοια χαρακτηριστικά με άλλα χαρισματικά παιδιά. Έχει υψηλά κίνητρα, λειτουργεί από μια εσωτερική πηγή ελέγχου, έχει χαμηλά επίπεδα άγχους, υψηλό επίπεδο ανεξαρτησίας και ηθικής και σχεδιάζει να πάει στο κολέγιο σε νεαρή ηλικία. Ωστόσο, από τις συνεντεύξεις φαίνονται τα βασικά χαρακτηριστικά, πλαίσια και κίνδυνοι που παρουσιάζονται σε κάθε παιδί πρώτης γενιάς, καθώς ανήκει σε εθνοτική μειονότητα και έχουν χαμηλό εισόδημα. Νοιάζεται πολύ για τους βαθμούς της, θέλει να πάει στο κολλέγιο αλλά δεν έχει συγκεκριμένα σχέδια. Δεν συναναστρέφεται με τους TAG συμμαθητές της παρά μόνο όταν είναι στο μάθημα. Επίσης φαίνεται ότι δεν έχει πρότυπα στη ζωή της με μεγαλύτερους που έχουν τελειώσει τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Η μητέρα της επίσης φαίνεται απροετοίμαστη, δεν έχει συναίσθηση των οικονομικών επιβαρύνσεων που θα υπάρξουν για να πάει στο κολλέγιο η κόρη της. Επίσης, φαίνεται ότι δεν έχει κάποια σύνδεση με το σχολείο, καθώς αγνοούσε το πρόγραμμα (TAG) και ενώ ενθαρρύνει τις προσπάθειες της κόρης της να πάει στο κολλέγιο, δεν τη βοηθά ενεργά, πολύ πιθανόν γιατί δεν ξέρει τη σημαντικότητα και το πώς μπορεί να τη βοηθήσει.

3.4. Αναγνώριση χαρισματικότητας στα μαθηματικά από τους γονείς

Παρακάτω θα αναφερθεί μια μελέτη περίπτωσης που αφορά την αναγνώριση των μαθητών με χαρισματικότητα στα μαθηματικά από τις υποδείξεις των γονέων. Τα δεδομένα της μελέτης συλλέχθηκαν με ημι-δομημένες συνεντεύξεις. Η μελέτη σχεδιάστηκε με σκοπό να διερευνήσει τον τρόπο με τον οποίο οι γονείς εντόπισαν τη χαρισματικότητα των παιδιών τους καθώς και να παρουσιάσει τα χαρακτηριστικά και τις ενέργειες των παιδιών που υποδηλώνουν τις ιδιαίτερες ικανότητές τους στα μαθηματικά, όπως περιγράφονται από τους γονείς τους (Κάττου, Κοντογιάννη, Χρίστου, 2009).

Ερωτήθηκαν δύο μητέρες των οποίων τα παιδιά τους είχαν αναγνωριστεί ως χαρισματικά. Η κυρία Σ. ήταν μητέρα ενός 6,5 ετών αγοριού που πήγαινε Ά Δημοτικού και η κυρία Π. ενός οχτάχρονου αγοριού που φοιτούσε στη Β΄ Δημοτικού. Οι συνεντεύξεις που διήρκησαν 2 ώρες, πραγματοποιήθηκαν ξεχωριστά σε κάθε μητέρα και είχαν σκοπό να αποκαλύψουν τις αντιλήψεις των γονέων σχετικά με τον τρόπο που εντόπισαν τη χαρισματικότητα των παιδιών τους καθώς και τα χαρακτηριστικά και τις ενέργειες των παιδιών που υποδήλωναν τις δυνατότητές τους στα μαθηματικά.

Η κυρία Σ. αντιλήφθηκε το χάρισμα του παιδιού της από γενικές διανοητικές ικανότητες που είχε όπως πρόωρη κατάκτηση της γλώσσας, πλούσιο λεξιλόγιο και ανεπτυγμένη αντίληψη. Αντιθέτως η κυρία Π. με τη βοήθεια των δασκάλων, εντόπισε αυξημένη μαθηματική ικανότητα, όπως η διενέργεια μαθηματικών υπολογισμών που ξεπερνά τη μέση επίδοση ενός παιδιού μέσης ηλικίας.

Και τα δύο παιδιά παρατηρήθηκε ότι κατέχουν μαθηματικές δεξιότητες που αντιστοιχούν σε μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας και παρουσίαζαν ενδείξεις εννοιολογικής κατανόησης. Μάλιστα η κυρία Π. ανέφερε πως το παιδί της είχε κατανοήσει την έννοια του αριθμού και μπορούσε να υπολογίζει τετραγωνικές ρίζες αριθμών, να βρίσκει τα τετράγωνα αριθμών και να υπολογίζει ποσοστά. Ενώ, η κυρία Σ. ανέφερε ότι ο γιος της ενθουσιάζεται με την εκτέλεση πράξεων που περιλαμβάνουν δεκάδες, εκατοντάδες και χιλιάδες και τον συναρπάζει η έννοια του απείρου. Επίσης οι ανεπτυγμένες γεωμετρικές δεξιότητές του φαίνονταν με την ενασχόλησή του με το τάγκραμ, τους κύβους και τη χρήση υλικών για κατασκευές.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά οδήγησαν τους γονείς αυτών των παιδιών να επιζητήσουν πιο εξειδικευμένες μεθόδους αναγνώρισης από ειδικούς στον τομέα της χαρισματικότητας, θεωρώντας πως τα παιδιά τους έχουν πολλά χαρακτηριστικά, που τα διακρίνουν σαν

χαρισματικά. Έτσι τονίζεται λοιπόν και ο ουσιαστικός ρόλος της οικογένειας στην αναγνώριση και στην ανάπτυξη του ιδιαίτερου χαρίσματος του παιδιού.

3.5. Αντιλήψεις εκπαιδευτικών για χαρισματικούς μαθητές

Στην παρακάτω μελέτη περιγράφεται και αναλύεται η δομή των αντιλήψεων των δασκάλων δημοτικών σχολείων σχετικά με τους μαθηματικά ταλαντούχους μαθητές. Η μελέτη είχε σαν στόχο να επιβεβαιώσει ότι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών μπορούν να οριστούν με τις τέσσερις διαστάσεις που αντιστοιχούν στις εκπαιδευτικές ανάγκες, τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών, τα χαρακτηριστικά των χαρισματικών και τις διάφορες υπηρεσίες που παρέχονται για την κάλυψη των αναγκών των χαρισματικών παιδιών, όπως περιγράφεται στο μοντέλο που αναπτύχθηκε ειδικά για αυτή τη μελέτη. Δεύτερος στόχος είναι η διερεύνηση της δομής των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με τους τρόπους για την αντιμετώπιση των αναγκών των χαρισματικών μαθητών, τα χαρακτηριστικά των χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά και τη σπουδαιότητα του δασκάλου ώστε να είναι σε θέση να παρέχει την κατάλληλη υποστήριξη και καθοδήγηση σε αυτούς τους μαθητές (Kontoyianni, Kattou, Ioannou, Erodotou, Christou & Pittalis, 2009).

Για τη συλλογή των δεδομένων δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο σε 337 δασκάλους στην Κύπρο. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από 21 δηλώσεις σε μια κλίμακα 5-σημείων Likert με τον αριθμό 1 να σημαίνει πλήρη διαφωνία του εκπαιδευτικού και τον αριθμό 5 πλήρη συμφωνία με τη δήλωση. Οι συμμετέχοντες διάλεγαν το βαθμό που εκφραζόταν καλύτερα η γνώμη τους. Επιπλέον, δόθηκε κενός χώρος για προαιρετική προσθήκη τυχόν παρατηρήσεων.

Από τους 337 εκπαιδευτικούς οι 65 ήταν άντρες, με τους 26 από αυτούς να έχουν τουλάχιστον δεκαετή πείρα. Οι υπόλοιποι 39 είχαν μικρότερη πείρα. Οι γυναίκες ήταν στο σύνολο 272, με τις 98 να έχουν τουλάχιστον δεκαετή πείρα και τις 174 μικρότερη. Πραγματοποιήθηκε επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση. Χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα στατιστικής μοντελοποίησης MPLUS για να δοκιμάσει την εφαρμογή του μοντέλου στην παρούσα μελέτη. Χρησιμοποιήθηκαν τρεις δείκτες, οι οποίοι ήταν: ο λόγος του τετραγώνου του χ με το βαθμό της ελευθερίας (χ2 / df), ο δείκτης συγκριτικής τακτοποίησης (CFI) (comparative fit index) και η ρίζα μέσου τετραγωνικού σφάλματος της προσέγγισης (RMSEA) (rootmean-square error of approximation). Για να πούμε ότι λειτούργησε σωστά το μοντέλο, οι παρατηρηθείς τιμές για το χ2/df θα πρέπει να είναι μικρότερη από 2, οι τιμές για το CFI πρέπει να είναι υψηλότερες από 0,90 και οι τιμές της RMSEA πρέπει να είναι κοντά ή μικρότερες από 0,08.

Με τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας παρέχονται αποδεικτικά στοιχεία ότι οι αντιλήψεις των δασκάλων σχετικά με τους χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά μπορεί να περιγράφει σε τέσσερις διαστάσεις με βάση τους ακόλουθους παράγοντες. Συγκεκριμένα, ο πρώτος παράγοντας είναι οι ανάγκες των εκπαιδευτικών για να καλύψουν κατάλληλα αυτή την ειδική ομάδα μαθητών. Ο δεύτερος παράγοντας αναφέρεται στις αυτο-αποτελεσματικές πεποιθήσεις που κατέχουν οι εκπαιδευτικοί, όπως το να θεωρούν τους εαυτούς τους ικανούς, να παρέχουν επαρκή στήριξη στους χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά και να τους βοηθήσουν να αξιοποιήσουν πλήρως το δυναμικό τους. Ο τρίτος παράγοντας είναι οι διαφορετικοί τρόποι που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας για την κάλυψη των αναγκών του χαρισματικού παιδιού, δηλαδή, παρέχοντάς τους πιο σύνθετες δραστηριότητες από εκείνες των συνομηλίκων τους. Ο τέταρτος παράγοντας αποτελείται από τα χαρακτηριστικά του χαρισματικού παιδιού, για παράδειγμα, οι χαρισματικοί μαθητές προτιμούν να αιτιολογούν από το να προχωρούν σε υπολογιστικές διαδικασίες.

Από τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου προκύπτει οι εκπαιδευτικοί δεν λαμβάνουν καμία καθοδήγηση ή κατάρτιση σχετικά με την εκπαίδευση των χαρισματικών μαθητών. Δεν υπάρχει καμία πρόβλεψη για αυτούς στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στα μαθηματικά της Κύπρου. Επίσης, ορισμένοι εκπαιδευτικοί είχαν αντιλήψεις που συνέβαλαν στο μύθο πως οι χαρισματικοί μαθητές δεν χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή, δεδομένου ότι είναι εύκολο για αυτούς να μάθουν ό,τι πρέπει να ξέρουν. Συγκεκριμένα, μια παρατήρηση που σημειώθηκε

από έναν δάσκαλο είναι ότι οι χαρισματικοί μαθητές θα πρέπει να βοηθούν τους μαθητές με χαμηλή ικανότητα και να διευκολύνουν το έργο του δασκάλου. Μια άλλη άποψη που αναφέρθηκε είναι ότι, το γεγονός ότι οι χαρισματικοί μαθητές έχουν διαφορετικές δυνατότητες από ό,τι οι συμμαθητές τους είναι αρκετό και δεν χρειάζεται καμία άλλη διαφοροποιημένη διδασκαλία.

Τα αποτελέσματα επίσης αποκαλύπτουν ότι οι εκπαιδευτικοί ανησυχούν για την αποτελεσματικότητά τους. Ένας εκπαιδευτικός αναγνώρισε το γεγονός ότι ο ίδιος δεν είναι σε θέση να προσδιορίσει ένα χαρισματικό μαθητή, ενώ κάποιος άλλος ανέφερε ότι οι χαρισματικοί μαθητές μπορεί να ρωτήσουν δύσκολες ερωτήσεις που να φέρουν σε αμηχανία τον δάσκαλο και να αποκτήσει και το ίδιο το παιδί αρνητικές στάσεις. Επιπλέον, τα χαρακτηριστικά που διακρίνουν τους χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά δεν φαίνεται να έχει μεγάλη σημασία για τους εκπαιδευτικούς. Αυτό θα μπορούσε να οφείλεται στο γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί ενδιαφέρονται περισσότερο για την παροχή κατάλληλων εμπειριών και δραστηριοτήτων για τους μαθητές τους, χωρίς να έχουν επίγνωση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους. Αυτό σημαίνει ότι είτε οι εκπαιδευτικοί έχουν υψηλή ικανότητα είτε χαρισματικούς μαθητές στις τάξεις τους, μεταχειρίζονται όλους τους μαθητές με τον ίδιο τρόπο. Ως εκ τούτου, για να παρέχουν τις κατάλληλες υπηρεσίες στους χαρισματικούς μαθητές, οι εκπαιδευτικοί πρέπει πρώτα να τους αναγνωρίσουν. Έτσι, η σταθερή κατανόηση των χαρακτηριστικών που παρατηρήθηκαν στους χαρισματικούς μαθητές, θα πρέπει να αποτελεί προϋπόθεση για τους εκπαιδευτικούς.

3.6. Σχεδιασμός εκπαιδευτικού υλικού για χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά

Μια μελέτη περίπτωσης σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού, για χαρισματικούς μαθητές, πραγματοποιήθηκε στο 2ο 9/θ Πρότυπο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Ρόδου, το 2012-2014, όπου λειτουργεί ο θεσμός των «Ομίλων» που αφορά χαρισματικά παιδιά. Οι «Όμιλοι» ακολουθούν το «καθοδηγούμενο από τους στόχους μοντέλο» που περιλαμβάνει αποσαφήνιση κριτηρίων, σχεδιασμό του υλικού και ανατροφοδότηση. Σε αυτή τη μελέτη πήραν μέρος 6 εκπαιδευτικοί και 90 μαθητές (Καράμπελας, Μαντικού, Τόδας, Κατσούρης, Καρβουνίδης, Τσιόκανο, 2014).

Βασικός στόχος της συγκεκριμένης εργασίας ήταν να διερευνήσει τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη δυνατότητα που τους παρέχει το σχολικό κλίμα να σχεδιάσουν το εκπαιδευτικό υλικό που θα χρησιμοποιήσουν. Καθώς η βιωσιμότητα των Ομίλων, εξαρτάται από τη δυνατότητα των εκπαιδευτικών να ανταπεξέλθουν στους νέους ρόλους τους, να ξεπεράσουν τις προκλήσεις ώστε να σχεδιάσουν και το απαιτούμενο εκπαιδευτικό υλικό, ακολουθώντας τα τρία βασικά βήματα: προσδιορισμός στόχων, ανάπτυξη υλικού, ανατροφοδότηση. Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη τα παραπάνω, διαμορφώθηκαν τα παρακάτω τρία βασικά ερωτήματα:

1) Με ποια κριτήρια οι εκπαιδευτικοί επέλεξαν τους στόχους;
2) Ποιες δυσκολίες αντιμετωπίζουν στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού;
3) Υπάρχουν ευκαιρίες για ανατροφοδότηση;

Η συγκεκριμένη έρευνα, όπως διαμορφώνεται από τα ερευνητικά ερωτήματα, είναι ποιοτική.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή των δεδομένων και των πληροφοριών είναι η συνέντευξη και η παρατήρηση. Επίσης, πραγματοποιήθηκαν 20 ομαδικές συνεντεύξεις με τους εκπαιδευτικούς των ομίλων, που συνοδεύτηκαν από παρακολουθήσεις σχεδιασμού του υλικού.

Για την απάντηση στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα, δόθηκε έμφαση σε ερωτήσεις-θέματα που αφορούν την αποσαφήνιση στόχων, σε συνδυασμό όμως με βασικούς άξονες της εκπαίδευσης των χαρισματικών παιδιών: Τι θέματα έχετε σκοπό να διαπραγματευτείτε; Τι γνώσεις και πληροφορίες θέλετε να οικοδομηθούν; Ποιες διαστάσεις των εννοιών αυτών θα αναλυθούν; Ποια στοιχεία χαρισματικότητας έχετε σκοπό να αναδείξετε και να προωθήσετε;

Για την απάντηση στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, δόθηκε έμφαση σε ερωτήσεις που έχουν σχέση με τη φάση παραλληλισμού δράσεων και κριτηρίων, σε συνδυασμό με τις προκλήσεις της υλοποίησης της καινοτομίας: Συναντώνται εμπόδια στο σχεδιασμό εκπαιδευτικού υλικού συγκεκριμένων δράσεων; Υπάρχει στο σχολείο ο απαιτούμενος εξοπλισμός και το σύνολο των υποδομών που θα συνοδεύσει την οργάνωση και χρήση του συγκεκριμένου υλικού;

Τέλος, για την απάντηση στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα δόθηκε έμφαση σε ερωτήσεις που έχουν σχέση με το θέμα της ανατροφοδότησης, όπως: με ποιο τρόπο αξιολογείται η ποιότητα και η αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού υλικού; Πότε κρίνεται ότι έχουν επιτευχθεί οι στόχοι;

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υλοποιήθηκαν ομαλά σε μεγάλο βαθμό και οι τρεις φάσεις του μοντέλου. Σχετικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, οι συνεντεύξεις και οι παρακολουθήσεις έδειξαν ότι τα κριτήρια με βάση τα οποία οι εκπαιδευτικοί επιλέγουν στόχους, ευνοούν την εφαρμογή του καθοδηγούμενου από τους διδακτικούς στόχους μοντέλου σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού. Το βασικό κριτήριο είναι η οικοδόμηση γνώσεων και πληροφοριών. Ακολουθεί η καταλληλότητά τους για το σχεδιασμό project και η καλλιέργεια δεξιοτήτων και στάσεων. Σχετικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα που αφορά τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν στο σχεδιασμό εκπαιδευτικού υλικού, φάνηκε ότι οι εκπαιδευτικοί αντιμετώπισαν την πρόκληση διαχείρισης του φόρτου εργασίας. Υπήρχε η πρόκληση διαχείρισης χρόνου και ιεράρχησης υποχρεώσεων, τόσο για συλλογή πληροφοριών, σχεδιασμό του υλικού, προετοιμασία, αλλά και για εκτίμηση και ανατροφοδότηση. Επίσης , οι σχολικές υποδομές, που αν και ήταν γενικά ικανοποιητικές, επέβαλαν περιορισμούς καθώς μπορεί να μην υπήρχαν αρκετοί υπολογιστές για παράδειγμα. Επιπλέον υπήρχαν οικονομικές δυσκολίες καθώς συχνά οι εκπαιδευτικοί χρειάζονταν πηγές, υλικά και μέσα που δε μπορούσε να τους παρέχει το σχολείο. Τέλος, υπήρξαν και γραφειοκρατικά εμπόδια, καθώς ο σχεδιασμός υλικού δράσεων που βασιζόταν στη συμμετοχή εξωτερικών συνεργατών ή τη χρήση λογισμικών, προέβλεπε πρώτα τη διαδικασία παιδαγωγικής διεκπεραίωσης των δράσεων αυτών. Διαφορετικά υπήρχε πιθανότητα το υλικό να κριθεί επίφοβο για εκπαιδευτική χρήση (Νόμος 3966/2011).Τέλος, σχετικά με το τρίτο ερευνητικό ερώτημα που αναφέρεται στο αν επαρκούν οι υπάρχουσες ευκαιρίες για ανατροφοδότηση η απάντηση είναι αρνητική. Ενώ οι αποτιμήσεις των ομίλων αποτελούν ευκαιρία για ανασκόπηση από τη μεριά του εκπαιδευτικού και δίνουν περιθώρια για ανατροφοδότηση, φάνηκε ότι η ανασκόπηση αυτή, είναι γενική και εστιάζεται σε σημεία όπως η παρουσία των μαθητών, τα παραδοτέα και οι δράσεις. Έτσι, αν και δεν αγνοούσε τελείως το εκπαιδευτικό υλικό, ο γενικός και σφαιρικός της χαρακτήρας, περιόριζε την δυνατότητα για ανατροφοδότηση σχετικά με αυτό.

3.7. Ομαδοποίηση χαρισματικών μαθητών

Παρακάτω θα ακολουθήσουν πέντε ερωτήσεις, σχετικά με την ομαδοποίηση των χαρισματικών μαθητών. Οι απαντήσεις που προκύπτουν βασίζονται σε 13 ερευνητικές συνθέσεις για αυτές τις πρακτικές που διεξήχθησαν τα τελευταία 9 χρόνια (Rogers, 2002).

1) Ποιες είναι οι πιθανές επιλογές ομαδοποίησης που μπορούν να εξεταστούν κατά την ομαδοποίηση των χαρισματικών μαθητών;

Έχουν βρεθεί πολλές επιλογές ομαδοποίησης των χαρισματικών μαθητών. Πρέπει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι διαφορικές επιδράσεις μπορούν να σημειωθούν από περιοχή σε περιοχή λόγω ατομικών διαφοροποιήσεων στον πληθυσμό, την οργανωτική δομή, το προσωπικό, και τη σχολική κουλτούρα. Οι ομαδοποιήσεις μπορούν να γίνουν σε:

- Πλήρης απασχόλησης προγράμματα για χαρισματικούς μαθητές. Τέσσερις έρευνες σύνθεσης έχουν δείξει ότι υπάρχει έντονο ακαδημαϊκό κέρδος σε όλους τους θεματικούς τομείς καθώς και μια μέτρια βελτίωση της νοοτροπίας απέναντι στα θέματα στα οποία οι μαθητές ομαδοποιούνται.
- Ομαδοποίηση συμπλέγματος μέσα σε ετερογενείς τάξεις. Οι πρώτοι 5-8 χαρισματικοί μαθητές σε ένα επίπεδο τοποθετούνται με έναν εκπαιδευμένο δάσκαλο σ΄ αυτό το

επίπεδο και το υπόλοιπο φορτίο αυτού του δασκάλου περιλαμβάνει μια κανονική κατανομή της ικανότητάς του. Το σκεπτικό για αυτή την επιλογή είναι ότι ο δάσκαλος μπορεί να περάσει ένα αναλογικό ποσό των διδακτικών προσπαθειών και την ανάπτυξη των προγραμμάτων σπουδών στο χαρισματικό σύμπλεγμα, που δεν θα μπορούσε αν είχε μόνο 1-2 τέτοιους μαθητές.

- Ομαδοποίηση για την επιτάχυνση του προγράμματος σπουδών. Έχουν διαπιστωθεί σημαντικά οφέλη ανάμεσα στα άτομα που χρησιμοποίησαν το επιταχυνόμενο πρόγραμμα σπουδών, σε σχέση με αυτούς που ακολούθησαν το κανονικό. Ο Rogers (1991) ανακάλυψε σημαντικά ακαδημαϊκά οφέλη για πέντε από τις έξι πιο συγκεκριμένες μορφές της επιτάχυνσης που εφαρμόζονται συχνά ως μικρές ομαδικές στρατηγικές: Τάξεις Χωρίς Βαθμολογία, Συμπυκνωμένο Πρόγραμμα Σπουδών (γενική ευθυγράμμιση με το προγενέστερο κατακτηθέν πρόγραμμα σπουδών), Συμπιεσμένη Βαθμολογία (συμπίεση χρόνου προγράμματος σπουδών γυμνασίου και λυκείου), Θεματική Επιτάχυνση (επιτάχυνση σε μια θεματική ενότητα) και Πρώιμη Εισαγωγή στο Κολλέγιο.
- Ομαδοποίηση για εμπλουτισμένη μάθηση σε συγκεκριμένα θέματα. Η μετα-ανάλυση των Kulik και Kulik (1990) ανέφεραν σημαντικά υψηλότερα αποτελέσματα για τους χαρισματικούς μαθητές όταν ομαδοποιούνται για συγκεκριμένες οδηγίες από ό,τι για τους μαθητές σε άλλα επίπεδα ικανότητας, ακόμα και όταν δεν μπορούν να τεκμηριωθούν διαφορές στην ποιότητα της διδασκαλίας και το εκπαιδευτικό υλικό.
-Ομαδοποίηση διασταυρούμενης βαθμολογίας (Cross-grade grouping), όπου οι μαθητές από διαφορετικές τάξεις, που είναι στο ίδιο επίπεδο επίτευξης σε ένα θέμα, σχηματίζουν μια ομάδα και έπειτα η κάθε ομάδα διδάσκεται το μάθημα σε ξεχωριστές τάξεις χωρίς να λαμβάνεται υπόψην η κανονική τάξη του κάθε παιδιού. Έτσι, χρησιμοποιείται διαφορετικό διδακτικό υλικό σε ίδιας ηλικίας μαθητών που βρίσκονται σε διαφορετικό επίπεδο επίτευξης. Ή ομαδοποίηση σε τάξεις χωρίς βαθμολογία (nongraded classrooms). Η Slavin αναφέρει ότι σημαντικά ακαδημαϊκά οφέλη στην ανάγνωση και στα μαθηματικά αποκτούνται από τους μαθητές όλων των επιπέδων ικανότητας.

α) Προγράμματα εμπλουτισμού pull-out. Η μετα-ανάλυση των Vaughn, Feldhusen και Asher (1991) έδειξε σημαντικές βελτιώσεις στην επίτευξη, την κριτική και δημιουργική σκέψη για τους χαρισματικούς μαθητές. Τα οφέλη μάλιστα είναι μεγαλύτερα όταν αποτελεί επέκταση του κανονικού προγράμματος σπουδών.

β) Ικανότητα ομαδοποίησης μέσα στην τάξη. Αν και βραχυπρόθεσμη, είναι πολύ ωφέλιμη για τους χαρισματικούς μαθητές όταν τα υλικά για αυτές τις ομάδες είναι κατάλληλα διαφοροποιημένα.

γ) Συνεργατική ομαδοποίηση για κανονική διδασκαλία. Η εξαντλητική αναζήτηση της βιβλιογραφίας του Ρόμπινσον δεν ήταν σε θέση να αποκαλύψει κάποια αξιόπιστη έρευνα για να τεκμηριώσει τα οφέλη στην ακαδημαϊκή επίδοση των χαρισματικών μαθητών, όταν τοποθετείται σε ρυθμίσεις συνεργασίας με μαθητές μικτής ικανότητας.

2) Ποια είναι τα ακαδημαϊκά αποτελέσματα από αυτές τις επιλογές ομαδοποίησης για τους χαρισματικούς μαθητές;

Με φθίνουσα σειρά, ξεκινώντας από αυτό που έχει τα καλύτερα ακαδημαϊκά αποτελέσματα είναι:

1) Παράλειψη Τάξης (Grade Skipping)
2) Έπαινος με Βαθμολογία
3) Εμπλουτισμός (pull-out)
4) Συμπιεσμένη Τάξη (Grade Telescoping)
5) Θεματική Επιτάχυνση
6) Συμπυκνωμένο Πρόγραμμα Σπουδών
7) Ομαδοποίηση Διασταυρούμενης Βαθμολογίας(ανάγνωση, μαθηματικά)
8) Ομαδοποίηση για Συγκεκριμένες Οδηγίες (ανάγνωση, μαθηματικά)
9) Καθοδήγηση
10) Πρόωρη Είσοδο στο Σχολείο
11) Τάξεις Χωρίς Βαθμολογία

12) Διπλή Εγγραφή (Concurrent/dual Enrollment). Όπου ο μαθητής είναι εγγεγραμμένος σε δύο ιδρύματα. Συνήθως στο λύκειο και στο πανεπιστήμιο/κολλέγιο, όπου ο μαθητής λαμβάνει ταυτόχρονα πιστωτικές μονάδες και από το λύκειο και από το πανεπιστήμιο σε ένα μόνο μάθημα. Η διπλή εγγραφή επιτρέπεται στους μαθητές που αποφοιτούν νωρίς.

3) Ποιο είναι το δυναμικό κοινωνικοποίησης και ψυχολογικών επιπτώσεων αυτών των επιλογών ομαδοποίησης;

Δεν έχουν παρατηρηθεί διαφορές στην κοινωνικοποίηση όταν οι χαρισματικοί μαθητές τοποθετούνται σε χωρίς βαθμολογία τάξεις ή επιτρέπεται η πρώιμη εισαγωγή στο κολέγιο (που παραλείπεται η δωδέκατη τάξη). Μέτρια οφέλη έχουν αναφερθεί για τη συμπιεσμένη τάξη και τα προηγμένα προγράμματα τοποθέτησης, ενώ δεν έχει γίνει έρευνα στη θεματική επιτάχυνση και το συμπυκνωμένο πρόγραμμα σπουδών.
Σχετικά με τις ψυχολογικές επιπτώσεις, 14 μελέτες έχουν δείξει ότι οι χαρισματικοί μαθητές που τοποθετούνται σε ειδικά προγράμματα πλήρους απασχόλησης δεν παρουσίασαν διαφορές στην αυτοεκτίμησή τους. Ενώ σε 4 μελέτες σημειώθηκε μια μικρή βελτίωση στην αυτοεκτίμηση στα προγράμματα εμπλουτισμού pull-out. Τέλος, μικρά οφέλη στην αυτοεκτίμηση εμφανίζονται στις τάξεις χωρίς βαθμολογία και στην πρώιμη εισαγωγή στο κολέγιο, ενώ δεν υπάρχουν διαφορές στην εκτίμηση για Προχωρημένη Τοποθέτηση και Συμπιεσμένη Τάξη.

4) Υπάρχουν κάποιες ανησυχίες που θα πρέπει να έχουμε όταν ομαδοποιούμε χαρισματικούς μαθητές μαζί;

Το μόνο που θα μπορούσαμε να πούμε είναι ότι είναι σημαντικό οι έρευνες που γίνονται μέσα στα επόμενα χρόνια, να αποδίδουν τις σωστές αιτίες για τις παρατηρούμενες επιπτώσεις. Μέχρι στιγμής η ομαδοποίηση εξακολουθεί να είναι μια αποτελεσματική μορφή για καθοδήγηση και δεν υπάρχει τίποτα στην έρευνα που να καταδεικνύει ότι η μη ομαδοποίηση με βάση την ικανότητα είναι πιο αποτελεσματική ή κατάλληλη για οποιοδήποτε επίπεδο ικανότητας ή επιτεύγματος.

5) Ποιο θα μπορούσε να είναι το κόστος της μη παροχής ομαδοποίησης για τους χαρισματικούς μαθητές;

Με βάση αυτά που λένε οι έρευνες για τα αποτελέσματα της ομαδοποίησης των χαρισματικών μαθητών, η απομάκρυνση των ευκαιριών για αυτούς τους μαθητές να μάθουν στον ρυθμό και το επίπεδο της πολυπλοκότητας με άλλους σαν αυτούς, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές μειώσεις στην επίτευξη και τη στάση τους απέναντι στα θέματα που μελετούν. Με την τρέχουσα έμφαση στην εκμάθηση των αποτελεσμάτων και όχι την κάλυψη του περιεχομένου, οι χαρισματικοί μαθητές έχουν μικρότερη πρόσβαση στη γνώση και τη διαδικασία από ό,τι είχαν πριν στα ειδικά προγράμματα εμπλουτισμού και επιτάχυνσης και αυτό με τη σειρά του μπορεί να οδηγήσει σε απότομη πτώση στις βαθμολογίες των εθνικών τεστ.

3.8. Διδασκαλία χαρισματικών μαθητών (μελέτη περίπτωσης)

3.8.1. Γεωμετρικός συλλογισμός και άτυπη απόδειξη

Παρακάτω θα αναφερθεί η ανάλυση ενός πειράματος διδασκαλίας για την ενίσχυση της γεωμετρικής συλλογιστικής και επαλήθευσης, σε μια μικρή ομάδα χαρισματικών μαθητών. Το πείραμα διεξήχθη σε χαρισματικούς μαθητές της έκτης δημοτικού (12 ετών). Η ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών σε αυτό το πείραμα τεκμηριώνει την εξέλιξη της ικανότητας απόδειξης των μαθητών που συμμετείχαν στις δραστηριότητες από μια εκπαιδευτική σειρά για την υποστήριξη της γεωμετρικής συλλογιστικής. Από την ανάλυση εντοπίστηκαν τρεις τύποι συλλογισμού (ρεαλιστική, σημασιολογική, διανοητική) και δημιουργικές άτυπες αποδείξεις.

Οι συμμετέχοντες στο πείραμα ήταν δύο ομάδες από 16 χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά της Στ δημοτικού. Η κάθε ομάδα διάβαζε καθημερινά για 3 ώρες γεωμετρία με έμφαση στην μαθηματική επιχειρηματολογία και επικύρωση (validation)(Lee, 2005).
Αρχικά ζητήθηκε στον κάθε μαθητή ξεχωριστά να γράψει την απόδειξή του και να επιχειρηματολογήσει την απάντησή του. Τα γραπτά συλλέχθηκαν και μετά τη διδασκαλία και την εργασία ακολούθησαν ημι-δομημένες ατομικές συνεντεύξεις με 3 μαθητές που βιντεοσκοπήθηκαν. Ζητήθηκε από τους μαθητές να εξηγήσουν το σκεπτικό τους και να αμφισβητήσουν τις εξηγήσεις και τις επικυρώσεις των άλλων μαθητών. Ο εκπαιδευτής ζήτησε να βρουν τις απαντήσεις ή τις παραστάσεις, ακόμη και αν αποτελείται από μία λέξη ή περιέχει μόνο οπτικές εικόνες. Η αναγκαιότητα της απόδειξης ζητήθηκε και στους μαθητές που ήταν αβέβαιοι για την ορθότητα των μαθηματικών προτάσεων. Σε αυτή τη διαδικασία, ο ρεαλιστικός (pragmatic), σημασιολογικός (semantic) και διανοητικός (intellectual) συλλογισμός των μαθητών καθώς και οι άτυπες αποδείξεις αναγνωρίστηκαν και συζητήθηκαν.

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε από τη θεωρία των διδακτικών καταστάσεων όπως περιγράφεται από τον Brousseau (1997) και το ερμηνευτικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε από τους Strauss, A., & Corbin, J. (1990). Οι απομαγνητοφωνήσεις των συνεντεύξεων των τάξεων, οι γραπτές αποδείξεις συνοψίστηκαν ανά μαθητή και ανά έργο. Η ανάλυση αυτών των συνοψήσεων συζητήθηκαν με τον εκπαιδευτή, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι ακατάλληλες ερμηνείες. Οι αναλύσεις οδήγησαν στον εντοπισμό πολλών δημιουργικών μαθηματικών ιδεών, συλλογισμών και ανεπίσημων αποδείξεων.

Η παρακάτω εργασία παρέχει ένα παράδειγμα από τα σύνολα ερωτήσεων που παρουσιάστηκαν στους μαθητές. Παρατηρώντας πιθανολογώντας, ελέγχοντας, γενικεύοντας και επικυρώνοντας ότι συνέβη κατά την αντιμετώπιση των προβληματικών καταστάσεων σε αυτές τις ερωτήσεις.

1. Ας παρατηρήσουμε μια μπάλα ποδοσφαίρου. Θα πρέπει να φανταστούμε την μπάλα ως ένα πολύεδρο που αποτελείται από κανονικά πεντάγωνα και κανονικά εξάγωνα. Από πόσα κανονικά πεντάγωνα και κανονικά εξάγωνα αποτελείται;
2. Πόσες κορυφές υπάρχουν; Εξηγήστε πώς το βρήκατε.
3. Πόσες ακμές υπάρχουν; Εξηγήστε πώς το βρήκατε.
4. Κοιτάζοντας μία κορυφή, ποια είδη πολυγώνων βλέπετε; Είναι πάντα τα ίδια για κάθε κορυφή; Ποιο είναι το άθροισμα των εσωτερικών γωνιών που συλλέγονται σε μία κορυφή;
5. Πόσα σφαιρικά στερεά μπορούμε να φτιάξουμε χρησιμοποιώντας κανονικά τρίγωνα;
6. Πόσα σφαιρικά στερεά μπορούμε να φτιάξουμε χρησιμοποιώντας κανονικά τετράγωνα;
7. Πόσα σφαιρικά στερεά μπορούμε να φτιάξουμε χρησιμοποιώντας κανονικά πεντάγωνα;
8. Πόσα σφαιρικά στερεά μπορούμε να φτιάξουμε χρησιμοποιώντας κανονικά εξάγωνα;
9. Πόσα σφαιρικά στερεά μπορούμε να φτιάξουμε χρησιμοποιώντας δύο είδη κανονικών πολυγώνων, όπως μια μπάλα ποδοσφαίρου;

Υπάρχουν πολλές δυνατότητες για την κατασκευή σφαιρικών στερεών, οπότε είναι απαραίτητο να θεσπιστούν κριτήρια για την κατασκευαστική μέθοδο, την αιτιολόγησή και την επαλήθευσή τους. Μπορούν να συζητήσουν τι είδους κανονικά πολύγωνα μπορούν και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν συγχρόνως για την κατασκευή ενός σφαιρικού πολυέδρου. Φυσικά μπορούν να ερευνήσουν και να ανακοινώσουν τους λόγους και να προβλέψουν μια άλλη πιθανή μορφή για την μπάλα ποδοσφαίρου, να συζητήσουν τα δυνατά σημεία και τις αδυναμίες τους. Η πρόθεση του εκπαιδευτικού που παρακολουθεί είναι να υποστηρίξει την ανάπτυξη των μαθητών, να τους ενθαρρύνει να παρατηρήσουν την κανονικότητα, το πρότυπο και να δώσει αποτελέσματα που αξίζουν με διορατικότητα. Κάθε συγκεκριμένη περίπτωση ή συνέπεια εξετάστηκε ενεργά και επαληθεύτηκε, έτσι ώστε οι μαθητές να αποκτήσουν τους επαίνους των αποτελεσμάτων που παράγουν.

Ήταν εξαιρετικά δύσκολο να γίνει η διάκριση μεταξύ σημασιολογικού και διανοητικού συλλογισμού επειδή οι μαθητές συχνά αιτιολογούσαν με ένα μικτό τρόπο. Τόσο η σημασιολογική όσο και η διανοητική αιτιολογία που δίνεται από έναν ή μια ομάδα μαθητών συνήθως συζητήθηκε για μεγάλο χρονικό διάστημα και συνδέθηκε με τη δημιουργία άτυπων αποδείξεων. Τα επεισόδια που περιγράφονται παρακάτω παρέχουν εξηγήσεις για αυτό.

Επεισόδιο: ρεαλιστικός και σημασιολογικός συλλογισμός

Το παρακάτω επεισόδιο, διαρκεί περίπου 3 λεπτά και προέρχεται από τις συζητήσεις μιας ομάδας πέντε μαθητών. Αυτοί οι μαθητές έχουν μελετήσει ανεξάρτητα το πρώτο ερώτημα και τώρα συγκρίνουν τις απαντήσεις τους.

1 M1: Οπότε ποια είναι η απάντησή σας; Η δική μου είναι 12.
2 M2: Κανονικό Πεντάγωνο; 12. Μέτρησα πρώτα τα κανονικά εξάγωνα. Είναι 19.
3 M3: Έτσι έκανα και γω αλλά εγώ μέτρησα 20 εξάγωνα.
4 M1: Πώς τα υπολογίσατε;
5 M2: Λοιπόν, εγώ άρχισα σε αυτή την όψη, ας μετρήσουμε ξανά ένα, δύο, ..., είκοσι.
6 Ω, αυτό είναι παράξενο, τι συμβαίνει εδώ! [Ρεαλιστική]
7 M4: Νομίζω ότι το 20 είναι σωστό, διότι δεν υπήρχαν λάθη πριν. Ίσως έχασες ένα.
8 M2: Πρέπει να μετρήσω ξανά. Παρεμπιπτόντως, όλοι σας βρήκατε 20;
9 M1, M5: Ναι.
10 M1: Γιατί δεν μετράς ακολουθώντας διαφορετικές κατευθύνσεις; Θα μπορούσε να
11 είναι χρήσιμο. [Σημασιολογικός]
12 M5: [μιλώντας στον M1] Κατευθύνσεις; Γιατί μελετάμε κατευθύνσεις;
13 M2: Αν συλλέξουμε πολλά αποδεικτικά στοιχεία, τότε μπορούμε να πιστέψουμε
14 πολλά. Σωστά;
15 M1: Εκτός από αυτό, δεν θα υπάρχουν λάθη, αν επιμένουμε σε μια κατεύθυνση
16 καθώς μετράμε.
17 M5: Ω! Αυτή είναι μια καλή ιδέα. Τότε ας διερευνήσουμε καλύτερα πόσες
18 κατευθύνσεις είναι.
19 M1: [μιλώντας στο δάσκαλό] Έχουμε ανακαλύψει ενδιαφέρουσες πτυχές.

Ο M2 αναφέρει ρητά ότι αιτιολόγησε ρεαλιστικά όχι με μαθηματικό υπολογισμό αλλά μόνο με άμεση μέτρηση ("Ξεκίνησα σε αυτή την όψη." Γραμμή 5) και προσπάθησε να το αποδείξει μετρώντας μπροστά στους συμμαθητές του και πάλι. Αποκαλύπτει πώς αιτιολόγησε και πώς ένιωθε βεβαιότητα για τη σκέψη του την ίδια στιγμή. Όταν ο M1 είπε ότι το 20 είναι σωστό επειδή δεν υπήρχαν λάθη στην καταμέτρηση του M2 (Γραμμή 7), φαίνεται ότι ο M1 παρατηρούσε τον τρόπο μέτρησης του M2 και αναζητούσε μια μαθηματική ή συστηματική προσέγγιση. Η παρατήρησή του σχετικά με τις κατευθύνσεις (Γραμμές 10-11) αρκεί για να αποδείξει ότι προέβη σε σημασιολογικό συλλογισμό και προώθησε την κατανόηση των άλλων μαθητών σχετικά με το πρόβλημα.

Στο παραπάνω επεισόδιο, ο M1 όχι μόνο προτείνει μια καλή λύση για το πρόβλημα, αλλά επίσης παρουσιάζει ένα συστηματικό τρόπο μέτρησης που μπορεί να μειώσει την αβεβαιότητα της διαδικασίας υπολογισμού. Η περιγραφή του προτύπου καταμέτρησής του δε χρειάζεται να ελεγχθεί και είναι αρκετό να υποθέσουμε ότι ανακάλυψαν ενδιαφέρουσες πτυχές των ημι-κανονικών (semi-regular) στερεών. Στο επόμενο επεισόδιο, όπου σφαιρικά στερεά κατασκευάστηκαν από τετράγωνα, ένα άλλο παράδειγμα ρεαλιστικού και σημασιολογικού συλλογισμού παρέχεται.

1 M6: Μόνο κύβος, κύβος μπορεί να γίνει αν χρησιμοποιήσουμε τετράγωνα.
2 M7: Πώς το ξέρεις;
3 M6: Απλά επειδή, ..., εν πάση περιπτώσει, θυμάμαι τι έκανα. [Ρεαλιστικός]
4 M8: Πρέπει να το εξηγήσουμε μαθηματικά. Το σκέφτομαι.
5 M9: Είναι ένα είδος σειράς (order). Εννοώ ότι πρέπει να εξετάσουμε κάθε μία από 6 τις υποθέσεις με τρία τετράγωνα σε κάθε κορυφή, αυξάνοντας τα τετράγωνα. 7 [Σημασιολογικός]
8 M10: Τέσσερα. Τότε, τέσσερα.

9 Μ9: Εντάξει. Δεν είναι προφανές; Δεν υπάρχουν στερεά με τέσσερα τετράγωνα σε 10
κάθε κορυφή.
11 [Ο Μ1 προσπαθεί να δημιουργήσει ένα επίπεδο με τέσσερα τετράγωνα]
12 Μ6: Εντάξει, εντάξει. Γίνεται πάντα ένα επίπεδο αν χρησιμοποιήσουμε τέσσερα 13
τετράγωνα. Οπότε τελειώσαμε, αποδείχθηκε τελικά.

Αν και το παραπάνω επεισόδιο συνέβη αφού οι μαθητές είχαν αφιερώσει σημαντικό χρόνο για να μαντέψουν, να δοκιμάσουν και να επαληθεύσουν, ο Μ6 φαίνεται ότι εξακολουθεί να είναι σε ένα ρεαλιστικό επίπεδο σκέψης (Γραμμή 3). Ωστόσο, ο Μ8 και ο Μ9 τον βοηθάνε γρήγορα να κατανοήσει τις βασικές ιδέες της αιτιολόγησης (Γραμμές 4-7), έτσι ώστε να περιγράψει ή να διατυπώσει την κατάσταση του προβλήματος ουσιαστικά (Γραμμές 12-13). Ο ρεαλιστικός συλλογισμός είναι ανεπαρκής, αλλά μπορεί να θεωρηθεί ως ένα σημαντικό μέρος του μαθηματικού συλλογισμού, από το παραπάνω επεισόδιο. Όταν ο Μ9 δηλώνει μία εξέταση σειράς («ένα είδος σειράς» Γραμμή 5), ο Μ6 όχι μόνο κατάλαβε τι εννοούσε, αλλά ήταν επίσης πεπεισμένος ότι αρκούσε για την επαλήθευση.

Επεισόδιο: διανοητικός συλλογισμός

Σύμφωνα με τον Brousseau (1997), οι μαθητές υιοθετούν λανθασμένες θεωρίες, δέχονται ανεπαρκείς ή ψευδείς αποδείξεις και η διδακτική κατάσταση πρέπει να τους οδηγήσει να εξελιχθούν, να αναθεωρήσουν τη γνώμη τους και να αντικαταστήσουν τη ψεύτικη θεωρία τους με μια αληθινή. Τόνισε ότι μια μαθηματική θεωρία κατασκευάζεται προοδευτικά. Αυτή η άποψη εντοπίστηκε στην προηγούμενη ενότητα στο ρεαλιστικό συλλογισμό. Οι μαθητές που συμμετείχαν σε αυτή τη μελέτη συχνά παρουσίασαν ψευδείς εικασίες και δεν τις έλεγξαν επαρκώς. Ήταν αδύνατο να βρεθούν φοιτητές που μπορούσαν να αιτιολογήσουν διανοητικά από την αρχή. Το επόμενο επεισόδιο συνέβη αφού οι μαθητές είχαν περάσει πολύ χρόνο αιτιολογώντας ρεαλιστικά ή σημασιολογικά.

1 Μ1: Είναι εύκολο να βρούμε τον αριθμό των κανονικών εξαγώνων, χρησιμοποιώντας
2 τον αριθμό των κανονικών πενταγώνων σε μια μπάλα ποδοσφαίρου.
3 Μ2: Πώς;
4 Μ1: 12 φορές το 5 διαιρείται με 3, και τότε έχουμε 20. Επειδή, εεε, εεε, κάθε κανονικό
5 πεντάγωνο περιβάλλεται από κανονικά εξάγωνα και κάθε κανονικό εξάγωνο έχει τρία
6 κανονικά πεντάγωνα. [Διανοητικός]
7 Μ3: Φανταστικό! Φανταστικό! Είναι λογικό.
8 Μ4: Πες το ξανά παρακαλώ. Γιατί διαιρείς το 60 με το 3;
9 Μ1: Επειδή μετρήσαμε τρεις φορές.

Ο Μ1 φθάνει σε μια μαθηματική έκφραση η οποία αποτελεί βασική ιδέα για την ανάπτυξη του γεωμετρικού συλλογισμού στη δεδομένη κατάσταση προβλήματος («12 * 5 ÷ 3 = 20» (Γραμμή 4). Υπό την ηγεσία του, οι μαθητές έλεγξαν τις λύσεις τους και τις εκφράσεις τους από την άποψη της αποτελεσματικότητας ή της επάρκειας. Αυτή η διανοητική εργασία του Μ1 πρέπει να είναι παρόμοια με τη μαθηματική δραστηριότητα, που τόνισε ο Brousseau (1997). Ο Μ9 επίσης, αιτιολογεί διανοητικά στο επόμενο επεισόδιο, όταν λύνει την τελευταία ερώτηση σχετικά με το ημι-κανονικό πολύεδρο.

1 Μ9: Σκέφτομαι μια καλή έκφραση για αυτά. Πάντα το ίδιο είδος πολυγώνων, είναι σε
2 κάθε κορυφή, ..., σε αυτήν την περίπτωση, τρία τετράγωνα, σε περίπτωση που...
3 Μ6: Σωστά. Στην περίπτωση της μπάλας ποδοσφαίρου υπάρχουν δύο κανονικά
4 εξάγωνα και ένα κανονικό πεντάγωνο.
5 Μ10: Αυτό το είδος πληροφοριών διαφέρει σε όλες τις περιπτώσεις. Δεν ξέρω.
6 Μ6: Αυτό το είδος πληροφοριών διαφέρει ... σε όλες τις περιπτώσεις;
7 Μ9: Δεν είναι σημαντικό ... εννοώ ... Αν πω ... πέντε, έξι, έξι, τότε όλοι σας
8 είστε σε θέση να γνωρίζετε ποιο στερεό σκέφτομαι. Εντάξει, ας το εκφράσουμε έτσι
9 από εδώ και στο εξής. [Γράφει «(5, 6, 6)» και το δείχνει στα άλλα μέλη]. Στη συνέχεια,
10 είμαστε έτοιμοι να βρούμε άλλο στερεό σαν την μπάλα ποδοσφαίρου. [Διανοητικός]

Ο Μ9 σχεδίασε ένα πίνακα και έλεγξε διάφορες περιπτώσεις που μπορεί να είναι ημι-κανονικά στερεά χρησιμοποιώντας τις δικές του εκφράσεις (Γραμμή 9), που τον έκαναν να ανακαλύψει σημαντικές ιδέες. Ο διανοητικός συλλογισμός συνήθως συνοδεύεται από χρήσιμες εκφράσεις. Ο Μ9 πρότεινε εξαιρετικές εκφράσεις ή ανεπίσημες αποδείξεις. Είπε στη συνέντευξη μετά το μάθημα: «Τα τρίγωνα είναι πολύ ιδιαίτερα πολύγωνα, γιατί μπορούμε να βρούμε οριοθετημένους κύκλους σε κάθε ένα από αυτά.» Ο διανοητικός του συλλογισμός ήταν ανεπίσημος και ανεπαρκής, όπως στο παραπάνω επεισόδιο, αλλά συνέβαλε σε διαδοχικές επαληθεύσεις και αιτιολογήσεις, που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη της γεωμετρική αιτιολόγησης.

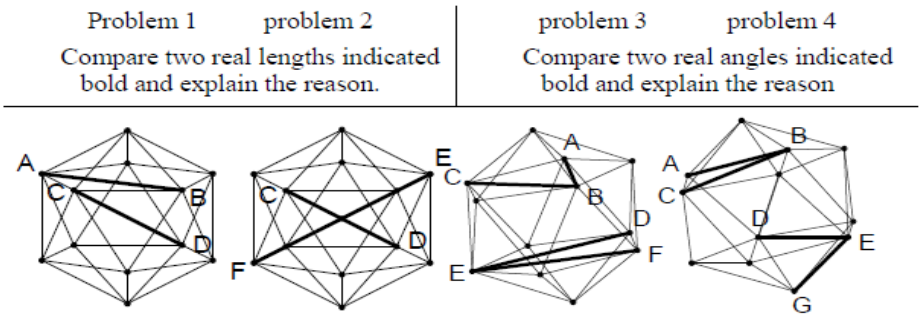
Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι 9 στους 32 μαθητές αιτιολόγησαν με συνέπεια διανοητικά στο έπακρο όλες τις ρυθμίσεις μέσω ρεαλιστικής και σημασιολογικής συλλογιστικής. Οι μαθητές που είχαν αιτιολογήσει ρεαλιστικά, αρχικά έμαθαν από τις συζητήσεις με τους άλλους μαθητές σχετικά με τις επαληθεύσεις και κατά συνέπεια άλλαξαν τον τρόπο του συλλογισμού τους.

Επιπλέον, παρουσίασαν σημαντικές ιδέες για την επίσημη απόδειξη ή επικύρωσή της. Αυτές οι ιδέες έδωσαν ευκαιρίες να συζητηθούν τι σημαίνει απόδειξη και γιατί η απόδειξη είναι απαραίτητη στις μαθηματικές καταστάσεις. Έτσι, υποστηρίζεται ότι η διδακτική κατάσταση σε αυτή τη μελέτη επέτρεψε την εξέλιξη και την οργάνωση άτυπων αποδείξεων αλλά κοντά στις επίσημες μέσω των διαφόρων ειδών της συλλογιστικής. Η έρευνα επίσης έδειξε ότι η αλληλεπίδραση συνομήλικων μαθητών σε μικρές ομάδες είναι σημαντική για να καταφέρουν οι μαθητές να αντικατοπτρίσουν και να απλοποιήσουν τις ιδέες τους καθώς τις εξηγούν σε αυτούς. Ο θεωρητικός σκοπός του πειράματος διδασκαλίας ήταν να συμβάλει στο θεωρητικό σύνολο της γνώσης σχετικά με τη μαθηματική σκέψη των χαρισματικών μαθητών. Τέλος, η έρευνα ανέδειξε πως υπάρχει ανάγκη επιπρόσθετης έρευνας για τη σύνδεση της άτυπης και της επίσημης απόδειξης από τους μαθητές.

3.8.2. Ικανότητα χωρικής απεικόνισης των στερεών στοιχείων

Η παρακάτω έρευνα έγινε σε 7 χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά και σκοπός της ήταν να αναλυθεί η χωρική ικανότητα οπτικοποίησης των χαρισματικών μαθητών δημοτικού στα μαθηματικά χρησιμοποιώντας εργασίες που τους υποχρεώνουν να διακρίνουν τα σχετικά στοιχεία ενός τρισδιάστατου αντικειμένου από την δυσδιάστατη απεικόνιση με διανοητικό χειρισμό ή περιστρέφοντάς το (HyunAh, YeongOk & SangHun, 2007). Στο πείραμα συμμετείχαν 6 μαθητές της Στ τάξης (ηλικίας 11-12) και ένας της πρώτης γυμνασίου (13 χρονών) που ανήκουν στο 0,1% των καλύτερων μαθητών στην Κορέα. Η συλλογή κι η ανάλυση των δεδομένων της έρευνας έγιναν από τον Νοέμβριο έως το Δεκέμβριο του 2006. Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε να λύσουν μια εργασία για 60 λεπτά ατομικά, χωρίς να χρησιμοποιήσουν χάρακα ή διαβήτη.

Η γεωμετρική εργασία που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την έρευνα, είναι αυτή που προτείνεται στη διδακτορική διατριβή του Raquel (2001) με σκοπό να διερευνήσει ο ρόλος των Γεωμετρικών Σχεδιαστικών Μπλοκ (Geometers Sketch Pad - GSP) στη βελτίωση του γεωμετρικού τρόπου σκέψης των μαθητών και της χωρικής ικανότητάς τους. Στο πρόβλημα συγκρίνονται τα μήκη πλευρών και τα μεγέθη των γωνιών, σε κάθε εικόνα που απεικονίζεται ένα κανονικό εικοσάεδρο χωρίς τη διακεκομμένη γραμμή (Εικόνα 3).



Εικόνα 3: *Η εργασία της χωρικής απεικόνισης*

Η αναγνώριση ενός επιπέδου σε μία αναπαράσταση 3Δ/2Δ είναι ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα το οποίο αφορά επίσης τα πρώτα βήματα στη γεωμετρική αναπαράσταση του χώρου (Rommevaux, 1997). Με άλλα λόγια, το πρώτο πράγμα που απαιτείται για τη διάκριση των σχετικών μερών ενός στερεού σχήματος στη χωρική γεωμετρία είναι η διάκριση των διαφορετικών μερών του επιπέδου. Αυτή η εργασία κρίνεται χρήσιμη για να παρατηρήσουμε τα χαρακτηριστικά της χωρικής απεικόνισης που απαιτείται όπως «αλλαγή των διαστάσεων» (Duval, 1998).

Μετά ακολούθησε συνέντευξη για τη διαδικασία που ακολούθησε για την επίλυση του προβλήματος και βιντεοσκοπήθηκε. Στο τέλος αναλύθηκαν τα δεδομένα που βασίστηκαν στην ικανότητα χωρικής απεικόνισης του McGee και βρέθηκε και μια σχέση στις θεωρίες του Duval και Del Grand.

Συγκεκριμένα μελετήθηκε ποιες από τις παρακάτω τέσσερις ικανότητες έχουν αναπτύξει, σύμφωνα με τον McGee:

- Ικανότητα να οραματιστεί τη σύνθεση.
- Ικανότητα να χειριστεί ένα αντικείμενο στη φαντασία.
- Ικανότητα να φανταστεί κανείς την περιστροφή ενός αντικειμένου που απεικονίζεται.
- Ικανότητα να μετατρέψει ένα αντικείμενο που απεικονίζεται σε μια διαφορετική μορφή.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι 2 από τους 7 μαθητές ανέπτυξαν όλες τις ικανότητες. Την ικανότητα να οραματιστούν την σύνθεση, την ανάπτυξαν όλοι οι μαθητές. Δύο από τους εφτά μαθητές μπερδεύτηκαν στη διάκριση των άκρων του αντικειμένου, ενώ οι υπόλοιποι δεν είχαν κάποιο πρόβλημα να χειριστούν το αντικείμενο στη φαντασία τους. Σχετικά με την τρίτη ικανότητα ξανά δύο από τους εφτά μαθητές παρουσίασαν δυσκολία στο να φανταστούν το τμήμα ενός στερεού σχήματος. Τέλος μόνο ένας μαθητής δυσκολεύτηκε να μετατρέψει ένα αντικείμενο που απεικονίζεται σε μια διαφορετική μορφή.

3.8.3. Δημιουργία, παρατήρηση και κατασκευή 5 ειδών πολύεδρων

Μέχρι το 2007, οι μελέτες σχετικά με τα χαρακτηριστικά στον τρόπο σκέψης των χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά είχαν επικεντρωθεί στην γενίκευση, την αφαίρεση, την αιτιολόγηση, τη συλλογιστική ικανότητα, κλπ που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της επίλυσης προβλημάτων και της απόδειξης (Krutetskii, 1976; Lee, 2005; Sriraman, 2003; 2004).

Ο ορισμός αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό κομμάτι των μαθηματικών και της μαθηματικής εκπαίδευσης (Harel, Selden, & Selden, 2006; Ouvrier-Buffet, 2002; Shir & Zaslavsky, 2002). Ο σημαντικός ρόλος που παίζει ο ορισμός στην κατανόηση των μαθηματικών εννοιών, την επίλυση προβλημάτων και την απόδειξη έχει τονιστεί από πολλούς ερευνητές (Shir & Zaslavsky, 2002; Skemp, 1971; Vinner, 1991). Στη μάθηση των μαθηματικών θεωρείται τόσος σημαντικός όσο η επίλυση προβλημάτων, η υπόθεση, η γενίκευση και η απόδειξη (De Villiers, 1998; Mariotti & Fischbein, 1997; Ouvrier-Buffet, 2004; 2006).

Η παρακάτω έρευνα επιδιώκει να ασχοληθεί με μια άλλη πτυχή των χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά, αναλύοντας τα χαρακτηριστικά που εμφανίζονται από τους μαθητές στη

διαδικασία της δημιουργίας πέντε τύπων κανονικών πολυέδρων, παρατηρώντας τα και κατασκευάζοντας τον ορισμό του κανονικού πολυέδρου.

Οι Lee, Ko & Song (2002) εντόπισαν 5 ορισμούς-μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην γεωμετρία – συνώνυμα (synonymous), έννοια (denotative), συνεπαγωγή (implicative), δημιουργία (constructive), ανάλυση (analytic).Και αυτοί κατηγοριοποιούνται σε πρακτικές και επιστημονικές μέθοδοι. Οι πρώτες 3 ταξινομούνται ως πρακτικές, ενώ οι 2 τελευταίοι ορισμοί-μέθοδοι ταξινομούνται ως επιστημονικές. Κατά τη δημιουργία ορισμών, οι πρακτικές μέθοδοι επιλέγουν άμεσα χαρακτηριστικά αντίληψης και χρήσιμα χαρακτηριστικά, ενώ οι επιστημονικοί μέθοδοι επιλέγουν «αιτιότητα», «γενίκευση» ή «σχέση», που δείχνουν πώς τα πράγματα εξαρτώνται μεταξύ τους και πώς αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Κατά συνέπεια, οι τελευταίες μέθοδοι μας επιτρέπουν να εντοπίσουμε τη σύνδεση μεταξύ των διακριτών κομματιών των πληροφοριών.

Σε αυτή τη μελέτη, χρησιμοποιήθηκε η μελέτη των Kang & Cho (2002) για να εξετάσει κατά πόσο οι μαθητές εξαρτιόνται άμεσα από τα αντιληπτά χαρακτηριστικά ή λαμβάνουν υπόψη τη σχέση μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν ένα κανονικό πολύεδρο (Lee, Ko, & Song, 2007).Στους μαθητές που συμμετείχαν σε αυτό το πείραμα τους ζητήθηκε να φτιάξουν πλατωνικά πολύεδρα χρησιμοποιώντας υλικά (σύστημα Znodome), να τα παρατηρήσουν και να κατασκευάσουν έναν ορισμό για κάθε ένα κανονικό πολύεδρο με βάση τις παρατηρήσεις τους. Δηλαδή, τους ζητήθηκε να κατασκευάσουν έναν ορισμό με επαγωγικό (inductive) συλλογισμό, χρησιμοποιώντας παραδείγματα.

Στο πείραμα πήραν μέρος 21 χαρισματικοί μαθητές του δημοτικού σχολείου που πήγαιναν Πέμπτη τάξη (11 ετών). Τα 14 ήταν αγόρια και τα 7 κορίτσια και το πείραμα έγινε στο πλαίσιο του προγράμματος χαρισματική εκπαίδευση του Ινστιτούτου Επιστημών που συνδέεται με το Εθνικό Πανεπιστήμιο και υποστηρίζεται από την κυβέρνηση της Κορέας. Η επιλογή των υποψήφιων στο πρόγραμμα γίνεται σε 3 στάδια:

1) Σύσταση από ένα διευθυντή
2) Έλεγχος των μαθητών από ειδικούς, στην επίλυση υψηλού επιπέδου μαθηματικών προβλημάτων
3) Έλεγχος των μαθητών από ειδικούς, για τις ικανότητές τους στην επίλυση προβλημάτων που απαιτούν εφευρετικότητα.

Οι μαθητές σε αυτό το ινστιτούτο επιμορφώθηκαν 60 ώρες στη φυσική και 42 ώρες στα μαθηματικά για ένα έτος. Τα προγράμματα μαθηματικών, τα οποία ήταν τρίωρα το καθένα, ασχολούνται με διάφορους τομείς, όπως η άλγεβρα, η γεωμετρία, η πιθανότητα κλπ με επίκεντρο την βελτίωση των ικανοτήτων των μαθητών για την επίλυση προβλημάτων, λογικής και αιτιολόγησης. Οι συγκεκριμένοι μαθητές δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία σχετικά με το πώς να κατασκευάσουν ορισμό σε μια ορισμένη έννοια μέσω του κανονικού προγράμματος σπουδών της εκπαίδευσης, ούτε στα σχολεία τους, ούτε στο ίδρυμα.

Το πείραμα διδασκαλίας που θα αναφερθεί ήταν μέρος του κανονικού προγράμματος σπουδών του ινστιτούτου και πραγματοποιήθηκε στους μαθητές στο τέλος του προγράμματος, αφού πρώτα χωρίστηκαν σε 3 ομάδες. Το πείραμα αποτελείται από 4 βήματα.

-Στο πρώτο δημιούργησαν κανονικά πολύεδρα (ως ομάδα). Συγκεκριμένα τους δόθηκαν φωτογραφίες με πλατωνικά πολύεδρα και μετά από κάθε ομάδα ζητήθηκε να χρησιμοποιήσουν τα υλικά που βασίζονται σε αυτές τις εικόνες.

-Στο δεύτερο βήμα έγινε παρατήρηση των κανονικών πολυέδρων ατομικά. Τους ζητήθηκε να καταγράψουν σε ένα φύλλο εργασίας τις παρατηρήσεις τους (χαρακτηριστικά, ιδιότητες, κλπ) για κάθε τύπο κανονικού πολυέδρου.

-Στο τρίτο βήμα έγινε ο ορισμός των κανονικών πολύεδρων ατομικά. Συγκεκριμένα, τους ζητήθηκε να κατασκευάσουν έναν ορισμό και να τον καταγράψουν στο φύλλο εργασίας, με βάση τις παρατηρήσεις που έκαναν στο προηγούμενο βήμα.

-Στο τελευταίο βήμα, ανέπτυξαν περαιτέρω τους ορισμούς ως ομάδα. Δηλαδή συμμετείχαν σε μια ομαδική συζήτηση για να βελτιώσουν τον ορισμό του κανονικού πολύεδρου που είχε κατασκευάσει ο καθένα ξεχωριστά στο προηγούμενο βήμα.

Σε αυτή τη μελέτη, η ανάλυση διεξήχθη με επίκεντρο το βήμα 2 και 3. Τα κύρια δεδομένα της ανάλυσης ήταν το φύλλο δραστηριότητας που οι μαθητές προετοίμασαν οι ατομικές συνεντεύξεις που διεξήχθησαν σε περίπτωση που προκύψει η ανάγκη να διευκρινιστούν ορισμένοι όροι και εκφράσεις που χρησιμοποιήθηκαν από τους μαθητές. Οι συζητήσεις σε αυτή τη μελέτη δεν είχαν ταξινομηθεί και οργανωθεί σε ένα συμβατικό πλαίσιο, αλλά περισσότερο ήταν τα αποτελέσματα που προέκυψαν μέσω μιας επαγωγικής μεθόδου που βασίζεται στις απαντήσεις των μαθητών (Denzin & Lincoln, 1994; Goetz & LeCompte, 1984).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης, οι μαθητές κατηγοριοποιήθηκαν σε τρεις ομάδες ανάλογα με τη σχέση, μεταξύ των απαντήσεών τους στο βήμα 2 της παρατήρησης πέντε πλατωνικών πολυέδρων και της καταγραφής των παρατηρήσεων τους και των απαντήσεων των μαθητών στο βήμα 3 του ορισμού ενός κανονικού πολυέδρου με βάση αυτές τις παρατηρήσεις. Ένα μέρος των απαντήσεων των μαθητών φαίνεται στο παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1: *Τα κρίσιμα συστατικά των στοιχείων και ορισμοί από τους μαθητές*

Ομάδα		**Τα κρίσιμα συστατικά των στοιχείων από τους μαθητές στο βήμα 2**					**Οι ορισμοί των μαθητών βήμα 3**
		Κανονικό 4-εδρο	**Κανονικό 6-εδρο**	**Κανονικό 8-εδρο**	**Κανονικό 12-εδρο**	**Κανονικό 20-εδρο**	
1	Μ1	Το σχήμα των πλευρών. Ο αριθμός των κορυφών και ακμών.					Ένα κανονικό πολύεδρο έχει το ίδιο εμβαδόν πλευρών και το ίδιο μήκος πλευρών. Οι γωνίες που σχηματίζονται από τις γειτονικές ακμές είναι όμοιες.
1	Μ2	Το μήκος και ο αριθμός των ακμών. Η γωνία που σχηματίζεται από τις γειτονικές ακμές. Ο αριθμός των κορυφών. Το σχήμα και ο αριθμός των πλευρών.					Ένα κανονικό πολύεδρο έχει πλευρές του ίδιου μήκος, γωνίες του ίδιου μεγέθους και πλευρές ίδιου εμβαδού.
2	Μ3	Το μήκος και ο αριθμός των ακμών. Ο αριθμός των κορυφών και των πλευρών. Κ + Π - Α = 2.					Ένα κανονικό πολύεδρο είναι ένα στερεό που έχει ακμές του ίδιου μήκους και πλευρές του ίδιου εμβαδού. V-E + F = 2. Ο αριθμός

							των ακμών, των κορυφών και των πλευρών είναι όλα ίσα.
3	Μ4	Ο αριθμός των πλευρών και των διαγωνίων.	Ο αριθμός και το σχήμα των πλευρών. Ο αριθμός των κορυφών.	Η μέθοδος κατασκευής. Ο αριθμός και το σχήμα των πλευρών. Μοιάζει με μια κορυφή.	Ο αριθμός και το σχήμα των πλευρών. Ο αριθμός των κορυφών. Ο αριθμός των κορυφών που ανταποκρίνονται σε κάθε κορυφή.	Η μέθοδος κατασκευής. Έχει πολλές ακμές και λοξά μέρη.	Θα πρέπει να έχει πλευρές. Ο αριθμός των κορυφών είναι τέσσερα, οκτώ και δώδεκα. Δηλαδή, οι αριθμοί πολλαπλασιάζονται επί 2. Οι αριθμοί των ακμών πολλαπλασιάζονται επί 6. Πρέπει να αποτελείται από στοιχεία επιπέδου.

[Ομάδα 1] Οι μαθητές της Ομάδας 1, κατασκεύασαν έναν ορισμό που είναι λογικά σύμφωνος με τον μαθηματικό ορισμό. Δεν έλαβαν υπόψη μόνο τις κρίσιμες συνιστώσες αλλά και τις συνιστώσες που παρατηρήθηκαν και ήταν σύμφωνες με την παρατήρηση των χαρακτηριστικών κάθε κανονικού πολυέδρου στο βήμα 2. Για παράδειγμα, ο Μαθητής 1 κατέγραψε τις παρατηρήσεις τους με μια συνεπή εστίαση στον αριθμό των ακμών και των κορυφών, του σχήματος και του αριθμού των πλευρών που απαρτίζουν ένα κανονικό πολύεδρο, ενώ ο Μαθητής 2 κατέγραψε τις παρατηρήσεις του με έμφαση στο μέγεθος των γωνιών που σχηματίζονται από δύο παρακείμενες ακμές, το εμβαδόν των πλευρών, τον αριθμό των κορυφών και των ακμών, καθώς και τον αριθμό και το σχήμα των επιφανειών.

Ο ορισμός από το Μαθητή 1 ικανοποιεί το μαθηματικό ορισμό ενός κανονικού πολυέδρου, «Ένα κανονικό πολύεδρο αποτελείται από ανάλογα κανονικά πολύγωνα». Η δήλωση ότι «Όλες οι πλευρές έχουν το ίδιο εμβαδόν, ενώ όλες οι ακμές έχουν το ίδιο μήκος» σημαίνει ότι όλα τα στοιχεία του επιπέδου που συνθέτουν ένα κανονικό πολύεδρο είναι ανάλογα (congruent). Μια προσθήκη της δήλωσης ότι «οι γωνίες των παρακείμενων ακμών είναι ίδιες» υποδεικνύει ότι όλα τα στοιχεία του επιπέδου είναι ανάλογα κανονικά πολύγωνα. Με αυτόν τον ορισμό, προσπάθησαν να παρουσιάσουν επαρκείς προϋποθέσεις, που απαιτούνται για τη δημιουργία ενός μαθηματικού ορισμού. Ο ορισμός του Μαθητή 2 επίσης πληροί τον μαθηματικό ορισμό ενός κανονικού πολυέδρου.

Επιβεβαιώθηκε, μέσω των Μαθητών 1 και 2, ότι οι μαθητές στην Ομάδα 1 είχαν κατανοήσει τη σχέση μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν ένα κανονικό πολύεδρο, παρατηρώντας πέντε είδη κανονικών πολυέδρων. Επίσης, αντιλήφθηκαν τη δομή ενός κανονικού πολυέδρου, και αντιλήφθηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά των κανονικών πολυέδρων. Αναγνώρισαν τα

βασικά στοιχεία που συνθέτουν ένα κανονικό πολύεδρο και ορίζονται από τη σχέση μεταξύ των στοιχείων. Επιπλέον, στον ορισμό ενός κανονικού πολυέδρου, ο Μαθητής 1 αναγνώρισε ότι οι γωνίες που σχηματίζονται από δύο γειτονικές ακμές έχουν το ίδιο μέγεθος. Αυτό δεν είχε εκφραστεί στο βήμα 2, αλλά το χρησιμοποίησε για τον ορισμό του κανονικού πολυέδρου. Αυτό δείχνει ότι ο μαθητής αναγνώρισε τη σχέση μεταξύ των συστατικών που συνθέτουν ένα κανονικό πολύεδρο και τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά του.

[Ομάδα 2]Οι μαθητές της Ομάδας 2, κατασκεύασαν έναν ατελή ορισμό. Έλαβαν υπόψη τα σημαντικά στοιχεία και τα στοιχεία που παρατηρήθηκαν ήταν σύμφωνα με την παρατήρηση των χαρακτηριστικών κάθε κανονικού πολυέδρου, όπως είχαν κάνει οι μαθητές από την

Ομάδα 1. Για παράδειγμα, ο Μαθητής 3 παρατήρησε τα κανονικά πολύεδρα με μια συνεπή εστίαση στα μήκη των πλευρών, τον αριθμό των κορυφών, τον αριθμό των επιφανειών και των ακμών, τη σχέση (κορυφές + επιφάνειες - ακμές = 2) μεταξύ του αριθμού των κορυφών, των επιφανειών και των ακμών. Ακόμη και αν ο ορισμός του Μαθητή 3 χρησιμοποίησε τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων κατάλληλα, απλά απαριθμεί τις παρατηρήσεις με έναν επιφανειακό τρόπο, ενώ αποτυγχάνει να προσδιορίσει τη σχέση μεταξύ των συστατικών που συνθέτουν ένα κανονικό πολύεδρο. Έτσι, αυτός ο ορισμός περιλαμβάνει μέρος του Καταλανικού πολυέδρου (Catalan polyhedron) εκτός από του κανονικού πολυέδρου.

[Ομάδα 3] Οι μαθητές στην Ομάδα 3 είχαν δυσκολία να ορίσουν ένα κανονικό πολύεδρο. Ο Μαθητής 4 δεν ήταν σε θέση να έχει μια συνεπή εστίαση όταν παρατηρούσε τα πλατωνικά πολύεδρα στο βήμα 2. Δηλαδή, δεν έκανε μια συστηματική προσέγγιση. Αν και ο Μαθητής 4 παρατήρησε τα κανονικά πολύεδρα με έμφαση στον αριθμό και τα σχήματα των επιφανειών, τον αριθμό των κορυφών, τον αριθμό των ακμών που ανταποκρίνονται σε μια κορυφή, τον αριθμό των διαγωνίων, πώς να δημιουργούμε κανονικά πολύεδρα χρησιμοποιώντας υλικά και το συνολικό σχήμα, κλπ, η εστίαση του μαθητή άλλαζε ανάλογα με τον τύπο του κανονικού πολυέδρου. Για παράδειγμα, εστίαζε στον αριθμό των επιφανειών και των διαγωνίων στη περίπτωση ενός κανονικού τετραέδρου και στον αριθμό, το σχήμα των πλευρών και τον αριθμό των κορυφών στην περίπτωση ενός κανονικού εξαέδρου. Κατά συνέπεια, αυτός ο μαθητής παρουσιάζει τον αριθμό των συνιστωσών αντί να καθορίσει ένα κανονικό πολύεδρο με τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν ένα κανονικό πολύεδρο.

Τα συμπεράσματα έδειξαν ότι οι μαθητές της πρώτης ομάδας χρησιμοποίησαν από μόνοι τους, χαρακτηριστικά εκτός από τα βασικά στοιχεία ενός κανονικού πολυέδρου για να κατασκευάσουν τον ορισμό. Αυτό δείχνει ότι οι μαθητές αναγνώρισαν τη σχέση μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν ένα κανονικό πολύεδρο και τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά. Δηλαδή κατάφεραν όχι μόνο να γενικεύσουν και να συνθέσουν τα γεγονότα που παρατήρησαν μέσω των πλατωνικών πολυέδρων αλλά μπόρεσαν αφηρημένα να σχεδιάσουν ένα κανονικό πολύεδρο, κατανοώντας τη σχέση μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν ένα κανονικό πολύεδρο και την καταγραφή των κρίσιμων χαρακτηριστικών ενός κανονικού πολυέδρου. Έτσι ήταν σε θέση να κατασκευάσουν έναν ορισμό που ήταν λογικά σύμφωνος με το μαθηματικό ορισμό.

Οι μαθητές της δεύτερης ομάδας πέτυχαν να γενικεύσουν τα στοιχεία που παρατηρήθηκαν μέσω των πλατωνικών πολυέδρων, αλλά δεν κατάφεραν να συνθέσουν τα στοιχεία που παρατηρήθηκαν και να φανταστούν ένα κανονικό πολύεδρο με τη σύλληψη των κρίσιμων χαρακτηριστικών ενός κανονικού πολυέδρου, έτσι δεν ήταν σε θέση να κατασκευάσουν έναν πλήρη ορισμό. Οπότε φαίνεται ότι οι μαθητές της δεύτερης ομάδας έχουν ελλείψεις στην κατανόηση που απαιτείται για να αναγνωριστεί η σχέση μεταξύ των συνιστωσών και της προσοχής που χρειάζεται να γίνει διάκριση μεταξύ των διαφόρων τύπων πολυέδρων.

Τέλος, οι μαθητές της τρίτης ομάδας είχαν δυσκολία να καθορίσουν τον ορισμό του κανονικού πολυέδρου καθώς δεν κατάφεραν να γενικεύσουν και να παραβλέψουν σημαντικά χαρακτηριστικά με το να αντιληφθούν τα στερεά ως οπτική ολότητα.

Από τα συμπεράσματα επιβεβαιώθηκε, μέσω των μαθητών της πρώτης ομάδας, ότι ο ορισμός μιας μαθηματικής έννοιας είναι μια χρήσιμη δραστηριότητα, μέσω της οποίας οι ικανότητες της γενίκευσης, της σύνθεσης και της αφαίρεσης που είναι χαρακτηριστικά των χαρισματικών μαθητών θα μπορούσαν να επαληθευτούν και οι μαθητές που συμμετέχουν θα μπορούσαν να ασκήσουν τις ικανότητες τους.

Μέσω των μαθητών της δεύτερης ομάδας επιβεβαιώθηκε, ότι για να καθοριστεί μια μαθηματική έννοια, εκτός από την ικανότητα γενίκευσης, χρειάζεται η ικανότητα αναγνώρισης της σχέσης μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν την έννοια και την κατανόηση των θεμελιωδών χαρακτηριστικών.

Με αυτό το πείραμα, επιβεβαιώθηκε ότι η δραστηριότητα καθορισμού των εννοιών θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την επιλογή των χαρισματικών μαθητών και την ανάπτυξη προγραμμάτων για χαρισματικούς μαθητές.

Διαπιστώθηκε επίσης, ότι για να αναγνωριστεί η σχέση μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν την έννοια και να συλλάβουν τα βασικά χαρακτηριστικά, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, γενίκευσης και αιτιολόγησης. Τέλος, επιβεβαιώθηκε, μέσω των μαθητών των ομάδων 2 και 3, ότι όταν ορίζεται μια μαθηματική έννοια μόνο με παραδείγματα, είναι δύσκολη στην κατανόηση ακόμη και για τους χαρισματικούς μαθητές.

3.9. Σύνοψη κεφαλαίου

Συμπερασματικά, οι χαρισματικοί μαθητές μπορεί να παρουσιάσουν χαμηλή επίδοση, καθώς προσεγγίζουν τη γνώση διαφορετικά από τους υπόλοιπους μαθητές και δυσκολεύονται όταν πρέπει να εργαστούν σε αυστηρά καθορισμένα, παραδοσιακά πλαίσια. Επίσης συχνά απομονώνονται από τους συμμαθητές τους καθώς δυσκολεύονται να αλληλεπιδράσουν καλά μαζί τους. Παρατηρείται επίσης να μην μεγαλώνουν συνήθως σε ήρεμο οικογενειακό περιβάλλον, αλλά οι γονείς τους να είναι υπερπροστατευτικοί ή πολλοί αυστηροί. Στη περίπτωση μάλιστα που οι γονείς δεν έχουν τελειώσει την τριτοβάθμια εκπαίδευση, τα πράγματα είναι ακόμα ποιο δύσκολα,. καθώς τα παιδιά δεν έχουν ένα σημείο αναφοράς με αποτέλεσμα να μην έχουν κάποιον να τους συμβουλέψει. Τα χαρισματικά παιδιά συνήθως αναπτύσσουν γρήγορα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως να μπορούν να μετράνε από πολύ μικρή ηλικία, για αυτό συνήθως οι πρώτοι που αναγνωρίζουν τη χαρισματικότητα είναι οι γονείς και οι εκπαιδευτικοί. Οι εκπαιδευτικοί, αρκετές φορές ανησυχούν για την αποτελεσματικότητά τους, καθώς συνήθως δεν επιμορφώνονται και τους είναι δύσκολο να αναγνωρίσουν αυτούς τους μαθητές και αυτό τους οδηγεί να συμπεριφέρονται σε όλους τους μαθητές το ίδιο. Από την άλλη, φαίνεται πως όταν οι εκπαιδευτικοί αποφασίσουν να σχεδιάσουν εκπαιδευτικό υλικό ειδικά για αυτούς τους μαθητές, πάλι τους παρουσιάζονται δυσκολίες, καθώς συχνά υπάρχει μεγάλος φόρτος εργασίας και λόγω έλλειψης χρόνου θα πρέπει να ιεραρχήσουν τις προτεραιότητες τους. Αλλά εκτός από αυτό, συχνά δεν υπάρχουν οι κατάλληλες υποδομές στο σχολείο, επίσης μπορεί να προκύψουν οικονομικές δυσκολίες καθώς μπορεί να χρειάζονται υλικά που δεν έχει το σχολείο, αλλά μπορεί να συναντήσουν μέχρι και γραφειοκρατικά εμπόδια καθώς αν γίνεται χρήση λογισμικού ή υπάρχει συμμετοχή εξωτερικών συνεργατών μπορούν να κριθούν επίφοβα για εκπαιδευτική χρήση σύμφωνα με τη νομοθεσία. Τέλος, παρατηρήσαμε πως υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι ομαδοποίησης των χαρισματικών μαθητών, με τα καλύτερα ακαδημαϊκά αποτελέσματα να έχουν η παράλειψη μιας τάξης, ο έπαινος με βαθμολογία και ο εμπλουτισμός pull-out.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παραπάνω ανάλυση παρατηρούμε ότι αν και δεν υπάρχει κάποιος μοναδικός ορισμός για τους χαρισματικούς μαθητές, ένα σημαντικό χαρακτηριστικό που έχουν όλοι είναι η υψηλή νοημοσύνη. Οι πρώτοι που την αναγνωρίζουν είναι οι γονείς ή οι εκπαιδευτικοί.

Τα χαρισματικά παιδιά θέλουν κι αυτά ξεχωριστή αντιμετώπιση, όπως και άλλες κατηγορίες παιδιών. Ο λόγος είναι γιατί μαθαίνουν πολύ εύκολα, οπότε αν ακολουθούν απλά το ίδιο πρόγραμμα με τους συνομηλίκους τους, να βαριούνται εύκολα και να κρατιούνται πίσω.

Οπότε χρειάζονται εξατομικευμένη διδασκαλία. Για να γίνει αυτό θα πρέπει αρχικά να αναγνωριστεί το παιδί σαν χαρισματικό. Έπειτα θα πρέπει να δούμε αν τρέχει σε επίπεδο σχολείου, περιοχής ή κράτους κάποιο πρόγραμμα για χαρισματικούς μαθητές που να μπορεί να παρακολουθήσει. Εδώ συναντιέται και η πρώτη δυσκολία, καθώς αν δεν υπάρχει κάποιο στο σχολείο ή στη γειτονιά, το παιδί μπορεί να χρειάζεται να πηγαίνει κάπου μακριά, και οι γονείς του μπορεί να μην μπορούν να τον στέλνουν.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει κάποιο πρόγραμμα στη περιοχή του, ο εκπαιδευτικός της τάξης επωμίζεται αυτή την ευθύνη. Όμως υπάρχουν πολλοί εκπαιδευτικοί που νιώθουν απροετοίμαστοι για αυτή την ευθύνη καθώς δεν έχουν επιμορφωθεί και νιώθουν ανεπαρκείς ή απλά δεν έχουν αρκετό χρόνο στη διάθεσή τους, έτσι ώστε να πραγματοποιήσουν όλα τα εκπαιδευτικά τους καθήκοντα στον περιορισμένο χρόνο που διαθέτουν, με αποτέλεσμα να πρέπει να θέσουν προτεραιότητες.

Στην περίπτωση της Ελλάδας δεν υπάρχει κάποιο πρόγραμμα εγκεκριμένο από το κράτος για τους χαρισματικούς μαθητές. Οπότε οι γονείς είναι αυτοί που θα πρέπει να πάρουν την πρωτοβουλία να βοηθήσουν την εξέλιξη του παιδιού τους, μαζί με τους εκπαιδευτικούς και τους αρμόδιους φορείς φυσικά. Όπως είδαμε στην Ελλάδα υπάρχει το πρόγραμμα CTY, που γίνεται τους καλοκαιρινούς μήνες και είναι μια ωραία εμπειρία για τους χαρισματικούς μαθητές που όμως κοστίζει, οπότε για κάποιες οικογένειες με χαμηλό εισόδημα είναι αδύνατον να το προσφέρουν στο παιδί τους, εκτός και αν δικαιούται υποτροφία.

Παρόλα αυτά όμως και αυτό το πρόγραμμα δεν γίνεται σε καθημερινή βάση αλλά μόνο το καλοκαίρι, οπότε γεννάται η ανάγκη δημιουργίας ενός προγράμματος που να διαρκεί όλο το χρόνο. Όπως είδαμε παραπάνω γίνονται διάφορες μεμονωμένες προσπάθειες όπως στο Πρότυπο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Ρόδου, που έγινε μια προσπάθεια δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού για χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά, αλλά και εκεί συνάντησαν αρκετές δυσκολίες οι εκπαιδευτικοί, λόγω έλλειψη υλικών, υποδομών αλλά κυρίως επειδή έπρεπε να είναι προσεχτικοί με τους εξωτερικούς φορείς και το εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιούσαν ώστε να μην κριθεί επίφοβο για εκπαιδευτική χρήση σύμφωνα με το Νόμος 3966/2011. Οπότε υπάρχει κάποια ικανοποιητική λύση;

Όπως είδαμε υπάρχουν πολλά διαφορετικά διαμορφωμένα προγράμματα σπουδών στον κόσμο για χαρισματικούς μαθητές. Σε όλα αυτά η επιλογή των μαθητών γίνεται είτε με διαγνωστικά τεστ, είτε με επιλογή από τους δασκάλους τους.

Τα περισσότερα από αυτά όπως το πρόγραμμα της Ταϊβάν, του Πανεπιστημίου της Τούλσα, το PEGS, το Project M3, το πρόγραμμα του Ricks Center, το Cyprus Classical Montessori καθώς και το πρόγραμμα σπουδών για χαρισματικά παιδιά προσχολικής ηλικίας του Louis Malaguzzi, πραγματοποιούνταν σε ώρες σχολείου, ενώ το CTY γινόταν την περίοδο των διακοπών του καλοκαιριού. Τέλος υπήρχε και το MORCEGOS που γινόταν και κατά τις ώρες του σχολείου και ως εξωσχολική δραστηριότητα.

Παρατηρήσαμε ότι τα περισσότερα από αυτά βασίζονται στο εμπλουτισμένο μοντέλο τριάδας του Renzulli, αλλά δεν περιορίζονται μόνο σε αυτό. Χρησιμοποιούν διάφορα μοντέλα και θεωρίες για να τα προσαρμόσουν στις ανάγκες των χαρισματικών μαθητών στα μαθηματικά

της κάθε χώρας που προορίζονται να υλοποιηθούν. Επίσης, παρατηρούμε πως έχουν μια διάρκεια, δεν περιορίζονται σε μια βαθμίδα αλλά προσπαθούν να εφαρμοστούν και στη πρωτοβάθμια, στη δευτεροβάθμια ακόμα και στη τριτοβάθμια εκπαίδευση αν αυτό είναι δυνατό, έτσι ώστε ο χαρισματικός μαθητής να αξιοποιήσει στο έπακρο τις δυνατότητες που μπορεί να του προσφέρει το πρόγραμμα. Αυτό παρατηρείται κυρίως στα προγράμματα που δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να «προσπεράσουν» τάξεις, συνήθως την έκτη, την τρίτη γυμνασίου και την τρίτη λυκείου, έτσι ώστε να μπουν νωρίτερα στο πανεπιστήμιο.

Κλείνοντας, από την παραπάνω έρευνα, φαίνεται ότι υπάρχουν πολλά προγράμματα σπουδών για χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά, που βασίζοντα σε συγκεκριμένες θεωρίες και μοντέλα. Στην Ελλάδα όμως παρατηρείται μια έλλειψη, για αυτό φαίνεται επιτακτική η ανάγκη περαιτέρω έρευνας για τη δημιουργία ενός προγράμματος σπουδών, για χαρισματικούς μαθητές στα μαθηματικά, εγκεκριμένο από το υπουργείο Παιδείας, που να μπορεί να εφαρμοστεί σε πανελλαδική εμβέλεια και να περικλείει όλες τις βαθμίδες, έτσι ώστε να έχει μια διαδοχή και διάρκεια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

Anthony, G. &Walshaw, M. (2007). Characteristics of Effective Teaching of Mathematics: An Evidential Synthesis. *In AERA Annual Meeting*, 9-13 April 2007 , Chicago, AERA,pp 1-21.

Baum, S. (1985). *Learning disabled students with superior cognitive abilities: A validation study of descriptive behaviors*. *Unpublished doctoral dissertation*, The University of Connecticut at Storrs.

Baum, S. (1988). Enrichment program for the gifted learning disabled students. *Gifted Child Quarterly*, 32, 226–230.

Bicknell, B. (2009). *Multiple perspectives on the education of mathematically gifted and talented students.* Massey University, New Zealand (Auckland, Wellington).

Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situation in Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Clasen, D. R., &Clasen, R. E. (1995). Underachievement of highly able students and the peer society. *Gifted and Talented International*, 10(2), 67-75.

Cukierkorn, J., Karnes, F., Manning, S., Houston, H., & Besnoy, K. (2007). Serving the preschool gifted child: Programming and resources. *Roeper Review, 29*(4), 271-276. http://dx.doi.org/10.1080/02783190709554422

De Villiers, M. (1998). To teach definitions in geometry or teach to define. In A. Olivier & K. Newstead (Eds), Proceedings of the Twenty-second International Conference for the Psychology of Mathematics Education: Vol. 2. (pp. 248-255). University of Stellenbosch: Stellenbosch, 12-17 July 1998.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Dimitriadis, C. (2012). How Are Schools in England Addressing the Needs of Mathematically Gifted Children in Primary Classrooms: A Review of Practice. *Gifted Child Quarterly*, *56* (*2*), 59-76.

Duval, R. (1998). Geometry form a cognitive point a view. In C. Mammana and V. Villani(Eds.), Perspectives on the teaching of geometry for the 21st Century (pp. 37-52). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Emerick, L. (1988). Academic underachievement among the gifted: Students'perceptions of factors relating to the reversal of the academic underachievement pattern. Unpublished doctoral dissertation, The University of Connecticut at Storrs.

Feldhusen, J., & Treffinger, D. (1985). *Creative thinking and problem solving in gifted education*. Dubuque, IA: Kendall/Hunt.

Feldhusen, J. F., & Kolloff, M. B. (1986). The Purdue three-stage model for gifted education. In J. S. Renzulli (Ed.), Systems and models for developing programs for the gifted and talented (pp. 126–152). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Feldhusen, J. F., & Robinson-Wyman, A. (1986). The Purdue secondary model for gifted education. In J. S. Renzulli (Ed.), Models for developing programs for the gifted and talented (pp. 153–179). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Ford, D. Y. (1999). Renzulli's philosophy and program: Opening doors and nurturing potential. *Journal for the Education of the Gifted, 23, 117–124*.

Ford, D. Y. (2010). Underrepresentation of culturally different students ingifted education: Reflections about current problems and recommendationsfor the future. *Gifted Child Today, 33(3)*, 31–35.

Goetz, J. P., & LeCompte, M. D. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. Orlando, FL: Academic Press.

Gubbins, E., Jean, E. &Siegle, D. (1995). The National Research Center on the Gifted and Talented (NRC/GT), NRC/GT Newsletter, Fall 1994-Spr 1995, 10-12.

Gibbons, M., Pelchar, T., & Cochran, J. (2012). Gifted Students From Low-Education Backgrounds. *Roeper Review*, *34*(2), 114-122. http://dx.doi.org/10.1080/02783193.2012.660685

Guilford, J. P. (1967). The nature of human intelligence. New York: McGraw-Hill.

Harel, G., Selden, A., & Selden, J. (2006). Advanced mathematical thinking. In: Gutiérrez, A. & Boero, P. (Eds.) Handbook of research on the psychology of mathematics education. Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.

Hollingsworth, P. L. (1991). *The University of Tulsa School for Gifted Children Enaction Curriculum.* Tulsa: University of Tulsa School for Gifted Children.

HyunAh, R., YeongOk, C. &SangHun S. (2007). Mathematically Gifted Students' Spatial Visualization Ability of Solid Figures. In Jeong-Ho W., Hee-Chan L., Kyo-Sik P. & Dong-Yeop S. (Eds.), Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 4, pp. 137-144) Seoul, Korea: PME

Jacobs, H. H. (1989). Design options for an integrated curriculum. In H. H. Jacobs (Ed.), Interdisciplinary curriculum: Design and implementation (pp. 13 - 24). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Jeon, K. W., & Feldhusen, J. F. (1993). Teachers' and parents' perceptions of social-psychological factors of underachievement of the gifted in Korea and the United States. *Gifted Education International, 9*, 115-119.

Johnsen, S. K. (2000, Summer). What the research says about curriculum. Tempo, 25–30.

Kang, H. G., & Cho, Y. M. (2002). The different definition-methods in school geometry and didactical Implications. The Journal of Educational Research in Mathematics, 12(1),95-108. Seoul, Korea: KSESM.

Kolloff, M. B., & Feldhusen, J. F. (1984). The effects of enrichment on self-concept and creative thinking. *Gifted Child Quarterly, 28*, 53–57.

Kontoyianni, K., Kattou, M., Ioannou, P., Erodotou, M., Christou, C. &Pittalis, M. (2009). Perceptions on teaching the mathematically gifted. In Durand-Guerrier V., Soury-Lavergne S. &Arzarello F. (Eds.), Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. January 28th - February 1st 2009, (pp. 1783-1790). Lyon (France).

Krutetskii, V. A. (1976*). The psychology of mathematical abilities in school children*. The University of Chicago Press.

Kulik, J. A., &Kulik, C. C. (1990). Ability grouping and gifted students. In N. Colangelo& G. A. Davis (Eds.), Handbook of gifted education. Boston: Allyn & Bacon.

Lee, K. H. (2005). Mathematically gifted students' geometrical reasoning and informal proof. In Chick, H. L., & Vincent, J. L. (Eds.), Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. (Vol. 3,pp. 241-248) Melbourne: PME.

Lee, K. H. (2005). Three types of reasoning and creative informal proofs by mathematically gifted students. Proceedings of PME 29, vol. 3., 241-248. Melbourne, Australia.

Lee, K., Ko, E., & Song, S. (2007). The Analysis of Activity that Gifted Students Construct Definition of Regular Polyhedra. In Proceedings of the 31th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3, pp. 153-160).

Maker, C. J. (1982). *Curriculum development for the gifted*. Rockville, MD: Aspen.

Maker, C. J., Nielson, A. B., & Rogers, J. A. (1994). Multiple intelligences: Giftedness, diversity, and problem solving. *Teaching Exceptional Children, 27(1)*, 4–19.

Mariotti, M. A., & Fischbein, E. (1997). Defining in classroom activities. *Educational Studies in Mathematics. 34*, 219-248.

Matthews, M. S., & McBee, M. T. (2007). School factors and the underachievement of gifted students in a talent search summer program. *Gifted Child Quarterly, 51*, 167-181.

McCallum, R., Bell, S., Coles, J., Miller, K., Hopkins, M., & Hilton-Prillhart, A. (2013). A Model for Screening Twice-Exceptional Students (Gifted With Learning Disabilities) Within a Response to Intervention Paradigm. *Gifted Child Quarterly, 57*(4), 209-222. http://dx.doi.org/10.1177/0016986213500070

McLean, J. E., & Chisson, B. S. (1980). *Talented unlimited program: Summary of research findings for 1979–80*. Mobile, AL: Mobile County Public Schools. Nogueira, S. (2006). MORCEGOS: A Portuguese Enrichment Program of Creativity Pilot Study With Gifted Students and Students With Learning Difficulties. *Creativity Research Journal*, *18*(1), 45-54. http://dx.doi.org/10.1207/s15326934crj1801_6

Ohlsson, S. (1992). Information processing explanations of sight and related phenomena. In M.T. Keane & K.J. Gilhooly (Eds.), Advances in the psychology of thinking, London: Harvester Wheatsheaf.

Ouvrier-Buffet, C. (2002). An activity for constructing a definition. Proceedings of PME 26, vol. 4. 25-32. Norwich, United Kingdom.

Ouvrier-Buffet, C. (2004). Construction of mathematical definitions: An epistemological and didactical study. Proceedings of PME 28, vol. 3. 473-480. Bergen, Norway

Ouvrier-Buffet, C. (2006). Classification activities and definition construction at the elementary level. Proceedings of PME 30, vol. 4. 297-304. Prague, Czech Republic.

Raquel A. J. (2001). Thinking in three dimensions: Exploring students' geometric thinking and spatial ability with the Geometer's Sketchpad. Unpublished doctoral dissertation. Florida International University, Miami.

Renzulli, J. S. (Ed.). (1988). Technical report of research studies related to the revolving door identification model. Storrs, CT: Bureau of Educational Research, University of Connecticut.

Renzulli, J.S., & Reis, S.M. (1997). The Schoolwide enrichment model: A how-to guide for educational excellence. Mansfield Center. CT: Creative Learning Press.

Rodd, J. (1999). Encouraging young children's critical and creative thinking skills: An approach in one English elementary school. *Childhood Education, 75*, 350–354.

Rogers, K. B. (1991). A best-evidence synthesis of the research on accelerative options for gifted students. Unpublished doctoral dissertation, University of Minnesota, Minneapolis.

Rogers, K. (2002). Grouping the gifted and talented: Questions and answers. *Roeper Review*, *24*(3), 103-107. http://dx.doi.org/10.1080/02783190209554140

Rommevaux, M. P. (1997). *Le discernment des plans: un seuil décisif dans l'apprentissage de la géométrie tridimensinnelle*, Thèse U.L.P.: Strasbourg.

Schlichter, C. (1986). Talents unlimited: Applying the multiple talent approach in mainstream and gifted programs. In J. S. Renzulli (Ed.), Systems and models for developing programs for the gifted and talented. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Schlichter, C. L., & Palmer,W. R. (Eds.). (1993). Thinking smart: A premiere of the talents unlimited model. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Shir, K. & Zaslavsky, O. (2002). Students' conceptions of an acceptable geometric definition. Proceedings of PME 26, vol. 4. 201-208. Norwich, United Kingdom.

Skemp, R. R. (1971). *The psychology of learning mathematics*. Penguin, Harmondsworth.

Sriraman, B. (2003). Mathematical giftedness, problem solving, and the ability to formulate generalizations: The problem-solving experiences of four gifted students. Journal of Secondary Gifted Education. Vol. 14, 151-165.

Sriraman, B. (2004). Gifted ninth graders' notions of proof: Investigating parallels in approaches of mathematically gifted students and professional mathematicians. *Journal for the Education of the Gifted. 27(4)*, 267-292.

Sriraman, B. (2005). Are Giftedness and Creativity Synonyms in Mathematics.*The Journal of Secondary Gifted Education, XVII (1),* 20-36.

Sriraman, B., Haavold, P. & Lee, K. (2013). Mathematical creativity and giftedness: a commentary on and review of theory, new operational views, and ways forward. ZDM: *The International Journal on Mathematics Education, 45 (2),* 215-225.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.

Sullivan, S. & Rebhorn, L. (2002). PEGS: Appropriate education for exceptionally gifted students. *Roeper Review, 24*(4), 221-225. http://dx.doi.org/10.1080/02783190209554184

Taylor, C. W., Ghiselin, B., Wolfer, J., Loy, L., & Bourne, L. E., Jr. (1964). Development of a theory of education from psychology and other basic research findings. Final Report, USOE Cooperative Research Project, No. 621. Salt Lake City: University of Utah.

Tomlinson, C. A., Kaplan, S. N., Renzulli, J. S., Purcell, J., Leppien, J., & Burns, D. (2002). The parallel curriculum: A design to develophigh potential and challenge high-ability learners. Washington, DC: National Association for Gifted Children.

Tsai, Den-Mo. (1997). *An Enrichment Model: A Study of Developing a Pilot Program for Gifted Students*.12th World Conference of the World Council for Gifted and Talented Children. Seattle, WA, U.S.A..

Tucker, B., Hafenstein, N., Jones, S., Bernick, R., & Haines, K. (1997). An integrated- thematic curriculum for gifted learners. *Roeper Review*, *19*(4), 196-199. http://dx.doi.org/10.1080/02783199709553828

Vaughn, V., Feldhusen, J. F., & Asher, J. W. (1991). Meta-analysis and review of research on pull-out programs in gifted education. *Gifted Child Quarterly, 35*, 92-98.

Vinner, S. (1991). The role of definitions in teaching and learning of mathematics. In:Tall, D.(Ed.) Advanced mathematical thinking. Dordrecht: Kluwer.

Ελληνόγλωσση

Αδαμοπούλου, Σ. (2003). Γνωστική, συναισθηματική και κοινωνική ανάπτυξη των χαρισματικών παιδιών. Πτυχιακή Εργασία, ΔΠΘ/ΠΤΔΕ: Αλεξανδρούπολη.

Καράμπελας Κ., Μαντικού Σ., Τόδας Α., Κατσούρης Γ., Καρβουνίδης Σ., Τσιόκανο Μ.. (2014). Σχεδιάζοντας Εκπαιδευτικό Υλικό για Ταλαντούχα και Χαρισματικά Παιδιά. Στο Χ. Σκουμπουρδή& Μ. Σκουμιός (Επιμ.), 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο για το Εκπαιδευτικό Υλικό στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες, 17-18 Οκτωβρίου 2014, (σελ. 224-239).Ρόδος.

Κάττου Μ., Κοντογιάννη Κ., Χρίστου Κ..(2009). Οι Υποδείξεις των Γονέων ως Μέσο Αναγνώρισης της Χαρισματικότητας στα Μαθηματικά. Στο Φ. Καλαβάσης, Σ. Καφούση, Μ. Χιονίδου-Μοσκοφόγλου, Χ. Σκουμπουρδή& Γ. Φεσάκης. (Επ.). Μαθηματική Εκπαίδευση και Οικογενειακές Πρακτικές (σελ.171-180). Ρόδος:ΕΝ.Ε.ΔΙ.Μ.

Λεπτοκαρίδης, Π. (2011). Στάσεις και απόψεις εκπαιδευτικών γενικής και ειδικής αγωγής σχετικά με την εκπαίδευση χαρισματικών και ταλαντούχων παιδιών στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Θεσσαλονίκη.

Λόξα, Γ. (2004). Οδηγός για Μαθητές με Ιδιαίτερες Νοητικές Ικανότητες και Ταλέντα. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ-Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Ματσαγγούρας, Γ. Η. (2008). Επιλογή και Οργάνωση Παιδιών με Υψηλές Ικανότητες Μάθησης: Κριτήρια και Φορείς Επιλογής, Οργανοτικό-διδακτικά Σχήματα. Στο Η. Γ.

Ματσαγγούρας (Επιμ.), Εκπαιδεύοντας Παιδιά Υψηλών Ικανοτήτων Μάθησης: Διαφοροποιημένη Συνεκπαίδευση. Αθήνα: Gutenberg.

Μοσχογιάννη, & Παρτσαλίδου (2015). Ανίχνευση της χαρισματικότητας στα μαθηματικά: μια διερεύνηση των γνωστικών παραμέτρων με τελειόφοιτους της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, 2015, 848-876.

Μπογδάνου, Δ. (2009). Αναγνώριση και ταυτοποίηση των παιδιών υψηλών ικανοτήτων μάθησης. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ, Τόμος 15 (Τεύχος 1), 135-147.Τσιάμης, Α. (2005).Τα χαρισματικά παιδιά ζουν ανάμεσά μας: Ανακαλύπτοντας τα ίδια και τις ανάγκες τους. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Χατζηγεωργίου Ι., (1998), Γνώθι του Curriculum: Γενικά και ειδικά θέματα αναλυτικών προγραμμάτων και διδακτικής, Εκδόσεις Διάδραση, Αθήνα.

(http://www.cyprusclassicalmontessori.com/)

(http://www.cty-greece.gr/el)

(http://www.center.edu/MathTheirWay.shtml)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: SCAT

SCAT ElementaryΓλώσσα

Μέρος Ι—Γλώσσα

Σ' αυτή την ενότητα εξετάζεται η ικανότητά σας στη Γλώσσα.

Κάθε θέμα περιλαμβάνει δύο λέξεις, οι οποίες συνδυάζονται με έναν συγκεκριμένο τρόπο. Κάτω από αυτές ακολουθούν τέσσερα ακόμη ζεύγη λέξεων (Α, Β, Γ, Δ).

Να εντοπίσετε ποιο από τα τέσσερα ζεύγη λέξεων (Α, Β, Γ, Δ) συνδυάζεται με τον ίδιο τρόπο όπως και το πρώτο ζεύγος.

Διαβάστε προσεκτικά τα παρακάτω παραδείγματα:

1. **γυμναστήριο : ασκούμαι ::**
   Α εστιατόριο : τρώω
   Β εμπορικό κέντρο : πουλώ
   Γ αυτοκίνητο : κάθομαι
   Δ θέατρο : χειροκροτώ

2. **πέστροφα : ψάρι ::**
   Α σκυλί : λύκος
   Β πουλί : πάπια
   Γ γορίλλας : πίθηκος
   Δ λιοντάρι : τίγρη

3. **γρήγορος : ταχύς ::**
   Α απαλός : μαλακός
   Β ζεστός : χλιαρός
   Γ μακρύς : λεπτός
   Δ αργός : βραδύς

Οι σωστές απαντήσεις είναι: 1–Α, 2–Γ, 3–Δ.

Στο κανονικό τεστ έχετε στη διάθεσή σας 20 λεπτά, για να ολοκληρώσετε 50 θέματα σε αυτή την ενότητα. Στο παρόν δείγμα έχετε μόνο 10 θέματα, τα οποία καλείστε να απαντήσετε σε 5 λεπτά.

Αν έχετε ακόμη χρόνο, μπορείτε να ελέγξετε τα θέματα της Γλώσσας και τις απαντήσεις σας. Διαφορετικά μπορείτε να βάλετε στην άκρη το τεστ και να περιμένετε μέχρι να τελειώσει ο χρόνος εξέτασης της Γλώσσας.

Μέρος ΙΙ—Μαθηματικά

Σ' αυτή την ενότητα εξετάζεται η ικανότητά σας στα Μαθηματικά.

Σε κάθε θέμα δίνονται δύο ποσότητες, η μία στη **Στήλη Α** και η άλλη στη **Στήλη Β**.

Να συγκρίνετε την ποσότητα της Στήλης Α με την ποσότητα της Στήλης Β και να καταλήξετε σε μία από τις παρακάτω απαντήσεις:

Α αν η ποσότητα της Στήλης Α είναι μεγαλύτερη
Β αν η ποσότητα της Στήλης Β είναι μεγαλύτερη
Γ αν οι δύο ποσότητες είναι ίσες

Διαβάστε προσεκτικά τα παρακάτω παραδείγματα:

	Στήλη Α	Στήλη Β
1.	1 ευρώ	100 λεπτά του ευρώ

	Στήλη Α	Στήλη Β
2.	82 + 45	75 + 39

	Στήλη Α	Στήλη Β
3.	Ο αριθμός Τριάντα πέντε	Ο αριθμός Πενήντα τρία

Οι σωστές απαντήσεις είναι: 1–Γ, 2–Α, 3–Β.

Στο κανονικό τεστ έχετε στη διάθεσή σας 20 λεπτά, για να ολοκληρώσετε 50 θέματα σε αυτή την ενότητα. Στο παρόν δείγμα έχετε μόνο 10 θέματα, τα οποία καλείστε να απαντήσετε σε 5 λεπτά.

Αν έχετε ακόμη χρόνο, μπορείτε να ελέγξετε τα θέματα των Μαθηματικών και τις απαντήσεις σας. Διαφορετικά μπορείτε να βάλετε στην άκρη το τεστ και να περιμένετε μέχρι να τελειώσει ο χρόνος εξέτασης των Μαθηματικών.

SCAT Intermediate Γλώσσα

Μέρος Ι—Γλώσσα

Σ' αυτή την ενότητα εξετάζεται η ικανότητά σας στη Γλώσσα.

Κάθε θέμα περιλαμβάνει δύο λέξεις, οι οποίες συνδυάζονται με έναν συγκεκριμένο τρόπο. Κάτω από αυτές ακολουθούν τέσσερα ακόμη ζεύγη λέξεων (Α, Β, Γ, Δ).

Να εντοπίσετε ποιο από τα τέσσερα ζεύγη λέξεων (Α, Β, Γ, Δ) συνδυάζεται με τον ίδιο τρόπο όπως και το πρώτο ζεύγος.

Διαβάστε προσεκτικά τα παρακάτω παραδείγματα:

1. **σχολή : φοιτητής ::**
   Α εργαστήριο : ερευνητής
   Β αγορά : οδηγός
   Γ φαρμακοποιός : φαρμακαποθήκη
   Δ μαγειρική: ζαχαροπλαστική

2. **κριθάρι : δημητριακά ::**
   Α σίκαλη : αραβόσιτος
   Β βότανο : θυμάρι
   Γ έλατο : κωνοφόρο
   Δ θάμνος : δέντρο

3. **άσπρος : λευκός ::**
   Α αστείος : γελοίος
   Β ανοιχτόχρωμος : σκοτεινός
   Γ γαλαζωπός : πρασινωπός
   Δ τριανταφυλλής : ρόδινος

Οι σωστές απαντήσεις είναι: 1–Α, 2–Γ, 3–Δ.

Στο κανονικό τεστ έχετε στη διάθεσή σας 20 λεπτά, για να ολοκληρώσετε 50 θέματα σε αυτή την ενότητα. Στο παρόν δείγμα έχετε μόνο 10 θέματα, τα οποία καλείστε να απαντήσετε σε 5 λεπτά.

Αν έχετε ακόμη χρόνο, μπορείτε να ελέγξετε τα θέματα της Γλώσσας και τις απαντήσεις σας. Διαφορετικά μπορείτε να βάλετε στην άκρη το τεστ και να περιμένετε μέχρι να τελειώσει ο χρόνος εξέτασης της Γλώσσας.

Μέρος ΙΙ—Μαθηματικά

Σ' αυτή την ενότητα εξετάζεται η ικανότητά σας στα Μαθηματικά.

Σε κάθε θέμα δίνονται δύο ποσότητες, η μία στη **Στήλη Α** και η άλλη στη **Στήλη Β**.

Να συγκρίνετε την ποσότητα της Στήλης Α με την ποσότητα της Στήλης Β και να καταλήξετε σε μία από τις παρακάτω απαντήσεις:

Α αν η ποσότητα της Στήλης Α είναι μεγαλύτερη
Β αν η ποσότητα της Στήλης Β είναι μεγαλύτερη
Γ αν οι δύο ποσότητες είναι ίσες
Δ αν οι πληροφορίες που δίνονται δεν είναι αρκετές ώστε να γίνει σύγκριση

Διαβάστε προσεκτικά τα παρακάτω παραδείγματα:

	Στήλη Α	Στήλη Β
1.	98×44	44×98

	Στήλη Α	Στήλη Β
2.	Ένα κυβικό μέτρο	100 κυβικά εκατοστά

	Στήλη Α	Στήλη Β
3.	$3 - x$	$2x$

Σημείωση: Τα γράμματα x, y και, z εκφράζουν πραγματικούς αριθμούς. Αν ένα συγκεκριμένο γράμμα εμφανίζεται και στις δύο στήλες μιας ερώτησης, τότε εκφράζει τον ίδιο αριθμό.

Οι σωστές απαντήσεις είναι: 1–Γ, 2–Α, 3–Δ.

Στο κανονικό τεστ έχετε στη διάθεσή σας 20 λεπτά, για να ολοκληρώσετε 50 θέματα σε αυτή την ενότητα. Στο παρόν δείγμα έχετε μόνο 10 θέματα, τα οποία καλείστε να απαντήσετε σε 5 λεπτά.

Αν έχετε ακόμη χρόνο, μπορείτε να ελέγξετε τα θέματα των Μαθηματικών και τις απαντήσεις σας. Διαφορετικά μπορείτε να βάλετε στην άκρη το τεστ και να περιμένετε μέχρι να τελειώσει ο χρόνος εξέτασης των Μαθηματικών.

Μέρος Ι—Γλώσσα

Σ' αυτή την ενότητα εξετάζεται η ικανότητά σας στη Γλώσσα.

Κάθε θέμα περιλαμβάνει δύο λέξεις, οι οποίες συνδυάζονται με έναν συγκεκριμένο τρόπο. Κάτω από αυτές ακολουθούν τέσσερα ακόμη ζεύγη λέξεων (Α, Β, Γ, Δ).

Να εντοπίσετε ποιο από τα τέσσερα ζεύγη λέξεων (Α, Β, Γ, Δ) συνδυάζεται με τον ίδιο τρόπο όπως και το πρώτο ζεύγος.

Διαβάστε προσεκτικά τα παρακάτω παραδείγματα:

1. **ακτή : θάλασσα ::**
   Α όχθη : ποτάμι
   Β γιαλός : παραλία
   Γ κάβος : ακρωτήρι
   Δ όρμος : ξηρά

2. **χάρακας : ευθεία ::**
   Α γνώμονας : καμπύλη
   Β τετράγωνο : μοιρογνωμόνιο
   Γ διαβήτης : κύκλος
   Δ άξονας : υδρόγειος σφαίρα

3. **σελήνη : φεγγάρι ::**
   Α ήλιος : γαλαξίας
   Β άστρο : πλανήτης
   Γ δορυφόρος : διαστημόπλοιο
   Δ Αφροδίτη : Αυγερινός

Οι σωστές απαντήσεις είναι: 1–Α, 2–Γ, 3–Δ.

Στο κανονικό τεστ έχετε στη διάθεσή σας 20 λεπτά, για να ολοκληρώσετε τα 50 θέματα σε αυτή την ενότητα. Στο παρόν δείγμα έχετε μόνο 10 θέματα, τα οποία καλείστε να απαντήσετε σε 5 λεπτά.

Αν έχετε ακόμη χρόνο, μπορείτε να ελέγξετε τα θέματα της Γλώσσας και τις απαντήσεις σας. Διαφορετικά μπορείτε να βάλετε στην άκρη το τεστ και να περιμένετε μέχρι να τελειώσει ο χρόνος εξέτασης της Γλώσσας.

Μέρος ΙΙ—Μαθηματικά

Σ' αυτή την ενότητα εξετάζεται η ικανότητά σας στα Μαθηματικά.

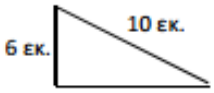
Σε κάθε θέμα δίνονται δύο ποσότητες, η μία στη **Στήλη Α** και η άλλη στη **Στήλη Β**.

Να συγκρίνετε την ποσότητα της Στήλης Α με την ποσότητα της Στήλης Β και να καταλήξετε σε μία από τις παρακάτω απαντήσεις:

Α αν η ποσότητα της Στήλης Α είναι μεγαλύτερη
Β αν η ποσότητα της Στήλης Β είναι μεγαλύτερη
Γ αν οι δύο ποσότητες είναι ίσες
Δ αν οι πληροφορίες που δίνονται δεν είναι αρκετές ώστε να γίνει σύγκριση

Διαβάστε προσεκτικά τα παρακάτω παραδείγματα:

	Στήλη Α	Στήλη Β
1.	1 μέτρο	100 εκατοστά του μέτρου

	Στήλη Α	Στήλη Β
		

(Οι διαστάσεις των σχημάτων μπορεί να μην αντιστοιχούν στις διαστάσεις που δίνονται ή που ζητούνται στο πρόβλημα)

2.	Το εμβαδόν του παραπάνω ορθογώνιου παραλληλόγραμμου	Το εμβαδόν του παραπάνω ορθογώνιου τριγώνου

	Στήλη Α	Στήλη Β
3.	$3x$	$2 + x$

Σημείωση: Τα γράμματα x, y και, z εκφράζουν πραγματικούς αριθμούς. Αν ένα συγκεκριμένο γράμμα εμφανίζεται και στις δύο στήλες μιας ερώτησης, τότε εκφράζει τον ίδιο αριθμό.

Οι σωστές απαντήσεις είναι: 1– Γ, 2–Α, 3–Δ.