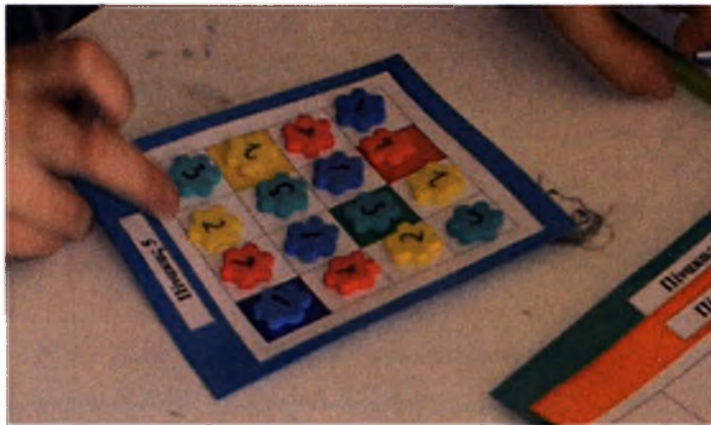


**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών του ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
«Σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης και παραγωγή διδακτικού υλικού»
με κατεύθυνση τις Θετικές Επιστήμες**

**Διπλωματική Εργασία
Της Σταυράκη Ευαγγελίας**



**«Σχεδιασμός και Αξιολόγηση
Εκπαιδευτικού Πακέτου
για την ενίσχυση της Λογικής σκέψης
σε παιδιά της τελευταίας τάξης του
Δημοτικού Σχολείου»**

**Βόλος
Ιούνιος 2006**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 5824/1
Ημερ. Εισ.: 11-09-2007
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ
372.7
ΣΤΑ

Περιεχόμενα

Η έννοια της λογικής σκέψης.....	5
Η καλλιέργεια της λογικής σκέψης των παιδιών στο σχολείο.....	6
Σκοπός του εκπαιδευτικού υλικού.....	12
Οι νοητικές ικανότητες των παιδιών ηλικίας 11 – 12 ετών.....	13
Αρχές του εκπαιδευτικού υλικού.....	18
Επιμέρους στόχοι για τη δημιουργία του Εκπαιδευτικού Υλικού.....	21
Λεπτομερής παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού.....	25
Διαδικασία εφαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού.....	30
Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού.....	31
Αποτελέσματα της εφαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού.....	34
Α) 1 ^{ος} Φάκελος Εργασίας.....	35
Β) 2 ^{ος} Φάκελος Εργασίας.....	41
Γ) 3 ^{ος} Φάκελος Εργασίας.....	49
Δ) Γενικές παρατηρήσεις.....	55
Τελικά συμπεράσματα.....	61
Ευχαριστίες.....	62
Βιβλιογραφία.....	63
Παράρτημα.....	68
Παράρτημα 1: Εισαγωγές Φακέλων.....	69
1 ^{ος} Φάκελος.....	71
2 ^{ος} Φάκελος.....	72
3 ^{ος} Φάκελος.....	73
4 ^{ος} Φάκελος.....	74
Παράρτημα 2: Πακέτο Εργασίας.....	75
Φάκελος 1: 1 ^ο Φύλλο Εργασίας.....	76
Φάκελος 1: 2 ^ο Φύλλο Εργασίας.....	78
Φάκελος 2: 1 ^ο Φύλλο Εργασίας.....	80
Φάκελος 2: 2 ^ο Φύλλο Εργασίας.....	85
Φάκελος 3: 1 ^ο Φύλλο Εργασίας.....	90
Φάκελος 3: 2 ^ο Φύλλο Εργασίας.....	92
Για ακόμη περισσότερη διασκέδαση.....	97
Παράρτημα 3: Φύλλα Αξιολόγησης.....	98

Φάκελος 1: 1 ^ο Φύλλο Αξιολόγησης.....	99
Φάκελος 1: 2 ^ο Φύλλο Αξιολόγησης.....	101
Φάκελος 2: 1 ^ο Φύλλο Αξιολόγησης.....	103
Φάκελος 2: 2 ^ο Φύλλο Αξιολόγησης.....	107
Φάκελος 3: 1 ^ο Φύλλο Αξιολόγησης.....	110
Φάκελος 3: 2 ^ο Φύλλο Αξιολόγησης.....	112
Παράρτημα 4: Απαντήσεις.....	116
Παράρτημα 5: Διαγράμματα.....	119
Παράρτημα 6: Πίνακες.....	122
Παράρτημα 7: Σχήματα.....	132

«Ιδιαίτερα στενές είναι οι σχέσεις της Λογικής και των Μαθηματικών. Δεν περιορίζονται μόνο στην γενική εκείνη μορφή με την οποία βρίσκουμε τη λογική μέσα στις άλλες επιστήμες. Οποιοσδήποτε μπαίνει στο χώρο των Μαθηματικών, έχει την αίσθηση ότι βρίσκεται στον ίδιο το χώρο της Λογικής, ότι έχει να κάνει με τη λογική, ή καλύτερα με μια λογική που, αντί να χρησιμοποιεί τη γλώσσα, χειρίζεται μια άλλη δική της συμβολική, τον αριθμό και το σχήμα. [. . .] Όργανο της επιστήμης, της γνώσης, είναι είπαμε η λογική που μελετά τις αρθρώσεις εκείνες του λόγου, που εξασφαλίζουν την ανεμπόδιση και με λογική αναγκαιότητα πορεία του λόγου. Μια μεθοδική του λόγου είναι γενικά η Λογική. Το ίδιο έργο επιχειρούν και τα Μαθηματικά. Όργανο για τη γνώση θέλουν αν είναι και είναι και αυτά· είναι τα Μαθηματικά μια μεθοδική πορεία, ειδική όμως, εκείνη που χρειάζεται ο νους, όταν αντικρίζει τον και τα φαινόμενά του σαν πράγματα που μπορούν να μετρηθούν, να ζυγιστούν και τις σταθμητές σχέσεις τους. Σ' αυτούς τους ειδικούς σκοπούς ανταποκρίνεται και αυτή τη γλώσσα εκφράζει η μαθηματική συμβολική, ο αριθμός και το σχήμα· απάνω σ' αυτούς οικοδομείται η μαθηματική επιστήμη και μ' αυτούς διερευνώνται τα μαθηματικά όντα.»

Τατάκης Βασίλης, 1966

Η έννοια της λογικής σκέψης

Με την παρούσα εργασία επιχειρείται να μελετηθεί σε πρώτη φάση η δυνατότητα να διδαχτούν στα παιδιά της τελευταίας τάξης του Δημοτικού Σχολείου μερικά στοιχεία Λογικής σκέψης και εφαρμογής στρατηγικών, με τη βοήθεια απλών δραστηριοτήτων σε παιγνιώδη μορφή.

Αρχικά, θα πρέπει να οριστεί η λογική σκέψη, να παρουσιαστούν τα κυριότερα χαρακτηριστικά της και να διερευνηθεί η μέχρι τώρα προσπάθεια ενδυνάμωσής της μέσω της διδακτικής διαδικασίας.

Η επιστήμη της Λογικής διερευνά τη σκέψη, σε συνάρτηση με τους τύπους, τους κανόνες και τις αρχές που τη διαπερνούν. Εξετάζει τα προϊόντα της σκέψης και προσπαθεί κατά κάποιον τρόπο να αναγνωρίσει και να διαχωρίσει τα γνήσια από τα νόθα, τα ορθά από τα λαθεμένα. Είναι δηλαδή επιστήμη κανόνων (κανονιστική). Δεν περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο εκδηλώνεται η σκέψη αλλά διευκρινίζει τις αρχές και τους κανόνες της ορθής σκέψης (Fowler, 1904; Παπανούτσος, 1985). Οι προτάσεις που ενδιαφέρουν τη Λογική είναι οι αποφάνσεις, δηλαδή αυτές με τις οποίες διατυπώνεται μια σχέση ανάμεσα σε όρους, ή ευρύτερα οι ισχυρισμοί γύρω από μια κατάσταση πραγμάτων. Το χαρακτηριστικό των προτάσεων αυτών είναι ότι μπορεί να είναι αληθείς ή ψευδείς. Έχουν δηλαδή μία τιμή αλήθειας (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 1997).

Η Λογική και η Ψυχολογία είναι αυτόνομες επιστήμες. Σύμφωνα με τη Βοσνιάδου (2003), η Λογική αποτελεί το «μέρος της φιλοσοφίας που διατυπώνει τους κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων (κανόνες λογικής ακολουθίας και αποδεικτικοί κανόνες) από ένα σύνολο υποθέσεων», ενώ η ψυχολογία της σκέψης-νόησης «αποτελεί μέρος της ψυχολογίας που προσπαθεί να περιγράψει και να εξηγήσει πώς οι άνθρωποι σκέπτονται και πώς εξάγουν συμπεράσματα σε μια λογική διαδικασία». Ιδιαίτερα στη Λογική υπάρχει «διάκριση ανάμεσα σε παραγωγικό (λογική αναγκαιότητα) και επαγωγικό διαλογισμό (το συμπέρασμα δεν είναι αναγκαίο)». Στην παρούσα εργασία, τόσο η ανάπτυξη του διδακτικού υλικού όσο και οι επιθυμητοί στόχοι αφορούν την παραγωγική Λογική, η οποία μελετά τα έγκυρα επιχειρήματα, δηλαδή εκείνα που το συμπέρασμά τους αληθεύει κατ' ανάγκη, όταν αληθεύουν οι προκείμενές τους (Hodges, 2001).

Η καλλιέργεια της λογικής σκέψης των παιδιών στο σχολείο

Μελετώντας τα αναλυτικά προγράμματα της Ελλάδας (Δ.Ε.Π.Π.Σ. και Α.Π.Σ., ΦΕΚ τ.Β΄/303/13-03-03), της Κύπρου (ΑΠ Κύπρου, 2002) καθώς και τις *Αρχές και Πρότυπα των Σχολικών Μαθηματικών* των ΗΠΑ (Principles and Standards for School Mathematics, National Council of Teachers of Mathematics, 14-6-2004) παρατηρούμε ότι και στα τρία κείμενα η ανάπτυξη της λογικής σκέψης στα παιδιά, αποτελεί έναν από τους γενικούς στόχους στη διδασκαλία των Μαθηματικών· ιδιαίτερη μάλιστα βαρύτητα δίνεται στη σημασία που έχει η ανάπτυξη αυτή στη συνολική καλλιέργεια και βελτίωση του τρόπου σκέψης και έκφρασης των παιδιών.

Στο ελληνικό ΑΠΣ (ΦΕΚ τ. Β΄ αρ. φύλλου 303/13-03-03) για τα Μαθηματικά, τονίζεται «η εξοικείωση με τη διαδικασία παραγωγής συλλογισμών και η αποδεικτική διαδικασία και ανάπτυξη της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων». Ειδικότερα τα παιδιά καλούνται να ερευνήσουν ανοιχτές προβληματικές καταστάσεις σχετικές με τις έννοιες που διδάσκονται στην τάξη στην οποία φοιτούν και να επιχειρηματολογήσουν ως προς την αλήθεια μιας λύσης.

Γενικός σκοπός της διδασκαλίας των Μαθηματικών στο Κυπριακό ΑΠΣ (2002) ορίζεται «η ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης των παιδιών» και τονίζεται η ανάγκη «να καταστούν τα παιδιά ικανά να επισημαίνουν και να λύνουν μαθηματικά προβλήματα χρήσιμα στην καθημερινή τους ζωή και στις επιστήμες, να εκτιμούν τη χρησιμότητα των Μαθηματικών και να απολαμβάνουν την πειθαρχημένη σκέψη και αρμονία που ενυπάρχει σε αυτά» (σελ. 101). Στους ειδικότερους στόχους αναφέρεται μεταξύ των άλλων ότι «οι μαθητές/ριες πρέπει να καταστούν ικανοί να κατανοήσουν τη γενικότερη δομή των Μαθηματικών, να σκέφτονται καθαρά και λογικά με αυτοπεποίθηση, ανεξαρτησία σκέψης και πνευματική ευελιξία και να χρησιμοποιούν διάφορες στρατηγικές στη λύση μαθηματικών προβλημάτων» (σελ. 101-102). Ειδικότερα για τη λύση προβλήματος στις διάφορες τάξεις αναφέρονται σαν στρατηγικές μεταξύ των άλλων η χρήση λογικής σκέψης και η κατασκευή μοτίβων και πίνακα (σελ 104-115).

Στα *Standards* των ΗΠΑ (NCTM, 2004) γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στη λογικομαθηματική σκέψη, τη διερεύνησή της από όσο το δυνατόν περισσότερες απόψεις και την καλλιέργειά της κατά την καθημερινή διδακτική πράξη. Ειδικότερα στα *Standards* της αιτιολόγησης και της απόδειξης αναφέρεται ότι τα παιδιά πρέπει να μπορούν να αναγνωρίζουν την αιτιολόγηση και την απόδειξη ως βασικές όψεις

των μαθηματικών, να εξάγουν και να ανακαλύπτουν μαθηματικά συμπεράσματα, να αναπτύσσουν και να αξιολογούν μαθηματικά επιχειρήματα και αποδείξεις και να μπορούν να συλλέγουν και να χρησιμοποιούν διάφορους τύπους αξιολόγησης και μεθόδους απόδειξης. Η συστηματική αιτιολόγηση αποτελεί ένα προσδιοριστικό χαρακτηριστικό των μαθηματικών. Η ανακάλυψη, η αιτιολόγηση και η χρήση μαθηματικών συμπερασμάτων αποτελούν κοινό στόχο σε όλες τις περιοχές των μαθηματικών (άλγεβρα, γεωμετρία, επίλυση προβλημάτων κλπ) και με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα, σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Η μαθηματική αιτιολόγηση είναι μια συνήθεια της σκέψης, και όπως όλες οι συνήθειες, πρέπει να αναπτυχθεί μέσα από επίμονη χρήση σε διάφορα πλαίσια και από τις πρώτες τάξεις. Προχωρώντας στις τάξεις, τα παιδιά πρέπει να μάθουν να εξάγουν ορθά συμπεράσματα και να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα επιχειρήματα και τις μαθηματικές αλήθειες που έχουν αποδειχθεί μέσα στην τάξη.

Ωστόσο η προτεινόμενη από αυτά και άλλα αναλυτικά προγράμματα καλλιέργεια της λογικής σκέψης και της επιχειρηματολογίας από τα πρώτα κίχλας έτη στην εκπαίδευση, σπάνια συναντάται στην καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία.

Αρχικά, ίσως να μην φαίνεται η αξία της επιμέρους άσκησης της λογικής σκέψης σε παιδιά ηλικίας 12 ετών. Η προσπάθεια εισαγωγής του ατόμου σε διαδικασίες λογικής σκέψης όμως είναι σε θέση να το βοηθήσει στη μετέπειτα ζωή του. Άλλωστε, οι καθημερινές δράσεις στις οποίες παίρνει μέρος και οι διάφορες διαδικασίες που το εμπλέκουν τόσο με το υλικό περιβάλλον του, όσο και με το κοινωνικό, το αναγκάζουν να προσπαθεί να χρησιμοποιεί λογικές διεργασίες και συμπερασματικούς λογισμούς. Έτσι, η ίδια η διδασκαλία διαφόρων τρόπων σκέψης και στρατηγικών δράσης (τόσο με την άμεση επαφή με αυτά, όσο και με την έμμεση μέσα από την αλληλεπίδραση με συνομηλίκους του) εξοικειώνει το παιδί με έναν πιο δημιουργικό τρόπο σκέψης. Επιπλέον, η μετέπειτα ακαδημαϊκή εξέλιξη των παιδιών προϋποθέτει τη χρήση της επιχειρηματολογίας και της «εις άτοπον απαγωγής» στα επόμενα σχολικά έτη (δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση) για μαθηματικές αποδείξεις, τόσο αλγεβρικές όσο και γεωμετρικές. Τέλος, σύμφωνα με τα νέα ΑΠΣ (ΦΕΚ τ.Β' αρ.φύλλου 303/13-03-03), τα παιδιά καλούνται να επιλύσουν προβλήματα, όχι απαραίτητα αριθμητικά, έτσι ώστε να καλλιεργείται ευρύτερα και να καθοδηγείται η λογική σκέψη και η επιχειρηματολογία. Στο χώρο της Ιστορίας, η αναζήτηση αιτίων και αφορμών των ιστορικών γεγονότων καλύπτει ένα σημαντικό

μέρος της. Ακόμη και η διδασκαλία, σε γενικές γραμμές, των κειμένων των Αρχαίων και των Νέων Ελληνικών, σημασιολογικά, γραμματικά και συντακτικά, στηρίζεται σε εξαγωγή και υποστήριξη λογικών συμπερασμάτων. Η διδασκαλία της γραπτής Έκθεσης – Έκφρασης, περνάει σταδιακά στην αιτιολόγηση και υποστήριξη με επιχειρήματα της προσωπικής γνώμης των παιδιών. Τέλος, έχουν θεσμοθετηθεί μαθητικοί αγώνες Επιχειρηματολογίας – Αντιλογίας (2005) καθώς επίσης και Διασχολικοί Αγώνες Ρητορικής Τέχνης (2004) για παιδιά του Λυκείου, όπου καλούνται να τεκμηριώσουν την άποψή τους και να απορρίψουν αυτήν των αντιπάλων τους.

Επίσης, κάτι άλλο που συναντάται στη βιβλιογραφία (Carragher, Brizuela & Schliemann 2000; Schliemann, 2002) είναι και η αναγκαιότητα για τη διδασκαλία επίλυσης διαφόρων τύπων προβλημάτων Λογικής. Τέτοια προβλήματα, όπου τα παιδιά δεν καλούνται να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένους αλγοριθμικούς υπολογισμούς για την επίλυσή τους, δεν συναντά κανείς στα σχολικά εγχειρίδια και βέβαια ούτε και στην καθημερινή σχολική πράξη. Είναι καλό να διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί τη συστηματοποιημένη σκέψη και τη βασική κατανόηση αρχών και κανόνων που πρέπει να εφαρμοστούν σε συγκεκριμένες καταστάσεις και/ή με ορισμένη σειρά (Raizen, 1999). Αυτή η ανάγκη οδήγησε στο παρελθόν κάποιους/ες εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν προβλήματα Λογικής οποιασδήποτε μορφής για εμπλουτισμό των δραστηριοτήτων που σχεδιάζονται για παιδιά γυμνασίου και λυκείου (Raizen, 1999). Παρατήρησαν λοιπόν ότι τα προβλήματα αυτά τράβηξαν το ενδιαφέρον των παιδιών και τα έκαναν να αισθάνονται ιδιαίτερη ικανοποίηση, κάθε φορά που κατάφερναν να λύσουν κάποιο από αυτά (Allen, 1995; Raizen, 1999).

Γενικά, η έρευνα έδειξε (National Council of Teachers in Australia, 2005) ότι τα άτομα, αρέσκονται στο να ασχολούνται με δραστηριότητες, οι οποίες δοκιμάζουν τις γνώσεις και την επινοητικότητα τους σε διάφορες δραστηριότητες, επιδιώκοντας έτσι την επιτυχία. Επίσης, οι Bragdon & Gamon (1999) παρατηρούν ότι η ικανότητα ενός ατόμου να διαχειρίζεται γλωσσικά ή μαθηματικά δεδομένα τείνει να βελτιώνεται με την ηλικία. Αντίθετα, κάποιες άλλες ικανότητες, ειδικά αυτές που απαιτούν γρήγορους υπολογισμούς ή έλεγχο ορθότητας δεδομένων, τείνουν να φθίνουν. Αυτό γίνεται ακόμη πιο έντονα φανερό και από το ότι τα παιδιά φαίνεται ότι δυσκολεύονται κατά την επίλυση προβλημάτων που απαιτούν σκέψη παρά αλγοριθμική διαδικασία, σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (Carr, 1988). Όμως

όλες αυτές οι ικανότητες βελτιώνονται ή διατηρούνται με την εξάσκηση σε προβλήματα λογικής, γλωσσικής ή αριθμητικής μορφής. Αυτό το είδος προβλημάτων φαίνεται να βοηθάει στην ανάπτυξη τόσο γλωσσικών όσο και μαθηματικών δεξιοτήτων (NCTA, 2005). Επίσης αυτό που φαίνεται να επηρεάζει την επίλυση τέτοιου είδους προβλημάτων είναι το κατά πόσο το άτομο που θα ασχοληθεί με το πρόβλημα είναι σε θέση να διακρίνει σχέσεις ως προς το βάθος ή το πλάτος των εννοιών που καλείται να διαχειριστεί (Chi & Glaser, 1985).

Ακόμα, οι Siegel & Hanson (1992) διαπίστωσαν ότι το να ασχολείται κανείς με παιχνίδια λέξεων και αριθμών (δηλαδή προβλήματα λογικής γλωσσικής ή αριθμητικής μορφής) από την προσχολική ηλικία μέχρι ακόμη και την ολοκλήρωση της ακαδημαϊκής του ζωής, οδηγεί στη βελτίωση της αναγνωστικής του ικανότητας, πλέον ως ενήλικο άτομο.

Βέβαια σε ό,τι αφορά προβλήματα Λογικής, γεγονός είναι ότι ένα οποιοδήποτε πρόβλημα που μπορεί να θεωρηθεί «εκπαιδευτικό» για ένα παιδί τρίτης τάξης Δημοτικού Σχολείου για παράδειγμα, μπορεί να μην είναι «εκπαιδευτικό» για ένα παιδί που φοιτά στο Λύκειο. Αιτία γι' αυτό πιθανόν να αποτελεί η διαπίστωση ότι, κάθε ομάδα ατόμων κατέχει διαφορετική προϋπάρχουσα γνώση, ανάλογα με την ηλικία των ατόμων που την αποτελούν και επομένως διαφορετικό βαθμό νοητικής ωρίμανσης (NCTA, 2005). Συνεπώς, αυτό που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι το τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά στα οποία απευθύνεται το εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιείται (γνώσεις, δεξιότητες κλπ) και το τι είναι ικανά να «μάθουν».

Επιπλέον, στην προσπάθεια να δοθεί η δυνατότητα στα παιδιά που παίρνουν μέρος σε ένα πρόγραμμα να αναπτύξουν περισσότερο τις νοητικές τους ικανότητες, επιχειρείται η δημιουργία περιβάλλοντος μέσα στο οποίο τα παιδιά να έχουν ένα αίσθημα επιτυχίας, αυτοεκτίμησης και αυτοεπιβεβαίωσης (Bragdon & Gamon, 1999) που τόσο τα έχουν ανάγκη. Για το λόγο αυτό η επίλυση μιας απλής μορφής προβλημάτων Λογικής (π.χ. Sudoku), μπορεί να προκαλέσει ενθουσιασμό σε παιδιά που μέχρι τώρα θεωρούσαν ότι δεν τα καταφέρνουν είτε στα Μαθηματικά είτε και σε άλλα μαθήματα του Σχολείου. Τα απλά προβλήματα Λογικής είναι δυνατόν ακόμη να αποτελέσουν μια ευχάριστη δραστηριότητα για παιδιά που έχουν ολοκληρώσει την εργασία τους μέσα στην τάξη και περιμένουν την ώρα που τα υπόλοιπα παιδιά εργάζονται ακόμα.

Τα προβλήματα Λογικής διαφόρων μορφών έχουν χρησιμοποιηθεί συχνά στο παρελθόν για τον εμπλουτισμό των δραστηριοτήτων που σχεδιάζονται για μαθητές γυμνασίου και λυκείου. Οι εκπαιδευτικοί έρχονται αντιμέτωποι καθημερινά με την ανάγκη διδασκαλίας της συστηματοποιημένης σκέψης και της βασικής κατανόησης αρχών και κανόνων που πρέπει να εφαρμοστούν σε συγκεκριμένες δραστηριότητες και με συγκεκριμένη σειρά (Raizen, 1999). Έτσι, έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο αρκετά άτομα που ισχυρίζονται ότι αντιπαθούν τα μαθηματικά, να επινοούν διάφορους τρόπους για να λύσουν λογικά ή μαθηματικά προβλήματα (Smullyan, 1982; Raizen, 1999). Επίσης κάτι άλλο που προφανώς κινεί το ενδιαφέρον όσων ασχολούνται με τέτοια προβλήματα είναι η περίεργη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στον/στην δημιουργό του προβλήματος και στα άτομα που επιχειρούν να το λύσουν. Ο καθένας από αυτούς προσπαθεί να «διαβάσει» τη σκέψη του άλλου και να διαβλέψει τις νοητικές διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την κατασκευή του προβλήματος (Allen, 1995; Raizen, 1999).

Ειδικές μελέτες στο πλαίσιο της παιδικής ψυχολογίας έδειξαν ότι τα προβλήματα που απαιτούν τη χρήση λογικής σκέψης για να επιλυθούν (όπως τα κάθε είδους παζλ ή αντίστοιχα προβλήματα), αποτελούν εργαλεία που βελτιώνουν την ανάπτυξη των παιδιών και υποδηλώνουν σχέση μεταξύ του παιχνιδιού αυτού και της γνωστικής ανάπτυξης του ατόμου (Rom, 2005). Ακόμη και για τον Piaget (1977) η γνωστική ανάπτυξη, από τα πρώτα κιόλας στάδια της ζωής του παιδιού, επιτυγχάνεται αρχικά με την αλληλεπίδραση του με τον κόσμο που το περιβάλλει. Θεωρείται λοιπόν ότι, από τη στιγμή που το παιδί «παίζει» με τέτοιου είδους νοητικά παιχνίδια, του είναι πιο εύκολο να κατανοήσει έννοιες και να αναπτύξει περαιτέρω τις θεωρίες του και τις στρατηγικές του γι' αυτές. Σε γενικές γραμμές, το παιδί που ασχολείται συστηματικά με παρόμοιου είδους προβλήματα βελτιώνει την ικανότητά του να κατανοεί αυτά που διαβάζει, αφού έχει μάθει να προσέχει σε αυτά, να εκφράζεται γραπτώς με ορθότητα, να είναι ενεργός ακροατής/ρια, να εκφράζεται ορθά ανάλογα με τις απόψεις του και να αναγνωρίζει και να λύνει οποιοδήποτε πρόβλημα νοητικά ή και λεκτικά (NCTA, 2004).

Σήμερα, αν και δεν υπάρχει κάτι συγκεκριμένο στα σχολικά εγχειρίδια, αρχίζει να διαφαίνεται η επιθυμία για δημιουργία και εφαρμογή εκπαιδευτικού υλικού τέτοιας μορφής σε ορισμένες χώρες. Για παράδειγμα στην Αυστραλία υπάρχει το αντίστοιχο project στο διαδίκτυο (με θέμα: «Η διαδικτυακή ανάπτυξη

εκπαιδευτικών παζλς για χρήση στην σχολική τάξη» από το Πρόγραμμα Σπουδών του NCTA (<http://www.pollyspuzzles.com/>, Φθινόπωρο, 2005).

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι, η διδασκαλία της Λογικής σκέψης συνιστά έναν απαραίτητο παράγοντα στη διδακτική διαδικασία τόσο των μαθηματικών όσο και της ευρύτερης σχολικής ζωής των παιδιών. Αυτό κάνει ακόμη πιο έντονη και την αναγκαιότητα δημιουργίας κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού που να εντάσσει τα παιδιά σε αντίστοιχο περιβάλλον σκέψης και δράσης από τα χρόνια του Δημοτικού Σχολείου, έτσι ώστε οι δεξιότητες αυτές να εμπεδωθούν από τα παιδιά με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Βέβαια, η όλη οργάνωση ενός τέτοιου περιβάλλοντος μάθησης απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, όσον αφορά την καταλληλότητα των ίδιων των μαθησιακών δραστηριοτήτων, του υλικού (χειραπτικού ή άλλης μορφής) που θα χρησιμοποιηθεί από τα εμπλεκόμενα άτομα. Το περιβάλλον που θα δημιουργηθεί πρέπει να είναι κατάλληλο και να προκαλεί το παιδί να σκεφτεί, να πειραματιστεί, να διατυπώσει τις απόψεις του στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας ή/και στις άλλες ομάδες, και να τις υποστηρίξει. Γενικά να κατανοήσει ότι, τόσο η ίδια η σκέψη όσο και οι στρατηγικές για την επίλυση ενός προβλήματος είναι εξίσου σημαντικές με την επίλυσή του.

Σκοπός του εκπαιδευτικού υλικού

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών δεν συμβαδίζουν με τη διδακτέα ύλη όσον αφορά τη διδακτική της λογικής σκέψης και έκφρασης στο Δημοτικό Σχολείο. Έτσι παρατηρείται η ανάγκη δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού για την ενίσχυση της λογικής σκέψης σε παιδιά της Στ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Για το σκοπό αυτό επιχειρείται η ανάπτυξη ενός αυτόνομου εκπαιδευτικού πακέτου με συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους, οι οποίοι θα κάνουν πιο άμεση την διδασκαλία αυτών των στοιχείων του ΑΠΣ στην καθημερινή διδακτική διαδικασία.

Ειδικότερα, επειδή το μάθημα των Μαθηματικών με τη σημερινή του μορφή (βιβλίο μαθητή – δασκάλου και καθημερινή πρακτική στο χώρο του σχολείου) δεν εξυπηρετεί την εισαγωγή ενός τέτοιου μοντέλου, προτείνεται η εφαρμογή του στα πλαίσια του μαθήματος της Ευέλικτης Ζώνης ή στο πλαίσιο εφαρμογής του προγράμματος του Ολοήμερου Σχολείου. Κάτι τέτοιο, βοηθάει τόσο από πλευράς χρονικής διάρκειας της εφαρμογής, παρέχοντας τη δυνατότητα για μελλοντική καλλιέργεια και επέκτασή της, όσο και από πλευράς αποδοχής της παρέμβασης από τα παιδιά, τα οποία δεν θα το αντιληφθούν ως ένα επιπλέον κεφάλαιο του μαθήματος των Μαθηματικών, αλλά ως μια προσπάθεια διαχείρισης της σκέψης τους, έξω από την ύλη του Σχολείου. Κάτι τέτοιο, φυσικά, είναι και το ζητούμενο, αν υπολογιστεί η αναγκαιότητα της χρήσης της λογικής σκέψης σε όλες τις εκφάνσεις της καθημερινής μας ζωής και της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον μας.

Για να δημιουργηθεί ένα εκπαιδευτικό υλικό κατάλληλο για παιδιά 11 – 12 ετών (Στ' τάξη), απαραίτητο είναι να μελετηθούν οι νοητικές ικανότητες αυτής της ηλικίας, δηλαδή το τι είναι ήδη ικανά να κάνουν και ποιες δυνατότητες κατέχουν τα παιδιά μπαίνοντας στο στάδιο των τυπικών λογικών ενεργειών.

Οι νοητικές ικανότητες των παιδιών ηλικίας 11 – 12 ετών

Αξίζει να σημειωθεί ότι η ηλικία αυτή (11 έως 12 ετών) αποτελεί μεταβατική περίοδο, κατά την οποία το παιδί σιγά – σιγά περνάει από το στάδιο των συγκεκριμένων λογικών ενεργειών (τις οποίες αναπτύσσει από το 7^ο έως το 11^ο έτος) σε εκείνο των αφηρημένων λογικών πράξεων, που θα το συνοδεύει σε όλη την υπόλοιπη ζωή του.

Ειδικότερα σύμφωνα με την θεωρία του Piaget, τα παιδιά κατακτούν κατά το στάδιο των συγκεκριμένων λογικών ενεργειών (7-11 ετών) τα παρακάτω χαρακτηριστικά της λειτουργικής σκέψης, τα οποία βέβαια χρησιμοποιούν και στο στάδιο των τυπικών λογικών ενεργειών (από το 11 έτος και μετά) και συνδυάζοντάς τα και χτίζοντας πάνω σε αυτά, αναπτύσσουν περαιτέρω τον τρόπο σκέψης τους. Αυτά είναι:

Η αποκέντρωση (η ικανότητα να μπορούν να εντοπίζουν και να σκέφτονται περισσότερα του ενός στοιχεία κάποιου αντικειμένου ταυτόχρονα και να σχηματίζουν κατηγορίες σύμφωνα με πολλαπλά κριτήρια),

Η διατήρηση (η ικανότητα να κατανοούν ότι ορισμένες ιδιότητες ενός αντικειμένου θα παραμείνουν ίδιες ακόμη και όταν άλλες επιφανειακές αλλοιωθούν),

Η λογική αναγκαιότητα (η αναγνώριση ότι είναι λογικά αναγκαίο να διατηρούνται ορισμένα χαρακτηριστικά παρ' όλες τις αλλαγές της εμφάνισης),

Η ταυτότητα (τα παιδιά συνειδητοποιούν ότι, αν τίποτα δεν έχει προστεθεί ή αφαιρεθεί, η ποσότητα πρέπει να παραμένει η ίδια),

Η αντιστάθμιση (η ικανότητα να συγκρίνουν νοερά τις αλλαγές σε δυο απόψεις ενός προβλήματος και να δουν πώς η μια αντισταθμίζει την άλλη) και

Η αντιστρεψιμότητα (η ικανότητα να συνειδητοποιούν ότι ορισμένες ενέργειες μπορούν να ακυρώσουν ή να αντιστρέψουν τις συνέπειες άλλων).

Σύμφωνα με την θεωρία του Piaget, τα παιδιά μέχρι το 12^ο έτος έχουν γίνει ικανά να σκέφτονται πάνω σε αντικείμενα ή σε γεγονότα των οποίων έχουν την άμεση εποπτεία. Είναι, με άλλα λόγια εξαρτημένα από το περιβάλλον τους (υλικό και κοινωνικό), δέσμια της αντιληπτικής πραγματικότητας. Χωρίς αυτό το περιβάλλον αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο να σκεφτούν και να κατανοήσουν ή να φανταστούν πράγματα και γεγονότα. Από το 12^ο έτος και μετά, αρχίζει το παιδί να

ανεξαρτοποιείται από τον γύρω του χώρο. Γίνεται τώρα πιο ικανό να φαντάζεται το τι μπορεί να συμβεί κάθε φορά που δρα πάνω στα αντικείμενα και να εικάζει για τα πιθανά αποτελέσματα των πράξεών του (Piaget, 1977). Για το λόγο αυτό, κατά την προσπάθεια δημιουργίας αυτού του εκπαιδευτικού υλικού, επιχειρήθηκε και η ανάπτυξη ανάλογου χειραπτικού, ώστε να υποστηριχθεί η όλη διαδικασία.

Ειδικότερα, όπως αναφέρουν οι Cole & Cole (2002), ερμηνεύοντας την θεωρία του Piaget, σε αυτό το στάδιο της αφηρημένης λογικής σκέψης (από 11-12 ετών και έπειτα) το παιδί πλέον αρχίζει να σκέφτεται πιο δημιουργικά. Μπορεί να εντοπίζει και να σκέφτεται περισσότερα από ένα στοιχεία ή γνωρίσματα κάποιου αντικείμενου, να τα συνδυάζει με τα αντίστοιχα άλλων και να τα συγκρίνει με πολλούς τρόπους.

Μπορεί να συγκρίνει νοερά τις αλλαγές σε διάφορες απόψεις ενός προβλήματος και να δει τι αποτέλεσμα μπορεί να επιφέρει η κάθε μια (λόγου χάρη, μπορεί να σκεφτεί πιθανές λύσεις για προβλήματα Λογικής τύπου Sudoku, όπου οι λύσεις για τα περισσότερα τετραγωνάκια-θέσεις είναι περισσότερες της μιας, και να φανταστεί τις συνέπειες που μπορεί να προκαλέσει η κάθε απόφασή του για τοποθέτηση σε κάθε θέση του ενός ή του άλλου αριθμού).

Τέλος συνειδητοποιεί ότι ορισμένες ενέργειές του μπορούν να ακυρώσουν ή να αντιστρέψουν τις συνέπειες άλλων (στα προβλήματα Λογικής γενικότερα, οι δυο αυτές ικανότητες του παιδιού αλληλεπιδρούν και αλληλοσυμπληρώνονται έτσι ώστε να το οδηγήσουν στην επίλυση του προβλήματος).

Κάτι άλλο που είναι εξίσου σημαντικό σε αυτή την ηλικία είναι ότι αρχίζει να αναπτύσσεται η ικανότητα νοητικής επεξεργασίας καταστάσεων που εξαρτώνται από περισσότερες από δύο μεταβλητές (Τουμάσης, 2002). Με άλλα λόγια, μπορούν πλέον τα παιδιά να επιλύσουν προβλήματα Λογικής όπου δεν παρατηρείται απλώς μια αντιστοίχιση ένα προς ένα, αλλά εμφανίζονται πιθανοί συνδυασμοί με τρία ή περισσότερα σημεία, όπου τα παιδιά είναι πλέον αναγκασμένα να επιλέξουν την μοναδική «ορθή» λύση, τέτοια ώστε να επιτρέπει να επιλυθεί εξ' ίσου «ορθά» και όλο το υπόλοιπο πρόβλημα. Έτσι, μέσα από τα δεδομένα ενός τέτοιου προβλήματος τα παιδιά καλούνται να ανακαλύψουν όλους τους πιθανούς συνδυασμούς που αφορούν τα προς διερεύνηση στοιχεία, και από αυτούς να απορρίψουν όσους δεν είναι συμβατοί με τα δεδομένα του προβλήματος. Η ικανότητα αυτή βρίσκεται στη

βάση της ανάπτυξης της έννοιας της μεταβατικότητας και της ικανότητας εξαγωγής συμπερασμάτων.

Μια άλλη δεξιότητα που κατέχουν πλέον τα παιδιά σε αυτή την ηλικία είναι η λεπτομερής κατανόηση τάξεων και σχέσεων, και η εκάστοτε μεταξύ τους σχέση, που μπορεί να τα οδηγήσει αργότερα στην εξαγωγή ορθών, λογικά, συμπερασμάτων.

Καθώς, η ικανότητα των ατόμων να ομαδοποιούν αποτελεί βασικό παράγοντα της ανθρώπινης σκέψης, θα χρησιμοποιηθούν αρχικά δραστηριότητες κατηγοριοποίησης και ομαδοποίησης, με τη βοήθεια διαγραμμάτων του Venn, όπου τα παιδιά καλούνται να χρησιμοποιήσουν και σχέσεις σχέσεων (συμμετρίας, ασυμμετρίας, μεταβατικότητας και αναφοράς, καθώς και της ένωσης και της τομής συνόλων) και να ενδυναμώσουν έτσι, αυτές τους τις δεξιότητες. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται, σε πρώτο επίπεδο, και η ικανότητα εξαγωγής λογικών συμπερασμάτων.

Επίσης, τα παιδιά θα κληθούν να χρησιμοποιήσουν και τα δυο βασικά είδη παραγωγικού λογισμού (δηλαδή την συναγωγή επιμέρους περιπτώσεων από γενικούς κανόνες (Evans, 1983 στο Κωσταρίδου – Ευκλείδη, 1997), με τον οποίο και θα ασχοληθούμε. Αυτός αποτελείται από την Λογική των τάξεων, και την Λογική των σχέσεων. Η Λογική των τάξεων υποδεικνύει τις σχέσεις μεταξύ συνόλων ή τάξεων:

Την επαλληλία: ό,τι ανήκει στο A ανήκει και στο B και ό,τι ανήκει στο B ανήκει και στο A,

Την επαλλαγή: μερικά μόνο A είναι και B και μερικά μόνο B είναι και A,

Την υπαλληλία: ό,τι ανήκει στο B ανήκει και στο A και ό,τι ανήκει στο A δεν ανήκει οπωσδήποτε και στο B και

Την συναλληλία: κανένα A δεν είναι B και κανένα B δεν είναι A, όμως και το A και το B ανήκουν στο Γ.

Επίσης εδώ περιλαμβάνονται και οι πράξεις που μπορούν να εφαρμοστούν ώστε να παραχθούν νέες τάξεις (όπως η άρνηση ή ακύρωση τάξης, η ταυτότητα ή η δημιουργία νέας τάξης με ίδιο βάθος και πλάτος με την αρχική, η τομή ή το προϊόν που περιέχει όλα τα κοινά στοιχεία και η ένωση ή η νέα τάξη που περιέχει όλα τα μέρη των άλλων τάξεων). Όλες οι παραπάνω σχέσεις ολοκληρώνονται στο στάδιο των συγκεκριμένων λογικών ενεργειών (κατά Piaget) ενώ η λογική της ένωσης

ολοκληρώνεται στο στάδιο της τυπικής λογικής σκέψης (Neimark, 1970 στο Κωσταρίδου – Ευκλείδη, 1997).

Η Λογική των σχέσεων υποδεικνύει τις σχέσεις που μπορούν να αναπτυχθούν μεταξύ «αντικειμένων» και αυτές είναι οι ακόλουθες (ο όρος «αντικείμενο» χρησιμοποιείται στο κεφάλαιο αυτό ως μια ευρεία έννοια, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει αντικείμενα-πράγματα ή σύνολα ή έννοιες κλπ. Αυτό που ενδιαφέρει εξάλλου δεν είναι η ουσία του «αντικειμένου» αλλά η σχέση μεταξύ των «αντικειμένων» κάθε φορά):

Η σχέση της συμμετρίας: αν ένα «αντικείμενο» A ταιριάζει με ένα άλλο B, τότε και το B ταιριάζει με το A,

Η σχέση της ασυμμετρίας: αν ένα «αντικείμενο» A δεν ταιριάζει με ένα άλλο B, τότε και το B δεν ταιριάζει με το A,

Η σχέση της μεταβατικότητας: αν ένα «αντικείμενο» A σχετίζεται με ένα άλλο B, και το B με ένα άλλο Γ, τότε το A σχετίζεται με το Γ.

Η μεταβατικότητα είναι από τις πρώτες λογικές έννοιες που κατακτά το παιδί από τα πρώτα κιόλας χρόνια της ζωής του. Στηρίζεται σε βασικά στοιχεία συνδυαστικής σκέψης, τα οποία, αν και δεν έχουν γίνει ακόμη απόλυτα συνειδητά, εν τούτοις παρουσιάζονται σε σχέση πάντα με αντικείμενα και γεγονότα όπου το ίδιο το παιδί παίρνει μέρος. Αυτά τα αντικείμενα και τα γεγονότα αρχικά το παιδί τα αντιλαμβάνεται με τις αισθήσεις του και στη συνέχεια κατανοεί τις σχέσεις που προκύπτουν από αυτά μέσα από την εμπειρία του.

Η σχέση της αναφοράς: π.χ. αν ένα «αντικείμενο» A βρίσκεται δεξιά από ένα «αντικείμενο» B, τότε το B βρίσκεται αριστερά από το «αντικείμενο» A, (ο όρος «δεξιά» είναι συμβατικός και εννοεί οποιαδήποτε σχέση μπορεί να έχουν δυο «αντικείμενα» μεταξύ τους, όπως για παράδειγμα μεγαλύτερο ή μικρότερο, βαρύτερο ή ελαφρύτερο, παλαιότερο ή νεότερο κλπ).

Η συνεπαγωγή είναι μια άλλη λογική δεξιότητα, η οποία όμως εμφανίζεται στα πρώτα στάδια της εφηβείας και έρχεται να οργανώσει όλες τις, μέχρι εκείνη τη στιγμή, αποκτηθείσες ικανότητες, αφού είναι σχεδόν απαραίτητη σε αυτήν η αφηρημένη σκέψη. Αυτές οι δυο έννοιες πλέον, η μεταβατικότητα και η συνεπαγωγή, συνδυάζονται κάτω από συγκεκριμένες νοητικές διεργασίες και οδηγούν στο συμπέρασμα, με τη μορφή του λεκτικού επιχειρήματος.

Για τους παραπάνω λόγους σχεδιάστηκαν δραστηριότητες με προβλήματα Λογικής και Sudoku, που αποτελούν κίνητρα για να επιχειρήσουν τα παιδιά να κατανοήσουν το νόημα είτε των γλωσσικών είτε των αριθμητικών προτάσεων και δεδομένων που τους δίνονται, βάσει της λογικής σχέσης της μεταβατικότητας και της συνεπαγωγής.

Στο εκπαιδευτικό υλικό που παρουσιάζεται στο Παράρτημα, και στο οποίο τα προβλήματα που παρουσιάζονται έχουν μόνο μια ορθή λύση, τα παιδιά που θα κληθούν να το υλοποιήσουν, θα χρησιμοποιήσουν τους παρακάτω τρόπους λογικής σκέψης:

A) αν μια πιθανή απάντηση είναι η σωστή, τότε όλες οι υπόλοιπες είναι λάθος και

B) αν όλες οι πιθανές λύσεις πλην μιας είναι λάθος, τότε αυτή που απομένει είναι η σωστή.

Τέλος, τα παιδιά σε αυτή την ηλικία (11 – 12 ετών και μετά), έχουν αναπτύξει την ικανότητα να δημιουργούν ομάδες με συνομηλίκους τους και να συνεργάζονται είτε στο παιχνίδι, είτε στην εργασία τους (Τουμάσης, 2002) και αυτό τους προσφέρει ιδιαίτερη ευχαρίστηση. Η ομαδοσυνεργατική μέθοδος διδασκαλίας ικανοποιεί την ανάγκη τους για κοινή εργασία και ταυτόχρονα ενεργοποιείται η μάθηση μέσα από τις προβληματικές καταστάσεις που αυτά καλούνται να επιλύσουν (Thompson, 1985). Αυτό αποτελεί και μια από τις βασικές θέσεις της εποικοδομητικής θεωρίας για τη μάθηση, σύμφωνα με την οποία κάθε παιδί προσπαθεί να λύσει εκείνα τα προβλήματα που του κινούν την περιέργεια ή/και το ενδιαφέρον, σε συνδυασμό με το επίπεδο της ωριμότητας και τις νοητικές του ανάπτυξης.

Λαμβάνοντας υπόψη λοιπόν, τις ικανότητες και τις δυνατότητες των παιδιών αυτής της ηλικίας, επιχειρείται μια προσπάθεια δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού κατάλληλου για την ενίσχυση της λογικής σκέψης στην τελευταία τάξη του Δημοτικού Σχολείου.

Αρχές του εκπαιδευτικού υλικού

Η δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού που παραθέτεται στο Παράρτημα και που χρησιμοποιήθηκε μέσα στην τάξη, βασίστηκε στις παρακάτω αρχές:

A) Τα «προβλήματα» που δημιουργήθηκαν έγινε προσπάθεια να είναι τέτοια ώστε να διεγείρουν την περιέργεια του παιδιού, να του δημιουργούν απορίες και προβληματισμούς και να του προκαλούν το ενδιαφέρον και την επιθυμία να τα λύσει. Επίσης, να μην είναι αυταπόδεικτα ή προφανή, αλλά να απαιτούν κάποια διαδικασία λύσης τέτοια, ώστε το παιδί να καταβάλει κάποιες προσπάθειες, οι οποίες εκτός των άλλων, θα συμβάλλουν στην καλλιέργεια όλων των τομέων της ανάπτυξής του. Τέλος, έγινε προσπάθεια να είναι σαφείς και ξεκάθαροι οι σκοποί και οι ιδιαίτεροι στόχοι που επιδιώκουμε να επιτευχθούν από τη λύση του κάθε προβλήματος (Εξαρχάκος, 1988).

B) Για να δημιουργήσουμε αυτό το εκπαιδευτικό υλικό λάβαμε, επίσης, υπόψη τα βασικά εμπόδια και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν εν γένει τα παιδιά κατά την ενασχόλησή τους με προβληματικές καταστάσεις μαθηματικού ή/και ερευνητικού τύπου και αυτά είναι τα ακόλουθα (Orton, 1994):

- Τα παιδιά έχουν συνηθίσει να περιορίζουν τη σκέψη τους μόνο στα δεδομένα του προβλήματος και δεν προσπαθούν να κατανοήσουν τη συνολική πραγματικότητα στο πλαίσιο της οποίας αυτό εξελίσσεται.
- Όταν, κατά τη διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος παρατηρούν ότι μια διαδικασία επαναλαμβάνεται, τότε θεωρούν εκ των προτέρων ότι έχουν κάνει λάθος, διαγράφουν τη λύση και ψάχνουν για άλλη μέθοδο.
- Σε παρόμοιο πρόβλημα με άλλο που έχουν συναντήσει παλαιότερα, ακολουθούν τον ήδη γνωστό τρόπο λύσης, ακόμη και αν το νέο πρόβλημα μπορεί να επιλυθεί συντομότερα και απλούστερα.

Οι παραπάνω δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά κατά την προσπάθεια επίλυσης προβλημάτων, θεωρείται ότι είναι πιο εύκολο να υπερπηδηθούν με τη χρήση κατάλληλου υλικού τέτοιου ώστε να διαφοροποιείται από τα ήδη γνωστά που απαιτούν αλγοριθμική επίλυση και να μην μοιάζουν σχεδόν καθόλου με τα γνωστά μαθηματικά προβλήματα που έχουν συνηθίσει τα παιδιά να βρίσκουν καθημερινά στο σχολικό τους εγχειρίδιο. Αυτό θα προκαλέσει από μόνο του τα μικρά παιδιά να

ερευνήσουν τους τρόπους σκέψης τους και να προσπαθήσουν να τους προσεγγίσουν με μεγαλύτερη σύνεση και προσοχή.

Γ) Επίσης, το εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήθηκε, περιέχει και χειραπτικό υλικό, έτσι ώστε με την χρήση του να βοηθηθούν τα παιδιά στην επίλυση των σχετικών δραστηριοτήτων. Οι Suydam & Higgins (1977) (από Hartshorn & Boren, 1990) διαπιστώνουν ότι η επιτυχία στα μαθηματικά αυξάνεται όταν χρησιμοποιείται το κατάλληλο χειραπτικό υλικό. Η αναγκαιότητα της χρήσης τέτοιου υλικού υποστηρίζεται και από έρευνα των Pitta & Gray (1997), όπου φαίνεται καθαρά ότι όταν τα παιδιά δυσκολευτούν να επιλύσουν ένα οποιοδήποτε πρόβλημα, τότε τείνουν να επιστρέψουν στη χρήση αντικειμένων για την υπέρβαση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν (Gray, Pinto, Pitta & Tall, 1999), και μάλιστα ακόμη και στην μέση εφηβική ηλικία (Sowell, 1989; Hartshorn & Boren, 1990). Ο Piaget πιστεύει ότι η μαθηματική κατανόηση δεν προέρχεται από μια παθητική αντίληψη των φυσικών ιδιοτήτων των αντικειμένων, αλλά από ένα συλλογισμό του παιδιού στις πράξεις που προκαλεί με τη χρήση αντικειμένων (Piaget, 1973 στο Schliemann, 2002). Επίσης ο Piaget (1977) αναφέρει ότι ο ίδιος ο Cuisenaire με την εισαγωγή των χρωμάτων και των αρχών της επικοινωνίας μεταξύ μονάδων χώρου και αριθμών, μπορεί να προκαλέσει τελείως διαφορετικές αναπαραστάσεις και εφαρμογές, αν και έχουν διατυπωθεί πολλές αντίθετες απόψεις για την πρακτική αξία αυτού του υλικού όσον αφορά την ύπαρξη και τη χρήση των χρωμάτων, όταν αυτό καταντά αυτοσκοπός. Με τη βοήθεια αυτού του υλικού, τα παιδιά θα μπορέσουν να δημιουργήσουν πιο πολύπλοκα νοητικά σχήματα, από όσα κατέχουν μέχρι εκείνη τη στιγμή. Έτσι, το παιδί θα γίνει πολύ πιο ικανό να «κάνει» και να «καταλάβει με πράξεις» και σταδιακά, μέσα από το «παιχνίδι» με το χειραπτικό αυτό υλικό, να εκφράσει με λόγο αυτές του τις σκέψεις.

Τα δυο, λοιπόν, πρώτα Φύλλα Εργασίας που περιέχονται στο εκπαιδευτικό υλικό, περιέχουν γλωσσικά προβλήματα λογικής. Τα παιδιά σε αυτή την διαδικασία καλούνται να χρησιμοποιήσουν το αντίστοιχο χειραπτικό υλικό που τους δίνεται, το οποίο περιέχει έγχρωμα γεωμετρικά σχήματα και πίνακες με διαγράμματα Venn. Αυτά χρησιμοποιούνται στα Μαθηματικά για την εξερεύνηση των συνόλων και των υποσυνόλων (Janes, 1996). Σε αυτό όμως το υλικό, αυτό που ενδιαφέρει κυρίως είναι οι σχέσεις τάξεων που ενυπάρχουν σε διάφορες ομάδες λέξεων ή/και αντικειμένων, και τις οποίες καλούνται τα παιδιά να αναγνωρίσουν. Μέσα από αυτές τις σχέσεις,

έρχονται να παρατηρήσουν τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ των «αντικειμένων», να τα ομαδοποιήσουν και να τα εντάξουν σε μεγαλύτερες ομάδες, λογικά αναγνωρίσιμες, δημιουργώντας μεταξύ τους δεσμούς σχέσεων και αντιφάσεων.

Δ) Επιπλέον το εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήθηκε, είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχει στο παιδί την δυνατότητα να αναπαριστάνει νοητικά ή σχηματικά το πρόβλημα και τα δεδομένα του. Τα παιδιά συχνά αποτυχαίνουν να αναπαραστήσουν κρίσιμα σημεία του προβλήματος ή αποτυχαίνουν να τα αναπαραστήσουν επαρκώς, ίσως επειδή δεν ξέρουν ποια να προσέξουν, ή δεν κατανοούν τη σημασία τους. Με τον τρόπο, όμως, αυτό δημιουργούν εσφαλμένες αναπαραστάσεις, με αποτέλεσμα να δυσκολεύονται στην επίλυση των προβλημάτων, ή ακόμη και να τα επιλύουν με λάθος τρόπο. Ο Siegler (1991) παρατηρεί ότι η νοητική αυτή αναπαράσταση σχετίζεται στενά με τη δημιουργία των νοητικών μοντέλων. Το νοητικό μοντέλο του προβλήματος πρέπει να αναπαριστά επακριβώς το ίδιο το πρόβλημα. Ένα καλό νοητικό μοντέλο πρέπει να βοηθάει στην επίλυση του προβλήματος με το να αποκλείει μερικές κινήσεις και να υποδηλώνει άλλες. Η ικανότητα του ατόμου να δημιουργεί νοητικά μοντέλα των προβλημάτων είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Για το λόγο αυτό στην επίλυση των προβλημάτων Λογικής υποδεικνύονται πίνακες επίλυσης με συγκεκριμένη φόρμα, που περιέχουν όλες τις μεταβλητές του κάθε προβλήματος. Με αυτό τον τρόπο επιχειρείται η όσο γίνεται ελαχιστοποίηση, της πιθανότητας να μην μπορέσουν τα παιδιά, που θα ασχοληθούν με αυτό το εκπαιδευτικό υλικό, να αναγνωρίσουν όλα τα σημεία των προβλημάτων αυτών που θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους, ώστε να μπορέσουν να φτάσουν στην λύση τους.

Πιο ειδικά, παραθέτονται στη συνέχεια οι επιμέρους διδακτικοί στόχοι, οι οποίοι τέθηκαν ως άξονες κατά την δημιουργία του υλικού αυτού.

Επιμέρους στόχοι για τη δημιουργία του Εκπαιδευτικού Υλικού

Αυτοί που θέτονται ως στόχοι κατά την δημιουργία του υλικού είναι τα παιδιά:

1. Να ερμηνεύουν φράσεις που τους δίνονται και περιέχουν συγκεκριμένες λέξεις με λογικό περιεχόμενο [π.χ. λογικούς συνδέσμους (εάν τότε, εάν και μόνο εάν κλπ), λέξεις που δηλώνουν ποσότητα (όλα, καθένα, κανένα, μερικά, ή, πολλά, και κλπ)].
2. Να χρησιμοποιούν αυτές τις λέξεις για να καταλήγουν σε, και να διατυπώνουν λογικά συμπεράσματα σχετικά με τα δοσμένα προβλήματα, είτε γραπτά είτε προφορικά, προς τα άλλα μέλη της ομάδας τους.
3. Να σχηματίζουν συμπερασματικούς συλλογισμούς πάνω στα προβλήματα που επιλύουν, καθ' όσον ασχολούνται με αυτά.
4. Να καταστούν ικανά να ανασύρουν πληροφορίες που τους δίνονται έμμεσα και όχι άμεσα.
5. Να μπορούν να διακρίνουν τη σχετική ή μη πληροφορία στο πλαίσιο ενός συγκεκριμένου προβλήματος.
6. Να συγκεντρώνουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για να λύσουν ένα πρόβλημα που τους δίνεται.
7. Να κάνουν προβλέψεις που να στηρίζονται σε ήδη υπάρχουσες πληροφορίες.
8. Να κατανοήσουν ότι οι αριθμοί χρησιμοποιούνται για πολλούς και διαφορετικούς σκοπούς στην καθημερινή ζωή, και δεν αποτελούν απαραίτητα τον αυτοσκοπό της επίλυσης των προβλημάτων.

Έτσι, έγινε προσπάθεια το υλικό αυτό να περιλαμβάνει ένα σύνολο δραστηριοτήτων (προβλημάτων Λογικής διαφόρων τύπων), όπου τα παιδιά να μπορέσουν να καλλιεργήσουν και να αναπτύξουν αυτές τις δεξιότητές τους.

Για να δοθεί έμφαση στην επιχειρηματολογία και την επίλυση προβλημάτων, πρέπει να παροτρυνθούν τα παιδιά να επικοινωνούν μεταξύ τους για τις ανακαλύψεις τους, τις στρατηγικές τους και τις σκέψεις τους πάνω στα προβλήματα που θα τους δοθούν. Όταν τα παιδιά εξηγούν τις στρατηγικές τους για την επίλυση προβλημάτων, είναι αναγκασμένα να ξεκαθαρίσουν τις ιδέες τους με σκοπό να τις εκφράσουν με

λέξεις. Έτσι, ωφελούνται ακούγοντας διαφορετικές μεθόδους για την επίλυση προβλημάτων και με αυτόν τον τρόπο βελτιώνεται η επικοινωνία εν γένει. Όταν τα παιδιά δεν κατανοούν τη στρατηγική ενός άλλου παιδιού για την επίλυση ενός προβλήματος, η προσέγγιση ενός τρίτου παιδιού μπορεί να τους είναι περισσότερο κατανοητή. Έτσι όπως αρχίζουν να ακούν και να βλέπουν διαφορετικές στρατηγικές, τρόπους και μεθόδους που χρησιμοποιούν τα άλλα παιδιά, αρχίζουν να εκτιμούν τις δικές τους μοναδικές προσεγγίσεις στην επίλυση προβλημάτων. Επιπλέον, το να ακούν τις λύσεις των άλλων σε ένα «παζλ» μπορεί να τους ανοίξει νέους δρόμους στη σκέψη και να διευρύνει την προσέγγισή τους σε άλλα «παζλ» που θα συναντήσουν αργότερα (Janes, 1996). Για το σκοπό αυτό, τα παιδιά θα κληθούν να εργαστούν σε ομάδες, μέσα σε ένα ομαδοσυνεργατικό περιβάλλον επικοινωνιακού τύπου. Μέσα λοιπόν, από τη συνεχή αλληλεπίδραση, θα μπορέσουν να ανταλλάξουν ιδέες και θα καταστούν ικανά να χτίσουν ευκολότερα και πιο στέρεα τη νέα γνώση.

Ειδικότερα, κάθε δραστηριότητα από αυτές που παρουσιάζονται στο παράρτημα οργανωμένες σε Φύλλα Εργασίας, υποστηρίζει έναν νέο τρόπο σκέψης, όχι απαραίτητα άγνωστο στα παιδιά μέχρι εκείνη τη στιγμή, πάνω σε διαφορετικά κάθε φορά δεδομένα, και μάλιστα με τον ανάλογο βαθμό δυσκολίας (σε κάθε Φάκελο Εργασίας έχουμε παρόμοιες ομάδες δραστηριοτήτων χωρισμένες σε δυο επίπεδα δυσκολίας, εύκολο - δύσκολο), ώστε τα παιδιά να προσεγγίσουν όσο το δυνατόν καλύτερα μερικούς από τους τρόπους λογικής σκέψης.

Πιο αναλυτικά, σε κάθε Φάκελο Εργασίας και ειδικότερα σε κάθε Φύλλο, τα παιδιά καλούνται, κατά την υλοποίηση του προγράμματος, να ανακαλύψουν τις ικανότητες και να καλλιεργήσουν τις παρακάτω δεξιότητές τους:

- 1^{ος} Φάκελος Εργασίας: ταξινομούν και κατατάσσουν διερευνώντας σχέσεις πλάτους και βάθους των εννοιών.
- ⇒ 1^ο Φύλλο Εργασίας: διαχωρισμός και κατάταξη δύο εννοιών (τετράγωνο και κύκλος) με δυο μεταβλητές (μέγεθος: μεγάλο και μικρό, και χρώμα: πορτοκαλί και πράσινο).
- ⇒ 2^ο Φύλλο Εργασίας: διαχωρισμός και κατάταξη τριών εννοιών (τετράγωνο, τρίγωνο και κύκλος) με δυο μεταβλητές (μέγεθος: μεγάλο και μικρό, και χρώμα: κόκκινο και γαλάζιο).

Το σημαντικότερο που αξίζει να επισημανθεί στις δραστηριότητες αυτού του Φακέλου είναι ότι προτρέπει τα παιδιά να λάβουν υπόψη τους όλα τα δεδομένα του προβλήματος, να παρατηρήσουν με προσοχή και να προσπαθήσουν να ανακαλύψουν σχέσεις ομοιότητας και διαφοράς στα αντικείμενα (χειραπτικό υλικό) που βρίσκονται μπροστά τους και τέλος να τα κατατάξουν βάσει αυτών των παρατηρήσεών τους. Αυτό θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό, διότι από την καθημερινή διδακτική εμπειρία προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα παιδιά, όταν αντιμετωπίζουν ένα νέο πρόβλημα, τείνουν να προχωρήσουν στην επίλυσή του, χωρίς να τους ενδιαφέρει το αν λαμβάνουν υπόψη τους όλα τα δεδομένα του προβλήματος και πολλές φορές χωρίς καν να προσπαθούν να κατανοήσουν το ίδιο το πρόβλημα. Αυτό όπως είναι φυσικό δημιουργεί πολλές δυσκολίες και συχνά οδηγεί στην λανθασμένη επίλυση των προβλημάτων.

- 2^{ος} Φάκελος Εργασίας: σε αυτόν περνούν βαθμιαία από τη διαχείριση δυο μεταβλητών σε τρεις ή περισσότερες, καλλιεργούν την αφαιρετική ικανότητα της σκέψης τους (χωρίς εποπτεία) και γίνονται ικανά να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικές στρατηγικές μνημονικής συγκράτησης.
 - ⇒ 1^ο Φύλλο Εργασίας: διαχείριση πληροφορίας με βάση συγκεκριμένους κανόνες (μεταθέσεις ή διατάξεις πραγμάτων ανά 3, 4, 5 ή 10) και αμφιμονοσήμαντες αντιστοιχίσεις τριών και έξι πραγμάτων).
 - ⇒ 2^ο Φύλλο Εργασίας: διαχείριση πληροφορίας και εξαγωγή λογικών συμπερασμάτων (με συμπερασματικό λογισμό ή εις άτοπον απαγωγή) με βάση δοσμένους κανόνες.
- 3^{ος} Φάκελος Εργασίας: καλλιέργεια αποτελεσματικών στρατηγικών επίλυσης συγκεκριμένης προβληματικής κατάστασης.
 - ⇒ 1^ο Φύλλο Εργασίας: διαχείριση πολλαπλών πληροφοριών και εξαγωγή συμπερασμάτων με βάση συγκεκριμένους κανόνες.
 - ⇒ 2^ο Φύλλο Εργασίας: εφαρμογή των προηγουμένων για συμπλήρωση ορισμένης μορφής πίνακα (τύπου Sudoku).
- 4^{ος} Φάκελος Εργασίας: περιέχει τα Φύλλα Αξιολόγησης που θα μοιραστούν στα παιδιά προκειμένου να αξιολογηθεί από αυτά το υλικό που

χρησιμοποίησαν και να εκφράσουν τη γνώμη τους, τις απορίες τους και τις αντιρρήσεις τους γι' αυτό.

Στη συνέχεια ακολουθεί μια πιο ειδική παρουσίαση του περιεχομένου του εκπαιδευτικού πακέτου και του τρόπου οργάνωσής του.

Λεπτομερής παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού

Το εκπαιδευτικό αυτό υλικό αποτελείται τόσο από Φύλλα Εργασίας αυξανόμενης δυσκολίας και Φύλλα Αξιολόγησης, όσο και από το χειραπτικό μέρος (πολύχρωμα σχήματα, σχέδια και πίνακες εργασίας), για την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί.

Οι δραστηριότητες του εκπαιδευτικού υλικού οργανώνονται σε έξι (6) Φύλλα Εργασίας, το κάθε ένα από τα οποία περιέχει μια σειρά λογικών προβλημάτων με τη μορφή δραστηριοτήτων, και μπορεί να υλοποιηθεί μέσα σε μια διδακτική ώρα. Οι εκφωνήσεις των δραστηριοτήτων παροτρύνουν τα παιδιά στην ομαδική εργασία για την επίλυση των προβλημάτων. Για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου δουλειάς, τα Φύλλα Εργασίας μοιράστηκαν σε τρία (3) πακέτα των δύο (2) Φύλλων κάθε φορά, τα οποία τοποθετήθηκαν σε ισάριθμους Φακέλους. Τα δύο (2) Φύλλα Εργασίας που εμπεριέχονται σε κάθε Φάκελο, απαιτούν τις ίδιες νοητικές διεργασίες για την επίλυση των δραστηριοτήτων που περιέχουν, με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας, έτσι ώστε σε κάθε Φάκελο το πρώτο Φύλλο να είναι απλούστερο, ως προς την επίλυσή του, από το δεύτερο. Το δεύτερο Φύλλο Εργασίας κάθε Φακέλου, με τη σειρά του, αν και δεν απαιτεί διαφορετικούς λογικούς μετασχηματισμούς από το πρώτο, εμφανίζει πιο πολύπλοκη μορφή ως προς την επίλυσή του, αφού αναγκαία είναι και η χρήση συνδυαστικής σκέψης για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων.

Για την απλούστερη χρήση του εκπαιδευτικού αυτού υλικού που έχει πάρει πλέον την μορφή Πακέτου Εργασίας, συντάχθηκαν ισάριθμες εισαγωγικές σελίδες, κάθε μια από τις οποίες περιέχει αναλυτικά:

- Εισαγωγική: βρίσκεται στο εσωτερικό του Πακέτου Εργασίας και περιέχει κάποιες γενικές κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με το πώς είναι φτιαγμένο και πώς μπορεί να δουλευτεί αυτό το εκπαιδευτικό υλικό, ούτως ώστε να δίνεται η δυνατότητα σε οποιονδήποτε το επιθυμήσει (εκπαιδευτικό ή ιδιώτη), να το υλοποιήσει.
- 1^η, 2^η και 3^η: βρίσκονται στο εσωτερικό των αντίστοιχων Φακέλων Εργασίας και σε αυτές υπάρχουν τα περιεχόμενα του κάθε Φακέλου (Φύλλα Εργασίας και απαραίτητο χειραπτικό υλικό). Σε αυτές τις σελίδες δίνονται οδηγίες σχετικά με τον τρόπο δουλειάς και σε αυτές θα στηριχτούν οι ομάδες κατά τη χρήση του υλικού μέσα στην τάξη.

- 4^η: βρίσκεται στον τέταρτο Φάκελο και περιέχει οδηγίες για την συμπλήρωση των Φύλλων Αξιολόγησης που περιέχονται στον ίδιο Φάκελο.

Κάθε Φάκελος περιέχει τα Φύλλα Εργασίας με τις αντίστοιχες δραστηριότητες από μία φορά. Ο τρίτος Φάκελος, εκτός των άλλων, περιέχει μια σελίδα που περιλαμβάνει διευθύνσεις ελεύθερων δικτυακών τόπων, κατάλληλων για επίσκεψη από τα παιδιά. Σε αυτούς οι μικροί μας φίλοι μπορούν να βρουν σε συγκεκριμένους δικτυακούς τόπους, παιχνίδια Λογικής, γλωσσικής ή μαθηματικής μορφής, να τα εκτυπώσουν και να τα λύσουν με το μολύβι τους, ή να παίξουν με αυτά που έχουν αλληλεπιδραστική μορφή, απευθείας στο διαδίκτυο. Η πρόσβαση στις σελίδες αυτές είναι δωρεάν. Παράλληλα παρέχονται και συγκεκριμένες οδηγίες προς τους χρήστες του διαδικτύου για μια όσο γίνεται ασφαλέστερη πλοήγηση.

Η σελίδα αυτή καλό θα είναι να μοιραστεί στα παιδιά για ατομική χρήση, δηλαδή να την πάρουν μαζί τους για το σπίτι, ή να την χρησιμοποιήσουν στο μάθημα που αφορά τη χρήση Η/Υ, στο Ολοήμερο Σχολείο ή σε συνεργασία με τον δάσκαλο ή τη δασκάλα τους. Ο τέταρτος Φάκελος περιέχει επίσης τα Φύλλα Αξιολόγησης για όλους τους προηγούμενους Φακέλους από μια φορά. Αυτή είναι και η πλήρης μορφή του Πακέτου Εργασίας. Σε περίπτωση που χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί το Πακέτο σε παιδιά, καλό θα είναι όλα τα Φύλλα (Εργασίας και Αξιολόγησης) να φωτοτυπηθούν από τον/την υπεύθυνο, έτσι ώστε να διατηρηθούν τα πρωτότυπα για μελλοντική χρήση. Επειδή το εκπαιδευτικό αυτό υλικό έχει κατασκευαστεί για να χρησιμοποιείται από ομάδες παιδιών (4 – 5 παιδιά), γίνεται κατανοητό ότι ένας αριθμός τριών ή τεσσάρων το πολύ, αντίστοιχων πακέτων, θα μπορούσε να καλύψει τις ανάγκες μιας συνηθισμένης τάξης για τα ελληνικά δεδομένα, έτσι ώστε οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν κατά την δημιουργία του υλικού να μπορούν να υλοποιηθούν μέσα στην σχολική πραγματικότητα.

Το διδακτικό υλικό που κατασκευάστηκε περιέχει αρχικά, πίνακες διαφόρων τύπων και μεγεθών, όπως αυτοί εμφανίζονται στα Φύλλα Εργασίας και είναι αριθμημένοι με τον τρόπο που παρουσιάζεται εκεί. Περιέχει, επίσης, σχήματα διαφόρων μεγεθών και χρωμάτων, όπως υποδεικνύονται από τις δραστηριότητες. Οι πίνακες και τα σχήματα που αντιστοιχούν σε κάθε Φάκελο Εργασίας, περιέχονται στο εσωτερικό του, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Το σημαντικό στοιχείο που πρέπει να επισημανθεί για το εκπαιδευτικό αυτό υλικό είναι ότι, δεν απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις μαθηματικών από τον ίδιο τον διδάσκοντα ή τη διδάσκουσα, προκειμένου να υλοποιηθούν οι διδακτικοί στόχοι αυτού του Πακέτου Εργασίας. Αυτό συμβαίνει διότι, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, το εκπαιδευτικό αυτό υλικό έχει πάρει τέτοια μορφή ώστε τα παιδιά να μπορούν να το δουλέψουν μόνα τους, χωρίς την υποστήριξη άλλου ατόμου που δεν ανήκει στην ομάδα τους. Αποτελεί δηλαδή, ένα εκπαιδευτικό υλικό εποικοδομητικού τύπου.

Τέλος, το Πακέτο Εργασίας περιέχει και ένα Φύλλο Απαντήσεων (εμπεριέχεται στο Παράρτημα μαζί με όλο το υλικό του Πακέτου Εργασίας), όχι για να δοθεί στα παιδιά και να αξιολογηθεί η δουλειά τους, αλλά περισσότερο ως υποστηρικτικό υλικό για χρήση από οποιοδήποτε άτομο επιχειρήσει να ελέγξει τις λογικομαθηματικές του δεξιότητες. Φυσικά, εννοείται ότι θα καταστεί από την αρχή σαφές στα παιδιά, τα οποία θα εργαστούν με αυτό το εκπαιδευτικό υλικό, ότι μοναδικός σκοπός δεν είναι να λύσουμε σωστά τις δραστηριότητες που θα συναντήσουμε στο πρόγραμμα, αλλά να διευρύνουμε τον τρόπο σκέψης μας και να καταστήσουμε ικανοί να λύνουμε προβλήματα διαφορετικά από αυτά που λύνουμε ως τώρα στο σχολείο.

Ας δούμε αναλυτικότερα τι περιέχει κάθε Φάκελος και ειδικότερα κάθε Φύλλο Εργασίας του εκπαιδευτικού πακέτου:

1^{ος} Φάκελος: Η ιδέα για τη δημιουργία του 1^{ου} και του 2^{ου} Φύλλου Εργασίας πάρθηκε από το βιβλίο «Critical Thinking Activities in patterns, imagery, logic» των Seymour & Beardslee (1990). Ειδικότερα στο 1^ο Φύλλο Εργασίας εισάγεται ένα μοντέλο δράσης που αποτελείται από παιδιά (μαθητές και μαθήτριες) ενός σχολείου, η αυλή του οποίου έχει τη μορφή διαγράμματος Venn με δυο ημικαλυπτόμενους κύκλους – περιοχές. Σε κάθε δραστηριότητα τα παιδιά καλούνται αρχικά να τοποθετήσουν τα παιδιά – μοντέλα επάνω στον πίνακα – διάγραμμα Venn. Μετά θα πρέπει να συμπληρώσουν τον αντίστοιχο πίνακα που ακολουθεί, τοποθετώντας τον αριθμό των παιδιών – μοντέλων στην κατάλληλη θέση του πίνακα. Από τις δυο δραστηριότητες που συναντά κανείς, η πρώτη περιέχει καταφατικές προτάσεις, ενώ η δεύτερη δυο αρνητικές και μια καταφατική, τις οποίες καλούνται τα παιδιά να κατανοήσουν, να συνδυάσουν και να ερμηνεύσουν κατάλληλα. Αντίστοιχα στο 2^ο Φύλλο Εργασίας εμφανίζονται τρεις ημικαλυπτόμενοι κύκλοι – περιοχές και το μοντέλο δράσης

επεκτείνεται με επιπλέον παιδιά να συμμετέχουν στις δραστηριότητες. Εδώ στην 1^η δραστηριότητα δίνεται περιγραφή για συγκεκριμένες θέσεις του διαγράμματος, ενώ στη 2^η δίνονται οι πληροφορίες για περιοχές που είναι οι τομές των κύκλων του διαγράμματος και ζητείται πλέον από τα παιδιά να προβούν στα μοναδικά λογικά συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από τα συγκεκριμένα δεδομένα.

2^{ος} Φάκελος: Αρχίζει η εμπλοκή των παιδιών που παίρνουν μέρος στην εφαρμογή του εκπαιδευτικού αυτού υλικού, σε διατάξεις αντικειμένων πάνω σε εσχάρα - πίνακα, απόπειρες εξαγωγής συμπερασμάτων και αιτιολόγησης αυτών προς τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας. Και στα δυο Φύλλα Εργασίας, αυτό που ενδιαφέρει είναι η δυνατότητα εξαγωγής συμπεράσματος αφού αποκλειστούν οι μη εφικτές περιπτώσεις ή αυτές που οδηγούν το πρόβλημα σε αδύνατη ή λανθασμένη λύση. Με την ολοκλήρωση του 1^{ου} Φύλλου Εργασίας αυτού του Φακέλου, τα παιδιά έχουν μάθει να σημειώνουν πάνω στην εσχάρα – πίνακα που τους δίνεται τις αρνήσεις και τις καταφάσεις, ώστε να οδηγηθούν στην λύση. Η διαδικασία αυτή (του να επισημαίνουν τις θετικές και τις αρνητικές απαντήσεις σε κάθε πιθανό συνδυασμό) τους είναι ιδιαίτερα χρήσιμη κατά τη διαδικασία επίλυσης των προβλημάτων Λογικής που συναντούν πλέον στο 2^ο Φύλλο Εργασίας αυτού του Φακέλου. Αυτό ξεκινάει με μια εισαγωγική – φανταστική ιστορία η οποία κεντρίζει το ενδιαφέρον των παιδιών και τα καλεί να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες που ακολουθούν και μάλιστα βρίσκοντας το σωστό αποτέλεσμα, έτσι ώστε να μπορέσουν να κερδίσουν το «βραβείο της χρονιάς». Τα προβλήματα Λογικής εδώ είναι πλέον καθαρά γλωσσικής μορφής, και απαιτούν λεκτική απάντηση στο ερώτημα που τίθεται. Αρχικά παρουσιάζονται δυο προβλήματα με συνδυασμό δυο μεταβλητών και ακολουθούν άλλα δυο με συνδυασμό τριών μεταβλητών. Στα τελευταία προβλήματα δεν απαιτείται η πλήρης επίλυση των προβλημάτων, αλλά αρκεί η επίλυσή τους μέχρι να μπορέσουν τα παιδιά να βρουν την απάντηση που ζητείται.

3^{ος} Φάκελος: Το 1^ο Φύλλο Εργασίας περιλαμβάνει δραστηριότητες όπου τα παιδιά καλούνται να επαναλάβουν την διαδικασία που ακολουθούσαν κατά την επίλυση των δραστηριοτήτων του προηγούμενου Φακέλου για το κάθε χρώμα – αριθμό που διαθέτουν. Δηλαδή, σε πίνακα με τέσσερα χρώματα η ίδια διαδικασία αφορά το κάθε ένα από τα τέσσερα χρώματα χωριστά από τα άλλα. Οι καταφατικές «θέσεις» μερικών στοιχείων στον πίνακα, αυτομάτως λειτουργούν ως αρνητικές για τα υπόλοιπα στοιχεία. Δημιουργείται έτσι μια εσχάρα – πίνακας πλήρως καλυμμένη από

τα δοθέντα χρώματα (του χειραπτικού υλικού), όπου το κάθε χρώμα για την συμπλήρωσή του, ακολουθεί την ήδη γνωστή από πριν, διαδικασία. Στο 2^ο Φύλλο Εργασίας εισάγεται μια νέα ιστορία – μοντέλο για την κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των παιδιών. Η ιστορία αυτή εισάγει προβλήματα Λογικής τύπου Sudoku, τα οποία επιλύονται με τον τρόπο που ήδη έχει δοθεί στα παιδιά μέσα από τις προηγούμενες δραστηριότητες και τα οποία πάρθηκαν από την παρακάτω ηλεκτρονική διεύθυνση, η οποία υπόκειται σε εβδομαδιαία ανανέωση: <http://www.conceptispuzzles.com/index.htm>. Επιπλέον, στην τελευταία σελίδα αυτού του Φύλλου Εργασίας υπάρχουν οδηγίες – βήματα για την στρατηγική επίλυσης παρόμοιων προβλημάτων, ώστε τα παιδιά που θα ασχοληθούν με αυτό το εκπαιδευτικό υλικό να μπορέσουν να ολοκληρώσουν όλες τις δραστηριότητες, μέχρι το τέλος αυτού του Φύλλου. Εκτός αυτών, μετά την ολοκλήρωση των Φύλλων Εργασίας, συνιστάται να μοιραστεί στα παιδιά που πήραν μέρος στο πρόγραμμα, για προσωπική τους χρήση, έξω από το χώρο της τάξης, η σελίδα: «Για ακόμη περισσότερη διασκέδαση» η οποία υπάρχει μέσα στον Φάκελο.

4^ο Φάκελος: Περιέχει τα Φύλλα Αξιολόγησης που απαιτούνται για την αξιολόγηση και την βελτίωση αυτού του εκπαιδευτικού υλικού. Το κάθε Φύλλο Αξιολόγησης αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο Φύλλο Εργασίας και φέρει τον ίδιο αριθμό με αυτό. Χρησιμοποιείται δε, αμέσως μετά την εφαρμογή του Φύλλου Εργασίας. Κάθε Φύλλο Αξιολόγησης αποτελείται από ένα εισαγωγικό πίνακα στον οποίο ζητούνται γενικές πληροφορίες για το Φύλλο Εργασίας και από τόσους επιμέρους όμοιους μεταξύ τους πίνακες, ο κάθε ένας από τους οποίους αναφέρεται σε συγκεκριμένη δραστηριότητα και αποσκοπεί στην αξιολόγησή της. Μέσα από αυτή τη διεργασία σκοπός είναι τόσο να αξιολογηθεί το εκπαιδευτικό υλικό το οποίο έχει δημιουργηθεί, όσο και να διαπιστωθούν στάσεις που ανέπτυξαν τα παιδιά που πήραν μέρος στο πρόγραμμα. Οι στάσεις αυτές αναφέρονται και στο ίδιο το πρόγραμμα, αλλά και στην αντιμετώπιση την οποία θα εμφανίσουν τα παιδιά αυτά προς παρόμοιες δραστηριότητες λογικομαθηματικής υφής, έξω από το πλαίσιο του συγκεκριμένου προγράμματος.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικότερα ο τρόπος που θα δουλεύει το υλικό που περιλαμβάνεται στο εκπαιδευτικό πακέτο.

Διαδικασία εφαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού

Για τη συμπλήρωση των Φύλλων Εργασίας, τα παιδιά στα οποία θα δοθεί το εκπαιδευτικό υλικό, θα μοιραστούν σε ομάδες. Αυτές θα κάθονται γύρω από κοινό τραπέζι, θα εργάζονται με κοινά χειραπτικά μέσα, θα συζητούν τόσο το εκάστοτε παράδειγμα, όσο και τις προτάσεις για λύση και θα αποφασίζουν από κοινού για τις απαντήσεις που θα καταγράφουν στα Φύλλα Εργασίας τους.

Η μέθοδος εργασίας θα είναι αλληλεπιδραστική και θα στηρίζεται στο εποικοδομητικό μοντέλο για τη μάθηση. Τα παιδιά θα κληθούν να οργανώσουν μόνα τους τον τρόπο δουλειάς τους, ενώ ο/η εκπαιδευτικός θα τα παρακολουθεί και θα τα βοηθά στην κατανόηση του παραδείγματος, χωρίς περαιτέρω εξηγήσεις που να οδηγούν στη λύση των θεμάτων. Η συνεργασία αυτή μεταξύ των παιδιών θα τα οδηγήσει στο να ακολουθήσουν τον τρόπο σκέψης των άλλων μελών της ομάδας και, χτίζοντας πάνω σε αυτόν, να αρχίσουν να επικεντρώνουν την προσοχή τους σε πιο πολύπλοκες μαθηματικές σχέσεις. Έτσι, άσχετα με το βαθμό πολυπλοκότητας των δραστηριοτήτων, οι ιδέες των παιδιών δείχνουν ότι αυτά κατέχουν βαθύτερες και πιο πολύπλοκες ιδέες από αυτές που είναι σε θέση να εκφράσουν με λέξεις και τα καθιστούν ικανά να παρουσιάσουν διαφορετικές λύσεις στα προβλήματα που τους δίνονται (Schliemann, 2002).

Μετά την ολοκλήρωση του κάθε Φύλλου Εργασίας που περιλαμβάνεται σε κάθε ένα από τους τρεις πρώτους Φακέλους, τα παιδιά θα καλούνται να συμπληρώσουν το ταυτόριθμο Φύλλο Αξιολόγησης (το οποίο περιέχεται στον 4^ο Φάκελο), αυτή τη φορά σε ατομική βάση, ώστε να αντλήσουμε πληροφορίες για το πόσο κατανοητό, προσιτό και ευχάριστο ήταν το εκπαιδευτικό αυτό υλικό για τα παιδιά που το χειρίστηκαν, καθώς επίσης και να διαπιστώσουμε τι γνώμη αυτά διαμόρφωσαν και τι στάσεις ανέπτυξαν για την επίλυση προβλημάτων Λογικής παρόμοιας μορφής.

Μετά την ολοκλήρωση της σχεδίασης αυτού του εκπαιδευτικού υλικού, επόμενο βήμα ήταν να δοθεί σε ομάδες παιδιών, έτσι ώστε να διαπιστωθεί αν και κατά πόσο μπορούν τα παιδιά να το υλοποιήσουν, στο πλαίσιο της καθημερινής διδακτικής πράξης.

Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού

Σκοπός λοιπόν, αυτής της εφαρμογής – έρευνας ήταν μια πρώτη διερευνητική μελέτη, σε πρώιμο στάδιο, της ικανότητας – δυνατότητας των παιδιών 12 ετών (δηλαδή Στ΄ τάξης Δημοτικού Σχολείου) να εργάζονται με κατάλληλο χειραπτικό υλικό, προκειμένου να επιτύχουν την κατανόηση και την εμπέδωση βασικών μηχανισμών λογικής σκέψης (μεταβατικότητα, εξαγωγή συμπεράσματος, εις άτοπον απαγωγή) και συγκεκριμένων στρατηγικών για την επίλυση προβλημάτων λογικής (γλωσσικών ή μη).

Βασικός άξονας της γενικότερης αποτελεσματικότητας και λειτουργίας του υλικού αυτού πρέπει να θεωρηθεί η εφαρμογή του σε ομάδες παιδιών, έτσι ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη απόδοση των μελών της ομάδας μέσα από την κοινή δραστηριότητα. Επίσης η εποικοδομητική προσέγγιση υποδεικνύει και το ρόλο της δασκάλας ή του δασκάλου που θα το εφαρμόσουν στην τάξη τους, ώστε το άτομο αυτό να διατηρεί καθαρά το ρόλο του υποστηρικτή.

Για να παρατηρηθεί και να αξιολογηθεί η δυνατότητα χρήσης του αντιστοίχου υλικού σε παιδιά αυτής της σχολικής ηλικίας, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν αρχικά τεθεί. χρησιμοποιήθηκαν 5 ομάδες των τεσσάρων παιδιών η καθεμία από σχολεία της Μαγνησίας.

Είχαμε 3 ομάδες παιδιών ΣΤ΄ τάξης (για την οποία και είναι διαμορφωμένο το υλικό αυτό εξ΄ αρχής), μια ομάδα Ε΄ τάξης και μια ομάδα Α΄ τάξης Γυμνασίου, έτσι ώστε να μπορέσουμε να πάρουμε και κάποιες ενδεικτικές πληροφορίες σχετικά με το αν και κατά πόσο θα μπορούσε να εφαρμοστεί το υλικό αυτό στις γειτονικές ηλικιακές ομάδες. Οι τρεις ομάδες της ΣΤ΄ τάξης προέρχονταν οι μεν δυο από σχολείο αγροτικής περιοχής (2^ο Δημοτικό Σχολείο Κάρλας – Ριζομύλου), η δε τρίτη από αστικό σχολείο της έδρας του Νομού (8^ο Δημοτικό Σχολείο Νέας Ιωνίας). Από αυτές η πρώτη ομάδα από την αγροτική περιοχή χρησιμοποιήθηκε ως ομάδα ελέγχου, έτσι ώστε τυχόν παρατηρήσεις που αφορούσαν σε εκφραστικά ή μεθοδολογικά προβλήματα κατά την εφαρμογή του υλικού, διορθωνόταν πριν αυτό προωθηθεί στις υπόλοιπες ομάδες. Η ομάδα της Ε΄ τάξης προερχόταν από το ίδιο αστικό σχολείο (8^ο Δημοτικό Σχολείο Νέας Ιωνίας) και η ομάδα της Α΄ τάξης του Γυμνασίου από παιδιά του Μουσικού Σχολείου Βόλου.

Οι ομάδες της αστικής περιοχής αποτελούνταν από 2 αγόρια και 2 κορίτσια η κάθε μια. Από αυτά το 1 αγόρι και το 1 κορίτσι είχαν υψηλή σχολική επίδοση, ενώ τα άλλα δύο είχαν χαμηλή. Οι ομάδες της αγροτικής περιοχής, λόγω έλλειψης αγοριών στις τάξεις, αποτελούνταν από 1 αγόρι και 3 κορίτσια. Από αυτά τα δυο κορίτσια ήταν υψηλής σχολικής επίδοσης, ενώ το αγόρι και το άλλο κορίτσι ήταν χαμηλής. Η επιλογή των παιδιών έγινε μετά από συζήτηση με τους δασκάλους και τη δασκάλα των αντιστοίχων τάξεων στο Δημοτικό ενώ στο Γυμνάσιο έγινε μετά από συζήτηση με τις καθηγήτριες των μαθηματικών και των φιλολογικών μαθημάτων του τμήματος, ούτως ώστε να έχουμε στις ομάδες παιδιά με την απαιτούμενη σχολική επίδοση, όχι μόνο στα Μαθηματικά, αλλά και στην ευρύτερη σχολική τους ζωή. Τέλος, επειδή τα παιδιά αυτά δεν είχαν την εμπειρία από εργασία σε ομάδες, έγινε προσπάθεια να επιλεγούν παιδιά με ήρεμο χαρακτήρα και δυνατότητα συνεργασίας με άλλα παιδιά.

Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού αυτού υλικού πραγματοποιήθηκε από την ίδια την ερευνήτρια, έτσι ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη επαφή τόσο με την ομάδα ελέγχου, όσο και με τις υπόλοιπες ομάδες και να συγκεντρωθούν οι περισσότερες δυνατές πληροφορίες που αφορούσαν την εφαρμογή του.

Αρχικά (περί τα μέσα Νοεμβρίου) το υλικό παρουσιάστηκε σε ένα κορίτσι Στ' τάξης Δημοτικού Σχολείου της πόλης του Βόλου, αρκετά καλής σχολικής επίδοσης. Η πρώτη αυτή επαφή έδειξε σημαντικές τροποποιήσεις που έπρεπε να γίνουν στο υλικό (σε επίπεδο έκφρασης, διαμόρφωσης πινάκων και ανάπτυξης χειραπτικού υλικού), ώστε να είναι εφικτή η ευχερέστερη χρήση του από τα παιδιά και να υπερπηδηθούν τα εμπόδια που δημιουργούνταν από την κατανόηση του. Σε αυτή τη φάση δεν χρησιμοποιήθηκαν Φύλλα Αξιολόγησης και η μαγνητοφώνηση που έγινε είχε ως σκοπό την προσπάθεια επισήμανσης στοιχείων για διόρθωση σε όλη την έκταση του υλικού. Μετά από αυτή την πρώτη πιλοτική προσπάθεια, ένα μέρος του υλικού αφαιρέθηκε, έτσι ώστε να συμπτυχθεί, κατά το δυνατόν, ο απαιτούμενος χρόνος για την ερευνητική διαδικασία, χωρίς να παραληφθούν όμως οι συγκεκριμένες νοητικές διεργασίες και στρατηγικές επίλυσης των προβλημάτων κατά την εφαρμογή του.

Η έρευνα – εφαρμογή είχε διάρκεια τριών εβδομάδων, από τις 6 έως τις 24 Φεβρουαρίου 2006, κατά τις οποίες την πρώτη εβδομάδα δουλεύτηκαν από τα παιδιά τα Φύλλα Εργασίας 1^ο, 2^ο από τον 1^ο Φάκελο και το 1^ο από τον 2^ο. Την δεύτερη εβδομάδα το 2^ο Φύλλο από τον 2^ο Φάκελο και την τρίτη το 1^ο και το 2^ο από τον 3^ο

Φάκελο. Τα Φύλλα Αξιολόγησης δινόταν στα παιδιά αμέσως μετά το αντίστοιχο Φύλλο Εργασίας και συμπληρωνόταν από αυτά χωρίς να τους έχουμε πάρει το τελευταίο, ώστε να μπορούν να θυμηθούν και να κρίνουν τις διάφορες δραστηριότητες, τις ενέργειες που ανέπτυξαν και τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν κατά τη συμπλήρωσή του.

Χαρακτηριστικό είναι ότι κατά την εφαρμογή του υλικού στην ομάδα ελέγχου (την 1^η ομάδα της Στ' τάξης από το Σχολείο του Ριζομύλου) δεν παρατηρήθηκαν αξιόλογες διαφορές ούτε στη διαδικασία επίλυσης των δραστηριοτήτων, ούτε στην ικανότητα των παιδιών να προσεγγίσουν τις διάφορες θεματικές ενότητες του εκπαιδευτικού υλικού σε σχέση με την 2^η ομάδα του ίδιο σχολείου.

Στη συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα της διερευνητικής αυτής μελέτης –εφαρμογής, τα οποία περιλαμβάνουν τόσο την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού πακέτου ανά Φάκελο Εργασίας από το σύνολο των παιδιών που πήραν μέρος σ' αυτήν, όσο και τις παρατηρήσεις της ερευνήτριας που αφορούν την χρονική διάρκεια υλοποίησης του υλικού και την αλληλεπίδραση μεταξύ των παιδιών στη διάρκεια της διαδικασίας.

Αποτελέσματα της εφαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού

Σε γενικές γραμμές, τα αποτελέσματα της έρευνάς μας ήταν τα αναμενόμενα. Δηλαδή, τα παιδιά της Ε΄ τάξης, καταφέρνουν να επιλύουν με συνεργασία, το πρώτο από τα δύο μέρη του κάθε κεφαλαίου, ήτοι το 1^ο Φύλλο Εργασίας και των τριών Φακέλων, που αποτελούν και τις βασικές ιδέες-στρατηγικές για την επίλυση του 2^{ου} Φύλλου Εργασίας και των τριών Φακέλων. Με άλλα λόγια, αν και δεν παρατηρήθηκε κατά την υλοποίηση του προγράμματος κάποια ιδιαίτερη δυσκολία κατά την συμπλήρωση των πρώτων Φύλλων, εν τούτοις διαφάνηκε δυσκολία των παιδιών στην κατανόηση των δευτέρων. Τα παιδιά αν και προσπαθούσαν να ανατροφοδοτήσουν τη σκέψη τους με συμπεράσματα που ήταν ήδη κατανοητά, δεν ήταν σε θέση, μερικές φορές, να εξαγάγουν τις ορθές λογικά προτάσεις που απαιτούνταν για την συμπλήρωση των δραστηριοτήτων.

Μια άλλη βασική παρατήρηση κατά τη διάρκεια του προγράμματος, ήταν η έκφραση: «άρα, λογικά, θα συμβεί αυτό.....» η οποία και χρησιμοποιήθηκε μόνο από παιδιά της ΣΤ΄ τάξης του Δημοτικού και της Α΄ τάξης του Γυμνασίου. Αντίθετα, τα παιδιά της Ε΄ τάξης, αν και προέβαιναν σε λογικά συμπεράσματα, εν τούτοις δεν φάνηκε να είναι και τόσο σίγουρα για την ορθότητά τους (ίσως ακόμη και να αμφέβαλαν έντονα γι' αυτή) και για το λόγο αυτό και δεν τα χαρακτήριζαν έτσι. Επιπλέον η όλη ψυχολογική κατάσταση αυτών των παιδιών, έδειχνε μάλλον κάποιον αδιόρατο φόβο ή ακόμη και αμφιβολία για τα τεκταινόμενα.

Τα παιδιά της ΣΤ΄ τάξης φάνηκε ότι είναι σε θέση να επιλύσουν και τα δυο μέρη του κάθε Φακέλου, αν και το δεύτερο με κάποια δυσκολία, πάντως η εύρεση λύσης είναι σχετικά εύκολα εφικτή. Φάνηκε επίσης (από το 2^ο Φύλλο Εργασίας του 1^{ου} Φακέλου) ότι είναι σε θέση να ομαδοποιούν άνετα και να προβαίνουν σε συμπεράσματα βάσει οπτικών αναπαραστάσεων και προηγούμενων τρόπων επίλυσης.

Σε γενικές γραμμές, κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού αυτού υλικού, τα παιδιά που συμμετείχαν έδειξαν να τηρούν θετική στάση απέναντι στην όλη διαδικασία. Ειδικότερα, τους άρεσαν οι διάφορες δραστηριότητες και τους ικανοποίησε το χειραπτικό υλικό. Όσον αφορά τις ομάδες εργασίας, επειδή τα παιδιά αυτά δεν είχαν εργαστεί στο παρελθόν με ανάλογο τρόπο, φάνηκε ότι μπορούσαν να συνεργαστούν και εύκολα προσαρμόστηκαν στην νέα κατάσταση. Κατόρθωσαν επίσης, να μοιράσουν τις δραστηριότητες από την αρχή της διαδικασίας και έκαναν προσπάθεια να εμπλέξουν σε αυτή όλα τα μέλη της ομάδας τους, αναθέτοντας

διάφορες πρωτοβουλίες (π.χ. καταγραφή αποτελέσματος δραστηριότητας) σε όλους και μάλιστα με τη σειρά, ώστε όλα στο τέλος να έχουν κάνει κάτι.

Κατά την ενασχόληση των παιδιών με το χειραπτικό υλικό, παρατηρήθηκε ότι όλα τα παιδιά επιθυμούσαν να εμπλακούν στην διαδικασία, και αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως προσπάθειά τους να «παίξουν» με τα σχήματα και τα χρώματα. Χαρακτηριστική είναι η ερώτηση μαθήτριας της Στ' τάξης του Ριζομύλου, που τέθηκε στην αρχή της δεύτερης συνάντησής μας: «Κυρία, σήμερα θα παίξουμε πάλι το ίδιο παιχνίδι;»

Τέλος όσον αφορά την προσπάθεια για αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού, η οποία πραγματοποιήθηκε από τα ίδια τα παιδιά που υλοποίησαν το πρόγραμμα, αυτή έγινε μέσα από τα Φύλλα Αξιολόγησης τα οποία μοιράζονταν στα παιδιά μετά την εφαρμογή του κάθε Φύλλου Εργασίας. Το κάθε Φύλλο Αξιολόγησης σκοπό είχε να δώσει στην ερευνήτρια μια γενική ιδέα για το τι γνώμη σχημάτισαν τα παιδιά που συμμετείχαν στο πρόγραμμα για το εκπαιδευτικό αυτό υλικό και να παρέχει πληροφορίες για τις δυνατότητες βελτίωσής του. Ας δούμε λοιπόν, τον τρόπο που αξιολόγησαν τα παιδιά αυτό το υλικό, είτε μέσω της στάσης που τήρησαν στη διάρκεια της διαδικασίας, είτε μέσω των Φύλλων Αξιολόγησης που συμπλήρωσαν ατομικά.

Αν και τα παιδιά που πήραν μέρος στην υλοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού που παρουσιάσαμε δεν είχαν εργαστεί στο παρελθόν σε ομάδες, όπως έχει ήδη αναφερθεί, παρ' όλα αυτά, η όλη διαδικασία στάθηκε ικανή να τους προκαλέσει το ενδιαφέρον για συνεργασία, όπως φάνηκε κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του υλικού. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει σχετικά εύκολα από την παρατήρηση των πινάκων αξιολόγησης που συμπλήρωσαν τα παιδιά, και στους οποίους φαίνεται η μικρότερη ή μεγαλύτερη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα σε κάθε μια από τις δραστηριότητες με τις οποίες ήρθαν σε επαφή. Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί η αξιολόγηση των δραστηριοτήτων αυτού του υλικού, όπως αυτή έγινε από τα ίδια τα παιδιά που πήραν μέρος στην εφαρμογή του. Ολόκληρο το Πακέτο Εργασίας που αξιολογήθηκε, υπάρχει στο Παράρτημα 2.

A) 1^ο Φάκελος Εργασίας

Στον 1^ο Φάκελο Εργασίας αυτό που κυρίως ενδιαφέρει είναι η κατανόηση, της έννοιας της ομαδοποίησης αντικειμένων με βάση συγκεκριμένα γνωρίσματά τους και της τομής συνόλων, με την χρήση διαγραμμάτων του Venn. Τα στοιχεία που

ακολουθούν είναι ενδεικτικά του τρόπου με τον οποίο τα παιδιά προσέγγισαν αυτό το καινούριο υλικό. Το γεγονός ότι τα παιδιά εργάστηκαν σε ομάδες, έδωσε ένα αρκετά καλό δείγμα του τρόπου σκέψης τους καθώς και του επιπέδου κατανόησης της κάθε δραστηριότητας και του υλικού γενικότερα. Ας δούμε μερικές εκφράσεις της σκέψης των παιδιών που αφορούν την αντίληψη που έχουν όσον αφορά την τομή των συνόλων: (σε κάθε παράδειγμα-μέρους του προφορικού λόγου που ανέπτυξαν τα παιδιά στη διάρκεια της διαδικασίας θα χρησιμοποιείται το γράμμα Μ με κάποιο αριθμό δίπλα, ώστε να υποδηλώνει το μαθητή ή τη μαθήτριά που εμπλέκεται στη συζήτηση. Ο διαφορετικός αριθμός δεν αντιστοιχεί στο όνομα συγκεκριμένου παιδιού, αλλά είναι ενδεικτικός του αριθμού των παιδιών που πήραν μέρος στο διάλογο. Η προσωπική παρέμβαση της ερευνήτριας δηλώνεται με το γράμμα Δ.)

1^ο παράδειγμα (ομάδα της Ε' τάξης):

M1: Είναι από δω τα κορίτσια και επειδή είναι και μεγάλα είναι και στο γαλάζιο.

2^ο παράδειγμα (1^η ομάδα Ριζομύλου):

M1: Όχι εκεί βρε! Αυτό είναι το μισό που μπαίνουν όλα!...

3^ο παράδειγμα (2^η ομάδα Ριζομύλου):

M1: Βρήκα!!! Κοιτάξτε, αν το βάλουμε έτσι είναι και στο μεγάλο κύκλο, είναι και στο μοβ κύκλο τα μεγάλα παιδιά!

4^ο παράδειγμα (ομάδα Α' Γυμνασίου: η πιο ξεκάθαρα διατυπωμένη σκέψη):

M1: Λοιπόν κάτσε! Αφού λέει τα μεγάλα παιδιά έπαιξαν στο γαλάζιο κύκλο, λογικά θα πρέπει...

M2: Το 3, το 4, το 7 και το 8 να είναι στο γαλάζιο κύκλο.

M1: Ναι.

M2: Όμως το 7 και το 8 ως κορίτσια είναι και στο μοβ κύκλο, άρα θα είναι στην περιοχή Β.

M1: Σωστό.

Ένα δεύτερο σημείο που παρατηρήθηκε είναι ότι τα παιδιά των ομάδων Ε' και Στ' τάξης στην 1^η δραστηριότητα του 1^{ου} Φύλλου Εργασίας πρώτα διάβασαν το πρόβλημα και μετά άρχισαν να τοποθετούν τα σχήματα στο διάγραμμα. Από την 2^η δραστηριότητα και μετά διάβαζαν κάθε πρόταση με τη σειρά και αμέσως έκαναν σταδιακά την τοποθέτηση στο διάγραμμα. Συνεπώς κατανόησαν ότι για να επιλύσουν παρόμοια προβλήματα θα έπρεπε να προχωρούν βήμα βήμα, ώστε να μπορούν να καταστρώνουν την λύση και να την ελέγχουν. Τα παιδιά όμως της Α' Γυμνασίου

εκφράζουν από την αρχή και λεκτικά αυτή τους τη σκέψη, γεγονός που δείχνει ότι έχουν εμπειρία στην αξία της σταδιακής επίλυσης φαινομενικά πολύπλοκων προβλημάτων, από την μέχρι τώρα μαθητική τους εμπειρία:

M1: Ας ξεκινήσουμε και κάθε φορά που έχουμε στοιχεία θα βάζουμε.

Στο Φύλλο Αξιολόγησης τα περισσότερα παιδιά δηλώνουν ότι δεν έχουν ασχοληθεί στο παρελθόν με παρόμοιες δραστηριότητες (Πίνακας 1): (στα Φύλλα Αξιολόγησης που κλήθηκαν τα παιδιά να συμπληρώσουν μετά το τέλος της διαδικασίας, εμφανίζονται τα διάφορα ερωτήματα με δυνατότητα απάντησης με βαθμολόγηση από το 1 έως το 10, όπου το 1 υποδεικνύει την έννοια του «καθόλου», το 10 την έννοια του «πάρα πολύ» και οι ενδιάμεσοι αριθμοί την ανάλογη ποσότητα με την θέση τους).

Πίνακας 1										
Έχεις ασχοληθεί στο παρελθόν με παρόμοιες δραστηριότητες;										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ε' (N=4)	3			1						
ΣΤ' (N=12)	7				1		1			3
Α' (N=4)	4									
Σύνολο	14			1	1		1			3

Αυτό πιθανώς να σημαίνει ότι τα παιδιά δεν είναι σε θέση να συσχετίσουν την διαδικασία ομαδοποίησης που τους είναι αρκετά οικεία από το πρώτο ήδη έτος στο Δημοτικό Σχολείο ή και ακόμη νωρίτερα, με την διαδικασία ταξινόμησης που τους ζητείται να πραγματοποιήσουν. Αυτό δείχνει ότι, αν και το παιδί αυτής της ηλικίας έχει την δυνατότητα αναγνώρισης χαρακτηριστικών και ομαδοποίησης και διαχωρισμού αντικειμένων που τους δίνονται, με βάση συγκεκριμένα τους χαρακτηριστικά, εν τούτοις δυσκολεύεται ακόμη στην κατάταξή τους και πολύ περισσότερο στην εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν το πού θα τοποθετηθεί το κάθε σχήμα. Αυτό φαίνεται εξάλλου και από τις επιδόσεις τους, γεγονός που δείχνει να εξαρτάται και από την ηλικία των παιδιών (όπως άλλωστε και ήταν αναμενόμενο), αφού χαρακτηριστικό φαίνεται να είναι ο σύντομος χρόνος που απαιτήθηκε από τα παιδιά του Γυμνασίου για την συμπλήρωση των δραστηριοτήτων του Φακέλου Εργασίας.

Παρά το ότι φαίνεται από τον παρακάτω Πίνακα 2 ότι μερικές ομάδες χρειάστηκαν αρκετό χρόνο για να ολοκληρώσουν την εργασία τους, τα παιδιά

δήλωσαν ότι τους άρεσε ο συγκεκριμένος τύπος δραστηριοτήτων. Αυτό φαίνεται και από τον Πίνακα 3 που ακολουθεί:

(Οι πίνακες της παρακάτω μορφής περιέχουν συγκεντρωμένη τη βαθμολογία που έδωσαν τα παιδιά για την κάθε ερώτηση (κάθε οριζόντια σειρά του πίνακα παρουσιάζει τους βαθμούς που έδωσαν παιδιά που συμμετείχαν στο πρόγραμμα κατά τάξη, ενώ ακολουθεί η συνολική τοποθέτηση και των 20 παιδιών στο διάγραμμα για κάθε δραστηριότητα χωριστά). Ειδικότερα, στην πρώτη στήλη υπάρχει ο αύξων αριθμός της δραστηριότητας, ο οποίος έχει την ακόλουθη μορφή: αριθμός Φακέλου – αριθμός Φύλλου Εργασίας – αριθμός δραστηριότητας. Για παράδειγμα, η δραστηριότητα με αριθμό 3.2.5 είναι η 5^η δραστηριότητα του 2^{ου} Φύλλου Εργασίας του 3^{ου} Φακέλου.)

Πίνακας 2					
	Ε΄ ΤΑΞΗ	ΣΤ΄ ΤΑΞΗ			Α΄ ΤΑΞΗ
1.1.1	3΄ 00΄΄	3΄ 30΄΄	18΄ 00΄΄	6΄ 00΄΄	1΄ 30΄΄
1.1.2	5΄ 00΄΄	2΄ 30΄΄	6΄ 00΄΄	4΄ 00΄΄	5΄ 00΄΄
Σύνολο 1^{ου} φύλλου	11΄ 00΄΄	6΄ 00΄΄	24΄ 00΄΄	10΄ 00΄΄	6΄ 30΄΄
1.2.1	3΄ 00΄΄	3΄ 00΄΄	6΄ 00΄΄	15΄ 00΄΄	3΄ 00΄΄
1.2.2	20΄ 00΄΄	8΄ 00΄΄	13΄ 00΄΄	7΄ 00΄΄	3΄ 00΄΄
Σύνολο 2^{ου} φύλλου	23΄ 00΄΄	11΄ 00΄΄	19΄ 00΄΄	22΄ 00΄΄	6΄ 00΄΄
ΣΥΝΟΛΟ 1^{ΟΥ} ΦΑΚΕΛΟΥ	34΄ 00΄΄	17΄ 00΄΄	43΄ 00΄΄	32΄ 00΄΄	12΄ 30΄΄

		Πίνακας 3									
		Πόσο σου άρεσε η δραστηριότητα;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1.1	Ε΄								1	1	2
	ΣΤ΄							1		5	6
	Α΄									1	3
	Σύνολο							1	1	7	11
1.1.2	Ε΄						1			1	2
	ΣΤ΄						1		2		9
	Α΄							1	1		2
	Σύνολο						2	1	3	1	13
1.2.1	Ε΄							1			3
	ΣΤ΄						1	2	3	2	4
	Α΄									2	2
	Σύνολο						1	3	3	4	9
1.2.2	Ε΄							1			3
	ΣΤ΄					1	2		1	2	6
	Α΄									1	3
	Σύνολο					1	2	1	1	3	12

Ταυτόχρονα, η ορθή επίλυση των δραστηριοτήτων δείχνει ότι η κατάταξη αντικειμένων (παιδιών στις δραστηριότητές μας) σε διαγράμματα τύπου Venn, με διαχείριση συγκεκριμένων πληροφοριών και εξαγωγή λογικών συμπερασμάτων, έγινε κατανοητή από τα παιδιά. Όμως στο σημείο αυτό τα παιδιά δείχνουν να αμφιβάλλουν για την ορθότητα της λύσης που έχουν δώσει και για το λόγο αυτό παρουσιάζεται μια μετακίνηση του δείγματος προς τα αριστερά, με την αύξηση της δυσκολίας στις διάφορες δραστηριότητες (Πίνακας 4). Αυτό προφανώς σημαίνει ότι όσο πιο πολύπλοκες γίνονται αυτές τόσο τα παιδιά παρουσιάζουν μεγαλύτερη αβεβαιότητα σχετικά με την ορθότητα της λύσης που έχουν δώσει.

		Πίνακας 4									
		Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1.1	Ε'								2	1	1
	ΣΤ'					1	1	1	3	2	4
	Α'							1		2	1
	Σύνολο					1	1	2	5	5	6
1.1.2	Ε'							1		1	2
	ΣΤ'			2				2	3	3	2
	Α'		1	1			1			1	
	Σύνολο		1	3			1	3	3	5	4
1.2.1	Ε'								2	1	1
	ΣΤ'		1					3	1	3	4
	Α'		1				1			1	1
	Σύνολο		2				1	3	3	5	6
1.2.2	Ε'						1	1	1		1
	ΣΤ'			1		1	1	1	2	3	3
	Α'		1						1	2	
	Σύνολο		1	1		1	2	2	4	5	4

Κάτι άλλο που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως αξιοσημείωτα θετικό στοιχείο της όλης διαδικασίας είναι το ότι από την πρώτη κιάλας δραστηριότητα του εκπαιδευτικού υλικού τα παιδιά βαθμολογούν τον εαυτό τους ως προς τη συμμετοχή στην επίλυση των δραστηριοτήτων με βαθμούς που απλώνονται σε όλο σχεδόν το πλάτος του πίνακα (Πίνακας 5). Αυτό δείχνει ότι, αν και στο παρελθόν τα παιδιά αυτά δεν είχαν εργαστεί σε ομάδες, όπως έχει ήδη αναφερθεί, εν τούτοις κατάφεραν όχι μόνο να εμπλακούν ενεργά στην όλη διαδικασία αλλά και να παράγουν αποτέλεσμα και μάλιστα ορθό, με την συνεργασία τους και να αναλάβουν διαφορετικούς πιθανόν ρόλους με μεγαλύτερη ή μικρότερη εμπλοκή.

Πίνακας 5										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

1.1.1	Ε'					1	2	1			
	ΣΤ'			1	1	3		3	2	2	
	Α'					1			1	2	
	Σύνολο			1	1	5	2	4	3	4	
1.1.2	Ε'				1	1			1		
	ΣΤ'			1	1	1	1	2	1	4	1
	Α'				1		1	1		1	
	Σύνολο			1	3	2	3	3	2	5	1
1.2.1	Ε'			1		1				2	
	ΣΤ'			1		2		3	3	2	1
	Α'	1					1		1	1	
	Σύνολο	1		2		3	1	3	4	5	1
1.2.2	Ε'			1		1			1	1	
	ΣΤ'			1	2		1	3	3	2	
	Α'	1				1	1		1		
	Σύνολο	1		2	2	2	2	3	5	3	

Τέλος παρατηρούμε ότι, παρά τον σχετικά υψηλό χρόνο που απαιτήθηκε για να ολοκληρωθούν οι δραστηριότητες αυτού του Φύλλου, περίπου τα μισά από τα 20 παιδιά του δείγματος δίνουν βαθμό 1 για τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν, παρά το ότι το δείγμα φαίνεται να είναι διάσπαρτο σε όλο τον πίνακα (Πίνακας 6).

		Πίνακας 6									
		Πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1.1	Ε'	1	1		1				1		
	ΣΤ'	4	2	1		1	3				1
	Α'	4									
	Σύνολο	9	3	1	1	1	3		1		1
1.1.2	Ε'	2	1						1		
	ΣΤ'	6			2	1		2			1
	Α'	1			1				1	1	
	Σύνολο	9	1		3	1		3	2		1
1.2.1	Ε'	1						2			1
	ΣΤ'	7			1	3		1			
	Α'	3		1							
	Σύνολο	11		1	1	3		3			1
1.2.2	Ε'							1	1		2
	ΣΤ'	4	1		2				3		2
	Α'	3		1							
	Σύνολο	7	1	1	2			1	4		4

Επίσης τα παιδιά σημειώνουν ότι αυτό που τα δυσκόλεψε ήταν οι αρνητικές προτάσεις στα δεδομένα για το πρώτο Φύλλο Εργασίας, ενώ για το δεύτερο το ότι υπήρχαν πολλά παιδιά και πολλές περιοχές και αυτό έκανε πιο πολύπλοκη τη διαδικασία. Τα παιδιά της Α' τάξης του Γυμνασίου δεν σημείωσαν κάτι που να τα δυσκόλεψε σε αυτό τον Φάκελο Εργασίας. Πάντως, όλα τα παιδιά κατανόησαν την αύξηση της δυσκολίας με την πρόοδο των δραστηριοτήτων και δήλωσαν ότι θα

επιθυμούσαν να υπάρχουν περισσότερα στοιχεία-δεδομένα, στο δεύτερο Φύλλο Εργασίας, ώστε να διευκολύνονται περισσότερο στη λύση.

B) 2^{ος} Φάκελος Εργασίας

Ο 2^{ος} Φάκελος Εργασίας παρουσιάζει επίσης αρκετά αξιολογικά σημεία για παρατήρηση και αυτό οφείλεται προφανώς στο ότι είναι η πρώτη φορά που τα παιδιά καλούνται να λύσουν ένα πρόβλημα εξάγοντας λογικά συμπεράσματα από στοιχεία που τους δίνονται, να επιλύσουν δηλαδή απλά προβλήματα Λογικής, οργανώνοντας τις πληροφορίες που τους δίνονται σε πίνακες διπλής ή πολλαπλής εισόδου και με τη χρήση κατάλληλου χειραπτικού ή γραφιστικού υλικού.

Αρχικά, πρέπει να σημειωθεί ότι είναι η πρώτη φορά που τα περισσότερα παιδιά έρχονται σε επαφή με τέτοιου είδους υλικό (δηλαδή προβλήματα Λογικής οποιασδήποτε μορφής, εικονικά ή λεκτικά) (Πίνακας 7).

		Πίνακας 7									
		Έχεις ασχοληθεί στο παρελθόν με παρόμοιες δραστηριότητες;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 ^ο Φ. Ε.	Ε' (N=4)	2		1		1					
	ΣΤ' (N=12)	7			1	1			1		2
	Α' (N=4)	4									
	Σύνολο	13		1	1	2				1	2
2 ^ο Φ. Ε.	Ε' (N=4)	2	1	1							
	ΣΤ' (N=12)	8	1				2				1
	Α' (N=4)	4									
	Σύνολο	14	2	1				2			1

Εδώ όλα τα παιδιά, ακόμα και της μικρότερης ηλικιακής ομάδας, φαίνονται να μοιράζουν από την αρχή αυτόματα τη δουλειά, ως προς την ανάγνωση και την γραφή των δραστηριοτήτων. Παράλληλα, αρχίζουν να προσέχουν τις λεπτομέρειες που υπάρχουν σε ένα πρόβλημα:

1^ο παράδειγμα (1^η ομάδα Ριζομύλου):

M1: Δεν πειράζει διαγώνια. Βλέπεις εσύ να λέει διαγώνια;

2^ο παράδειγμα (1^η ομάδα Ριζομύλου):

M1: Εδώ δεν έχει!!!

M2: Πρέπει να 'χει;

M1: Πρέπει να καλυφθούν όλες οι σειρές!

M2: Σωστά.

Επίσης, η εφαρμογή του «κάνω και χαλώ και ξανακάνω» δείχνει ότι τα βοηθάει να κατανοήσουν και να εμπεδώσουν τις στρατηγικές που ανακάλυψαν σε

προηγούμενη δραστηριότητα και τα καθιστά ικανά να τις εφαρμόσουν σε επόμενη. Για το λόγο αυτό και τα παιδιά δηλώνουν ότι είναι πιο εύκολες οι δραστηριότητες που παρουσιάζονται μετά από παρόμοιές τους και που ακολουθούν τον ίδιο τρόπο λύσης (η 2.1.3 μετά την 2.1.2 δηλώνεται από την Στ' του 8^{ου} Δημοτικού, η 2.2.2 μετά την 2.2.1 δηλώνεται από την 1^η ομάδα του Ριζομύλου), όπως φαίνεται από τον αντίστοιχο πίνακα (Πίνακας 8).

		Πίνακας 8									
		Πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.1.1	Ε'	3						1			
	ΣΤ'	10		1	1						
	Α'	3		1							
	Σύνολο	16		2	1			1			
2.1.2	Ε'	3							1		
	ΣΤ'	8	1	1		1					1
	Α'	3	1								
	Σύνολο	14	2	1		1			1		1
2.1.3	Ε'	3						1			
	ΣΤ'	7	2	1	1				1		
	Α'	3	1								
	Σύνολο	13	3	1	1			1	1		
2.1.4	Ε'	3					1				
	ΣΤ'	6	1			1				2	2
	Α'	3	1								
	Σύνολο	12	2			1	1			2	2
2.1.5	Ε'	3						1			
	ΣΤ'	9	2	1							
	Α'	3	1								
	Σύνολο	15	3	1				1			
2.1.6	Ε'	3							1		
	ΣΤ'	8	1		1	2					
	Α'	4									
	Σύνολο	15	1		1	2			1		
2.2.2	Ε'	4									
	ΣΤ'	9	2						1		
	Α'	3						1			
	Σύνολο	16	2					1	1		
2.2.3	Ε'	3	1								
	ΣΤ'	11		1							
	Α'	3		1							
	Σύνολο	17	1	2							
2.2.4	Ε'	2			1	1					
	ΣΤ'	8	1	1							2
	Α'	1	1	2							
	Σύνολο	11	2	3	1	1					2
2.2.5	Ε'	2		1				1			
	ΣΤ'	9				2			1		
	Α'		2	1		1					
	Σύνολο	11	2	2		3		1	1		

Η δραστηριότητα 2.1.4 δείχνει να είναι αυτή που δυσκόλεψε τα παιδιά περισσότερο από όλες τις άλλες σε αυτό το Φάκελο Εργασίας και αυτό γιατί είναι η

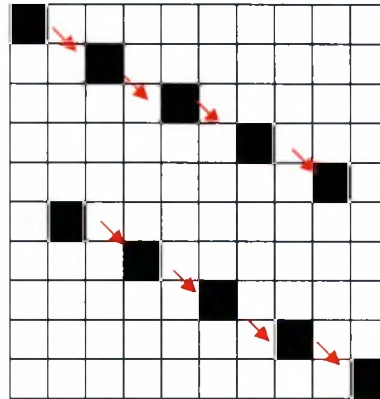
συμπλήρωση ενός πίνακα 10X10. Στο σημείο αυτό έρχεται η Βοήθεια που υπάρχει στην επόμενη σελίδα του εκπαιδευτικού υλικού, να συμπληρώσει τη δραστηριότητα αυτή, και να δείξει στα παιδιά έναν νέο τρόπο επίλυσης, που θα τον χρειαστούν και στο επόμενο Φύλλο Εργασίας. Εδώ παρατηρούμε ότι, παρ' όλο που σκοπός της Βοήθειας ήταν να διευκολυνθούν τα παιδιά στην επίλυση παρόμοιων προβλημάτων, και παρ' όλο που, κατά την διαδικασία, φάνηκε ότι κατανόησαν πλήρως τον μηχανισμό συμπλήρωσης με τη χρήση της, εν τούτοις, δεν φαίνεται ξεκάθαρο από την βαθμολογία που δίνουν (Πίνακας 9), ότι η Βοήθεια πράγματι τα διευκόλυνε. Πάντως, σε ερώτηση που υπάρχει στο Φύλλο Εργασίας αμέσως μετά την συμπλήρωση του πίνακα με τη χρήση της Βοήθειας, τα παιδιά στο σύνολό τους απαντούν ότι ο τρόπος αυτός τους φάνηκε πολύ πιο εύκολος, και μια ομάδα μάλιστα (Στ' τάξης) γράφει: 'πολύ ωραίο, διασκεδαστικό', πράγμα που σημαίνει ότι η στρατηγική επίλυσης που υποδεικνύεται στα παιδιά είναι απόλυτα κατανοητή από αυτά.

Πίνακας 9										
Μετά τη χρήση της βοήθειας, πόσο δύσκολη σου φάνηκε η επίλυση του πίνακα;										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ε'	1		1		1				1	
ΣΤ'	4	2	1	1		1		1	1	1
Α'	3					1				
Σύνολο	8	2	2	1	1	2		1	2	1

Όσο για το 2^ο Φύλλο Εργασίας, τα παιδιά δηλώνουν ότι θα επιθυμούσαν να δίνονται περισσότερα στοιχεία στα προβλήματα Λογικής, αν και δεν σημειώνουν υψηλούς βαθμούς δυσκολίας (Πίνακας 8) (στις δραστηριότητες 2.2.2 και 2.2.3 τα παιδιά που δίνουν βαθμό δυσκολίας 1 είναι 16-17, ενώ ακόμη και στις δραστηριότητες 2.2.4 και 2.2.5 τα 11 από τα 20 παιδιά δίνουν τον ελάχιστο βαθμό δυσκολίας). Επίσης σε αυτό το Φύλλο Εργασίας τα παιδιά δηλώνουν ότι δυσκολεύτηκαν να κατανοήσουν συγκεκριμένες προτάσεις, οι οποίες έπρεπε να γίνουν απόλυτα κατανοητές από αυτά, ώστε να προχωρήσει η επίλυση της κάθε δραστηριότητας.

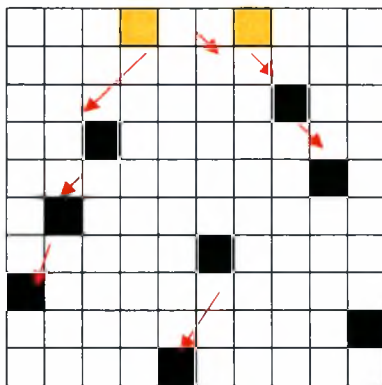
Επίσης, στο σημείο αυτό, τα παιδιά της Α' Γυμνασίου λύνουν τον πίνακα της δραστηριότητας 2.1.4 με τον παρακάτω ιδιαίτερο τρόπο, και μάλιστα χωρίς καθόλου να χρησιμοποιήσουν την βοήθεια. Αυτό δείχνει ότι τα παιδιά δεν προσπάθησαν να λύσουν το πρόβλημα που τους δόθηκε με τυχαίο συνδυασμό, αλλά επιστράτευαν

την λογική τους ώστε να καταλήξουν εύκολα, γρήγορα και κυρίως σίγουρα στην επιθυμητή λύση.

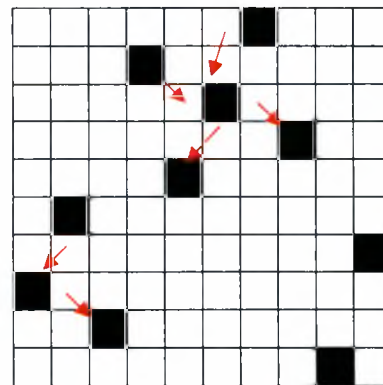


Εδώ είναι αρκετά σαφές ότι τα παιδιά αυτής της ομάδας μπορούν να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένη στρατηγική επίλυσης, την οποία δημιουργούν για πρώτη φορά, χωρίς να δυσκολεύονται όπως τα μικρότερα παιδιά, τα οποία αν και σκέφτηκαν και εφάρμοσαν την ίδια στρατηγική σε μέρος του πίνακα, στη συνέχεια ολοκλήρωσαν την δραστηριότητα με τυχαίο τρόπο. Ιδιαίτερα η σκέψη των παιδιών της Ε΄ τάξης μοιάζει ακόμη πιο τυχαία σε σχέση με τις ομάδες της Στ΄ τάξης, που δείχνουν πιο οργανωμένο τρόπο στη σκέψη τους.

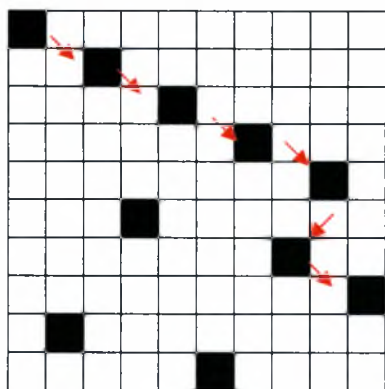
(Η θέση που σημειώνεται με πορτοκαλί είναι λάθος, και γι' αυτό σημειώθηκε με άλλο χρώμα).



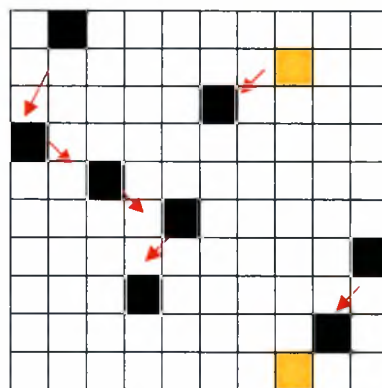
Ε΄ τάξη



1^η Στ΄ τάξη Ριζομούλου



2^η Στ' τάξη Ριζομύλου



Στ' τάξη 8^{ου} Δημοτικού

Στο 2^ο Φύλλο Εργασίας, η ομάδα της Ε' τάξης και οι τρεις ομάδες της Στ' χρειάστηκε να αλληλεπιδράσουν για να εξάγουν συμπεράσματα στα δυο τελευταία προβλήματα Λογικής και να μεταφέρουν δεδομένα από το ένα τετράγωνο κομμάτι του πίνακα σε ένα άλλο. Σε αντίθεση με αυτά, τα παιδιά της Α' τάξης του Γυμνασίου κατάφεραν να υπερπηδήσουν αυτό το εμπόδιο με τον κατάλληλο χειρισμό των δεδομένων και την εξαγωγή των συμπερασμάτων με λεκτικό τρόπο:

M1: Αφού η Αντιγόνη αγόρασε ζώνη άρα πήρε το παντελόνι, αφού η φούστα δεν ταίριαζε με τη ζώνη.

Αυτό άλλωστε φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 10) που δείχνει το χρόνο που χρειάστηκαν οι ομάδες για την επίλυση των δραστηριοτήτων αυτού του Φακέλου. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ομάδα της Ε' τάξης, αν και κατανόησε τον μηχανισμό επίλυσης των προβλημάτων Λογικής των δραστηριοτήτων 2.2.2 και 2.2.3, δυσκολεύτηκε πάρα πολύ στην δραστηριότητα 2.2.4, η οποία απαιτούσε την χρήση πίνακα τριπλής εισόδου και την εξαγωγή λογικών συμπερασμάτων για την μεταφορά των δεδομένων από το ένα πλαίσιο του πίνακα στο άλλο. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιήθηκε από την ερευνήτρια καθοδήγηση με κατάλληλες ερωτήσεις και όχι με υπόδειξη της ορθής απάντησης. Αυτό τελικά, οδήγησε τα παιδιά στο να κατορθώσουν να επιλύσουν μόνα τους την δραστηριότητα 2.2.5 και μάλιστα σε ικανοποιητικό χρόνο, όπως φαίνεται και στον πίνακα.

Πίνακας 10					
	Ε' ΤΑΞΗ	ΣΤ' ΤΑΞΗ			Α' ΤΑΞΗ
2.1.1	3' 00''	8' 00''	4' 00''	4' 00''	3' 00''
2.1.2	5' 00''	16' 00''	3' 00''	7' 00''	4' 00''
2.1.3	2' 00''	2' 00''	1' 30''	3' 00''	1' 00''
2.1.4	16' 00''	16' 00''	12' 00''	12' 00''	1' 30''
2.1.5	2' 00''	2' 00''	2' 00''	2' 00''	1' 30''

2.1.6	3' 00''	14' 00''	7' 00''	8' 00''	5' 00''
Σύνολο φύλλου	31' 00''	58' 00''	29' 30''	36' 00''	16' 00''
2.2.2	2' 00''	3' 00''	3' 00''	2' 30''	1' 30''
2.2.3	2' 00''	3' 00''	2' 30''	1' 30''	2' 00''
2.2.4	13' 00''	37' 00''	34' 00''	15' 00''	12' 00''
2.2.5	5' 00''	10' 00''	7' 00''	3' 30''	4' 00''
Σύνολο φύλλου	22' 00''	53' 00''	46' 30''	22' 30''	19' 30''
ΣΥΝΟΛΟ ΦΑΚΕΛΟΥ	53' 00''	1 ώρα 51' 00''	1 ώρα 16' 00''	58' 30''	35' 30''

Στην πρώτη ερώτηση αξιολόγησης των δραστηριοτήτων αυτού του Φακέλου Εργασίας (Πίνακας 11), τα παιδιά δείχνουν ιδιαίτερα ικανοποιημένα από το υλικό αυτό και ο βαθμός ικανοποίησης τείνει προς τα δεξιά, γεγονός που δείχνει την θετική αντιμετώπιση που είχε το υλικό που δημιουργήσαμε από τα παιδιά που το χειρίστηκαν.

		Πίνακας 11									
		Πόσο σου άρεσε η δραστηριότητα;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.1.1	Ε'										4
	ΣΤ'				1		1	1		1	8
	Α'									2	2
	Σύνολο				1		1	1		3	14
2.1.2	Ε'										4
	ΣΤ'	1					1		1		9
	Α'									2	2
	Σύνολο	1					1		1	2	15
2.1.3	Ε'										4
	ΣΤ'					1		1	1	2	7
	Α'									2	2
	Σύνολο					1		1	1	4	13
2.1.4	Ε'										4
	ΣΤ'	1			1				1	2	7
	Α'									2	2
	Σύνολο	1			1				1	4	13
2.1.5	Ε'							1			3
	ΣΤ'	1						1		1	9
	Α'									2	2
	Σύνολο	1						2		3	14
2.1.6	Ε'								1		3
	ΣΤ'				1				3		8
	Α'									1	3
	Σύνολο				1				4	1	14
2.2.2	Ε'					1					3
	ΣΤ'						1	1	1	1	8
	Α'									2	2
	Σύνολο					1	1	1	1	3	13
2.2.3	Ε'								1	1	2
	ΣΤ'				1				4	1	6
	Α'								2	1	1

	Σύνολο			1				7	3	9
2.2.4	Ε'						1		1	2
	ΣΤ'			2	1			1	4	4
	Α'								2	2
	Σύνολο			2	1	1	1	1	7	8
2.2.5	Ε'							1		3
	ΣΤ'		1						6	5
	Α'								2	2
	Σύνολο		1					1	8	10

Το επόμενο ερώτημα που θέσαμε στα παιδιά είναι αν νομίζουν ότι είναι σωστή η λύση που έδωσαν με την ομάδα τους (Πίνακας 12). Εδώ παρατηρούμε μάλλον μια συγκράτηση σε διπλανές τιμές, όσο αυξάνεται ο βαθμός δυσκολίας (ενδεικτικό είναι το χρώμα στην τιμή του συνόλου κάθε δραστηριότητας, που δείχνει ότι διαδοχικές δραστηριότητες διατηρούν σχεδόν τον ίδιο βαθμό βεβαιότητας για την ορθότητα του αποτελέσματος). Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι, τα παιδιά θεωρούν ότι ο τρόπος που χρησιμοποιούν για να επιλύσουν την δραστηριότητα είναι ο ενδεδειγμένος και μάλιστα ότι τους οδηγεί και στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Επίσης, στις δραστηριότητες 2.2.2 και 2.2.3 εμφανίζεται ξανά αυτό που είχε παρατηρηθεί μόνο στις δραστηριότητες 1.1.1 και 2.1.1 που ήταν και οι πρώτες των Φακέλων Εργασίας, και που είναι η δήλωση των παιδιών ότι συμμετείχαν στην δραστηριότητα με βαθμό από 5 και άνω. Κάτι τέτοιο έλειπε από τις προηγούμενες δραστηριότητες και ξανασυναντάται μόνο στις 3.1.2, 3.2.1, 3.2.4 και 3.2.5. Αυτό πιθανώς δείχνει ότι το συγκεκριμένο είδος προβλημάτων Λογικής προφανώς άρχισε να κεντρίζει έντονα το ενδιαφέρον των μικρών παιδιών και να τα προκαλεί σε εντονότερους βαθμούς αλληλεπίδρασης.

Πίνακας 12												
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2.1.1	Ε'						1			1	2	
	ΣΤ'					2				4	6	
	Α'					1			1	1	1	
	Σύνολο					3	1		1	6	9	
2.1.2	Ε'					1				2	1	
	ΣΤ'				1			4		1	6	
	Α'					1				2	1	
	Σύνολο				1	2		4		5	8	
2.1.3	Ε'						1			3		
	ΣΤ'			1		1			3	4	3	
	Α'							1		2	1	
	Σύνολο			1		1	1	1	3	9	4	
2.1.4	Ε'				1					3		
	ΣΤ'			2				1	2	2	1	4
	Α'									3	1	

	Σύνολο			2	1		1	2	2	7	5
2.1.5	Ε'					1				3	
	ΣΤ'		1		1	1			2	3	4
	Α'									3	1
	Σύνολο		1		1	2				9	5
2.1.6	Ε'				1					2	1
	ΣΤ'			1			1		1	6	3
	Α'									3	1
	Σύνολο		1	1		1			1	11	5
2.2.2	Ε'					1		1			2
	ΣΤ'								2	4	6
	Α'						1		1		2
	Σύνολο					1	1	1	3	4	10
2.2.3	Ε'					1				2	1
	ΣΤ'							1	2	5	4
	Α'					1				1	2
	Σύνολο					2		1	2	8	7
2.2.4	Ε'				1				1	1	1
	ΣΤ'					1	1	1	2	4	3
	Α'								1	2	1
	Σύνολο				1	1	1	1	4	7	5
2.2.5	Ε'				1				1	1	1
	ΣΤ'					1	1	2	1	2	5
	Α'								1		3
	Σύνολο				1	1	1	2	3	3	9

Σχετικά με το πόσο βοήθησαν στο να βρει τη λύση η ομάδα τους (Πίνακας 13), παρατηρούμε μια εξάπλωση του δείγματος σε όλο τον πίνακα, που φτάνει μέχρι το 10. Αυτό προφανώς σημαίνει ότι τα παιδιά έχουν συνειδητοποιήσει ότι εμπλέκονται πλέον ενεργά στη διαδικασία και θεωρούν ότι η γνώμη τους λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από όλη την ομάδα, γεγονός που σύμφωνα με την βιβλιογραφία (όπως έχει ήδη αναφερθεί) βοηθάει στην βελτίωση της αυτοεκτίμησής τους.

		Πίνακας 13									
		Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.1.1	Ε'			1		1		1		1	
	ΣΤ'		1		1		1		2	4	3
	Α'			1			1		1		1
	Σύνολο		1	2	1	1	2	1	3	5	4
2.1.2	Ε'				1	1				1	1
	ΣΤ'			1		1	2		2	4	2
	Α'				1					2	1
	Σύνολο			1	2	2	2		2	7	4
2.1.3	Ε'				1	1				1	1
	ΣΤ'			1		1	1	1	3	3	2
	Α'					1		1	1	1	
	Σύνολο			1	1	3	1	2	4	5	3
2.1.4	Ε'		1			1				1	1
	ΣΤ'		1			1	1	1	4	4	1
	Α'			1					1	1	1
	Σύνολο		2	1		2	1	1	5	6	3
2.1.5	Ε'			1		1			1		1
	ΣΤ'			1			1	1	2	4	3
	Α'						1		1		2

	Σύνολο			2		1	2	1	4	4	6
2.1.6	Ε'			1		1					2
	ΣΤ'	1		1				3	3	3	1
	Α'	1							1	1	1
	Σύνολο	2		2		1		3	4	4	4
2.2.2	Ε'					1	2			1	
	ΣΤ'							3	3	6	
	Α'		1		1				1	1	
	Σύνολο		1		1	1	2	3	4	8	
2.2.3	Ε'					1	1	1		1	
	ΣΤ'						2	2	2	4	2
	Α'					1	1		1	1	
	Σύνολο					2	4	3	3	6	2
2.2.4	Ε'			1		1	1			1	
	ΣΤ'				1	1	1	1	3	4	1
	Α'					1	1		1		1
	Σύνολο			1	1	3	3	1	4	5	2
2.2.5	Ε'					2			1	1	
	ΣΤ'				1	1	1		2	6	1
	Α'						1		1	2	
	Σύνολο				1	3	2		4	9	1

Γ) 3^{ος} Φάκελος Εργασίας

Στον 3^ο Φάκελο Εργασίας τα παιδιά καλούνται να επιλύσουν προβλήματα Λογικής τύπου Sudoku. Τα προβλήματα αυτά απαιτούν από τα παιδιά την επαναλαμβανόμενη εφαρμογή της στρατηγικής του προηγούμενου Φακέλου Εργασίας τόσες φορές όσοι είναι και οι αριθμοί-χρώματα, ώστε να επιτευχθεί η επίλυση των δραστηριοτήτων. Εδώ τα παιδιά και των τριών ηλικιακών ομάδων φαίνεται να χρησιμοποιούν παραπλήσιους τρόπους για να επιλύσουν τα προβλήματα. Έτσι, αρχικά, συμπληρώνουν τους πίνακες κατά σειρά ή κατά στήλη και ακολουθούν τις οδηγίες κάθε προβλήματος με μεγάλη προσοχή ώστε να είναι σίγουρα ότι το λύνουν σωστά.

Ειδικότερα, η Στ' τάξη του 8^{ου} Δημοτικού φαίνεται να έχει κατανοήσει τον μηχανισμό επίλυσης σε προβλήματα αυτού του τύπου. Ένα μέρος του διαλόγου που αναπτύσσεται είναι και ο ακόλουθος:

M1: Ακούστε! Θα αποκλείουμε τετράγωνα. Το 1 δεν θα μπει εδώ, εδώ και εδώ. Άρα....

(ένα άλλο παιδί κάνει μια τυχαία τοποθέτηση)

M1: ... περίμενε! Μην το βάζετε στην τύχη... 1 δεν μπαίνει εδώ.... Μας λείπουν 3,4,5...

M2: Και 6.

M3: 3 έχει εδώ παιδιά!

M1: Θα το δούμε! Άμα έχει εδώ και εδώ 3, θα μπει το 3 εδώ.

Επίσης, μια άλλη παρατήρηση είναι ότι τα παιδιά μέχρι και την 4^η δραστηριότητα του 2^{ου} Φύλλου Εργασίας μπορούσαν να λύσουν τους πίνακες με δοκιμή και πλάνη. Όμως τώρα πια απαιτείται συγκεκριμένη στρατηγική που θα τα οδηγήσει στην λύση. Έτσι, όταν φτάσουμε να εφαρμόσουμε τη βοήθεια, έχουν κατανοήσει το τι πρέπει να κάνουν και ποιοι είναι οι βασικοί κανόνες για την συμπλήρωση ενός τέτοιου πίνακα. Έχουν την δυνατότητα να βάλουν όλους τους πιθανούς αριθμούς σε κάθε κενή θέση του πίνακα, δυσκολεύονται όμως να κάνουν συνδυασμούς και να βρουν τελικά ποιος αριθμός πραγματικά πρέπει να μπει σε κάθε θέση. Αυτό προφανώς συμβαίνει επειδή δεν είναι σε θέση να συνδυάσουν ταυτόχρονα στήλη, γραμμή και «κήπο». Με την εμφάνιση της πρώτης μοναδικότητας και της αναγνώρισης της πρακτικής αξίας της, αρχίζουν να λύνουν με ευκολία τον τελευταίο πίνακα.

Κάποιο παιδί της Στ' τάξης έκανε με την ερευνήτρια τον ακόλουθο διάλογο:

M1: Γιατί δεν βάλατε το Sudoku στην άσκηση;

Δ: Εννοείς χωρίς χρώμα;

M1: Ναι.

Δ: Αυτό έχει σημασία; Το χρώμα;

M1: Ε, ναι, γιατί έτσι το βλέπουμε. Ενώ αν λείπει το χρώμα, το Sudoku δεν το βλέπεις καλά.

Ο διάλογος αυτός υποδηλώνει αρχικά και μια προγενέστερη επαφή του παιδιού με παρόμοια προβλήματα Λογικής τύπου Sudoku. Επίσης, δηλώνεται καθαρά ότι η εμφάνιση ενός τέτοιου προβλήματος με την μορφή που αποφασίσαμε κατά την δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού, διευκολύνει αρκετά τα παιδιά στο να κατορθώσουν να επιλύσουν το πρόβλημα αυτό και έτσι τους προκαλεί μια θετική προδιάθεση απέναντι σε παρόμοια προβλήματα, πράγμα που άλλωστε ήταν και ένας από τους στόχους της παρούσας πειραματικής εργασίας.

Τέλος, κλείνοντας, θα άξιζε μάλλον να καταγράψουμε και τις εκφράσεις που χρησιμοποίησαν τα παιδιά για να δείξουν ότι ένα χρώμα – αριθμός δεν μπορεί να μπει σε ορισμένες θέσεις. Οι εκφράσεις αυτές είναι οι ακόλουθες (δεν αποτελούν διάλογο και χρησιμοποιήθηκαν από τα παιδιά διαφόρων ομάδων):

M1: Εκεί τρακάρει όμως.

M2: Δεν γίνεται. Κομπλάρει εδώ.

M3: Αυτό δεν μπαίνει εδώ γιατί το κλείνει.

M4: Εδώ χτυπάει.

M5: Πατάει σε αυτό.

Πίνακας 14					
	Ε΄ ΤΑΞΗ	ΣΤ΄ ΤΑΞΗ			Α΄ ΤΑΞΗ
3.1.1	10' 00''	14' 00''	11' 00''	9' 00''	9' 00''
3.1.2	1' 30''	4' 00''	3' 00''	3' 00''	4' 00''
3.1.3	2' 00''	4' 00''	2' 00''	2' 00''	1' 30''
Σύνολο φύλλου	16' 30''	22' 00''	16' 00''	14' 00''	14' 30''
3.2.1	1' 00''	2' 00''	1' 30''	1' 30''	1' 00''
3.2.2	2' 00''	2' 00''	1' 30''	1' 00''	1' 00''
3.2.3	7' 00''	13' 00''	4' 00''	2' 00''	3' 00''
3.2.4	3' 30''	4' 00''	4' 00''	3' 00''	3' 00''
3.2.5	22' 00''	36' 30''	25' 00''	29' 00''	33' 00''
Σύνολο φύλλου	35' 30''	57' 30''	36' 00''	36' 30''	41' 00''
ΣΥΝΟΛΟ ΦΑΚΕΛΟΥ	52' 00''	1 ώρα 19' 30''	52' 00''	50' 30''	55' 30''

Όσον αφορά το χρονικό διάστημα που απαιτήθηκε από τις ομάδες για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων (Πίνακας 14), παρατηρείται μια ιδιαιτερότητα. Η ομάδα της Α΄ Γυμνασίου χρειάστηκε περισσότερο χρόνο κατά την επίλυση του 2^{ου} Φύλλου Εργασίας, ενώ για το 1^ο Φύλλο οι τέσσερις από τις πέντε ομάδες κυμάνθηκαν στο ίδιο περίπου χρονικό πλαίσιο των 14' 00'' με 16' 30''. Αυτό δικαιολογείται από το ότι η ομάδα της Α΄ Γυμνασίου κατόρθωσε να χρησιμοποιήσει την ορθή στρατηγική χωρίς να προσφύγει στην Βοήθεια που υπάρχει στην τελευταία σελίδα του αντίστοιχου Φύλλου Εργασίας, και έλυσε έτσι τα προβλήματα αυτά βασιζόμενη στις ήδη υπάρχουσες γνώσεις και στρατηγικές των μελών της. Αυτό αποδεικνύεται και από το ότι τα παιδιά αυτά δηλώνουν ότι δεν υπήρξε κάτι που να τα δυσκόλεψε (Πίνακας 18).

		Πίνακας 15									
		Πόσο σου άρεσε η δραστηριότητα;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.1.1	Ε΄								1	1	2
	ΣΤ΄									2	10
	Α΄							1	1		2
	Σύνολο							1	2	3	14
3.1.2	Ε΄									1	3
	ΣΤ΄									3	9
	Α΄							1	1		2
	Σύνολο							1	1	4	14
3.1.3	Ε΄					1					3
	ΣΤ΄								1		11
	Α΄							1		1	2
	Σύνολο					1		1	1	1	16

3.2.1	Ε'						1			1	2
	ΣΤ'								2		10
	Α'									1	3
	Σύνολο						1		2	2	15
3.2.2	Ε'							1	1		2
	ΣΤ'							1	1	2	8
	Α'									1	3
	Σύνολο							2	2	3	13
3.2.3	Ε'					1			1		2
	ΣΤ'							1	2		9
	Α'									1	3
	Σύνολο					1		1	3	1	14
3.2.4	Ε'							1		1	2
	ΣΤ'						1			1	10
	Α'									1	3
	Σύνολο						1	1		3	15
3.2.5	Ε'									1	3
	ΣΤ'					1		1	1	1	8
	Α'										4
	Σύνολο					1		1	1	2	15

Επίσης και εδώ, όπως και προηγουμένως, παρατηρούμε μετακίνηση του δείγματος προς τα δεξιά (Πίνακας 15), όσον αφορά το πόσο τους άρεσαν οι συγκεκριμένες δραστηριότητες, γεγονός που δείχνει ότι, παρά τον συνεχώς αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας των δραστηριοτήτων που περιέχονται στο εκπαιδευτικό υλικό, τα παιδιά δείχνουν να τις απολαμβάνουν όλο και περισσότερο και να μην αποθαρρύνονται από την όλο και μεγαλύτερη πολυπλοκότητά τους.

Όσον αφορά την ερώτηση: Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου; (Πίνακας 16) το δείγμα παρουσιάζει μια σημαντική μετακίνηση προς τα αριστερά του πίνακα. Το ότι η τελευταία δραστηριότητα του Φακέλου εμφανίζει την μεγαλύτερη μετακίνηση, πιθανώς συμβαίνει επειδή η δραστηριότητα αυτή παρουσιάζει υψηλό βαθμό πολυπλοκότητας και αναγκάζει έτσι τα παιδιά να αναζητήσουν βοήθεια για την επίλυσή της, άρα τα κάνει να νιώθουν ανασφάλεια αφού είναι και η πρώτη φορά που χρησιμοποιούν και την συγκεκριμένη στρατηγική.

		Πίνακας 16									
		Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.1.1	Ε'				2					1	1
	ΣΤ'									2	10
	Α'								1		3
	Σύνολο				2				1	3	14
3.1.2	Ε'					1				2	1
	ΣΤ'								1	3	8
	Α'								1	2	1
	Σύνολο					1			2	7	10
3.1.3	Ε'			1					1	2	
	ΣΤ'							1		1	8
	Α'							1		1	2
	Σύνολο			1				2	1	4	10

3.2.1	Ε'							1	1	1	1
	ΣΤ'							1		4	7
	Α'					1					3
	Σύνολο					1	2	1	5	11	
3.2.2	Ε'			1						1	2
	ΣΤ'							1	2		9
	Α'							2			2
	Σύνολο			1				3	3	13	
3.2.3	Ε'			1						2	1
	ΣΤ'					1		1	3		7
	Α'						1				3
	Σύνολο			1		1	1	1	5	11	
3.2.4	Ε'					1			2	1	
	ΣΤ'									4	8
	Α'							1	1		2
	Σύνολο					1	1	3	5	10	
3.2.5	Ε'					1			3		
	ΣΤ'				2	1	1			3	5
	Α'						1			1	2
	Σύνολο				3	2	1	3	4	7	

Πάντως τα παιδιά δείχνουν ότι προσπάθησαν και έκαναν ό,τι καλύτερο μπορούσαν ώστε να ολοκληρωθεί η επίλυση και αυτού του Φακέλου Εργασίας. Και εδώ το δείγμα εμφανίζεται διάσπαρτο σε όλη την έκταση του πίνακα (Πίνακας 17), πράγμα που σημαίνει ότι τα παιδιά εμπλέκονται άλλοτε λιγότερο και άλλοτε περισσότερο στην διαδικασία επίλυσης. Επίσης κάτι άλλο που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι, όσο προχωρούμε στην υλοποίηση του προγράμματος τόσο παρατηρούμε και μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στις δεξιές στήλες του πίνακα, γεγονός που δείχνει ότι τα παιδιά, αν και δεν έχουν εργαστεί στο παρελθόν σε ομάδες, σταδιακά προσαρμόζονται σε αυτό το είδος της συμμετοχικής δράσης και εμφανίζουν μεγαλύτερη τάση για αλληλεπίδραση. Αυτός άλλωστε ήταν και ένας ακόμη από τους βασικούς στόχους που θέσαμε κατά την σχεδίαση αυτού του εκπαιδευτικού υλικού. Φαίνεται δηλαδή ότι το εκπαιδευτικό αυτό υλικό είναι σε θέση να εφαρμοστεί επιτυχώς σε ένα αλληλεπιδραστικό επικοινωνιακό πλαίσιο διδακτικής των Μαθηματικών και να υλοποιήσει έτσι τους στόχους του προγράμματος.

		Πίνακας 17									
		Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.1.1	Ε'					1	1	1		1	
	ΣΤ'					1	1		4	5	1
	Α'	1			1					1	1
	Σύνολο	1			1	2	2	1	4	7	2
3.1.2	Ε'					1	2		1		
	ΣΤ'						1		6	4	1
	Α'	1			1			1	1		
	Σύνολο	1			1	1	3	1	8	4	1
3.1.3	Ε'					2			1	1	
	ΣΤ'					1	1		1	5	4
	Α'	1					1			2	

	Σύνολο	1			3	2		2	8	4
3.2.1	Ε'				1			1	2	
	ΣΤ'					1	1	2	5	3
	Α'					1		1	2	
	Σύνολο				1	2	1	4	9	3
3.2.2	Ε'		1			2		1		
	ΣΤ'					1	1	2	6	2
	Α'					1	1		1	1
	Σύνολο	1				4	2	3	7	3
3.2.3	Ε'				1	1	1			1
	ΣΤ'				1		1	1	4	5
	Α'					1		1	2	
	Σύνολο				2	2	2	2	6	6
3.2.4	Ε'				2			1	1	
	ΣΤ'					1		1	9	1
	Α'			1		1			1	1
	Σύνολο			1	2	2		2	11	2
3.2.5	Ε'				1	1	2			
	ΣΤ'						2	1	8	1
	Α'					1		1	1	1
	Σύνολο				1	2	4	2	9	2

Τέλος, η πιο αξιοσημείωτη ίσως παρατήρηση του όλου προγράμματος είναι ότι σχεδόν όλα τα παιδιά θεωρούν ότι δεν αντιμετώπισαν σημαντικά προβλήματα κατά την επίλυση των δραστηριοτήτων (Πίνακας 18), με πολύ λίγα από αυτά να παρουσιάζουν μεγαλύτερους βαθμούς δυσκολίας, όπως φαίνεται και στον πίνακα με τα αποτελέσματα των αντίστοιχων Φύλλων Αξιολόγησης.

		Πίνακας 18									
		Πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.1.1	Ε'	3							1		
	ΣΤ'	12									
	Α'	4									
	Σύνολο	19							1		
3.1.2	Ε'	4									
	ΣΤ'	12									
	Α'	4									
	Σύνολο	20									
3.1.3	Ε'	4									
	ΣΤ'	11		1							
	Α'	4									
	Σύνολο	19		1							
3.2.1	Ε'	1						1			2
	ΣΤ'	11	1								
	Α'	4									
	Σύνολο	14	1					1		2	
3.2.2	Ε'	2						2			
	ΣΤ'	12									
	Α'	4									
	Σύνολο	18						2			
3.2.3	Ε'	2	1				1				
	ΣΤ'	10				1		1			
	Α'	4									

	Σύνολο	16	1			1	1	1		
3.2.4	Ε'	2						1		1
	ΣΤ'	12								
	Α'	4								
	Σύνολο	18					1			1
3.2.5	Ε'	1								3
	ΣΤ'	8							1	3
	Α'	2	1	1						
	Σύνολο	11	1	1					1	6

Δ) Γενικές παρατηρήσεις

Συνοψίζοντας τα παραπάνω αποτελέσματα, προκύπτουν τα ακόλουθα γενικά συμπεράσματα, τα οποία αφορούν τις πραγματικές επιδόσεις των παιδιών και τη στάση που αναπτύσσουν στις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού πακέτου. Αυτά εκτιμούνται τόσο από τις παρατηρήσεις της ερευνήτριας για τη συμπεριφορά των παιδιών, όσο και από τις υποκειμενικές τους αξιολογήσεις.

Ως προς τις πραγματικές επιδόσεις των παιδιών:

Τα παιδιά δηλώνουν ότι σε γενικές γραμμές δεν έχουν ασχοληθεί στο παρελθόν με παρόμοιες δραστηριότητες, εκτός από τα προβλήματα Λογικής τύπου Sudoku, τα οποία εμφανίζουν ως γνωστά, αλλά που δεν έχουν ασχοληθεί με την επίλυσή τους (Πίνακες 1, 7). Παρατηρήθηκε ότι, κατά την διαδικασία υλοποίησης του Πακέτου Εργασίας, κατάφεραν να επιλύσουν το σύνολο των δραστηριοτήτων, άλλα με μεγαλύτερη ευκολία και άλλα με σχετικό βαθμό δυσκολίας. Η επίδοση αυτή ήταν και η αναμενόμενη, διότι οι δυσκολίες των παιδιών αλλά και ο χρόνος ενασχόλησής τους με κάθε δραστηριότητα, ήταν ανάλογα με το επίπεδο σκέψης, όπως αυτό παρουσιάστηκε στην αρχή της παρούσας εργασίας, κατά νοητικό στάδιο εξέλιξης.

Οι διαφορές στους χρόνους υλοποίησης του Εκπαιδευτικού Πακέτου ανά ηλικιακή ομάδα και κατά Φύλλο και Φάκελο Εργασίας, παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα 19 που ακολουθεί. Ιδιαίτερα αξιοσημείωτη είναι η μικρή χρονική διάρκεια για την επίλυση του πακέτου εργασίας γενικά και των δραστηριοτήτων ειδικότερα από τα παιδιά της Α' τάξης. Το γεγονός αυτό φαίνεται να σημαίνει ότι τα παιδιά που βρίσκονται πλέον στο Γυμνάσιο δεν αντιμετωπίζουν ιδιαίτερες δυσκολίες που να αφορούν το υλικό αυτό, επομένως και θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε μεγαλύτερες ηλικίες με την κατάλληλη προσαρμογή του επιπέδου συνθετότητας του Πακέτου Εργασίας. Επίσης ένα άλλο σημαντικό συμπέρασμα που προκύπτει από τον

πίνακα των χρόνων είναι ότι οι δυο ομάδες που ασχολήθηκαν με το υλικό και προερχόταν από σχολείο αγροτικής περιοχής, αν και ήταν της Στ' τάξης, παρουσιάζουν εντονότερα μεγαλύτερους χρόνους, ακόμη και από την ομάδα της Ε' τάξης του αστικού σχολείου. Επειδή το δείγμα είναι αρκετά μικρό, προτείνεται μια μελλοντική διερεύνηση πάνω σε αυτό το θέμα. Επίσης οι ομάδες της αγροτικής περιοχής περιλάμβαναν αναλογικά περισσότερα κορίτσια από ότι οι υπόλοιπες τρεις ομάδες, οι οποίες είχαν τον ίδιο αριθμό αγοριών και κοριτσιών. Η ερευνήτρια υποστηρίζει ότι και αυτό το σημείο θα μπορούσε να κινήσει την διαδικασία για μελλοντική έρευνα.

		Πίνακας 19				
		Ε' ΤΑΞΗ	ΣΤ' ΤΑΞΗ		Α' ΤΑΞΗ	
1 ^{ος} Φάκελος Εργασίας	1 ^ο Φύλλο Εργασίας	11' 00''	6' 00''	24' 00''	10' 00''	6' 30''
	2 ^ο Φύλλο Εργασίας	23' 00''	11' 00''	19' 00''	22' 00''	6' 00''
	Σύνολο 1^{ου} Φακέλου	34' 00''	17' 00''	43' 00''	32' 00''	12' 30''
2 ^{ος} Φάκελος Εργασίας	1 ^ο Φύλλο Εργασίας	31' 00''	58' 00''	29' 30''	36' 00''	16' 00''
	2 ^ο Φύλλο Εργασίας	22' 00''	53' 00''	46' 30''	22' 30''	19' 30''
	Σύνολο 2^{ου} Φακέλου	53' 00''	1 ώρα 51' 00''	1 ώρα 16' 00''	58' 30''	35' 30''
3 ^{ος} Φάκελος Εργασίας	1 ^ο Φύλλο Εργασίας	16' 30''	22' 00''	16' 00''	14' 00''	14' 30''
	2 ^ο Φύλλο Εργασίας	35' 30''	57' 30''	36' 00''	36' 30''	41' 00''
	Σύνολο 3^{ου} Φακέλου	52' 00''	1 ώρα 19' 30''	52' 00''	50' 30''	55' 30''
Σύνολο Πακέτου		2 ώρες 19' 00''	3 ώρες 27' 30''	2 ώρες 51' 00''	2 ώρες 35' 00''	1 ώρα 43' 30''

Τα παιδιά κατά την διαδικασία επίλυσης των διαφόρων Φύλλων Εργασίας με την σειρά που τους δίνονται τείνουν να βαθμολογούν τις δυσκολίες που συναντούν κατά την υλοποίηση αυτού του εκπαιδευτικού πακέτου με όλο και μικρότερους βαθμούς, ανεξάρτητα από το επίπεδο πολυπλοκότητας και το χρονικό διάστημα που απαιτήθηκε για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως αρκετά σημαντική παρατήρηση και να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά που

συμμετείχαν στην διερευνητική αυτή μελέτη, εμπλεκόμενα στη διαδικασία, κατόρθωσαν να εκδηλώσουν τις λογικές δεξιότητες που είχαν τεθεί ως στόχος κατά τον σχεδιασμό του διδακτικού υλικού. Με άλλα λόγια μπορούμε να θεωρήσουμε ότι αυτό το εκπαιδευτικό πακέτο είναι, με μια πρώτη διερευνητική αξιολόγηση από τα ίδια τα παιδιά και την ερευνήτρια, κατάλληλο για την διδασκαλία των συγκεκριμένων λογικών διεργασιών. Επιπλέον φαίνεται να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα στην συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα για την οποία σχεδιάστηκε.

Επίσης, η επιτυχία στην επίλυση των προβλημάτων Λογικής, όποια μορφή και αν αυτά παρουσίαζαν (λεκτική ή Sudoku), επιβεβαιώνει μάλλον τον ορθό σχεδιασμό του εκπαιδευτικού αυτού υλικού, αφού τα παιδιά κατόρθωσαν, χρησιμοποιώντας στρατηγικές που ανέπτυξαν σε προηγούμενες δραστηριότητες, να επιλύουν με επιτυχία τις επόμενες.

Ως προς τη στάση των παιδιών που συμμετέχουν και η οποία εκτιμάται τόσο από τις παρατηρήσεις της ερευνήτριας για την συμπεριφορά των παιδιών, όσο και από τις υποκειμενικές τους αξιολογήσεις.

Όσον αφορά τις εκτιμήσεις των παιδιών για τον βαθμό δυσκολίας φαίνεται ότι τα παιδιά της Α΄ τάξης του Γυμνασίου που μετείχαν στο πρόγραμμα εμφάνισαν μικρότερο βαθμό δυσκολίας σε όλες τις δραστηριότητες, ο οποίος αρκετές φορές έτεινε στο 1, από τα παιδιά της Στ΄ τάξης. Αντίθετα, τα παιδιά της Ε΄ τάξης δήλωσαν μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας από αυτά της ΣΤ΄. Το γεγονός αυτό ήταν μάλλον αναμενόμενο, διότι τα παιδιά της Ε΄ τάξης, ηλικιακά, δεν έχουν φτάσει ακόμη στο στάδιο της τυπικής λογικής σκέψης (Piaget 1977) και άρα δυσκολεύονται αρκετά στο να οδηγούνται σε λογικά συμπεράσματα. Αντίθετα, τα παιδιά της Α΄ τάξης του Γυμνασίου έχουν ήδη περάσει την μεταβατική ηλικία των 11 με 12 ετών, για την ένταξη στο επόμενο νοητικό στάδιο, και επομένως θεωρούν αυτονόητες τις διάφορες νοητικές διαδικασίες τις οποίες έρχεται να επιδείξει αυτό το εκπαιδευτικό υλικό.

Ένα επίσης σημαντικό σημείο είναι το αν τα παιδιά είχαν εργαστεί στο παρελθόν σε παρόμοιες δραστηριότητες (Πίνακας 20). Όπως λοιπόν δηλώνουν τα ίδια, αν και τα περισσότερα από αυτά δεν είχαν ασχοληθεί στο παρελθόν με διαγράμματα τύπου Venn ή με προβλήματα Λογικής, αρκετά από αυτά (περισσότερα από τα μισά) δεν θεωρούν άγνωστα τα προβλήματα Λογικής τύπου Sudoku. Αυτό το γεγονός μπορούμε ίσως να θεωρήσουμε ότι βοηθάει και ως προς τη στάση που έχουν

τα παιδιά απέναντι στο υλικό αυτό, το οποίο τους είναι σχετικά οικείο από τις διαφημίσεις και την καθημερινή ζωή.

		Πίνακας 20									
		Έχεις ασχοληθεί στο παρελθόν με παρόμοιες δραστηριότητες;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 ^{ος} Φάκελος Εργασίας – 1 ^ο Φύλλο Εργασίας	Ε'	3			1						
	ΣΤ'	7				1		1			3
	Α'	4									
	Σύνολο	14			1	1			1		3
2 ^{ος} Φάκελος Εργασίας – 1 ^ο Φύλλο Εργασίας	Ε'	2		1		1					
	ΣΤ'	7			1	1			1		2
	Α'	4									
	Σύνολο	13		1	1	2			1		2
2 ^{ος} Φάκελος Εργασίας – 2 ^ο Φύλλο Εργασίας	Ε'	2	1	1							
	ΣΤ'	8	1				2				1
	Α'	4									
	Σύνολο	14	2	1			2				1
3 ^{ος} Φάκελος Εργασίας – 1 ^ο Φύλλο Εργασίας	Ε'	1		1							2
	ΣΤ'	3				1		1	1	2	4
	Α'	4									
	Σύνολο	8		1		1		1	1	2	6
3 ^{ος} Φάκελος Εργασίας – 2 ^ο Φύλλο Εργασίας	Ε'	1			1						2
	ΣΤ'	3				1	1	1		1	5
	Α'	3									1
	Σύνολο	7			1	1	1	1		1	8

Στη συνέχεια μελετάται ο τρόπος που αξιολόγησαν τα παιδιά το σύνολο του Πακέτου Εργασίας στο οποίο εργάστηκαν:

Αίσθημα αρέσκειας που εκφράζουν τα παιδιά για το υλικό (χειραπτικό και Φύλλα Εργασίας) που χρησιμοποίησαν:

Σχεδόν όλα τα παιδιά που πήραν μέρος στο πρόγραμμα, δείχνουν να είναι αρκετά ικανοποιημένα από τις δραστηριότητες. Αυτό φαίνεται και από τους σχετικούς πίνακες (Πίνακες 3, 11, 15), όπου τα παιδιά δίνουν αρκετά υψηλή βαθμολογία.

Εκτίμηση ορθότητας της λύσης που έδωσαν με την ομάδα τους:

Στο συγκεκριμένο σημείο, και αν και οι περισσότερες δραστηριότητες ήταν ορθά λυμένες από τα παιδιά, παρατηρήθηκε ένα αίσθημα αμφιβολίας, ειδικά στην

ομάδα της Ε΄ τάξης και στις ομάδες της Στ΄ τάξης της αγροτικής περιοχής (Πίνακες 4, 12, 16). Αυτό μπορεί να υποδεικνύει ότι, τα παιδιά μικρότερης ηλικίας επειδή δεν έχουν ακόμη εισαχθεί κανονικά στο επόμενο εξελικτικό στάδιο της τυπικής λογικής σκέψης, νιώθουν έντονη αμφιβολία για τα αποτελέσματα των προσπαθειών τους. Επίσης, σχετικά με τις ομάδες της ΣΤ΄ τάξης της αγροτικής περιοχής, μαζί με το αίσθημα αμφιβολίας παρατηρείται και ένας αρκετά υψηλός χρόνος για την ολοκλήρωση του προγράμματος. Αυτά τα δύο σημεία, ίσως θα ήταν καλό να διερευνηθούν περαιτέρω σε συνδυασμό το ένα με το άλλο, για την εξαγωγή ενός νέου πορίσματος.

Εκτίμηση προσωπικής εμπλοκής και συνεισφορά στην εργασία της ομάδας:

Παρά το ότι τα περισσότερα παιδιά δήλωσαν ότι δεν είχαν εργαστεί στο παρελθόν με ανάλογες δραστηριότητες, ταυτόχρονα και έδειξαν να συμμετέχουν στο πρόγραμμα (σύμφωνα με τις παρατηρήσεις της ερευνήτριας) και, σύμφωνα με τον τρόπο που αξιολόγησαν το υλικό, θεώρησαν ότι συνεισέφεραν λιγότερο ή περισσότερο, στην επίλυση των δραστηριοτήτων (Πίνακες 5, 13, 17). Αυτός άλλωστε ήταν και ένας από τους αρχικούς στόχους του προγράμματος, δηλαδή η προσπάθεια εμπλοκής των παιδιών στην όλη διαδικασία, ώστε να κατορθώσουν μέσα από την κοινωνική αλληλεπίδραση, να εκφράσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τον τρόπο σκέψης τους και να οδηγηθούν έτσι στην εξαγωγή και διατύπωση συμπερασμάτων.

Αίσθημα δυσκολίας που αντιμετώπισαν κατά την επίλυση των δραστηριοτήτων:

Αν και αρκετά από τα παιδιά φαίνεται να δυσκολεύονται σχετικά κατά την υλοποίηση του προγράμματος, εν τούτοις δεν δηλώνουν ιδιαίτερα υψηλούς βαθμούς δυσκολίας στα ερωτηματολόγια αξιολόγησης και αντίθετα, τείνουν να δώσουν αρκετά μικρούς (Πίνακες 6, 8, 18). Το συγκεκριμένο γεγονός πιθανόν να οφείλεται στο ότι τα παιδιά εργάστηκαν σε ομάδες και μάλλον μέσα από την αλληλεπίδραση με τα άλλα μέλη της ομάδας και με την ενασχόληση με το αρκετά εύχρηστο χειραπτικό υλικό, το αίσθημα δυσκολίας μειώθηκε σε σχέση με το αν είχαν ατομικά επιλύσει τις ίδιες δραστηριότητες.

Επίσης, στην αρχή των Φύλλων Αξιολόγησης που αναφέρονται σε Φύλλα Εργασίας με εισαγωγική φανταστική ιστορία, ζητήθηκε από τα παιδιά να μας εκφράσουν την γνώμη τους σχετικά με τις ιστορίες αυτές (Πίνακας 21), η οποία από ότι φαίνεται είναι μάλλον θετική.

		Πίνακας 21									
		Πόσο σου άρεσε η ιστορία που παρουσιάζεται στην αρχή;									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2^{ος} Φάκελος Εργασίας – 2^ο Φύλλο Εργασίας	Ε'							1	1		2
	ΣΤ'							1	2	2	7
	Α'		1			1			1		1
	Σύνολο		1			1		2	4	2	10
3^{ος} Φάκελος Εργασίας – 2^ο Φύλλο Εργασίας	Ε'									1	3
	ΣΤ'					1			4	2	5
	Α'						1		1		2
	Σύνολο					1	1		5	3	10

Τελικά συμπεράσματα

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας μελέτης της δυνατότητας εφαρμογής ενός τέτοιου είδους εκπαιδευτικού υλικού σε παιδιά της τελευταίας τάξης του Δημοτικού Σχολείου, μπορούν εύκολα να εξαχθούν τα ακόλουθα συμπεράσματα, τα οποία αφορούν το ενδεικτικό σύνολο των παιδιών που πήραν μέρος στη διαδικασία:

Το εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήθηκε για παιδιά της τελευταίας τάξης του Δημοτικού Σχολείου, φαίνεται ότι μπορεί να υλοποιηθεί στην αντίστοιχη ηλικιακή ομάδα (τα παιδιά κατορθώνουν να επιλύσουν τις διάφορες δραστηριότητες). Παιδιά της Α΄ τάξης του Γυμνασίου κατορθώνουν να επιλύσουν τις δραστηριότητες με αρκετή ευκολία, συνεπώς ίσως να είναι περιττή η προσπάθεια εφαρμογής του υλικού σε αυτή την ηλικία.

Τα παιδιά της Ε΄ τάξης του Δημοτικού προχωρούν με αρκετά αργά και αβέβαια βήματα κατά την υλοποίηση του υλικού, πιθανώς διότι δυσκολεύονται ακόμη να κατανοήσουν και να εκφράσουν τις λογικές έννοιες και στρατηγικές που απαιτούνται για την επίλυση των δραστηριοτήτων.

Συνεπώς, αξίζει να μελετηθεί στο μέλλον η επίδραση του ιδίου ή αντίστοιχου προγράμματος στη σχολική επίδοση παιδιών Στ΄ τάξης.

Ευχαριστίες

Κλείνοντας την παρούσα εργασία, θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω όλους όσους, συνέβαλαν με τον τρόπο τους στην υλοποίηση αυτής της ιδέας για μια διαφορετική προσέγγιση της μαθηματικής σκέψης μέσα στα περιορισμένα όρια της σχολικής τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Τους διδάσκοντες του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας: Τριανταφυλλίδη Τριαντάφυλλο, που ήταν και ο εμπνευστής της ιδέας για αυτή την εργασία, Χατζηκυριάκου Κώστα που ήταν ο επιβλέπων καθηγητής της εργασίας, Μεταλλίδου Γιώτα για την βοήθεια που μου παρείχε ως προς την οργάνωση του θεωρητικού σκέλους της εργασίας μου.

Ευχαριστώ επίσης τον διευθυντή του Δημοτικού Σχολείου Ριζομύλου, Παλπανά Απόστολο, και τις διευθύντριες του 8^{ου} Δημοτικού Σχολείου Νέας Ιωνίας, Ζαχαριάδου Ελένη, και Μουσικού Σχολείου Βόλου, Πέτρου Ευανθία, καθώς επίσης και τους/τις εκπαιδευτικούς και τα παιδιά που συμμετείχαν με τον δικό τους τρόπο, στην υλοποίηση αυτού του εκπαιδευτικού υλικού.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω και την οικογένειά μου, τον σύζυγό μου Βασίλη Μέγγουρα και τα δυο μου παιδιά, τη Θάλεια και τον Θανάση, για την συμπαράσταση που μου παρείχαν, ώστε να μπορέσω να εκπληρώσω τους αρχικούς μου στόχους και να κατορθώσω να ολοκληρώσω έτσι τον κύκλο των σπουδών μου.

Βιβλιογραφία

- Allen R. (1995): *The ultimate mental challenge*. New York: Barnes and Noble Books.
- Bragdon, A. D. and Gamon, D. (1999): *Building Left-Brain Power*. Bass River, MA: Allen D. Bragdon, Publishers.
- Carr, K. S. (1988). How Can We Teach Critical Thinking?. *Childhood Education*. Abstract from: ERIC Digest: Identifier ED326304 (1990). *ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education*, Urbana, Ill.
- Carraher D., Brizuela B. A. & Schliemann A. (2000): Bringing out the algebraic character of arithmetic. Instantiating variables in addition and subtraction. In T. Nakahara & M. Koyama (Eds.), *Proceedings of the XXIV conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 145-152). Hiroshima, Japan: Hiroshima University.
- Chi, M.T.H. & Glaser, R. (1985): *Problem-Solving Ability*. Abstract from ERIC Digest Identifier ED257630.
- Cole M. & Cole S.R. (2002): *Η Ανάπτυξη των Παιδιών. Γνωστική και Ψυχοκοινωνική ανάπτυξη κατά τη νηπιακή και μέση παιδική ηλικία*. Τόμος Β'. Μετάφραση: Μ. Σόλμαν. Επιμέλεια-Εισαγωγή: Ζ. Μπαμπλέκου. Εκδ. Τυπωθήτω. Αθήνα.
- Evans J.St. B.T. (1983): *Thinking and Reasoning: Psychological approaches*. London: Routledge & Keagan Paul.
- Fowler T. (1904): *Logic, deductive and inductive*. Oxford at the Clarendon Press.
- Gray E., Pinto M., Pitta D., Tall D. (1999): Knowledge Construction and Diverging Thinking in Elementary & Advanced Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 38, No 1-3, March, p.p. 111-133 (revised on line:September 2005).
- Hartshorn R. & Boren S. (1990): Experiential Learning of Mathematics: Using Manipulatives. ERIC Digest. *ERIC Clearinghouse on Rural Education and Small Schools Charleston WV*.



Hodges, W. (2001): *Logic*. Penguin Books.

Janes N. S. (1996): *Counter Logic for grades 5 – 8*. Cuisenaire Company of America, New York.

NCTA Syllabus for the Fall course (2005): Polly's Puzzles: «On Line Development of Educational Puzzles for Classroom Use»

<http://www.pollyspuzzles.com/>

NCTA Puzzle Course III, Fall 2004: The Future of Conceptis-Type Image-Forming Puzzles in Education: Final Papers

http://www.pollyspuzzles.com/2004_fall_part_3.htm

NCTM (14-6-2004): Principles and Standards for School Mathematics:

<http://standards.nctm.org/document/chapter1/index.htm>

Neimark E.D. (1970): Development of comprehension of logical connectives: Understanding of “or”. *Psychonomic Science*, 21, 217-219.

Orton A. (1994): *Learning Mathematics. Issues, theory and classroom practice* (2nd Ed.) Ed. Cassell. Great Britain.

Piaget J. (1973): Comments on Mathematical Education. In A.G.Howson (Ed.), Developments in mathematical education. *Proceedings of the Second International Congress on Mathematical Education* (pp. 79-87). Cambridge University Press.

Piaget J. (1977): *The Essential Piaget. An Interpretive Reference and Guide*. Edited by Howard E. Gruber and J. Jacques Vonèche. Basic Books Inc. Publishers, New York.

Pitta D. & Gray E. (1997): In the Mind. What can imagery tell us about success and failure in arithmetic? In G.A. Makrides (Ed.), *Proceedings of the first Mediterranean Conference on Mathematics*, Nicosia: Cyprus, p.p.29-41.

Raizen E. (1999): Liar or Truth-Teller? Logic Puzzles in the Foreign-Language Classroom. *Texas Papers in Foreign Language Education*; V4 n1 p39-50 Fall.

Rom N. (2005): Puzzles and Cognitive Development. In:
<http://www.conceptispuzzles.com/articles/cmetrick/cmetrick.htm>

Seymour D. & Beardslee E. (1990): *Critical Thinking Activities in patterns, imagery, logic*. Dale Seymour Publications, USA

Schliemann A.D. (2002): Representational Tools and Mathematical Understanding. *The Journal of the Learning Sciences*, 11 (2 & 3), 301-317

Siegel, D. F. and Hanson, R. A. (1992). Prescription for Literacy: Providing Critical Educational Experiences. Abstract from ERIC Digest. Identifier ED340001. (1992).*ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills*. Bloomington, IN

Siegler R.S. (1991): *Children's thinking* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice - Hall.

Smullyan R. (1982): *The lady or the tiger and other logic puzzles*. New York: Alfred Knopf.

Sowell E. (1989): Effects of manipulatives materials in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 498-505.

Suydam, M., & Higgins, J. (1977): Activity-based learning in elementary school mathematics: Recommendations from research. Columbus, OH: *ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education*. (Eric Document Reproduction Service No. ED 144 840)

Thompson, P. (1985): Experience, problem, solving, and learning mathematics: Considerations in developing mathematics curricula. In E.A. Silver (ed.), *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*, p.p.189-236. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Αγώνες Επιχειρηματολογίας – Αντιλογίας : ΥΠΕΠΘ, Ενιαίος Διοικητικός Τομέας Θεμάτων Σπουδών, Επιμόρφωσης και Καινοτομιών, Δ/νση Σπουδών Δ/θμιας Εκπ/σης, Τμ. Α΄, αριθμ.πρωτ. 28992/Γ2, 21-3-05, Αθήνα.

Αναλυτικά Προγράμματα Δημοτικής Εκπαίδευσης στα πλαίσια της εννιάχρονης εκπαίδευσης. (2002). Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων, Λευκωσία

Βοσνιάδου Στ. (2003): *Εισαγωγή στην Ψυχολογία. Τόμος Α΄. Βιολογικές, Αναπτυξιακές και Συμπεριφοριστικές Προσεγγίσεις.* Εκδ. Gutenberg, Αθήνα.

Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ.) Δημοτικού-Γυμνασίου. ΦΕΚ τ.Β΄ αρ.φύλλου 303/13-03-03

Ε΄ Διασχολικοί Αγώνες Ρητορικής Τέχνης Κεντρικής Ελλάδος και νήσων της Φιλεκπαιδευτικής Εταιρείας: ΥΠΕΠΘ, Ενιαίος Διοικητικός Τομέας Θεμάτων Σπουδών, Επιμόρφωσης και Καινοτομιών, Δ/νση Σπουδών Δ/θμιας Εκπ/σης, Τμ. Α΄, αριθμ.πρωτ. 142999/Γ2, 14-12-04, Αθήνα.

Εξαρχάκος Θ. Γ. (1988): *Διδακτική των Μαθηματικών.* Εκδ. Ελληνικά Γράμματα. Αθήνα.

Κωσταρίδου – Ευκλείδη Α. (1997): *Ψυχολογία της Σκέψης.* Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Παπανούτσος Ε.Π. (1985): *Λογική.* Εκδ. Δωδώνη. Αθήνα – Γιάννινα.

Τατάκης Β. (1966): *Λογική.* Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκη

Τουμάσης Μπ. (2002): *Σύγχρονη διδακτική των μαθηματικών.* Gutenberg, Αθήνα.

Ιστοσελίδες, με ελεύθερη πρόσβαση, που περιέχουν εκπαιδευτικό υλικό με συναφές περιεχόμενο, και που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού:

<http://www.braingle.com/games/sudoku/index.php?play=1>

http://www.conceptispuzzles.com/products/sudoku/puzzle_samples.htm

<http://www.aplusmath.com/>

<http://www.braingle.com/>

<http://www.conceptispuzzles.com/index.htm>

<http://www.funbrain.com/>

<http://logicville.com/>

<http://www.puzzability.com/index.shtml>

<http://puzzles.about.com/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο παράρτημα περιλαμβάνονται:

1. Οι Εισαγωγικές Σελίδες που θα πλαισιώνουν τους Φακέλους κατά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού και που υποδεικνύουν τον τρόπο δουλειάς και τα περιεχόμενα του κάθε Φακέλου. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΦΑΚΕΛΩΝ)
2. Τα Φύλλα Εργασίας, πάνω στα οποία δούλεψαν οι μαθητές και οι μαθήτριες που πήραν μέρος στην έρευνα. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΠΑΚΕΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)
3. Τα Φύλλα Αξιολόγησης, που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εφαρμογή αυτού του εκπαιδευτικού υλικού. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: ΦΥΛΛΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ)
4. Οι ορθές απαντήσεις στις διάφορες δραστηριότητες του εκπαιδευτικού υλικού. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ)
5. Τα διαγράμματα του Venn, όπως αυτά συναντώνται στα δύο πρώτα Φύλλα Εργασίας. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ)
6. Οι πίνακες που τυπώθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν κατά την υλοποίηση του υλικού. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6: ΠΙΝΑΚΕΣ)
7. Οι οδηγίες κατασκευής και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τα σχήματα που περιλαμβάνονται στο Πακέτο Εργασίας. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7: ΣΧΗΜΑΤΑ)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1:
ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΦΑΚΕΛΩΝ

(Πριν αρχίσετε τη δουλειά σας, ας αναλάβει κάποιος από εσάς να διαβάσει το παρακάτω σε όλους).

Αγαπητά μου παιδιά,

Το πακέτο που έχετε στα χέρια σας αποτελεί μια ολοκληρωμένη δουλειά που καλείστε να εκτελέσετε ομαδικά στο χώρο του σχολείου σας. Είναι μια αρχική προσέγγιση σε θέματα Λογικής Σκέψης. Είμαι σίγουρη ότι όλοι σας μπορείτε να σκεφτείτε λογικά. Το υλικό αυτό δεν έχει ανάγκη από κανενός είδους γνώσεις.

Αρχικά μοιραστείτε σε ομάδες των τεσσάρων ή πέντε ατόμων και καθίστε ανάλογα γύρω από τα τραπέζια, ώστε να μπορείτε να εργαστείτε μαζί και να συζητάτε τα «προβλήματα» που σας δίνονται. Δεν θα σας ζητηθεί να θυμηθείτε πράγματα που τα έχετε μάθει στο σχολείο, ούτε έχει καμιά μορφή διαγωνίσματος. Είναι ένα παιχνίδι φτιαγμένο για μεγάλα παιδιά, που σκοπό έχει να τα βοηθήσει να ανακαλύψουν νέους τρόπους σκέψης. Για το σκοπό αυτό βεβαιωθείτε ότι όλα τα μέλη της ομάδας σας παίρνουν ενεργά μέρος στις δραστηριότητες και δεν έχουν ξεμείνει σε μια άκρη για να παρακολουθούν εσάς που σκέφτεστε, που συζητάτε ή που γράφετε. Κύριος σκοπός αυτού του υλικού είναι όχι μόνο να σκεφτείτε εσείς, αλλά να κάνετε και τα άλλα παιδιά να καταλάβουν πώς σκέφτεστε.

Ας δούμε λοιπόν, πώς θα το δουλέψουμε.

Αρχικά, από ότι μπορείτε και μόνοι σας να δείτε, το πακέτο αποτελείται από 4 μικρότερους φακέλους και κάθε ένας από τους τρεις πρώτους περιέχει:

- Μια αρχική σελίδα σαν αυτή που διαβάζετε τώρα και που σας δίνει κάποιες γενικές οδηγίες για την εργασία σας,
- Φύλλα Εργασίας που θα τα μοιραστείτε με τα παιδιά της ομάδας σας και θα τα συμπληρώσετε μετά από συζήτηση μαζί τους,
- Μικρότερο φάκελο που περιέχει όλα τα απαραίτητα υλικά, σχήματα και πίνακες, για να δουλέψετε ομαδικά σε αυτές τις δραστηριότητες.

Ο τέταρτος φάκελος περιέχει Φύλλα Αξιολόγησης που θα αφορούν το υλικό που θα έχετε δουλέψει, που θα τα συμπληρώσει ο καθένας και η καθεμιά σας μόνος/η του/της χωρίς να όμως να συζητήσετε πάνω σε αυτά.

Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας σας σε κάθε φάκελο, μην ξεχνάτε να:

- Μαζέψετε όλα τα υλικά που είναι μοιρασμένα τριγύρω και να τα βάλετε πάλι στο μικρό φάκελο (σκεφτείτε ότι αυτό το υλικό θα το χρησιμοποιήσουν και άλλα παιδιά μετά από σας και δεν είναι σωστό να λείπουν αντικείμενα από μέσα),
- Συγκεντρώστε τώρα σε κάθε φάκελο την αρχική σελίδα πάνω – πάνω και τα Φύλλα Εργασίας σας και τέλος το φάκελο με τα υλικά. Μην ανησυχείτε, στον επόμενο φάκελο θα βρείτε πάλι όλα όσα θα σας χρειαστούν για τη δουλειά σας.
- Στο τέλος της δουλειάς σας, μην ξεχάσετε να συμπληρώσετε τα Φύλλα Αξιολόγησης. Αυτά δεν έχουν σχέση με δική σας βαθμολόγηση και θα χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση του υλικού, γι' αυτό σας παρακαλούμε να τα συμπληρώσετε χωρίς να συζητήσετε πάνω σε αυτά.
- Όταν ολοκληρώσετε τη δουλειά σας, επιστρέψετε το μεγάλο πακέτο με όλα τα περιεχόμενά του στη σωστή σειρά στο δάσκαλο ή τη δασκάλα σας.

ΚΑΛΗ ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ!!!

1^{ος} ΦΑΚΕΛΟΣ

Περιεχόμενα:

Μέσα στο φάκελο αυτό θα βρείτε:

- 2 Φύλλα Εργασίας για τα οποία θα χρησιμοποιήσετε τους πίνακες με τον αντίστοιχο αριθμό (Φύλλο Εργασίας 1 με τον πίνακα 1 κλπ).
- Δυο μεγάλους πίνακες με διαγράμματα (πίνακας 1 και πίνακας 2)
- 20 σχήματα με τα οποία θα δουλέψετε με την εξής σειρά:
 - ⇒ Στον πίνακα 1 με τα πορτοκαλί και τα πράσινα σχήματα (σύνολο 8 σχήματα) και
 - ⇒ Στον πίνακα 2 με τα κόκκινα και τα μπλε σχήματα (σύνολο 12 σχήματα).

Τρόπος δουλειάς:

- Πάρτε μπροστά σας τον 1^ο πίνακα και τα σχήματα που αντιστοιχούν σε αυτόν (πορτοκαλί και πράσινα). Για την ώρα αφήστε τα υπόλοιπα μέσα στο φάκελο.
- Μοιράστε το 1^ο Φύλλο Εργασίας.
- Παρατηρείστε την 1^η άσκηση και ιδιαίτερα το παράδειγμά της. Συζητήστε γιατί νομίζετε ότι το κάθε σχήμα έχει μπει σε αυτή τη θέση.
- Ολοκληρώστε την 1^η άσκηση συμπληρώνοντας τους αριθμούς από τα σχήματα που αντιστοιχούν σε κάθε κομμάτι του πίνακα.
- Μην ξεχνάτε ότι σε κάθε άσκηση θα πρέπει να τοποθετούνται όλα τα σχήματα πάνω στον πίνακα (να μην περισσεύει κανένα).
- Ολοκληρώστε μόνοι σας το Φύλλο Εργασίας σύμφωνα με τα παραπάνω.
- Μαζέψτε τα σχήματα και τον πίνακα.

-
- Βγάλτε τον 2^ο πίνακα και τα κόκκινα και μπλε σχήματα.
 - Μοιράστε το 2^ο Φύλλο Εργασίας.
 - Επαναλάβετε ό,τι κάνατε και στο προηγούμενο Φύλλο Εργασίας. Ίσως χρειαστεί να κουβεντιάσετε περισσότερο πάνω σε αυτές τις δραστηριότητες, γιατί τώρα πια δουλεύετε με τρεις περιοχές και περισσότερα παιδιά.
 - Ολοκληρώστε το Φύλλο Εργασίας όπως και πριν.
 - Μαζέψτε τα σχήματα και τους πίνακες.

-
- Βάλτε τα όλα με σειρά μέσα στο μεγάλο Φάκελο.

2^{ος} ΦΑΚΕΛΟΣ

Περιεχόμενα:

Μέσα στο φάκελο αυτό θα βρείτε:

- 2 Φύλλα Εργασίας.
- Έναν πίνακα 3X3 (πίνακας 1).
- Έναν πίνακα 4X4 (πίνακας 2).
- Έναν πίνακα 5X5 (πίνακας 3).
- Έναν πίνακα 10X10 (πίνακας 4).
- 12 κύκλους (10 κόκκινους, 1 μπλε και 1 κίτρινο).

Τρόπος δουλειάς:

- Μοιράστε το 1^ο Φύλλο Εργασίας.
- Σε κάθε δραστηριότητα επιλέξτε τον αντίστοιχο πίνακα και τα κατάλληλα σχήματα όπως σας υποδεικνύονται και προσπαθήστε να τα λύσετε όλοι μαζί.
- Σημειώστε τις λύσεις που βρήκατε κάθε φορά στην κατάλληλη θέση.
- Μετά την ολοκλήρωση του Φύλλου Εργασίας μαζέψτε τα σχήματα και τους πίνακες.

-
- Μοιράστε το 2^ο Φύλλο Εργασίας.
 - Διαβάστε προσεκτικά την εισαγωγή και παρατηρείστε όλοι μαζί το παράδειγμα και την εξήγησή του.
 - Προχωρήστε προσεκτικά και στις άλλες δραστηριότητες και ολοκληρώστε το Φύλλο Εργασίας όπως και πριν.
 - Μαζέψτε τα σχήματα και τους πίνακες.

-
- Βάλτε τα όλα με σειρά μέσα στο μεγάλο Φάκελο.

3^{ος} ΦΑΚΕΛΟΣ

Περιεχόμενα:

Μέσα στο φάκελο αυτό θα βρείτε:

- 2 Φύλλα Εργασίας.
- Ένα Φύλλο με διευθύνσεις από το Διαδίκτυο που θα το κρατήσετε για προσωπική σας χρήση.
- Έναν πίνακα 3X3 (πίνακας 1).
- Έναν πίνακα 4X4 (πίνακας 2).
- Έναν πίνακα 4X4 με ενδιάμεσα χωρίσματα (πίνακας 3).
- Έναν πίνακα 3X3 με αριθμούς (πίνακας 4).
- Έναν πίνακα 4X4 με αριθμούς (πίνακας 5).
- Έναν πίνακα 4X4 με αριθμούς με ενδιάμεσα χωρίσματα (πίνακας 6).
- Έναν πίνακα 4X4 με αριθμούς με ενδιάμεσα χωρίσματα (πίνακας 7).
- Έναν πίνακα 4X4 με αριθμούς με ενδιάμεσα χωρίσματα (πίνακας 8).
- Έναν πίνακα 6X6 με αριθμούς με ενδιάμεσα χωρίσματα (πίνακας 9).
- Έναν πίνακα 6X6 με αριθμούς με ενδιάμεσα χωρίσματα (πίνακας 10).
- Έναν πίνακα 6X6 με αριθμούς με ενδιάμεσα χωρίσματα (πίνακας 11).
- Έναν πίνακα 6X6 με αριθμούς με ενδιάμεσα χωρίσματα (πίνακας 12).
- 16 κύκλους (από 4 σε κάθε χρώμα), 3 τετράγωνα και 3 τρίγωνα.
- 36 λουλούδια (από 6 σε κάθε χρώμα) με αριθμούς.

Τρόπος δουλειάς:

- Μοιράστε το 1^ο Φύλλο Εργασίας.
- Σε κάθε δραστηριότητα επιλέξτε τον αντίστοιχο πίνακα και τα κατάλληλα σχήματα όπως σας υποδεικνύονται και προσπαθήστε να τα λύσετε όλοι μαζί.
- Σημειώστε τις λύσεις που βρήκατε κάθε φορά στην κατάλληλη θέση.
- Μετά την ολοκλήρωση του Φύλλου Εργασίας μαζέψτε τα σχήματα και τους πίνακες.

-
- Μοιράστε το 2^ο Φύλλο Εργασίας.
 - Δουλέψτε προσεκτικά όλοι μαζί τις διάφορες δραστηριότητες.
 - Ολοκληρώστε το Φύλλο Εργασίας όπως και πριν.
 - Τακτοποιείστε τα σχήματα και τους πίνακες στο Φάκελο.

-
- Βάλτε τα όλα με σειρά μέσα στο μεγάλο Φάκελο.
 - Μην ξεχάσετε να κρατήσετε τη σελίδα με τις ηλεκτρονικές διευθύνσεις για ακόμη περισσότερο παιχνίδι.

4^{ος} ΦΑΚΕΛΟΣ

Για το Φύλλο Αξιολόγησης που θα συμπληρώσεις μόνος σου ή μόνη σου πρέπει να γνωρίζεις τα εξής:

1. Το Φύλλο αυτό δεν θα βαθμολογηθεί.
2. Σκοπός του δεν είναι να αξιολογήσει εσένα, αλλά το υλικό που χρησιμοποίησες.
3. Προσπάθησε να το συμπληρώσεις σύμφωνα με τη δική σου γνώμη και μην το συζητήσεις με τα άλλα παιδιά.
4. Σε κάθε ερώτηση που σου ζητάει τη γνώμη σου γράψε την όσο πιο προσεκτικά μπορείς.
5. Σε κάθε ερώτηση που σου ζητάει να βαθμολογήσεις κάτι σε μια κλίμακα, κύκλωσε τον αριθμό που νομίζεις ότι ταιριάζει περισσότερο με τις ιδέες σου. Πρέπει να ξέρεις ότι η κλίμακα λειτουργεί ως εξής:

Παράδειγμα: Γράψε πόσο σου άρεσε η 1^η δραστηριότητα:

1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------

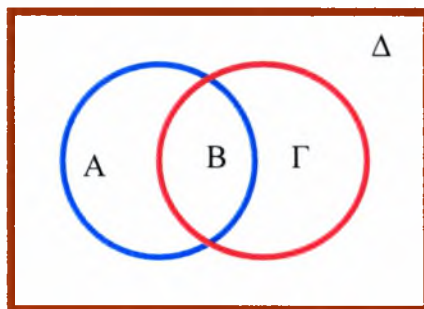
Αν σημειώσεις τον αριθμό 1 τότε σημαίνει ότι η δραστηριότητα αυτή δε σου άρεσε καθόλου. Αν σημειώσεις το 3 σημαίνει ότι σου άρεσε λίγο. Αν σημειώσεις το 7 ότι σου άρεσε αρκετά ενώ στο 10 σημαίνει ότι σου άρεσε πάρα πολύ. Κάνε μόνος σου ή μόνη σου την επιλογή του αριθμού που νομίζεις ότι σου ταιριάζει καλύτερα κάθε φορά. Για οποιαδήποτε απορία έχεις, μπορείς να ζητήσεις από το δάσκαλο ή τη δασκάλα σου να σου την εξηγήσει, μην ζητήσεις όμως να σου πει τη δική του/της γνώμη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2:
ΠΑΚΕΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Φάκελος 1: 1^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνομα:.....

Ημερομηνία.....



Δυο ομάδες παιδιών αποτελούνται από 4 αγόρια (πορτοκαλί σχήματα) και 4 κορίτσια (πράσινα σχήματα). Το κάθε σχήμα είναι διαφορετικό, γιατί διαφορετικό είναι και το όνομα του κάθε παιδιού. Για να μην τα μπερδεύουμε έχουμε γράψει πάνω τους αριθμούς.

Στην αυλή του σχολείου είναι σχεδιασμένοι δυο κύκλοι, ο γαλάζιος και ο μοβ. Έτσι η αυλή είναι χωρισμένη στις περιοχές Α, Β, Γ και Δ, όπως φαίνεται στον πίνακα 1.

Όλα τα παιδιά έπαιζαν στην αυλή όλες τις μέρες. Ας δούμε λοιπόν πώς έπαιζαν τα παιδιά την:

1^η μέρα:

Τα παιδιά που είναι κύκλοι έπαιζαν στον γαλάζιο κύκλο.

Τα μικρά παιδιά, δηλαδή αυτά που έχουν μικρό σχήμα έπαιζαν στον μοβ κύκλο.

Ποια παιδιά έπαιζαν στην περιοχή Β, δηλαδή στον γαλάζιο και τον μοβ κύκλο ταυτόχρονα;.....

Ποια παιδιά έπαιζαν στην περιοχή Δ;.....

Απάντηση: Αφού στον γαλάζιο κύκλο έπαιζαν τα παιδιά που είναι κύκλοι, άρα εκεί έπαιζαν τα παιδιά 2, 4, 6 και 8. Αφού στον μοβ κύκλο έπαιζαν τα μικρά παιδιά, άρα εκεί έπαιζαν τα 1, 2, 5 και 6. Παρατηρούμε ότι τα παιδιά 2 και 6 ανήκουν και στον γαλάζιο και στον μοβ κύκλο, γιατί έχουν μικρό σχήμα και είναι κύκλοι. Άρα τα παιδιά αυτά έπαιζαν στην περιοχή Β. Τα παιδιά 3 και 7 δεν έπαιζαν ούτε στον γαλάζιο ούτε στον μοβ κύκλο, άρα αυτά έπαιζαν στην περιοχή Δ.

	ΠΕΡΙΟΧΕΣ			
	A	B	Γ	Δ
Αγόρια που έπαιζαν εκεί	4	2	1	3
Κορίτσια που έπαιζαν εκεί	8	6	5	7

Την 2^η μέρα:

Τα μεγάλα παιδιά έπαιζαν στο γαλάζιο κύκλο.

Τα κορίτσια έπαιζαν στον μοβ κύκλο.

Ποια παιδιά έπαιζαν στην περιοχή Α;.....

Ποια παιδιά έπαιζαν στην περιοχή Δ;.....

	ΠΕΡΙΟΧΕΣ			
	A	B	Γ	Δ
Αγόρια που έπαιζαν εκεί				
Κορίτσια που έπαιζαν εκεί				

Την 3^η μέρα:

Οι κύκλοι δεν έπαιζαν στο γαλάζιο κύκλο.

Τα μικρά παιδιά δεν έπαιζαν στον μοβ κύκλο.

Σε κάθε περιοχή έπαιζαν ένα αγόρι και ένα κορίτσι.

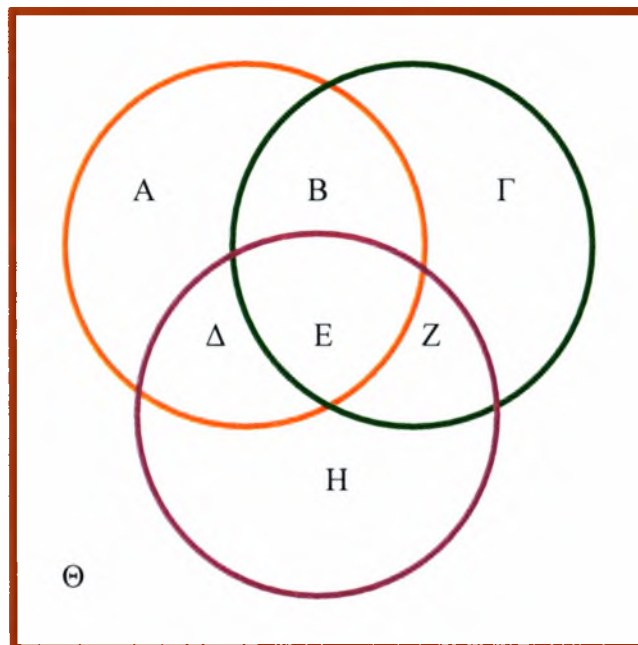
Ποια παιδιά έπαιζαν στην περιοχή Δ;.....

	ΠΕΡΙΟΧΕΣ			
	A	B	Γ	Δ
Αγόρια που έπαιζαν εκεί				
Κορίτσια που έπαιζαν εκεί				

Φάκελος 1: 2^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνομα:.....

Ημερομηνία.....



Το παραπάνω παιχνίδι άρεσε στα παιδιά και έτσι φώναξαν και άλλα για να παίξουν μαζί τους. Τώρα πια έχουμε 6 κόκκινα αγόρια και 6 γαλάζια κορίτσια.

Αλλά και οι κύκλοι στην αυλή του σχολείου έγιναν πια τρεις, ο πορτοκαλής, ο πράσινος και ο μοβ. Έτσι τώρα πια οι περιοχές έγιναν οκτώ, δηλαδή η Α, η Β, η Γ, η Δ, η Ε, η Ζ, η Η και η Θ, όπως φαίνεται στον πίνακα.

Για να δούμε λοιπόν πώς έπαιξαν τώρα τα παιδιά.

Την 1^η μέρα:

Στον πορτοκαλή κύκλο έπαιξαν όλα τα τρίγωνα και κανένα άλλο παιδάκι.

Στον πράσινο κύκλο έπαιξαν όλα τα μικρά παιδιά και κανένα μεγάλο.

Στον μοβ έπαιξαν όλα τα κορίτσια και κανένα αγόρι.

Ποια παιδιά έπαιξαν και στους τρεις κύκλους ταυτόχρονα, δηλαδή στην περιοχή Ε;

.....

Γράψε στον παρακάτω πίνακα πού έπαιξε κάθε παιδί.

		ΠΕΡΙΟΧΕΣ							
		A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ
Αγόρια που έπαιξαν εκεί									
Κορίτσια που έπαιξαν εκεί									

Την 2^η μέρα:

Μόνο το 7 και το 10 έπαιξαν στον πορτοκαλή και στον μοβ κύκλο ταυτόχρονα.

Μόνο το 10, το 11 και το 12 έπαιξαν στον πράσινο και στον μοβ κύκλο ταυτόχρονα.

Σε έναν από τους κύκλους έπαιξαν όλα τα παιδιά με το ίδιο σχήμα, σε άλλον όλα τα παιδιά με το ίδιο χρώμα και στον τελευταίο όλα τα παιδιά με το ίδιο μέγεθος.

Ποια παιδιά έπαιξαν στην Θ περιοχή;

		ΠΕΡΙΟΧΕΣ							
		A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ
Αγόρια που έπαιξαν εκεί									
Κορίτσια που έπαιξαν εκεί									

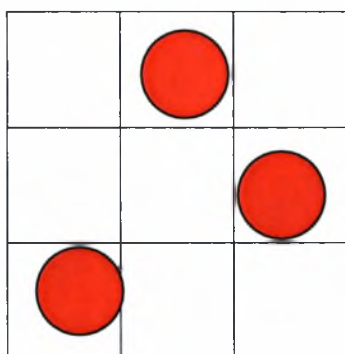
Φάκελος 2: 1^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνομα:.....

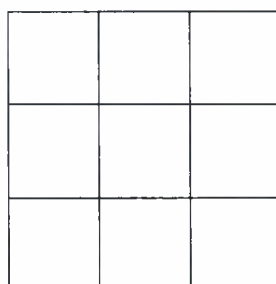
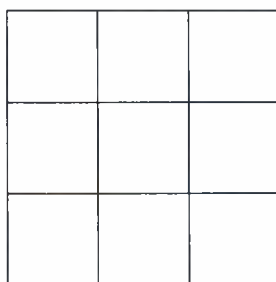
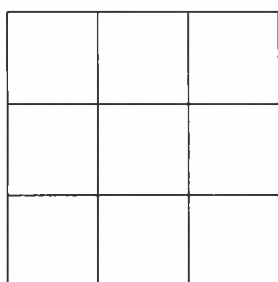
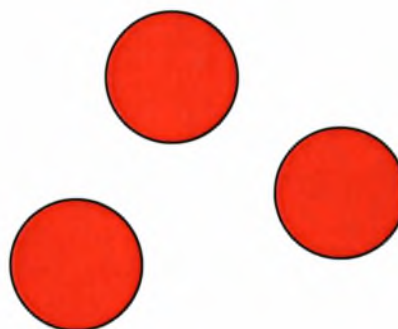
Ημερομηνία.....

1^η Δραστηριότητα:

Να τοποθετήσετε τους κύκλους που σας δίνονται στον παρακάτω πίνακα, σύμφωνα με τον κανόνα ότι κανένας κύκλος δεν πρέπει να είναι στην ίδια γραμμή ή στην ίδια στήλη με άλλον. Πόσους διαφορετικούς τρόπους τοποθέτησης μπορείτε να βρείτε; Ζωγραφίστε κάθε λύση που βρίσκετε στους πίνακες που σας δίνονται παρακάτω. Μια τοποθέτηση βλέπετε ως παράδειγμα στον πίνακα 1.



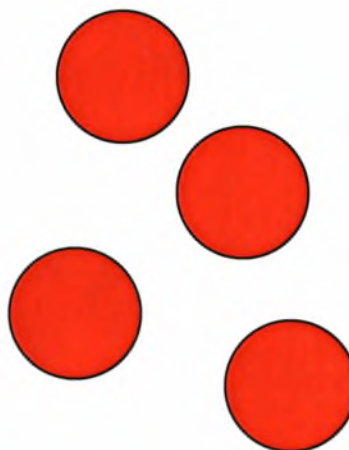
Πίνακας 1



2^η Δραστηριότητα:

Να τοποθετήσετε τους κύκλους που σας δίνονται στον παρακάτω πίνακα, σύμφωνα με τη σκέψη ότι κανένας κύκλος δεν πρέπει να είναι στην ίδια γραμμή, στην ίδια στήλη ή στην ίδια διαγώνιο με άλλον.

Πίνακας 2

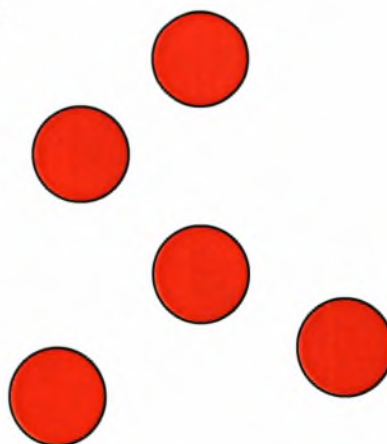


3^η Δραστηριότητα:

Να τοποθετήσετε τους κύκλους που σας δίνονται στον παρακάτω πίνακα, σύμφωνα με τη σκέψη ότι κανένας κύκλος δεν πρέπει να είναι στην ίδια γραμμή, στην ίδια στήλη ή στην ίδια διαγώνιο με άλλον.

Αρχίστε τοποθετώντας τυχαία τον πρώτο κύκλο σε κεντρικό τετραγωνάκι.

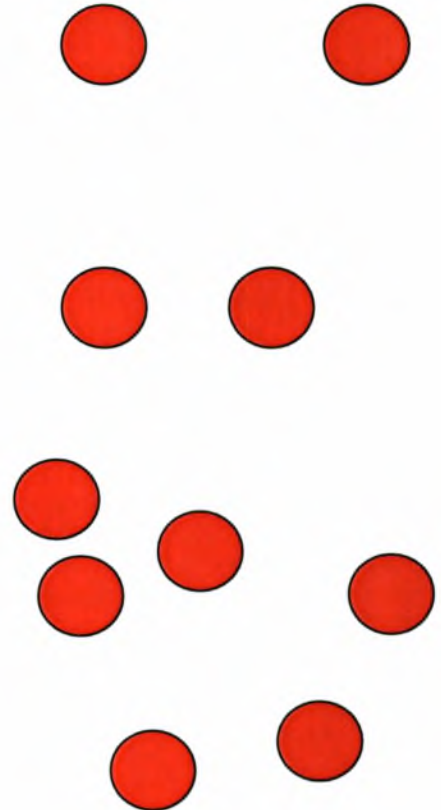
Πίνακας 3



4^η Δραστηριότητα:

Να τοποθετήσετε τους κύκλους που σας δίνονται στον παρακάτω πίνακα, σύμφωνα με τη σκέψη ότι κανένας κύκλος δεν πρέπει να είναι στην ίδια γραμμή, στην ίδια στήλη ή στην ίδια διαγώνιο με άλλον.

Πίνακας 4



Σας δυσκόλεψε; Ελάτε να συμπληρώσουμε πάλι τον ίδιο πίνακα με έναν πιο εύκολο τρόπο. Ακολουθήστε προσεκτικά τις οδηγίες και συμπληρώστε με το μολύβι σας τον πίνακα που ακολουθεί. (Καλό θα είναι κάποιο παιδί να διαβάζει δυνατά τα παρακάτω βήματα και οι άλλοι να συμπληρώνουν τον δικό τους πίνακα στο Φύλλο τους).

Ας αρχίσουμε λοιπόν:

1. Τοποθετήστε τυχαία τον πρώτο κύκλο σε οποιοδήποτε άδειο τετραγωνάκι θέλετε στις πλευρές του πίνακα, όχι όμως και στις γωνίες του. Για να δείξετε τη θέση που τον βάλατε, γράψτε ένα + στο αντίστοιχο κουτάκι.
2. Βάλτε ένα - σε όλα τα υπόλοιπα τετραγωνάκια που βρίσκονται στην ίδια γραμμή και στην ίδια στήλη με το + που ήδη βάλατε .
3. Επαναλάβετε τα βήματα 1 και 2 έως ότου δεν υπάρχουν κενά τετραγωνάκια στον πίνακά σας.

Πώς σας φάνηκε αυτός ο τρόπος; Συζητήστε και γράψτε την απάντηση εδώ:.....

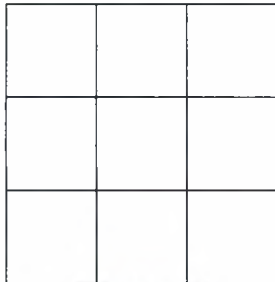
.....
.....
.....

Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται για να λύσουμε κάποια προβλήματα που εκτός από το τι συμβαίνει μας λένε και το τι δεν πρέπει να συμβαίνει.

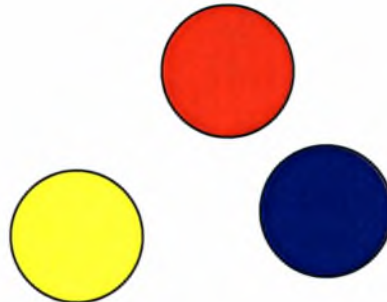
Στο επόμενο Φύλλο Εργασίας θα δούμε κάποια από αυτά.

5^η Δραστηριότητα:

- Κανένας κύκλος δεν είναι στην ίδια γραμμή ή στην ίδια στήλη με άλλον.
- Ο κίτρινος είναι πιο κάτω από τον κόκκινο.
- Ο μπλε δεν είναι πιο πάνω από τον κίτρινο.



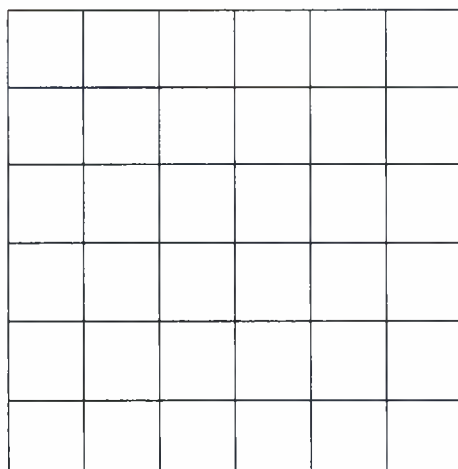
Πίνακας 1



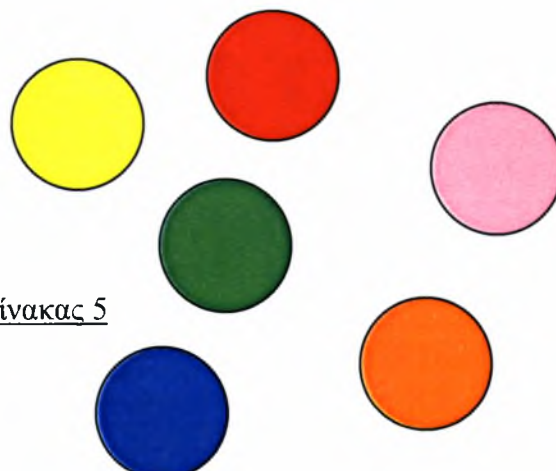
6^η Δραστηριότητα:

Έξι χρωματιστοί κύκλοι είναι τοποθετημένοι στον παρακάτω πίνακα. Βρείτε τη θέση του πράσινου κύκλου και γράψτε την εδώ:.....

- Κανένας από αυτούς δεν βρίσκεται στην ίδια σειρά ή στην ίδια στήλη με άλλον.
- Ο μπλε κύκλος βρίσκεται στην 2^η στήλη, όχι όμως και στην 3^η σειρά.
- Ο πορτοκαλής κύκλος βρίσκεται πιο κάτω από όλους.
- Ο πράσινος κύκλος βρίσκεται στην 4^η σειρά, όχι όμως και στην 1^η στήλη.
- Ο κόκκινος κύκλος βρίσκεται στην 4^η στήλη, όχι όμως και στην 2^η σειρά.
- Ο κίτρινος κύκλος βρίσκεται στην 5^η σειρά, και στην 1^η στήλη.
- Ο ροζ κύκλος βρίσκεται πιο κάτω από τον μπλε και τον κόκκινο, και στη στήλη που είναι ανάμεσά τους.
- Κάποιος από τους κύκλους βρίσκεται σε μια από τις τέσσερις γωνίες του πίνακα.



Πίνακας 5



Φάκελος 2: 2^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνομα:.....

Ημερομηνία.....

Φανταστείτε ότι είστε αστυνομικοί και προσπαθείτε κάθε φορά να διαλευκάνετε τις μυστήριες υποθέσεις που σας αναθέτουν. Τα περίεργα είναι ότι τα διάφορα στοιχεία που συλλέγετε μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο από άτομα που έχουν μάθει να σκέφτονται σωστά, όπως εσείς. Οι μάρτυρες που κάθε φορά εξετάζετε, σας δίνουν μόνο ένα κομμάτι από την αλήθεια. Θα μπορέσετε άραγε να λύσετε όλα τα προβλήματα που σας ανέθεσαν και έτσι να κερδίσετε το «Βραβείο της χρονιάς»; Μην ξεχνάτε ότι έχετε και βοηθούς (τα άλλα μέλη της ομάδας σας) και ότι δουλεύετε όλοι μαζί. Μερικές φορές τα στοιχεία είναι τόσο καλά κρυμμένα που πρέπει να είσαι αρκετά εκπαιδευμένος για να τα καταφέρεις. Άραγε ποια ομάδα θα καταφέρει να διαλευκάνει τις περισσότερες υποθέσεις; Διαβάστε προσεκτικά και συζητήστε την 1^η δραστηριότητα που σας δίνεται ως παράδειγμα.

Χρησιμοποιείτε τους πίνακες σε κάθε πρόβλημα για να βοηθηθείτε στη λύση τους. Για κάθε ΝΑΙ γράψτε στο αντίστοιχο κουτάκι + και για κάθε ΟΧΙ βάλτε ---, όπως και στο προηγούμενο Φύλλο Εργασίας. Στο τέλος προσπαθήστε να δώσετε τη σωστή απάντηση σε κάθε πρόβλημα.

1^η Δραστηριότητα (παράδειγμα):

Τέσσερις φίλοι παρήγγειλαν διαφορετικές μακαρονάδες στο εστιατόριο.

- Ο Γιάννης είναι ο μόνος που δεν θέλει τυρί.
- Ούτε ο Κώστας ούτε ο Ιορδάνης θέλουν κιμά.
- Ο Κώστας σιχαίνεται την πιπεριά.

Τι παρήγγειλε ο Ιορδάνης;

	Γιάννης	Κώστας	Μηνάς	Ιορδάνης
Νούμερο(1):σάλτσα				
Νούμερο(2):σάλτσα, τυρί καιμανιτάρια	---			
Νούμερο(3):κιμά και τυρί	---	---		---
Νούμερο(4):σάλτσα, τυρί,μανιτάρια και πιπεριά	---	---		

Αυτά που είναι σημειωμένα στον πίνακα είναι τα στοιχεία που μας δίνει το πρόβλημα. Δηλαδή:

Ο Μηνάς παρήγγειλε την νούμερο (3) αφού αποκλείεται να την πήρε κάποιος άλλος.

Ο Γιάννης παρήγγειλε την νούμερο (1) αφού όλες οι άλλες έχουν τυρί.

Ο Κώστας παρήγγειλε την νούμερο (2) αφού η (4) έχει πιπεριά που δεν θέλει και την (1) την πήρε ο Γιάννης.

Συνεπώς:

Ο Ιορδάνης παρήγγειλε την νούμερο (4) αφού μόνο αυτή έμεινε.

2^η Δραστηριότητα:

Τέσσερις ραλίστριες οδήγησαν διαφορετικό τύπο αυτοκινήτου η καθεμιά στο φετινό ράλι Αμαζόν.

- Η κ. Βιαστική δεν οδήγησε Άλφα Ρομέο.
- Η κ. Σίφουνας κατάφερε να έρθει δεύτερη με το Σουμπαρού που οδήγησε φέτος.
- Το Όπελ δεν το οδήγησαν ούτε η κ. Φουριόζα, ούτε η κ. Γρήγορη.
- Η κ. Φουριόζα δεν έχει μπει ποτέ της σε Σιτροέν.

Τι αυτοκίνητο οδήγησε η κ. Γρήγορη;

	Άλφα Ρομέο	Όπελ	Σιτροέν	Σουμπαρού
Βιαστική				
Γρήγορη				
Σίφουνας				
Φουριόζα				

Συνεπώς:

Η κ. Γρήγορη οδήγησε

3^η Δραστηριότητα:

Τέσσερις συμμαθητές σε κάποιο κενό από τα μαθήματά τους κάθισαν και συζήτησαν τι θέλουν να γίνουν όταν τελειώσουν το σχολείο. Κανένα παιδί δεν θέλει να ακολουθήσει το ίδιο επάγγελμα με κάποιο άλλο.

- Κανένα κορίτσι δεν ονειρεύεται να γίνει μάγαιρας και κανένα αγόρι οδηγός αγώνων.
- Το πρώτο άτομο αλφαβητικά έχει επιλέξει το τελευταίο επάγγελμα αλφαβητικά.
- Ο Δημήτρης θέλει να γίνει εκπαιδευτικός.

Ποιο παιδί θέλει να γίνει μάγαιρας;

	Εκπαιδευτικός	Μάγαιρας	Οδηγός αγώνων	Πολ. Μηχανικός
Άννα				
Δημήτρης				
Κώστας				
Μαρία				

Συνεπώς:

Μάγαιρας θέλει να γίνει.....

4^η Δραστηριότητα:

Τέσσερις ποδοσφαιρικές ομάδες από το Γυναικείο Πρωτάθλημα είχαν από μια ατυχία φέτος. Η αρχηγός της ομάδας τους τραυματίστηκε και έμεινε εκτός παιχνιδιού για όλο τον υπόλοιπο αγώνα.

Βρείτε σε ποια αγωνιστική βγήκε η Γεωργίου και σε ποια ομάδα παίζει η Παναγιώτου.

- Η Νικολάου παίζει στον Αστέρα, ενώ η Παναγιώτου δεν παίζει στον Κεραυνό.
- Η Νίκη έχασε την αρχηγό της στην 3^η αγωνιστική, ενώ ο Γίγαντας δεν την έχασε στην 1^η.
- Ο Κεραυνός, η 15^η αγωνιστική και η Ιωάννου δεν ταιριάζουν μεταξύ τους.
- Η Νικολάου βγήκε στην 8^η αγωνιστική.
- Η Ιωάννου δεν αγωνίζεται για τον Γίγαντα.

		1 ^η αγωνιστική	3 ^η αγωνιστική	8 ^η αγωνιστική	15 ^η αγωνιστική	Γεωργίου	Ιωάννου	Νικολάου	Παναγιώτου
Ομάδες	Αστέρας								
	Γίγαντας								
	Κεραυνός								
	Νίκη								
Παίκτριες	Γεωργίου								
	Ιωάννου								
	Νικολάου								
	Παναγιώτου								

Συνεπώς:

Η Γεωργίου βγήκε στην αγωνιστική και η Παναγιώτου αγωνίζεται
στ.....

5^η Δραστηριότητα:

Τέσσερις γυναίκες μπήκαν σε ένα πολυκατάστημα για να ψωνίσουν. Κάθε μια πήρε ένα ρούχο και ένα αντικείμενο.

- Η Αντιγόνη δεν αγόρασε ούτε τσαντάκι ούτε φουλάρι, ενώ η Μυρτώ αγόρασε παπούτσια.
- Η Ελπίδα δεν κατάφερε να ταιριάξει το πουκάμισο που αγόρασε με το φουλάρι που της είχε μπει στο μάτι.
- Η Αντιγόνη και η Μυρτώ δοκίμασαν την ίδια μπλούζα, όμως τελικά την πήρε κάποια άλλη.
- Η φούστα δεν ταίριαξε με τη ζώνη.

Τι αγόρασε η Μυρτώ;

		Ελπίδα	Αντιγόνη	Μυρτώ	Ερασμία	αντικείμενα			
						παπούτσια	ζώνη	φουλάρι	τσαντάκι
ρούχα	παντελόνι								
	μπλούζα								
	πουκάμισο								
	φούστα								
αντικείμενα	παπούτσια								
	ζώνη								
	φουλάρι								
	τσαντάκι								

Συνεπώς:

Η Μυρτώ αγόρασε..... και.....

Φάκελος 3: 1^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνομα:.....

Ημερομηνία.....

1^η Δραστηριότητα:

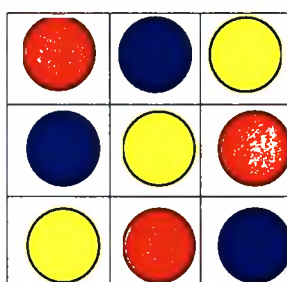
Δουλέψτε με 9 κύκλους που έχουν ανά τρεις το ίδιο χρώμα.

Σε καμία στήλη και σε καμία σειρά δεν πρέπει να βάλετε 2 κύκλους με ίδιο χρώμα.

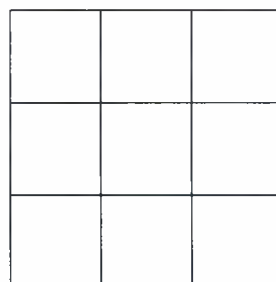
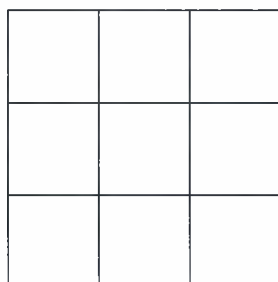
Τοποθέτησέ τους τυχαία. Πόσους διαφορετικούς τρόπους μπορείτε να βρείτε;

Ζωγραφίστε κάθε λύση που βρίσκετε στους πίνακες που σας δίνονται παρακάτω.

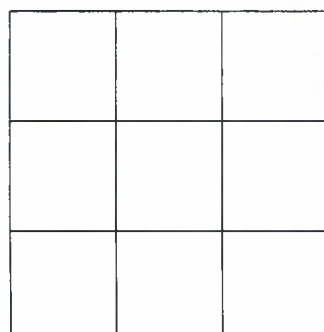
Προσέξτε να μην επαναλαμβάνετε την ίδια διάταξη με άλλα χρώματα.



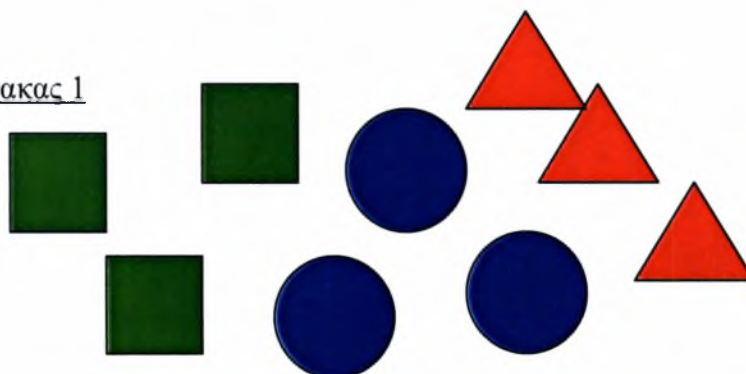
Πίνακας 1

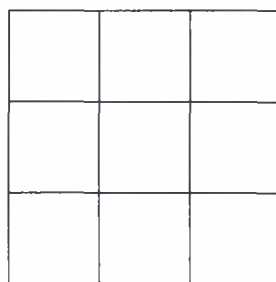
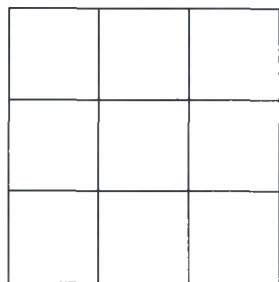


Κάνετε ξανά το ίδιο, μόνο που αυτή τη φορά έχετε 3 κύκλους, 3 τρίγωνα και 3 τετράγωνα. Σχεδιάστε πάλι από κάτω τις λύσεις.



Πίνακας 1

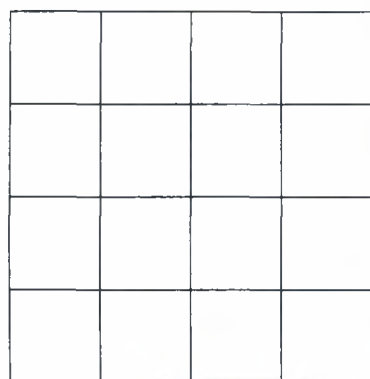




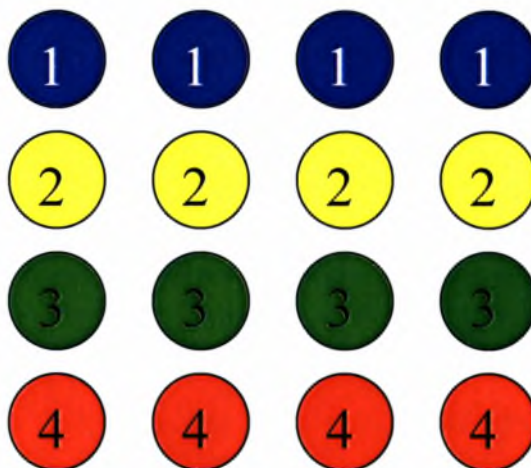
Τι παρατηρείτε;.....

.....

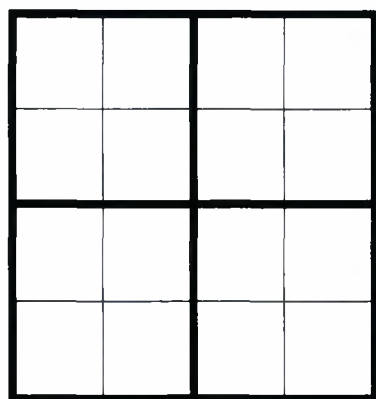
Πάρτε στα χέρια σας από 4 κύκλους με τον καθένα από τους αριθμούς 1, 2, 3 και 4. Προσπαθήστε να τους τοποθετήσετε στις σειρές του παρακάτω πίνακα, έτσι ώστε σε καμία σειρά και σε καμία στήλη να μην υπάρχει ο ίδιος αριθμός – χρώμα περισσότερες από μια φορές.



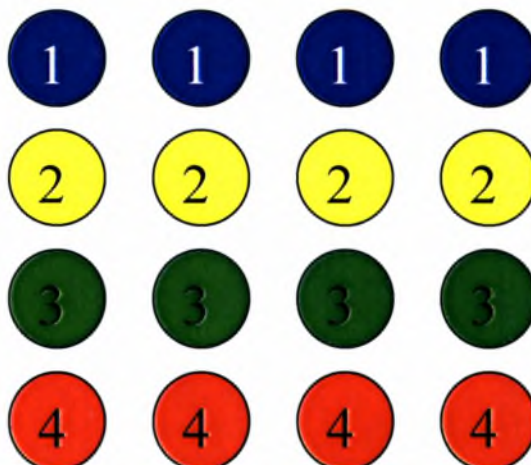
Πίνακας 2



Προσπαθήστε τώρα να βάλετε τους ίδιους κύκλους έτσι ώστε να υπάρχουν όλα τα χρώματα σε κάθε τετράγωνο, σε κάθε στήλη και σε κάθε σειρά από μια μόνο φορά.



Πίνακας 6



Φάκελος 3: 2^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνομα:.....

Ημερομηνία:.....

Στη σχολή κηπουρικής της πόλης μας, φέτος πέτυχαν μόνο κορίτσια. Μεταξύ των άλλων μαθημάτων, υπάρχει και η πρακτική άσκηση στην καλλιέργεια λουλουδιών σε κήπους. Έτσι οι νέες σπουδάστριες θα πρέπει τώρα να καλλιεργήσουν συγκεκριμένα είδη λουλουδιών (τουλίπες, γαρδένιες, γεράνια κλπ), η καθεμιά στο δικό της χώρο στην αυλή της σχολής. Όμως, αυτό που θα πρέπει κάθε κορίτσι να προσέξει ιδιαίτερα, είναι ότι θα πρέπει να καλλιεργήσει τα λουλούδια της με διαφορετική σειρά από τα άλλα, έτσι ώστε σε κάθε σειρά και σε κάθε στήλη του κήπου, να υπάρχει το ίδιο λουλούδι μόνο μια φορά (αυτό λέει και ο κανονισμός της σχολής, έτσι ώστε να μην μπορούν να αντιγράψουν η μια την άλλη, αφού το κάθε λουλούδι απαιτεί διαφορετικό πότισμα και φροντίδα από τα υπόλοιπα). Ας βοηθήσουμε λοιπόν τα κορίτσια να σκεφτούν πού θα φυτέψουν το κάθε λουλούδι τους, αφού οι περισσότεροι ατομικοί κήποι έχουν ήδη μερικά λουλούδια από τα προηγούμενα χρόνια. (Τα λουλούδια με ίδιο χρώμα και αριθμό, σημαίνει ότι είναι ίδια ποικιλία).


1^η Δραστηριότητα:

Αρχικά, βάλτε τα λουλούδια 1, 2 και 3 στον παρακάτω κήπο, έτσι ώστε σε κάθε σειρά και στήλη να υπάρχει το κάθε είδος μόνο μια φορά. Χρησιμοποιήστε μολύβι για να το λύσετε (κάντε ό,τι κάνατε και πριν, μόνο που τώρα θα δουλέψετε με αριθμούς).

Πίνακας 1

2^η Δραστηριότητα:

Συμπληρώστε εσείς τις άδειες θέσεις σε αυτόν τον κήπο, χρησιμοποιώντας τα λουλούδια με τους αριθμούς 1, 2 και 3, από τρία κάθε φορά.

1		
		2
		

Πίνακας 4

3^η Δραστηριότητα:

Κάντε το ίδιο στον παρακάτω κήπο με τα λουλούδια 1 έως 4, παίρνοντας 4 φορές το κάθε λουλούδι. (Υπάρχουν περισσότερες από μια λύσεις. Προσπαθήστε να συμπληρώσετε παρακάτω τις δυο από αυτές.)

1			
			2
	3		
		4	

1			
			2
	3		
		4	

Πίνακας 5

4^η Δραστηριότητα:

Στον παρακάτω κήπο πρέπει να υπάρχει ο κάθε αριθμός μία φορά σε κάθε ατομικό κήπο, σε κάθε στήλη και σε κάθε σειρά.

1			
			2
	3		
		4	

Πίνακας 6

	2	3	
1			4
3			2
	1	4	

Πίνακας 7

4			3
	3	4	
	2	1	
1			2

Πίνακας 8

5^η Δραστηριότητα:

Συμπληρώστε τους παρακάτω κήπους προσέχοντας σε κάθε στήλη, σε κάθε σειρά και σε κάθε ατομικό κήπο να υπάρχει μόνο μια φορά το κάθε λουλούδι.

		1	2		
	2			3	
2					4
3					5
	6			5	
		3	6		

Πίνακας 9

				2	
			3		5
		6		1	
	5		6		
1		2			
	4				

Πίνακας 10

Σε περίπτωση που σας φανούν δύσκολα μερικά, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

- Αρχικά, πάρτε ένα – ένα αριθμό (χρώμα) και προσπαθήστε να τον βάλετε σε όλες τις θέσεις που μπορεί να μπει (αυτό μπορεί να γίνει με το μολύβι σας, γιατί οι απαραίτητοι αριθμοί θα είναι περισσότεροι από αυτούς που έχετε).
- Χωρίς να χαλάσετε τον προηγούμενο αριθμό, πάρτε έναν άλλο και κάντε το ίδιο.
- Συνεχίστε τη διαδικασία, ώστε στο τέλος να έχετε, σε κάθε κενό κουτάκι, όλους τους αριθμούς που μπορούν να μπου.
- Κοιτάζοντας τώρα προσεκτικά τον πίνακα, βλέπετε ότι σε μερικά κουτάκια μπορεί να μπει μόνο ένας αριθμός (δηλαδή έχουν μοναδική λύση). Τοποθετείτε αυτούς τους αριθμούς στη μοναδική τους θέση.
- Κάθε φορά που βάζετε έναν αριθμό σε μοναδική θέση κάνετε τα εξής:
 - ⇒ Διαγράφετε από το ίδιο τετράγωνο όλους τους ίδιους αριθμούς.
 - ⇒ Διαγράφετε από την ίδια σειρά όλους τους ίδιους αριθμούς.
 - ⇒ Διαγράφετε από την ίδια στήλη όλους τους ίδιους αριθμούς.
- Ξανακοιτάζετε προσεκτικά τον πίνακα για νέες μοναδικές λύσεις και επαναλαμβάνετε την προηγούμενη διαδικασία.
- Σε περίπτωση που φτάσετε σε σημείο χωρίς μοναδικές λύσεις, τότε:
- Ελέγχετε κάθε τετράγωνο με τη σειρά για αριθμούς που μπορούν να μπου μόνο σε μια θέση. Π.χ. τα κουτάκια του τετραγώνου που ερευνούμε έχουν τους συνδυασμούς (1, 2), (2, 3, 4, 5), (4, 5), (3, 4, 5), (4, 5). Παρατηρούμε ότι ο αριθμός 1 μπορεί να μπει μόνο στο πρώτο κουτάκι (δεν υπάρχει στους άλλους συνδυασμούς) και γι' αυτό τον τοποθετούμε εκεί. Αυτό μας οδηγεί και στο συμπέρασμα ότι στο δεύτερο κουτάκι πρέπει να βάλουμε τον αριθμό 2 και στη συνέχεια στο τέταρτο τον αριθμό 3.
- Την ίδια ακριβώς διερεύνηση κάνουμε μετά στις σειρές και μετά στις στήλες του πίνακα.
- Κάθε φορά που ολοκληρώνουμε ένα βήμα, επιλέγουμε ποιο από τα άλλα θα επαναλάβουμε. Έτσι, εναλλάσσοντας τα διάφορα βήματα φτάνουμε στη λύση.

ΓΙΑ ΑΚΟΜΗ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΗ ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ

Κυκλοφορούν και στο εμπόριο περιοδικά που περιέχουν διάφορα είδη προβλημάτων Λογικής και Sudoku.

Για περισσότερα Sudoku που μπορείτε να παίξετε μέσα από το διαδίκτυο, μπορείτε να επισκεφτείτε την ιστοσελίδα

<http://www.braingle.com/games/sudoku/index.php?play=1>

Επίσης μπορείτε να κατεβάσετε Sudoku για να τα λύσετε με χαρτί και μολύβι από την ιστοσελίδα

http://www.conceptispuzzles.com/products/sudoku/puzzle_samples.htm

Για διάφορα παιχνίδια Λογικής, όχι απαραίτητα σαν αυτά που κάνατε με τις ομάδες σας, μπορείτε να επισκεφτείτε και τις παρακάτω σελίδες στο διαδίκτυο:

<http://www.aplusmath.com/>

<http://www.braingle.com/>

<http://www.conceptispuzzles.com/index.htm>

<http://www.funbrain.com/>

<http://logicville.com/>

<http://www.puzzability.com/index.shtml>

<http://puzzles.about.com/>

Η συμμετοχή στις σελίδες αυτές είναι δωρεάν (μπορεί να χρειαστείτε μια τυπική εγγραφή, χωρίς επιπλέον κόστος) και οι περισσότερες ανανεώνουν τακτικά τα παιχνίδια που παρουσιάζουν, διατηρώντας αμείωτο το ενδιαφέρον των επισκεπτών τους.

Προσέξτε να μην αγοράσετε ο,τιδήποτε που διαφημίζεται στις διάφορες σελίδες χωρίς τη σύμφωνη γνώμη και την παρουσία ενός ενήλικα και φυσικά μη δώσετε τα στοιχεία σας (αριθμούς πιστωτικών καρτών, βιβλιαρίων, ταυτοτήτων κλπ) σε οποιονδήποτε σας τα ζητήσει για να έχετε καλύτερη πρόσβαση στο διαδίκτυο. Να θυμάστε πάντα ότι αν κάποια σελίδα δεν σας παρέχει μια υπηρεσία, θα μπορέσετε να βρείτε κάτι αντίστοιχο κάπου αλλού. Έτσι κι αλλιώς υπάρχουν τόσα εκατομμύρια δικτυακοί τόποι, που σίγουρα κάποιος θα είναι κατάλληλος για εσάς.

Μην ξεχνάτε ότι για να ακολουθήσετε σωστά τις οδηγίες που υπάρχουν στις περισσότερες σελίδες του διαδικτύου θα πρέπει να γνωρίζετε τουλάχιστον βασικές λέξεις της Αγγλικής γλώσσας. Αν και κάτι τέτοιο μπορεί να προβληματίζει μερικούς, παρ' όλα αυτά είναι ένας καλός λόγος για να πάρει κανείς στα σοβαρά την εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας.

ΚΑΛΗ ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ!!!

(Τη σελίδα αυτή θα την κρατήσετε για προσωπική σας χρήση).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3:
ΦΥΛΛΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΦΑΚΕΛΟΣ 1: 1^ο ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνομα:.....
Ημερομηνία.....

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Το παράδειγμα στην αρχή ήταν αρκετό και σε βοήθησε να καταλάβεις την άσκηση;										
Έχεις ασχοληθεί στο παρελθόν με παρόμοιες δραστηριότητες;										

Για την 2^η μέρα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε η δραστηριότητα;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 3^η μέρα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε η δραστηριότητα;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

ΦΑΚΕΛΟΣ 1: 2^ο ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνομα:.....

Ημερομηνία.....

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Θα ήθελες να υπάρχει και εδώ παράδειγμα, όπως και στο προηγούμενο Φύλλο Εργασίας;										

Για την 1^η μέρα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε η δραστηριότητα;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 2^η μέρα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε η δραστηριότητα;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Τι νομίζεις ότι θα σε βοηθούσε για να λύνεις ευκολότερα τέτοιες ασκήσεις;.....
.....
.....
.....
.....

ΦΑΚΕΛΟΣ 2: 1^ο ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνομα:.....
Ημερομηνία.....

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Έχεις ασχοληθεί στο παρελθόν με παρόμοιες δραστηριότητες;										

Για την 1^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 2^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 3^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 4^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										
Μετά τη χρήση της βοήθειας, πόσο δύσκολη σου φάνηκε η επίλυση του πίνακα;										

Για την 5^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 6^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

ΦΑΚΕΛΟΣ 2: 2^ο ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνομα:.....

Ημερομηνία.....

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Έχεις ασχοληθεί στο παρελθόν με παρόμοιες δραστηριότητες;										
Πόσο σου άρεσε η ιστορία που παρουσιάζεται στην αρχή του Φύλλου;										

Για την 2^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 3^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 4^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 5^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Τι νομίζεις ότι θα σε βοηθούσε για να λύνεις ευκολότερα τέτοιες ασκήσεις;.....
.....
.....
.....
.....

ΦΑΚΕΛΟΣ 3: 1^ο ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνομα:.....
Ημερομηνία:.....

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Έχεις ασχοληθεί στο παρελθόν με παρόμοιες δραστηριότητες;										

Για τον 1^ο πίνακα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για τον 2^ο πίνακα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για τον 3^ο πίνακα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

ΦΑΚΕΛΟΣ 3: 2^ο ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνομα:.....

Ημερομηνία.....

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Έχεις ασχοληθεί στο παρελθόν με παρόμοιες δραστηριότητες;										
Πόσο σου άρεσε η ιστορία που παρουσιάζεται στην αρχή του Φύλλου;										
Πόσο εύκολο ήταν να καταλάβεις τη βοήθεια που υπάρχει στο τέλος;										
Πόσο χρήσιμη σου φάνηκε;										

Γράψε ποια σημεία δεν κατάλαβες καλά.....
.....
.....
.....

Για την 1^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 2^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Για την 5^η δραστηριότητα:

	1 Καθόλου	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Πάρα Πολύ
Πόσο σου άρεσε;										
Νομίζεις ότι είναι σωστή η λύση που έδωσες με την ομάδα σου;										
Πόσο βοήθησες εσύ στο να βρει τη λύση η ομάδα σου;										
Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε:.....										
Σημείωσε πόσο νομίζεις ότι σε δυσκόλεψε.										

Τι νομίζεις ότι θα σε βοηθούσε για να λύσεις ευκολότερα τέτοιες ασκήσεις;.....
.....
.....
.....
.....

Η τελευταία σελίδα που σου δόθηκε για να την πάρεις μαζί σου στο σπίτι, τι πρόκειται να την κάνεις; (κύκλωσε το βελάκι για αυτά που νομίζεις ότι θα συμβούν ή για όσα θέλεις να συμβούν)

- ⇒ Θα τη βολέψω στο ντοσιέ μου για να την έχω εκεί.
- ⇒ Θα τη δώσω σε κάποιον από την οικογένειά μου για να με βοηθήσει να μπω στο διαδίκτυο και να παίξω.
- ⇒ Θα την πετάξω. Εξάλλου έχω τόσα πολλά χαρτιά που δεν ξέρω πού να τα βάλω.
- ⇒ Θα τη δείξω στη δασκάλα που μου κάνει «υπολογιστές» στο Ολοήμερο για να με βοηθήσει να μπω και να παίξω.
- ⇒ Έχω μεγάλη περιέργεια να δω τι είναι αυτά. Θα βρω κάποιον που να ξέρει και θα του ζητήσω να με βοηθήσει.
- ⇒ Μόλις πάω σπίτι, θα μπω στο διαδίκτυο για να παίξω.
- ⇒ Έχω τόσα πολλά μαθήματα που μάλλον, φτάνοντας στο σπίτι, θα έχω ήδη ξεχάσει ότι την έχω στη σάκα μου.
- ⇒ Αν σκοπεύεις να κάνεις κάτι άλλο γράψε το εδώ:.....
.....
.....
.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4:

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Φάκελος 1:

1^ο Φύλλο Εργασίας:

2^η μέρα: 3 και 4 / 2 και 1

3^η μέρα: 2 και 6

2^ο Φύλλο Εργασίας:

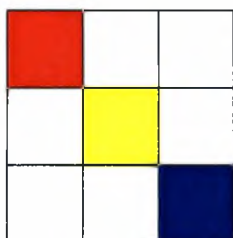
1^η μέρα: 9

2^η μέρα: το 8 και το 9

Φάκελος 2:

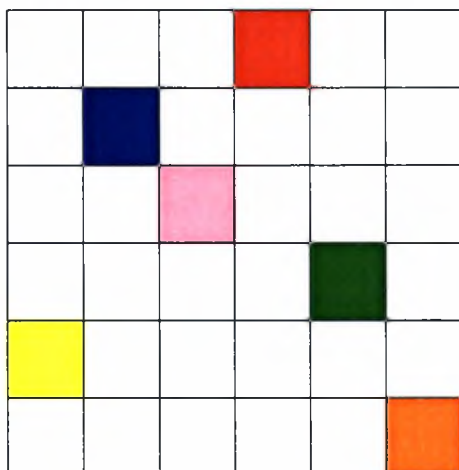
1^ο Φύλλο Εργασίας:

5^η δραστηριότητα:



Μπορεί να τοποθετηθούν και αλλιώς, όμως οι κύκλοι θα βρίσκονται σε αυτές τις σειρές (ο κόκκινος στην 1^η σειρά, ο κίτρινος στη 2^η και ο μπλε στην τρίτη).

6^η δραστηριότητα:



2^ο Φύλλο Εργασίας:

2^η δραστηριότητα:

Η κ. Γρήγορη οδήγησε Σιτροέν.

3^η δραστηριότητα:

Μάγειρας θέλει να γίνει ο Κώστας.

4^η δραστηριότητα:

Η Γεωργίου βγήκε στην 1^η αγωνιστική και η Παναγιώτου αγωνίζεται στον Γίγαντα.

5^η δραστηριότητα:

Η Μυρτώ αγόρασε φούστα και παπούτσια.

Φάκελος 3:

2^ο Φύλλο Εργασίας:

1	2	3
3	1	2
2	3	1

Πίνακας 4

1	2	3	4
3	4	1	2
4	3	2	1
2	1	4	3

Πίνακας 6

4	2	3	1
1	3	2	4
3	4	1	2
2	1	4	3

Πίνακας 7

4	1	2	3
2	3	4	1
3	2	1	4
1	4	3	2

Πίνακας 8

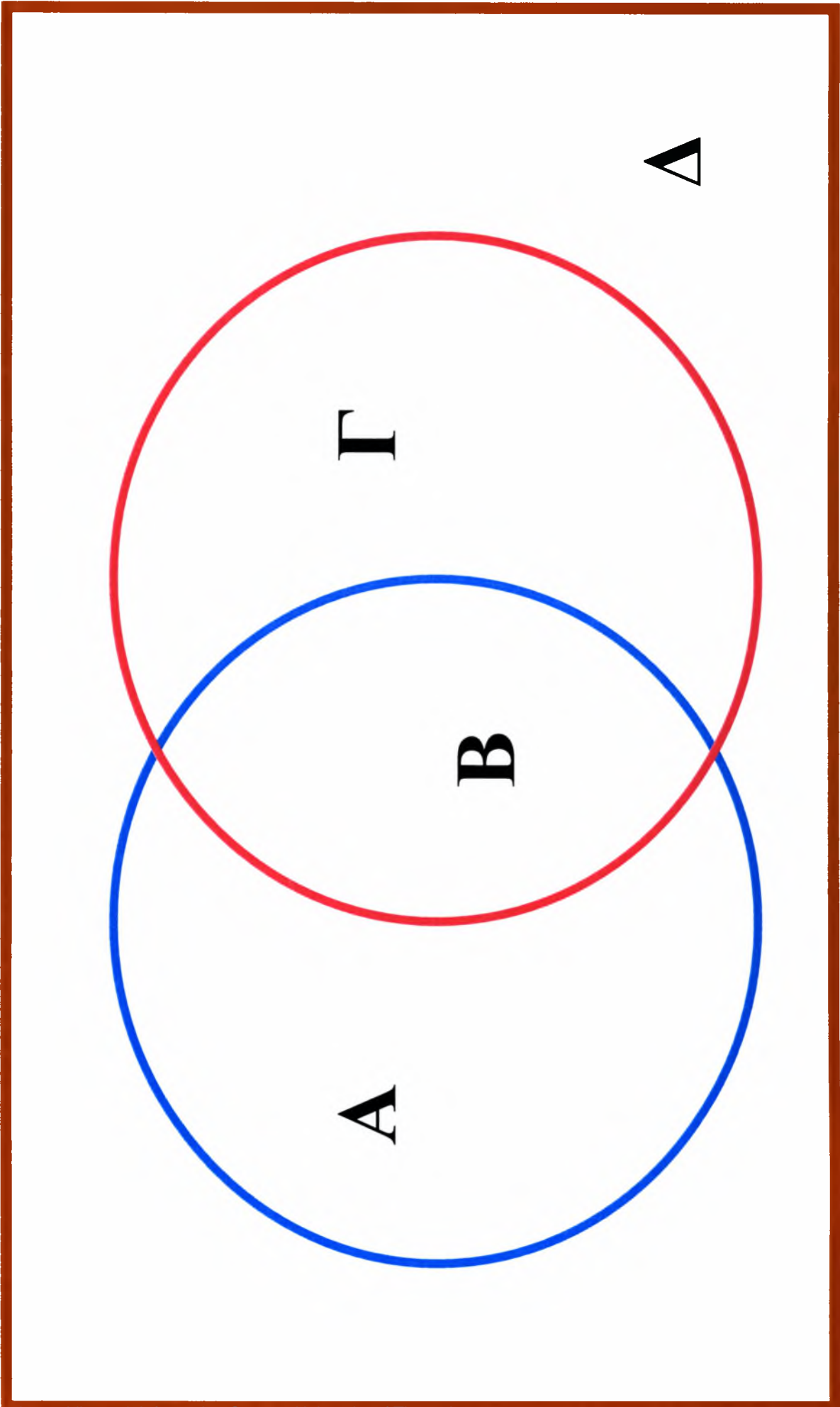
5	3	1	2	4	6
6	2	4	5	3	1
2	1	5	3	6	4
3	4	6	1	2	5
1	6	2	4	5	3
4	5	3	6	1	2

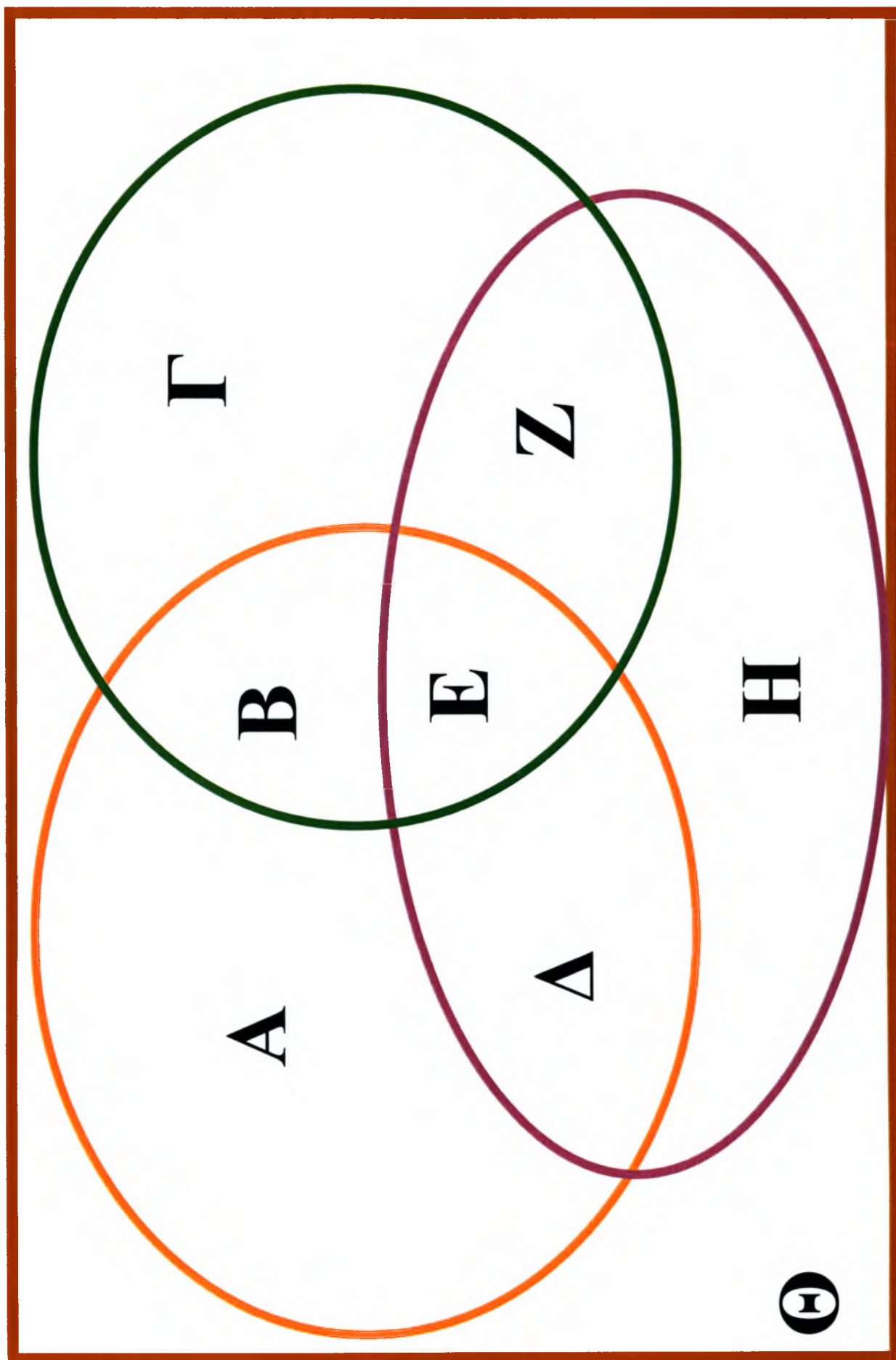
Πίνακας 9

5	6	3	1	2	4
2	1	4	3	6	5
4	2	6	5	1	3
3	5	1	6	4	2
1	3	2	4	5	6
6	4	5	2	3	1

Πίνακας 10

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5:
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6:

ΠΙΝΑΚΕΣ

Φάκελος 2: 1^ο Φύλλο Εργασίας

Πίνακας 1

Πίνακας 2

Πίνακας 3

Πίνακας 4

Πίνακας 5

Φάκελος 3: 1^ο Φύλλο Εργασίας

Πίνακας 3

Φάκελος 3: 2^ο Φύλλο Εργασίας

1		
		2
	3	

Πίνακας 4

1			
			2
	3		
		4	

Πίνακας 5

1			
			2
	3		
		4	

Πίνακας 6

	2	3	
1			4
3			2
	1	4	

Πίνακας 7

4			3
	3	4	
	2	1	
1			2

Πίνακας 8

		1	2		
	2			3	
2					4
3					5
	6			5	
		3	6		

Πίνακας 9

				2	
			3		5
		6		1	
	5		6		
1		2			
	4				

Πίνακας 10

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7:

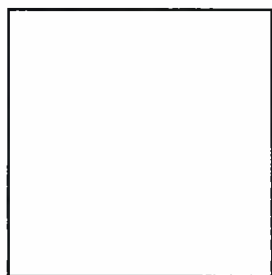
ΣΧΗΜΑΤΑ

Όλα τα παρακάτω σχήματα κατασκευάστηκαν από διπλό αφρώδες υλικό στα χρώματα και με τη βοήθεια των υλικών μέσων που αναφέρονται.

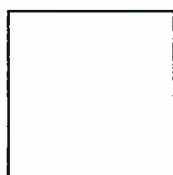
Φάκελος 1: 1^ο Φύλλο Εργασίας

Κύκλος μεγάλος καπάκι ΦΙΖΑΝ (1 πορτοκαλί και 1 πράσινο)

Κύκλος μικρός 1 € (1 πορτοκαλί και 1 πράσινο)



(1 πορτοκαλί και 1 πράσινο)

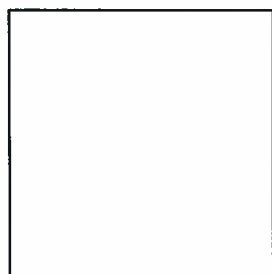


(1 πορτοκαλί και 1 πράσινο)

Φάκελος 1: 2^ο Φύλλο Εργασίας

Κύκλος μεγάλος καπάκι ΦΙΖΑΝ (1 κόκκινο και 1 μπλε)

Κύκλος μικρός 1 € (1 κόκκινο και 1 μπλε)



(1 κόκκινο και 1 μπλε)



(1 κόκκινο και 1 μπλε)



(1 κόκκινο και 1 μπλε)

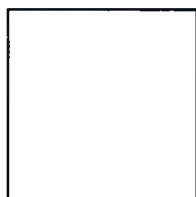
Φάκελος 2: 1^ο Φύλλο Εργασίας

Κύκλος 2€ (10 κόκκινα, 1 μπλε και 1 κίτρινο)

Φάκελος 3: 1^ο Φύλλο Εργασίας

Κύκλος 2€ (4 κόκκινα, 4 μπλε, 4 πράσινα και 4 κίτρινα)

Κύκλος 2€ (4 μπλε Νο 1, 4 κίτρινα Νο 2, 4 πράσινα Νο 3 και 4 κόκκινα Νο 4)



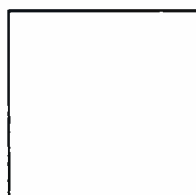
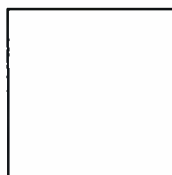
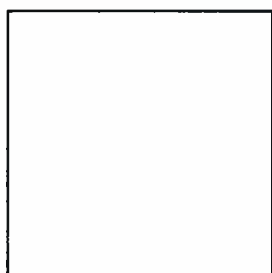
3 πράσινα



3 κόκκινα

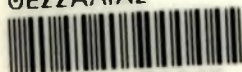
Φάκελος 3: 2^ο Φύλλο Εργασίας

Λουλούδια κομμένα με κουπ-πατ (6 μπλε Νο 1, 6 κίτρινα Νο 2, 6 πράσινα Νο 3, 6 κόκκινα Νο 4, 6 πορτοκαλί Νο 5, 6 ροζ Νο 6)





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000085588

