

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΜΟΥΣΙΚΟΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ
ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ-ΤΡΙΩΝ ΤΗΣ Α΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

της

Τσαπατόρη Ελένης

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται

στο καθηγητικό σώμα για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων για την απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής» των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Παν/μίου Θράκης και του Παν/μίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση «Φυσική Δραστηριότητα και Αναψυχή».

Κομοτηνή

2009

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

1^η Επιβλέπουσα: Ελιζάνα Πολλάτου, Επίκουρος καθηγήτρια

2^{ος} Επιβλέπων: Μαυρομάτης Γεώργιος, Καθηγητής

3^{ος} Επιβλέπων: Βασίλης Γεροδήμος, Επίκουρος Καθηγητής



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 9134/1

Ημερ. Εισ.: 30/11/2010

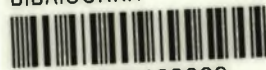
Δωρεά: _____

Ταξιθετικός Κωδικός: Δ

372.868

ΤΣΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000102889

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τσαπατόρη Ελένη: Η επίδραση ενός παρεμβατικού προγράμματος μουσικοκινητικής αγωγής στη μαθηματική ικανότητα των μαθητών-τριών της α΄ δημοτικού .
(Με την επίβλεψη της κας Ελιζάνας Πολλάτου , Επίκουρου Καθηγήτριας).

Η μουσική και η κίνηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τα μαθηματικά. Έρευνες το πιστοποιούν από τους αρχαίους χρόνους μέχρι και σήμερα. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διαπιστωθεί κατά πόσο η μουσικοκινητική αγωγή μπορεί να επηρεάσει θετικά την μαθηματική ικανότητα μαθητών-τριών της Α΄ δημοτικού. Δημιουργήθηκε ένα παρεμβατικό μουσικοκινητικό πρόγραμμα 12 μαθημάτων βασισμένο στην ύλη των μαθηματικών της Α΄ δημοτικού που διδάσκεται στο ελληνικό σχολείο σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα του ΥΠΕΠΘ. Στο πείραμα πήραν μέρος 110 παιδιά (55 πειραματική ομάδα και 55 ελέγχου), τα οποία αξιολογήθηκαν όλα σε συγκεκριμένο τεστ μαθηματικών. Στο τεστ αξιολόγησης τα παιδιά της πειραματικής σκόραραν σημαντικά υψηλότερα από τα παιδιά της ομάδας ελέγχου ($F_{1,106}=11,75, p<0.01$). Ο παράγοντας «φύλο» δεν είχε διαφορά, ούτε ο παράγοντας «χρόνος περάτωσης του τεστ». Η στατιστική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε ήταν two-way ANOVA. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μάθημα της μουσικοκινητικής επέδρασε θετικά στη μαθηματική απόδοση των μαθητών και ως εκ τούτου, το συγκεκριμένο πεδίο χρήζει περαιτέρω μελέτης και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα.

Λέξεις κλειδιά: *ρυθμός, μαθηματικά, πολλαπλότητα της νοημοσύνης, δημοτικό σχολείο.*

ABSTRACT

The affection of an intervention music-movement program on maths ability on first grade primary school pupils.

(Under the supervision of Mrs Elisana Pollatou, Assistant Professor).

Music and movement are deeply connected with maths. Many researches certify that from the very ancient years till today. Furthermore, the multiple intelligence theory of Gardner, gave a strong push for the realization of this experiment. The purpose of this research was to find out at what degree music and movement lessons could affect the maths ability of pupils (boys and girls) at the first grade of primary school. A music-movement program had been designed included 12 lessons based on the maths taught at the Greek public school according to the curriculum of Ministry of Education. At the experiment took place 110 pupils (55 children of the experiment group and 55 children of the control group).All the children examined in the same math test. The pupils of the experiment group scored much higher than the control group($F_{1,106}=11,75$, $p<0.01$). The factor sex had no difference between two groups neither the factor examining time of the test. The statistic method which used was two-way ANOVA. The results were quite positive and further research is not only necessary but also useful in the field of educational progress.

Key-words: *rhythm , maths , multiple intelligence ,primary school.*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ τους μαθητές, τις μαθήτριες της Α΄ τάξης και τους εκπαιδευτικούς του 25^{ου} & 9^{ου} Δημοτικού Σχολείου Λάρισας που συμμετείχαν στην έρευνα. Ευχαριστώ επίσης την τριμελή επιτροπή κ. Ελιζάνα Πολλάτου, κ. Γιώργο Μαυρομάτη και κ. Βασίλη Γεροδήμο για την επιστημονική τους συμβολή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	i
ABSTRACT.....	ii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	vii
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
Ιστορική διαδρομή μουσικής, κίνησης και μαθηματικών.....	2
Ενεργητικός-καινοτόμος τρόπος μάθησης.....	3
Πολλαπλότητα της νοημοσύνης.....	4
Μουσικοκινητικά συστήματα.....	5
Σκοπός	7
Έκθεση του προβλήματος	7
Ορισμοί	8
Περιορισμοί της ερευνάς	8
Οριοθετήσεις	8
Υποθέσεις	9
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	11
Η έννοια της μουσικοκινητικής	11
Σχέση μουσικοκινητικής-μαθηματικών	11
Μαθηματικές προσεγγίσεις.....	13
Αποτελέσματα ερευνών σε σχολεία.....	13
Ρυθμός- Κίνηση- Μαθηματικά.....	14
Διδασκαλία των μαθηματικών μέσω της μουσικής και του ρυθμού.....	15
Laban& Benesh συστήματα συμβολισμού.....	16
Χορός και μαθηματικά.....	17
Η σημασία των καλλιτεχνικών μαθημάτων.....	19
III.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	21
Δείγμα	21
Όργανα Μέτρησης	21
Διαδικασία Μέτρησης	21
Το παρεμβατικό πρόγραμμα.....	24

Στατιστική ανάλυση.....	26
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	27
Αποτελέσματα ανάλυσης της εφαρμογής του παρεμβατικού προγράμματος.....	27
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	31
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	35
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	37
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	
Παράρτημα 1: Ανάλυση των 12 μαθημάτων μουσικοκινητικής αγωγής.....	40
Παράρτημα 2: ...Το τεστ των μαθηματικών... ..	53
Παράρτημα 3: ...Εικόνες... ..	57

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Η απόδοση των μαθητών στο σκορ και την ταχύτητα.....	31
--	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Σύγκριση της απόδοσης στο σκορ μεταξύ των δύο ομάδων.....	29
Σχήμα 2: Σύγκριση της απόδοσης στο σκορ μεταξύ των δύο φύλων.....	29
Σχήμα 3: Σύγκριση της απόδοσης στο χρόνο περάτωσης του τεστ μεταξύ των ομάδων.....	30
Σχήμα 4: Σύγκριση της απόδοσης στο χρόνο περάτωσης του τεστ μεταξύ των δύο φύλων.....	30

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΟΥΣΙΚΟΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ-ΤΡΙΩΝ ΤΗΣ Α΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

Η επιστήμη και η τέχνη είναι καθαρά δύο διαφορετικές αλλά ταυτόχρονα συμπληρωματικές περιοχές του ανθρώπινου πολιτισμού. Η επιστήμη στοχεύει στην «αλήθεια», η οποία μπορεί να χαρακτηριστεί κατά γενική ομολογία σαν μια συμφωνία της θεωρίας και της πραγματικότητας. Η θεωρία αποτελείται από μια σειρά γεγονότων και κάποιες αρχές, από τις οποίες μπορούμε να συμπεράνουμε τα γεγονότα. Μία καλή θεωρία «εξηγεί» μια μεγάλη ποικιλία γεγονότων συμπεραίνοντας τα από απλές αρχές και αποτελεσματικούς κανόνες. Αντίθετα η τέχνη εξερευνεί περισσότερο τη φύση και τη διαφορετικότητα. (Winkel, 2000).

Πρακτικά μπορεί να παρατηρηθεί στην επιστήμη ισχυρή επίδραση από το στοιχείο της ομορφιάς αν και η αλήθεια παραμένει το βασικό κριτήριο. Στη φυσική η θεωρία του ωραίου θεωρείται σαν ένας αξιόπιστος δείκτης για μια καλή θεωρία. Αυτό είναι ακόμα πιο αληθινό στα μαθηματικά, όπου μια θεωρία είναι καλή, εάν λέει την αλήθεια από πρακτική σημασία ή μια όμορφη αλήθεια. Εν τούτοις, «η καλλιτεχνική ελευθερία» στα μαθηματικά αποτελεί σχετικά ένα πρόσφατο φαινόμενο. Για χιλιάδες χρόνια τα μαθηματικά θεωρούνταν ότι είχαν σχέση με στερεά σώματα, γεωμετρικά σχήματα και αριθμούς. Τα πρόσωπα που ασχολούνταν με τα μαθηματικά δεν έβλεπαν τους εαυτούς τους ως εφευρέτες. Και ενώ τα μαθηματικά έρχονται κοντά στη τέχνη όπως αναμένει κανείς από μια αυθεντική επιστήμη, η μουσική έρχεται κοντά στα μαθηματικά ως μια αυθεντική τέχνη. Είναι ολοφάνερο ότι υπάρχουν τεράστιες διαφορές μεταξύ μαθηματικών και μουσικής. Είναι δύσκολο να προσεγγίσει κανείς την αίσθηση της σύλληψης της αλήθειας στη μουσική. Και είναι παραδεκτό ότι η σύλληψη του ωραίου έχει ένα διαφορετικό άγγιγμα και συναίσθημα στα μαθηματικά απ' ό,τι στη μουσική: μια όμορφη απόδειξη δεν οδήγησε ποτέ κανένα σε δάκρυα και ένα όμορφο μουσικό κομμάτι δεν υπήρξε ποτέ ζήτημα λεκτικής εξήγησης. Από την άλλη πλευρά όμως τα μαθηματικά και η μουσική φαίνεται να έχουν στενή σχέση. Πρώτον η παράλληλη ανάπτυξή τους κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα και δεύτερον η κοινή τους «αφαιρετικότητα» (Winkel, 2000).

Ιστορική διαδρομή μουσικής, κίνησης και μαθηματικών

Σύμφωνα με την Σχολή των Πυθαγόρειων, οι πλανήτες καθώς περιστρέφονται παράγουν διάφορους μουσικούς ήχους που δεν τους ακούμε. Αυτό το σύνολο των μουσικών ήχων λέγεται «*αρμονία των σφαιρών*». Η μουσική για τον Πυθαγόρα ήταν πάνω από όλα μια μαθηματική επιστήμη η ουσία της οποίας ήταν ο αριθμός και η ομορφιά της η έκφραση των αρμονικών σχέσεων των αριθμών. Η κίνηση του σύμπαντος και αυτή της ανθρώπινης ψυχής βασίζονται στις ίδιες αρμονικές σχέσεις. Η μουσική ήταν επίσης η εικόνα της ουράνιας αρμονίας, οι αρμονικές σχέσεις των αριθμών μεταφέρονταν στους πλανήτες και στο χαρακτήρα του ανθρώπου, και ως ηθικός και κοινωνικός παράγοντας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην εκπαίδευση και στο δημόσιο βίο (Ανδρώνης, 2005).

Το 1925 ο Whitehead δήλωσε ότι η επιστήμη των μαθηματικών μπορεί να ισχυρίζεται ότι είναι η πιο αυθεντική δημιουργία του ανθρώπινου πνεύματος. Ένας παρόμοιος όμως ισχυρισμός έρχεται από τον Storr το 1992 για τη μουσική, κάνοντας προφανές ότι υπάρχει σχέση μεταξύ μαθηματικών και μουσικής. Και οι δύο φαίνεται να έχουν το κέντρο τους στο δεξί ημισφαίριο του εγκεφάλου και συνδέονται με αφαιρετικές έννοιες. Άλλες ομοιότητες είναι αλάνθαστες. Το Western τονικό σύστημα, που περιλαμβάνει τη διατονική σκάλα και την ανώτερη τριάδα, προέρχεται κατευθείαν από τις ακουστικές αρχές οι οποίες μπορούν να απεικονιστούν μαθηματικά και δεν είναι προϊόν του ανθρώπου. Επίσης η οκτάβα έχει σχέση με τα μαθηματικά. Μία οκτάβα (η οποία επίσης δεν είναι προϊόν του ανθρώπου) μπορεί να χωρίσει δύο όμοιες νότες των οποίων τα διαστήματα είναι πολύ απομακρυσμένα. Ο Marsh (1999) γράφει ότι η μουσική σκάλα είναι πολύ κοντά σε μια καθαρή λογαριθμική πρόοδο συχνότητας. Η μουσική φαίνεται να είναι λιγότερο αφαιρετική από τα μαθηματικά διότι προκαλεί ψυχολογική ανάταση. Η μουσική μπορεί να είναι πνευματική και συναισθηματική ενώνοντας τη σκέψη και το σώμα. Γεγονός που αποτελεί και τον συνδετικό κρίκο μεταξύ μαθηματικών και κίνησης (Rother, 2000).

Ο Gardiner (2000) αναφέρει ότι μέρος των μαθηματικών και της μουσικής απαιτούν όμοιες και αμοιβαίες αντιπροσωπεύσεις. Για παράδειγμα η ικανότητα του να τραγουδήσει κάποιος κανονικά μια μελωδία απαιτεί ανάπτυξη πνευματικών λειτουργιών όμοιων των μαθηματικών. Έτσι η ανάπτυξη της μουσικής σκέψης ως αναφορά μιας καθοριστικής γραμμής «pitch line» που ακολουθεί τα κορυφαία επίπεδα σε σχέση με την ακολουθία και την ιεραρχία της μουσικής διαβάθμισης,

απαιτεί ένα είδος «πνευματικής διάτασης», το οποίο μπορεί να ενισχύσει την ικανότητα κατανόησης τόσο των μαθηματικών όσο και της μουσικής.

Όπως η κατάκτηση της γλώσσας και του λεξιλογίου ενισχύεται με τη χρήση μουσικών παιχνιδιών, κατά τον ίδιο τρόπο αναπτύσσεται και η λογικο-μαθηματική και ρυθμική ικανότητα. Η ικανότητα να κρατήσει κάποιος «ένα μπιτ» αποτελεί ζωτική ρυθμική ικανότητα, και ο Dr. Coulter, όπως αναφέρεται στον Baney (1999), τη συνδέει με αυτή του εσωτερικού λόγου. Η λογικο-μαθηματική επίσης αναπτύσσεται σαν μέρος του εσωτερικού λόγου, καθώς το παιδί γίνεται ικανό να οργανώσει ιδέες και να λύσει προβλήματα. Παιδιά με αναπτυγμένο εσωτερικό λόγο και ελεγχόμενη παρόρμηση αναπτύσσουν μεγαλύτερες κοινωνικές ικανότητες. Για να βοηθηθούν τα παιδιά να αναπτυχθούν πνευματικά με τη χρήση της μουσικής, πρέπει να έχουν πολύ συχνή επαφή με εμπειρίες λεκτικές, τραγουδιστικές, και κινητικές. Καθότι ο εγκέφαλος αναπτύσσεται πολύ γρήγορα από τη γέννηση μέχρι την ηλικία των τριών ετών, η γρήγορη επαφή με τη μουσική συμβάλλει σημαντικά στην πνευματική του ανάπτυξη. Ο Baney (1999) δίνει έμφαση στις νευρολογικές συνδέσεις που σχηματίζονται στον παιδικό εγκέφαλο ως αποτέλεσμα έγκαιρων ερεθισμάτων.

Ενεργητικός- καινοτόμος τρόπος μάθησης

Στο άρθρο της η Lindeberg (2001) που έχει ως θέμα τον ενεργητικό τρόπο εκμάθησης των μαθηματικών, αναφέρει ότι ο στόχος της εκπαιδευτικής διαδικασίας στα μαθηματικά είναι να θεμελιωθεί μια κουλτούρα μάθησης η οποία προωθεί την έξυπνη μάθηση και τη βαθιά κατανόηση των μαθηματικών εννοιών. Και αυτό προέρχεται μέσα από τη συλληπτική γνώση και την κατανόηση των συσχετισμών. Αυτά τα δύο στοιχεία δίνουν τη δυνατότητα στον μαθητή να δημιουργήσει πλούσιες δομές γνωστικής επικοινωνίας μέσα και μεταξύ των μαθηματικών εννοιών. Γι' αυτό τον λόγο οι διαδικασίες διδασκαλίας και οι ενδοπροσωπικές σχέσεις στην τάξη των μαθηματικών θα πρέπει να παρέχει ένα περίγραμμα το οποίο ενισχύει την ευδοκίμηση τέτοιας δημιουργικής και συνάμα ενεργητικής κουλτούρας μάθησης.

Σύμφωνα με τον Piaget η εποικοδομητική εκπαίδευση είναι ένα είδος τόσο ιδανικό όσο και πρωτότυπο. Τα λάθη στην λογική και στην αντίληψη των παιδιών κρίνονται απαραίτητα για να επέλθει το σωστό αποτέλεσμα χρησιμοποιώντας την νοημοσύνη. Ως εκ τούτου, μία βασική αρχή της διδασκαλίας είναι «να εξακριβωθεί τι σκέφτεται το παιδί και να απαντήσει φειδωλά με τους δικούς του όρους» (De Vries, 2004).

Ο Phillips (1998) αναφέρει ότι κατά τον Charles Fowler μέσω των τεχνών οι μαθητές μαθαίνουν να κάνουν τις προσωπικότητες τους θαυμαστές και ξεχωριστές. Μπορούν να δημιουργήσουν ένα μεγαλύτερο κόσμο στον οποίο θα ανακαλύψουν νέες διαστάσεις και θα δημιουργήσουν νέες προοπτικές για τον κόσμο.

Κατά τον Minsky «Οι δάσκαλοι προσπαθούν να πείσουν τους μαθητές τους ότι οι ισότητες και τα στερεότυπα είναι πιο εκφραστικά και αποτελεσματικά από τις συνηθισμένες λέξεις. Αλλά παίρνει χρόνια για να γίνουν επαγγελματίες στο να χρησιμοποιούν τη γλώσσα των μαθηματικών, και μέχρι να το κατορθώσουν αυτό, οι ισότητες και τα στερεότυπα είναι, κατά γενική ομολογία, πιο αναξιόπιστα από την κοινή λογική».(Marmasse, Bletsas, Marti, 2000).

Πολλαπλότητα της νοημοσύνης

Στη διάρκεια της ιστορίας, εκπαιδευτικοί φιλόσοφοι από τον Αριστοτέλη μέχρι τους Dewey, Whitehead, και Montessori έχουν όλοι τους ενθαρρύνει τη χρήση της κίνησης για να προάγουν τη μάθηση. Πιο πρόσφατα πολλά έχουν γραφτεί για τα οφέλη της χρήσης της θεωρίας του Gardner (1983) για την πολλαπλότητα της νοημοσύνης (Armstrong, 1994; Armstrong 2003; Cambell& Cambell, 1999) και για την ιδέα ότι οι μαθητές έχουν διαφορετικά στυλ μάθησης (Tobias, 1994; Silver, Strong,& Perini, 2000). Αυτές οι μελέτες ενισχύουν τις έρευνες επικεντρώνοντας για το πώς ο εγκέφαλος δουλεύει και τη σημασία των συμβατών –εγκεφαλικών στρατηγικών διδασκαλίας (Jensen,1998; Wolfe,2001), υποδεικνύουν τη συνθετικότητα της διαδικασίας μάθησης η οποία απαιτεί τη συμβολή πολλών δραστηριοτήτων και εμπειριών. Οι Overby, Post, και Newman (2005) θεωρούν το χορό «μοναδικά ταιριαστό να υποστηρίξει τη σύλληψη ιδεών στη μάθηση» διότι η εσωτερική πειθαρχία του χορού βοηθά στο να ενώσει και να σταθεροποιήσει πολλές αφηρημένες έννοιες, και να τις μετατρέψει σε θεμελιώδεις κινήσεις (Skonning, 2008).

Σύμφωνα με την έρευνα του Howard Gardner (1983) ο άνθρωπος διαθέτει μια σύνθεση εννέα διαφορετικών τρόπων μάθησης. Μέσα λοιπόν σε αυτήν την πολλαπλότητα της νοημοσύνης περιλαμβάνεται και η μαθηματική αλλά και η σωματική-κινηστική νοημοσύνη (Elsenhower Southwest Consortium for the improvement of Mathematics and Science Teaching 1998).

Στο άρθρο της η Nolan (2007) ενισχύει τη θέση γιατί να διδάσκουμε μέσω των τεχνών. Κάθε παιδί μαθαίνει με το δικό του μοναδικό τρόπο. Ο τρόπος για να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα έγκειται στη χρήση μαθημάτων που θα εξαναγκάσουν

τη σύλληψη μιας ιδέας με όσους διαφορετικούς τρόπους είναι δυνατόν. Πραγματικά ενδιαφέρον, ο ίδιος ο Gardner ήταν πιανίστας και είχε σχέση με την τέχνη. Διδάσκοντας μέσω των τεχνών αυτόματα διδάσκεις και στα επτά είδη νοημοσύνης. Οι εικαστικές τέχνες ενισχύουν τη χωρική νοημοσύνη, ο χορός και η δημιουργική κίνηση τη σωματική και κιναισθητική μάθηση, η μουσική τη μουσικο-μαθηματική ευφυΐα και τέλος συμμετέχοντας σε μια ομάδα μέσω της τέχνης προωθείται η εσωτερική και η διαπροσωπική εξυπνάδα.

Μουσικοκινητικά συστήματα

Η μουσικοκινητική αγωγή είναι ως επί το πλείστον βασισμένη στο σύστημα Carl Orff, και Dalcroze. Ο Carl Orff (1895 - 1982) είναι γνωστός χάρη στο παιδαγωγικό του έργο "Orff - Schulwerk" ή Μουσικοκινητική Αγωγή Orff, με το οποίο γενιές μικρών και μεγάλων σε όλο τον κόσμο μυούνται εδώ και δεκαετίες στη μουσική, μέσα από την κίνηση, τον λόγο, τον αυτοσχεδιασμό, την προσωπική έκφραση και δημιουργία, την πρωτοβουλία και το παιχνίδι. Ο Orff υπήρξε λάτρης της αρχαίας ελληνικής σκέψης και γραμματείας και εμπνεύστηκε από τη δύναμη και τις αρχές της ελληνικής τραγωδίας: η μουσική, η κίνηση και ο λόγος αποτελούν τρία αδιάσπαστα στοιχεία, τα οποία στην υπηρεσία της παιδείας, διαμορφώνουν ολοκληρωμένες και ισορροπημένες προσωπικότητες. Το παιδαγωγικό έργο Orff αποτελεί μία παιδαγωγική θέση για τη μουσική και την αισθητική αγωγή και όχι ένα κλειστό «σύστημα» ή μέθοδος στην οποία σημαίνοντα ρόλο κατέχει ακριβώς η ενότητα μελωδίας, ρυθμού, λόγου και κίνησης. Η ενότητα αυτή πραγματώνεται μέσα από την αισθητική και άρα βαθύτατα βιωματική - εμπειρία που απορρέει από την ενεργητική μουσική πράξη: χρήσιμα εργαλεία είναι ο αυτοσχεδιασμός και οι απλές μουσικές φόρμες. Η εμπειρία αυτή περιλαμβάνει τη χρήση ηχηρών κινήσεων (body percussion), καθώς και μικρών ρυθμικών και μελωδικών οργάνων που απαιτούν τον λιγότερο δυνατό χρόνο απόκτησης τεχνικών δεξιοτήτων. Βασικός στόχος κάθε παιδαγωγού θα πρέπει να είναι η ενσωμάτωση της παιδαγωγικής πρότασης του Orff στην πολιτισμική ταυτότητα της χώρας όπου διδάσκεται. Έτσι, αντικείμενο των μαθημάτων είναι ρυθμοί, χοροί, τραγούδια, παιδικά παιχνίδια, λαχνίσματα, παροιμίες και έθιμα στον κύκλο του χρόνου, μέσα από τα οποία το παιδί καλείται να συμμετάσχει δημιουργικά. Ο στόχος όμως είναι να βρεθεί μια τέτοια φόρμα διδασκαλίας με την οποία τα παιδιά μέσα από το μάθημα της μουσικοκινητικής θα προσεγγίσουν μαθηματικές έννοιες και σχέσεις και θα βοηθηθούν στην κατανόηση

του μαθήματος.(www.orffschulwerk.gr).

Ενσωματώνοντας την προχωρημένη προσέγγιση και τη φιλοσοφία της επίδρασης της μουσικής και της κίνησης, κατά την παιδική ηλικία, στην εκπαίδευση, τα μουσικά προγράμματα Montessori ακολουθούνε μια διαδοχή στο να διδάσκουνε έννοιες όπως διάστημα, δυναμική, διάρκεια, χροιά, και σχήμα. Τονίζεται το θετικό, ενώ βελτιώνει την ακουστικότητα των παιδιών τον προφορικό λόγο καθώς τις λεπτές και τις μεγάλες κινηματικές ικανότητες. Η Montessori εκπαίδευση αποκαλύπτει τέσσερα τρέχοντα θέματα: 1) την επίδραση της μουσικής στις εγκεφαλικές λειτουργίες, 2) μουσική, μαθητές και επίδοση 3) τη σχέση μεταξύ μουσικής και μαθηματικών και 4) οι μαθητές του σχολείου Montessori και ακαδημαϊκή καριέρα. Όπως αναφέρεται στον Harris (2007), στη Νέα Υόρκη εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα « Μάθηση μέσω των τεχνών» το οποίο χρησιμοποίησε τις τέχνες και τη μουσική να διδάξει γνώσεις. Απλά μαθηματικά όπως περιττούς και άρτιους αριθμούς, μέτρημα, πρόσθεση, πολλαπλασιασμό, κλάσματα. Καθώς οι μαθητές ανέπτυξαν τους ρυθμούς για τα τραγούδια τους, άρχισαν να σκέφτονται τα πολλαπλάσια του τέσσερα. Συνειδητοποίησαν ότι αν είχαν 16 μουσικά μπιτ, τότε είχαν 4 σετ των 4 μπιτ. Οι μαθητές επίσης αντιλήφθηκαν την έννοια του άρτιου και του περιττού καθώς τα γκρούπ υποδιαιρούνταν σε μικρότερες ομάδες για ειδικά βήματα ή μουσικούς γύρους. Υπήρχε όμοια εγκεφαλική διαδικασία στην εργασία αναπτύσσοντας μια ισχυρή αίσθηση των μουσικών διαστημάτων και στην κατανόηση στη χρήση των αριθμών. Τα διαστήματα στη μουσική σκάλα και οι αριθμοί αυξάνονταν από βήμα σε βήμα και από το χαμηλότερο στο υψηλότερο. Οι αντιπροσωπεύσεις ήταν διαφορετικές αλλά απαιτούνταν ένας παρόμοιος τρόπος κατανόησης και χρήσης της πληροφορίας. Η μουσική «εξανάγκαζε» βασικές μαθηματικές έννοιες να γίνουν κατανοητές από μαθητές που διαφορετικά δύσκολα θα κατανοούσαν.

Ο Σουηδός μουσικός Jaques-Dalcroze ανέπτυξε μια μέθοδο μουσικής εκπαίδευσης γνωστή ως Eutythmics, η οποία χρησιμοποιεί ρυθμικές κινήσεις για να ενισχύσει τη μάθηση στη μουσική παιδεία. Ωστόσο αυτή η θεωρία «της μεταφοράς της μάθησης» σχετίζεται με το φαινόμενο του «Mozart Effect» κατά την οποία η μελέτη της μουσικής αυξάνει το γνωστικό μέρος των μαθητών όπως τη μνήμη στο τραγούδι, τον χορό και τις μαθηματικές επιδόσεις (Johns, 2002).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Τορόντο σε δείγμα 144 παιδιών με μαθήματα μουσικής σε όργανο με το σύστημα μουσικοκινητικής Kodaly χρονικής διάρκειας 36 εβδομάδων, έδειξε αύξηση του δείκτη ευφυΐας κατά τρεις βαθμούς

υψηλότερο από αυτά που δεν ασχολούνται με την μουσική. Αν και το αποτέλεσμα ήταν μικρό θεωρήθηκε ικανό για να δώσει ώθηση για νέες έρευνες (Schellenberg, 2004).

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο ένα άλλο και φαινομενικά διαφορετικό μάθημα όπως η μουσικοκινητική αγωγή μπορεί να επιδράσει θετικά στο μάθημα των μαθηματικών στις πρώτες τάξεις του δημοτικού και να το βελτιώσει κάνοντάς το πιο κατανοητό μέσα από μια διαφορετική προσέγγιση. Να ερευνηθούν δηλαδή τα κοινά στοιχεία και οι πιθανές σχέσεις που ήδη καταγράφονται ανάμεσα στα δύο μαθήματα μέσα από μελέτες και έρευνες πολλών ετών, ενισχύοντας ακόμα μια φορά τη θεωρία για την πολλαπλότητα της νοημοσύνης.

Έκθεση του προβλήματος

Ο χρόνος που προτείνει το Υπουργείο Παιδείας για τη διδασκαλία της μουσικοκινητικής Αγωγής για την Α΄ και Β΄ δημοτικού είναι 10 διδακτικές ώρες, ενώ για την Γ΄ και Δ΄, 7 διδακτικές ώρες. Σύμφωνα με το βιβλίο της Φυσικής Αγωγής Α΄ & Β΄ Δημοτικού, για τον εκπαιδευτικό (ΟΕΔΒ, 2006) η επιλεγμένη θεματολογία της Μουσικοκινητικής Αγωγής με συγκεκριμένους στόχους, περιεχόμενο και μεθόδους διδασκαλίας συμβάλλει στην πραγμάτωση του σκοπού και των στόχων της Φυσικής Αγωγής, ιδιαίτερα στις μικρές ηλικίες. Η συνάντηση της μουσικής, του λόγου και της κίνησης δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να αναπτυχθούν σωματικά, γνωστικά και συναισθηματικά να αναπτύξουν τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία και να ευαισθητοποιηθούν απέναντι στις τέχνες. Εντούτοις ο διαθεματικός τρόπος διδασκαλίας του μαθήματος ανοίγει νέους ορίζοντες και προοπτικές μέσα από ένα διαφορετικό πεδίο προσέγγισης και αναζήτησης με τελικό πάντα στόχο την ευκολότερη εμπέδωση της γνώσης.

Λειτουργικοί ορισμοί

Η **Μουσικοκινητική** σύμφωνα με τον Carl Orff είναι μία μέθοδος αγωγής του παιδιού η οποία χρησιμοποιεί τον ρυθμικό λόγο, την ρυθμική κίνηση, την δημιουργική έκφραση (τις ηχηρές κινήσεις, κινητικά παιχνίδια, χρήση κρουστών οργάνων) το τραγούδι-φωνή και τον αυτοσχεδιασμό με σκοπό την ολόπλευρη ανάπτυξή του (Ανδρούτσος 1995).

Mozart Effect: Η αύξηση της χώρο-χρονικής αντίληψης μετά από άκουσμα μουσικής Μότσαρτ για 10 λεπτά. Ο μέσος όρος του δείκτη ευφυΐας για το χώρο ενώ ήταν 8-9 υψηλότερους βαθμούς υπό συνθήκες σιωπής (Rauscher et al. 1993). Το αποτέλεσμα διαφέρει από άτομο σε άτομο και εξαρτάται από τι του ζητείται να εκτελέσει στο χώρο. Η γενικότερη νοημοσύνη δεν επηρεάζεται (Jenkins, 2001).

Η θεωρία Multiple intelligence: Σύμφωνα με την έρευνα του Gardner, H. (1985) ο άνθρωπος διαθέτει μια σύνθεση οκτώ διαφορετικών τρόπων μάθησης. Μέσα λοιπόν σε αυτήν την πολλαπλότητα της νοημοσύνης περιλαμβάνεται και η μαθηματική αλλά και η σωματική-κιναισθητική νοημοσύνη (Elsenhower Southwest Consortium for the improvement of Mathematics and Science Teaching 1998).

Η θεωρία της μεταφοράς της μάθησης: Έχει να κάνει με την μετακίνηση μιας ικανότητας από το κύριο πεδίο σε ένα διαφορετικό ευρύτερο πεδίο (Gardiner, 2000).

Περιορισμοί της έρευνας

- Η πειραματική ομάδα ήταν από ένα σχολείο και αποτελούνταν από 3 τάξεις Α΄ δημοτικού .

- Η ομάδα ελέγχου προέρχονταν από σχολείο της ίδιας περιοχής και είχε τον ίδιο αριθμό με την πειραματική ομάδα.

- Το δείγμα προέρχεται αποκλειστικά από το Ν. Λάρισας.

- Οι μαθητές-τριες φοιτούσαν σε δύο σχολικές μονάδες της ίδιας περιοχής.

Οριοθετήσεις

- Η έρευνα περιορίστηκε στη μελέτη ενός παρεμβατικό μουσικοκινητικού προγράμματος προσαρμοσμένο χορογραφικά και δομημένο σύμφωνα με την ύλη των μαθηματικών της α΄ δημοτικού του α΄ τριμήνου.

- Το παρεμβατικό πρόγραμμα και η αξιολόγηση διήρκεσαν τρεις μήνες. Τα μουσικοκινητικά μαθήματα συμβαδίζανε με τα μαθήματα των μαθηματικών.

- Το πρόγραμμα άρχισε τέλος Σεπτεμβρίου και τελείωσε τέλος Δεκεμβρίου.

- Και οι δύο ομάδες (πειραματική-ελέγχου) ήταν μεικτές (αγόρια- κορίτσια) και δεν είχαν άλλη εμπειρία από μουσικοκινητική αγωγή αφού τα παιδιά πρώτη φορά πήγαιναν στο σχολείο, αλλά ούτε εξωσχολική παρόμοια δραστηριότητα.

- Η βάση των μαθημάτων της μουσικοκινητικής αγωγής ήταν αυτά του βιβλίου της φυσικής αγωγής α΄ και β΄ δημοτικού, εγκεκριμένα από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, προσαρμοσμένα όμως στις απαιτήσεις της έρευνας.

-Τα τεστ στα μαθηματικά ήταν τα ίδια με τα τεστ των μαθηματικών βιβλίων της α΄ του πρώτου τριμήνου) δημοτικού δηλαδή τα επαναληπτικά φύλα αξιολόγησης.

Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε κατά τη διάρκεια του σχολικού προγράμματος της φυσικής αγωγής και αντίστοιχα με τις ειδικές οδηγίες και διδακτικές ενότητες του Υπουργείου Παιδείας και Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

Η εκτέλεση των 12 μαθημάτων βιντεοσκοπήθηκε και αναλύθηκε από δύο παρατηρητές.

Η ερευνήτρια δίδαξε προσωπικά και τις δύο ομάδες.

Υποθέσεις

Ερευνητικές υποθέσεις

1. Η πειραματική ομάδα θα έχει υψηλότερη απόδοση από την ομάδα ελέγχου.
2. Η πειραματική ομάδα θα είναι ταχύτερη από την ομάδα ελέγχου.
3. Θα υπάρξουν αλληλεπιδράσεις μεταξύ ομάδων και φύλου.

Στατιστικές υποθέσεις

Μηδενικές υποθέσεις

1. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην απόδοση.
2. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στο χρόνο περάτωσης του τεστ .
3. Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ ομάδων και φύλου.

Εναλλακτικές υποθέσεις

1. Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στην απόδοση.
2. Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στο χρόνο περάτωσης του τεστ .
3. Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ ομάδων και φύλου.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η έννοια της μουσικοκινητικής

Μουσικοκινητική, δύο λέξεις, δύο έννοιες που χαρακτηρίζονται από πολλά κοινά στοιχεία όπως το χρόνο, την ενέργεια, το χώρο, και τη ροή (Μακροπούλου-Βαρελάς 2001). Μουσικοκινητική είναι ένα σύστημα αγωγής που βασίζεται σε δραστηριότητες οι οποίες συνδυάζουν τα στοιχεία της μουσικής και τα στοιχεία της κίνησης. Τα στοιχεία της κίνησης, όπως γνώση του σώματος, οι παράμετροι του χώρου, η δυναμική και η ροή της κίνησης χρησιμοποιούνται για την έκφραση των στοιχείων της μουσικής, ταχύτητα, ένταση, τονισμός, ρυθμός, ρυθμικό μοτίβο και ρυθμική φράση. (Ζαχοπούλου, Εκηβόλος, www.pdfactory.com).

Σχέση μουσικοκινητικής και μαθηματικών

Η συμβολή της μουσικής και της κίνησης στα γνωστικά μαθήματα έχει γίνει αντικείμενο έρευνας και ενδελεχούς μελέτης με καταγεγραμμένη αξία. Κατά τους Tytherleighth & Watson (1987) υπάρχουν τουλάχιστον τέσσερα σημεία από τα μαθηματικά τα οποία έχουν σχέση με χορό-κίνηση: εξερεύνηση του χώρου, ρυθμός, δομή και συμβολισμός.

Η εξερεύνηση του χώρου ενός παιδιού πρωταρχικά είναι τρισδιάστατη και επιτυγχάνεται με την κίνηση του σώματός του, εσωτερικά (π.χ. κρύψιμο κάτω από το τραπέζι) και εξωτερικά (π.χ. παίζοντας με τους κύβους). Έτσι γνωρίζουμε ότι οι πιο πολλοί άνθρωποι μαθαίνουν τα σχήματα από τη σωματική αλληλεπίδραση με τον χώρο (Tahta, 1999). Ο Laban (1966) δημιούργησε ένα σύστημα εκπαίδευσης χορού χρησιμοποιώντας την αλληλεπίδραση του χώρου και του σώματος για να παρουσιάσει τις κατευθύνσεις, αναγνωρίζοντας την τρισδιάστατη γεωμετρική φόρμα για την οργάνωση και παρουσίαση του χώρου. Κάθε μέλος του σώματος μπορεί να ιχνογραφήσει ένα κύκλο και να νιώσει το κέντρο του. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με μια κίνηση ολόκληρου του σώματος, ή ενός μέλους αυτού, ή στατικά με την φαντασία, ή φαντάζοντας την κίνηση κάποιου, ή αναπαριστώντας τη σε ένα διάγραμμα ή σε ένα επιδιασκόπιο. Χρησιμοποιώντας τη φαντασία για να εξερευνηθούν σχήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως γεωμετρική εκπαίδευση .

Ρυθμός: Οι κιναισθητικές και οι μουσικές αισθήσεις ενώνονται στους ρυθμούς του χορού. Πολλοί άνθρωποι θέλουν να χτυπήσουν με τη μύτη του ποδιού τους τον ρυθμό μιας μελωδίας ή να σηκωθούν και να χορέψουν. Πως μπορεί αυτό να μεταφραστεί μαθηματικά; Από την οικογένεια των κλασμάτων $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, τα οποία εκφράζουν κινήσεις που το σώμα ήδη γνώριζε να κάνει.

Δομή: ο χορός αποτελείται από συνδυασμούς, γραφήματα, ομάδες. Ένας νέος χορός γεννιέται από ένα παλαιότερο παίρνοντας στοιχεία από αυτόν, τον αναπαριστάνεις συμβολικά και αυτό είναι μια μαθηματική εμπειρία.

Συμβολισμός: Η σχέση μεταξύ μαθηματικών και χορού έχει να κάνει με την κίνηση, τη σκέψη και τη μνήμη που αναπτύσσονται μέσω της εμπειρίας και των αισθήσεων. Το 18^ο αιώνα οι χοροδιδάσκαλοι ζωγραφίζανε διαγράμματα στο πάτωμα που περιλάμβαναν σημάδια όπως μουσικές νότες για να αναπαραστήσουν τον ρυθμό και την κίνηση (Tytherleighth, Watson 1987).

Σύμφωνα με το άρθρο της Vaughn (2000) η μουσική και τα μαθηματικά είναι σχετικά και οι άνθρωποι που ασχολούνται με τη μουσική έχουν κλίση στα μαθηματικά. Εξάλλου ο μουσικός ρυθμός βασίζεται πάνω σε μαθηματικές σχέσεις και είναι απολύτως δικαιολογημένο ότι για την κατανόηση της μουσικής απαιτείται σχετική κατανόηση των αναλογιών (π.χ. $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{4}$) και του επαναλαμβανόμενου ρυθμού (patterns). Επίσης η μουσική καλλιέργεια αναπτύσσει τη χώρο-χρονική ικανότητα όπως επίσης αναπτύσσει εκείνες τις πλευρές των μαθηματικών που σχετίζονται με την χώρο-χρονική λογική όπως τη γεωμετρία και την αναλογικότητα. Ο Igor Stravinsky παρατήρησε τους δεσμούς μεταξύ και μαθηματικών ισχυριζόμενος ότι η μουσική είναι κάτι σαν «μαθηματική σκέψη και μαθηματική σχέση» (Vaughn, 2000).

Ο Gardiner (2000) αναφέρει ότι μέρη της μουσικής και των μαθηματικών απαιτούν όμοιες αντιπροσωπεύσεις. Για παράδειγμα η ικανότητα να τραγουδήσει κάποιος σωστά μια μελωδία πρέπει να αναπτύξει διανοητικές λειτουργίες παρόμοιες των μαθηματικών. Υπάρχουν επίσης στοιχεία για διασταύρωση γνώσεων όχι μόνο για τα μαθηματικά αλλά και για άλλες πνευματικές ικανότητες όπως το διάβασμα (Gardiner and Olson 2000). Στο ίδιο άρθρο κάνει λόγο για την μεταφορά μάθησης και την αλληλεπίδραση μεταξύ της μουσικής παιδείας και άλλων γνώσεων. Η αντίληψη της μεταφοράς έχει να κάνει με την μετατόπιση της ικανότητας από το βασικό πεδίο σε ένα άλλο. Για παράδειγμα ένας μαθητής αναπτύσσει την ικανότητα της προσοχής μέσω της μουσικής και τη μεταφέρει στα μαθηματικά.

Στο άρθρο των Marmasse, Bletsas & Marti (2000) ενισχύουν την παραπάνω άποψη λέγοντας ότι το μαθηματικό επίπεδο που ο άνθρωπος έχει φτάσει έγκειται στο γεγονός ότι έχουμε αναπτύξει ικανότητες για τη γλώσσα και για συμβολικές αντιπροσωπεύσεις. Με αυτές έχει αναπτυχθεί ένα μεγάλο φάσμα αντιπροσωπεύσεων για τους αριθμούς και τους λογάριθμους για ακριβείς υπολογισμούς. Έτσι λοιπόν οι αριθμητικές θεωρίες βασίζονται στην ικανότητά μας για συμβολική αποτύπωση όπως και η μη λεκτική ικανότητα να αντιπροσωπεύει και να κατανοεί αριθμητικές ποσότητες.

Μαθηματικές προσεγγίσεις

Η σειριακή ικανότητα είναι αυτή που επιτρέπει να μπαίνουν πράγματα στη σειρά ή σύμβολα. Είναι μια ακόμη θεμελιώδης ικανότητα για τα μαθηματικά η οποία αναπτύσσεται στη προσχολική ηλικία (Epstein, 2003). Στις μουσικές δραστηριότητες κατά τις οποίες τα παιδιά βάζουν στη σειρά τις μουσικές ακολουθίες και μετά αναπαριστάνουν την ακολουθία ή τη διαδοχή με κίνηση, αποτελεί γεγονός που ενισχύει και αναπτύσσει τη σειριακή ικανότητα. Κινητικές εμπειρίες με αλλαγές στη σειρά και την ταχύτητα αποτελούν έναν άλλο τρόπο για να κατανοήσουν τα παιδιά την έννοια του χρόνου και να προωθήσουν τις μουσικο-μαθηματικές συνδέσεις (Sawyers, Hutson-Brandhagen, 2004).

Μία ακόμη ενδιαφέρουσα άποψη από μαθηματικής πλευράς στις μουσικές συνθέσεις είναι η εμφάνιση των αριθμών του Fibonacci και της θεωρίας του golden section. Το πιο γνωστό κομμάτι αυτής της θεωρίας είναι η γεωμετρική ερμηνεία κατά την οποία ο διαχωρισμός μιας γραμμής σε δύο άνισα μέρη ονομάζεται «χρυσός» εάν η σχέση του μήκους του όλου προς το μήκος του μεγαλύτερου κομματιού είναι η ίδια με τη σχέση του μήκους του μεγαλύτερου κομματιού προς το μήκος του μικρότερου (Okoro, 2002).

Σε πρόσφατη μελέτη ο Schellenberg (2003) διαπίστωσε πως προχωρημένη άσκηση με τη μουσική βοηθά για να αναπτυχθεί και να οργανωθεί ο εγκέφαλος. Το 1984 ο Mueller βρήκε ότι η φυσική, πνευματική, συναισθηματική και κοινωνική ανάπτυξη είναι γρηγορότερη σε μαθητές που μαθαίνουν ένα μουσικό όργανο (Akin, 1987).

Αποτελέσματα ερευνών σε σχολεία

Σουηδική έρευνα που περιελάμβανε 1.200 παιδιά σε 50 σχολεία έδειξε ότι μαθητές που είχαν σχέση με μουσικά- κινητικά προγράμματα ήταν καλύτεροι στις γλώσσες, μάθαιναν να διαβάζουν πιο εύκολα, επέδειξαν ένα βελτιωμένο κοινωνικό κλίμα, έδειχναν ευχαριστημένοι με το σχολείο και είχαν λιγότερο στρες σε σχέση με τα παιδιά που δεν ασχολούνταν με τη μουσική (www.musicap.com).

Στην Ουγγαρία σύμφωνα με μία έρευνα βρέθηκε ότι παιδιά μεταξύ 3-4 ετών που ασχολήθηκαν με μουσική και μουσικά όργανα πέτυχαν μεγαλύτερους βαθμούς στη γλώσσα και μαθηματικά αφού μπορούσαν να κατανοούν ευκολότερα τη σειρά των αριθμών και τη σχέση μεταξύ αυτών, απ' αυτά που δεν είχαν. Είχαν καλύτερη μνήμη, διέθεταν καλύτερη αντίληψη του χώρου και συναισθηματική νοημοσύνη (www.tinylove.com/toy.aspx).

Στην Αμερική, πραγματοποιήθηκαν προγράμματα καλλιτεχνικών μαθημάτων στην Νέα Υόρκη και το Οχάιο (μουσικής, κίνησης, χορού δράματος κ.λ.π.) στα δημοτικά σχολεία τα λεγόμενα “Arts at the core of Learning, Reading, Writing and Maths” καθώς επίσης και το πρόγραμμα Spectra στα οποία τα παιδιά είχαν καταπληκτική βελτίωση σε διάστημα 1-2 μηνών στα αντίστοιχα μαθήματα (Eloquent Evidence:<http://www.nasaa-arts-org>).

Σε έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε από το Institute of Education, University of London σε δημοτικό σχολείο του Λονδίνου έδειξε ότι μαθητές που ανήκαν στην πειραματική ομάδα και είχαν μουσική υπόκρουση (χαλαρωτική μουσική) από ταινίες του Walt Disney στην ώρα των μαθηματικών, πέτυχαν υψηλότερα σκορ σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Hallam, Price & Katsarou 2002).

Το πανεπιστήμιο της Αλαμπάμα προσπάθησε να ενσωματώσει στο αναλυτικό πρόγραμμα για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες 9-14 ετών διάφορες στρατηγικές για την καλύτερη εκμάθηση των μαθηματικών. Εκπαίδευσε αναλόγως τους δασκάλους και μεταξύ άλλων το πρόγραμμα χρησιμοποίησε τον ρυθμό, μουσική, θέατρο, γραφή και σχέδιο για την εκμάθηση μαθηματικών φαινομένων (Thompson, 2005).

Ρυθμός—Κίνηση—Μαθηματικά

Κατά το άρθρο του Large (2000) η τρέχουσα προσέγγιση θεωρεί τη μετρική αντίληψη σα μια ενεργητική, αναμενόμενη ρυθμική αντίληψη, η οποία βασίζεται πάνω σε τρία βασικά κλειδιά. Το πρώτο είναι ότι η αντίληψη του μουσικού «beat» είναι μια ενεργητική αυτό-διατηρούμενη ταλάντευση. Αυτό σύμφωνα με τους Cooper

& Mayer μπορεί να εκληφθεί ως μια κατευθείαν μαθηματική περιγραφή υπό την έννοια ότι η αίσθηση του ρυθμού «αμέσως μόλις εγκατασταθεί, τείνει να συνεχίζεται στη σκέψη και στο μυϊκό σύστημα του ακροατή, ακόμα και όταν οι σωματικοί παλμοί μπορεί να σταματήσουν ή να αποτύχουν για λίγο να συμπέσουν με την προηγούμενη παλμική σειρά». Δεύτερο, η αντίληψη του μουσικού μέτρου μπορεί να περιγραφεί σαν ένα δίκτυο ταλαντεύσεων τα οποία ζευγαρώνουν το ένα στο άλλο. Ένα τέτοιο δίκτυο μπορεί να δώσει ώθηση σε μια δυναμική μετρική αντίληψη της οποίας η δομή αντανακλά τόσο τη συμβολή της χρονικής δομής όσο και το εσωτερικό δυναμικό κράτημα. Τέλος, το δίκτυο ταλαντεύσεων, όταν οδηγηθεί από ένα σύνθετο εξωτερικό ρυθμό, μπορεί να εκπαιδευτεί σε διαφορετικά περιοδικά διαστήματα μέσα στο χρονικό ρυθμό. Η εκπαίδευση των ταλαντεύσεων σε πολλαπλή βαθμίδα χρόνου παρέχει στον ακροατή ένα περίγραμμα το οποίο «σχηματίζει» προσδοκίες για μελλοντικά γεγονότα (Large & Jones, 1999).

Διδασκαλία των μαθηματικών μέσω της μουσικής και του ρυθμού

Η Eisenhower Southwest Consortium for the Improvement of Mathematics and Science Teaching (1998) αναφέρει ότι ο φόβος κρατάει τους δασκάλους από το να διδάσκουν μαθηματικά μέσω της μουσικής και του ρυθμού, πιστεύοντας ότι δε γνωρίζουν αρκετά για τη σχέση αυτών των στοιχείων μεταξύ τους. Ο ακριβός εξοπλισμός για τη μουσική και το χορό είναι πολυτέλεια αλλά όχι απαραίτητη προϋπόθεση. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν τον ρυθμό και τη κίνηση με αντικείμενα που υπάρχουν στη τάξη και στο σπίτι. Η τάξη στο σχολείο του Alford χρησιμοποίησε τις θέσεις και τις πλάτες από πλαστικές καρέκλες. Ποτήρια, άχρηστα πλαστικά μπουκάλια και άλλα είδη από μέταλλο που κάνουν ξεχωριστό ήχο, όπως κάνουν τα παιδιά με τα χέρια τους τα πόδια τους και το στήθος τους. Οι περισσότεροι μαθητές έχουν μια εσωτερική διαίσθηση της μουσικής και του ρυθμού. Ο στόχος του δασκάλου είναι να τους βοηθήσει να χρησιμοποιήσουν αυτή την διαίσθηση και να σχηματίσουν μια γέφυρα σε μη οικείους τομείς στα μαθηματικά. Ξεκινώντας από το να χτυπούν παλαμάκια στη τάξη. Συχνά και οι δάσκαλοι χτυπούν παλαμάκια για ησυχία. Μερικές τάξεις συχνά χειροκροτούν για κάποιο κατόρθωμα. Το παλαμάκι είναι μια απλή ακολουθία σε τέσσερις χρόνους και γρήγορο ρυθμό. Ρωτά τους μαθητές αν μπορούν να επαναλάβουν το ίδιο. Στη συνέχεια αλλάζει τον ρυθμό (δυο γρήγορα και δυο κανονικά) ή ένα γνωστό ρυθμό από κάποια μελωδία. Οι ερωτήσεις που γίνονται είναι: α)ποια είναι η διαφορά χτυπώντας με τον ένα τρόπο και με τον

άλλο; β) μπορούν οι μαθητές να δουν τη σχέση μεταξύ του γρήγορου και του αργού ρυθμού; Οι μαθητές θα καταλάβουν ότι μια ολόκληρη νότα περιλαμβάνει δύο μισές ή τέσσερα τέταρτα αλλά η κατανόηση αυτής της σύλληψης δε πρέπει να είναι βιαστική. Αυτό που προέχει σ' αυτό το στάδιο είναι η επανάληψη και αυτό πρέπει να κατανοήσουν.

Η κατάκτηση μαθηματικών ικανοτήτων ακολουθεί μια αναπτυξιακή ακολουθία. Τα παιδιά μαθαίνουν τη δομή των μαθηματικών πριν τη χρήση και την κατανόηση του λεξιλογίου του και των συμβόλων. Οι αριθμοί είναι σύμβολα που αντιπροσωπεύουν «πόσο πολύ» από κάτι. Πολύ συχνά αρχίζουμε να δουλεύουμε με τα παιδιά για τους αριθμούς πριν να τους διδάξουμε τι τα αριθμητικά σύμβολα σημαίνουν. Για παράδειγμα χρησιμοποιούμε τον ρυθμό τονίζοντας τα ονόματα των παιδιών σε μια μουσική δραστηριότητα. Προσθέτουμε το χτύπημα των χεριών δίνοντας έμφαση στον ρυθμό. Ακολουθεί κίνηση των χεριών πάνω και κάτω. Η σύγκριση είναι μια σπουδαία μαθηματική ικανότητα. Υπάρχουν δυνατοί και απαλοί ήχοι, γρήγοροι και αργοί ρυθμοί, ψηλά και χαμηλά διαστήματα, και διαρκείς και βραχείες νότες. Προσκαλούμε τα παιδιά να περπατήσουν στο ρυθμό μιας μουσικής και να προσαρμόζονται στις εναλλαγές του. Προσθέτουμε κινήσεις στη συγκριτική δραστηριότητα παίζοντας τα «αντίθετα», παιχνίδι το οποίο προσκαλεί τα παιδιά σε κινητική εξερεύνηση μέσω μαθηματικών συγκρίσεων όπως ψηλά και χαμηλά, γρήγορα και αργά, πάνω και κάτω, μεγάλο και μικρό. Ξεχωρίζω και κατηγοριοποιώ επίσης είναι μια πρώιμη μαθηματική ικανότητα. Τα παιδιά μπορούν να ξεχωρίσουν ήχους από το ηχώχρωμά τους. Πλαστικοί, ξύλινοι και μεταλλικοί ήχοι όλοι έχουν διαφορετικό ηχώχρωμα και προσκαλούμε τα παιδιά να τους ξεχωρίσουν (Booth Church. 2001).

Laban & Benesh συστήματα συμβολισμού

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι χορευτικού συμβολισμού: Labanotation και Benesh movement. Το Labanotation αναπτύχθηκε από τον Rudolf Laban, έναν Ούγγρο χορευτή το 1920 και περαιτέρω αναπτύχθηκε από άλλους μεταξύ του 1930 και 1990. Το Labanotation είναι ένα αλφαβητικό σύστημα που περιέχει περίπου 1500 χαρακτήρες οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν διαφορετικές κινήσεις από τη σκοπιά του χορευτή. Διαβάζεται από κάτω προς τα πάνω και περιέχει 3 γραμμές από τις οποίες η μεσαία χωρίζει τη δεξιά από την αριστερή πλευρά του σώματος. Benesh Movement αποτελείται από 5 γραμμές οι οποίες σχηματίζουν ένα

οριζόντιο πεντάγραμμο το οποίο μοιάζει πολύ με το μουσικό πεντάγραμμο. Οι 5 γραμμές αντιπροσωπεύουν διαφορετικά μέρη του σώματος του χορευτή, από πάνω προς τα κάτω όπως φαίνεται από τη πλάτη. Πάνω σε αυτές τις γραμμές τοποθετούνται διαφορετικές θέσεις και κινήσεις. Πάνω από τα σύμβολα του πενταγράμμου τοποθετείται ο χρόνος. Επιπλέον διάφοροι αριθμοί και σύμβολα τοποθετούνται πάνω από το πεντάγραμμο για να περιγράψουν σύνθετες κινήσεις που χρήζουν περαιτέρω ταξινόμηση. Τα συγκεκριμένο σύστημα αποτελείται από 52.000 περίπου σύμβολα. Η κύρια διαφορά των δύο συστημάτων συμβολισμού είναι ότι το Benesh έχει να κάνει με το χρόνο ενώ το Laban με το χώρο (Williams, R., 2008).

Σύμφωνα με το άρθρο του Warburton (2000), 96 παιδιά 8- 9 ετών πήραν μέρος σε ένα πρόγραμμα χορού 8 εβδομάδων το οποίο βασίστηκε στο σύστημα συμβολισμού Laban. Υπήρχε επίσης ομάδα ελέγχου, η οποία δεν πήρε μέρος στο πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι «βάζοντας» το χορό στο χαρτί βοηθάει τα παιδιά πώς να αναγνωρίζουν και να κατανοούν καλύτερα τον χορό όταν τον βλέπουν. Οι χορευτικές οδηγίες οι οποίες βασίστηκαν στη χρήση συμβόλων παρήγαγαν μεγαλύτερα κέρδη στην αναγνώριση των ικανοτήτων, ολοκλήρωση για την αναγνώριση των ικανοτήτων που χρειάζονται για την ανάπτυξη του χορού και καλύτερη ικανότητα στην προετοιμασία της κίνησης.

Χορός και μαθηματικά

Στο άρθρο της η Bergmann (1995) μιλάει για τον δημιουργικό χορό στην εκπαίδευση κάτω από μια διαφορετική προσέγγιση τονίζοντας ότι σε πολλές περιοχές αποτελεί βασικό μέρος του προγράμματος της φυσικής αγωγής. « Η κίνηση δεν είναι χορός. Αλλά ο χορός περιέχει μέσα του τη κίνηση» (Fleming 1976). Ο Mac Donald (1991) βλέποντας το χορό από τη πλευρά της ολοκλήρωσης φέρνει το εξής παράδειγμα «τα κλάσματα στα μαθηματικά μπορεί να διδάσκονται με ρυθμικό τραγούδι και ρυθμική κίνηση, ποιήματα μεταφράζονται μέσα από τον δημιουργικό χορό και η σημασία των πλανητών και οι θέσεις τους στο διάστημα έχουν ενσταλλαχτεί από δημιουργικούς χορούς». Ο Shapiro (1978) φέρνει το εξής παράδειγμα: σε μια τάξη που διδάσκεται άλγεβρα ένας χορευτής διευθύνει τη μελέτη αξιολογώντας το χρόνο, ενώ τα παιδιά κάνουν πηδηματάκια με λυγισμένα γόνατα και ρολαρίσματα στην αίθουσα, και άλλοι χρονομετρούν και συγκρίνουν. Στοιχεία φυσικής όπως βαρύτητα, δράση και αντίδραση, αιώρηση, μπορούν να αναδειχτούν μέσω της κίνησης. Συγκεκριμένα ερωτήματα αναδύονται όταν ο χορός αναφέρεται

στα μαθηματικά εξαιτίας των σωματικών σχημάτων και αν υποτίθεται ότι βοηθάει στην κατανόηση των αριθμών. Πρέπει να εστιάσουμε στην κατανόηση ενός ποσοτικού σύστημα συμβόλων που καθορίζει σχήματα και σχέσεις ή σε μια ποιοτική κιναισθητική διαδικασία που εξερευνεί μέρη του σώματος και συμβολίζονται με αριθμητικά σχήματα; Επιπλέον, αποτελεί μια εμπειρία εκμάθησης που σχεδιάστηκε για να κάνει πιο ευχάριστα και προσιτά στον άνθρωπο τα μαθηματικά ή είναι μια μαθηματική σύλληψη που αποσκοπεί στον να κατανοηθεί ο χορός ευκολότερα.

Ένας πολύ πρωτότυπος παραλληλισμός ανάμεσα στο χορό και τα μαθηματικά γίνεται στο άρθρο του Wagner (2004). Ο χορός είναι μια σχέση. Εντούτοις η σχέση αυτή καθ' αυτή δε μπορεί να παρατηρηθεί κατευθείαν. Το μόνο που μπορούμε να δούμε είναι τα βήματα. Μπορούμε να δούμε και να αισθανθούμε τις κινήσεις που μας λένε κάτι για τη σχέση. Στα μαθηματικά, υπάρχει ένας χορός εκπροσώπησης ανάμεσα στους ανθρώπους είτε συμβιβαστικά είτε εξ' ανάγκης. Η σχέση εκφράζεται μέσω της γλώσσας μεταξύ των ανθρώπων που κάνουν μαθηματικά. Εάν η γλώσσα είναι το χορευτικό βήμα, τότε η γνώση της γλώσσας μας επιτρέπει να κατανοήσουμε τις σχέσεις μεταξύ των πρωταγωνιστών στα μαθηματικά μας. Αν και είναι σημαντικό να συμμετέχει κανείς στο χορό όταν τον μαθαίνει, κατά καιρούς κρίνεται απαραίτητο να παρακολουθεί τα βήματα.

Ο χορός ή η κίνηση αποτελείται από 4 συνδυασμούς: αριστερά- δεξιά, πάνω-κάτω, μπροστά- πίσω και σύμφωνα με τη θεωρία της σχετικότητας, το χρόνο. Σύμφωνα με τη Williams, R. (2008), ο αριθμός των συνδυασμών είναι «ο αριθμός των συνεργασιών που χρειάζεται για να διευκρινίσει ένα σημείο πάνω στο αντικείμενο». Ενώ ο χορός θεωρείται ότι έχει 4 συνδυασμούς, ένας ερασιτέχνης στο κομπιούτερ έχει 3 και ένας σκιτσογράφος σε ένα κομμάτι χαρτί 2. Για να συμβολίσεις το χορό, οι κινήσεις πρέπει να μειωθούν σε 2 ή 3 διαστάσεις. Όταν αυτοί οι συνδυασμοί μειωθούν, αρκετή από τη συμμετρία χάνεται. Είναι πολύ δύσκολο να καταγράψει κανείς οτιδήποτε συμβαίνει στο χορό σε ένα κομμάτι χαρτί, αλλά αυτό είναι που μερικοί άνθρωποι κάνουν. Όλα τα συστήματα αναρωτιούνται πώς μπορεί να παρουσιαστεί ένας χορός 4 συνδυασμών με συμβολισμό σε ένα κομμάτι χαρτί.

Οι περισσότερες φόρμες συμβολισμού έχουν να κάνουν με το sagittal σχέδιο το οποίο καθορίζεται από A Dictionary of Psychology (2001) σαν «το κάθετο σχέδιο διαίρεσης του σώματος, στον εγκέφαλο ή οποιοδήποτε άλλο όργανο στο αριστερό ή δεξί μέρος, το midsagittal σχέδιο χωρίζοντας τη δομή κατά μήκος της μεσαίας γραμμής». Οι χορευτικοί συνδυασμοί χρησιμοποιούν το sagittal plane σαν το

κέντρο των κινήσεων. Καταγράφεται που είναι οποιοδήποτε μέρος του σώματος σε σχέση με τη γραμμή κέντρου. Ο συμβολισμός απαιτεί καλή γνώση σχεδιασμού και γεωμετρίας.

Τέλος στο άρθρο της Portanova (2006) τίθεται το ερώτημα πόσες προσπάθειες πρέπει να κάνει ένας χορογράφος για να «γεννήσει» μια κινητική ιδέα; Πώς μια κινητική σύλληψη μετατρέπεται σε χορευτική ιδέα; Εισάγοντας μια σειρά από μαθηματικές προσπάθειες και υπολογισμούς στην καλλιτεχνική σύνθεση του χορού, συμβολισμός και χορογραφία γράφουν ένα κινητικό σκορ, αποδίδοντας ακριβείς αξίες στις περιορισμένες δυνατότητες της ανατομίας του σώματος και ανιχνεύοντας ακριβώς τη μετατόπισή του (σε τεχνικούς όρους, διαπραγματεύοντας «τους βαθμούς ελευθερίας» ενός σώματος, για παράδειγμα 240° στροφή, 180° παρέκκλιση και 90° ρολάρισμα). Σε κάθε περίπτωση δε θα έπρεπε να ξεχάμε ότι ένα σώμα που χορεύει, που κινητικά σχηματίζεται από τις αριθμητικές ενδείξεις της χορογραφίας, είναι σχεδόν πάντα έτοιμο να αιχμαλωτιστεί σε ένα «καλούπι» κατά το οποίο οι κινήσεις του είναι επιλεγμένες. Ο πιο ικανός χορευτής αποσπά την κινητική του ικανότητα και αυθεντία από ένα εξαιρετικά ενισχυμένο, αλλά παρόλο αυτά αριθμητικά περιορισμένο σύστημα δυνατοτήτων, από το οποίο έχουν επιλεγθεί ειδικές μεταβλητές και έχουν παρθεί συγκεκριμένες αποφάσεις. Στο αριθμητικά περιορισμένο σύστημα της επιστήμης και της χορογραφίας, η κίνηση ποτέ δεν είναι ολοκληρωτικά καινούρια και απρόβλεπτη. Πως λοιπόν μπορούν να γεννηθούν καινούριες ιδέες; Θα έπρεπε να κοιτάξουμε πιο προσεκτικά ένα σώμα που κινείται σε σχέση με τους «αριθμούς». Οργανώνοντας τη κίνηση σύμφωνα με τον ακριβή χρόνο, τις παραμέτρους του χώρου και της ενέργειας, ο χορογραφικός συμβολισμός έχει μια αυστηρή αριθμητική σκοπιά, υπαγορεύοντας απαραίτητως τους αριθμούς ως εργαλεία μέτρησης για τη σταθεροποίηση αυτών των παραμέτρων και των συνδυασμών, του ρυθμού και της κατεύθυνσης που ακολουθεί ένας χορευτής. Η κίνηση ενός σώματος, η ταχύτητα και ο ρυθμός του μπορούν μόνο να γίνουν αντιληπτά μέσω διαφορετικών υπολογισμών».

Η σημασία των καλλιτεχνικών μαθημάτων

Τρέχουσες εκπαιδευτικές εμπειρίες επισημαίνουν την σημασία των καλλιτεχνικών μαθημάτων παγκοσμίως. Τα προγράμματα εστιάζουν στην δημιουργικότητα δίνοντας σε αυτήν την παράμετρο μεγάλη προσοχή. Ενθαρρύνονται οι καλλιτεχνικές δραστηριότητες μέσα στα σχολεία και επιχειρείται όχι μόνο να

ενισχυθεί το μάθημα των καλλιτεχνικών αλλά στοχεύει να βελτιώσει την ποιότητα της εκπαίδευσης εκτιμώντας τον ρόλο των τεχνών στην δημιουργικότητα του σχολικού περιβάλλοντος ως μέσο το οποίο προωθεί ηθικές αξίες. Μέρος αυτού του κινήματος η UNESCO το 1999 προώθησε μία Διεθνή Έκκληση για την προώθηση των Τεχνών στην Εκπαίδευση. Στο πεδίο της γνωστικής ανάπτυξης μια από τις αξιοσημείωτες ικανότητες που ερευνήθηκε αρκετά είναι η *spatial reasoning*. Χρησιμοποιώντας την μετα-ανάλυση σε 188 αναφορές αναλύοντας την σχέση μεταξύ τεχνών και ακαδημαϊκής προοπτικής η Harvard Project Zero Reviewing Education and the Arts Project συμπέρανε μεταξύ άλλων βελτίωση στις μαθηματικές επιδόσεις. Ενώ οι μαθητές που μάθαιναν πιάνο είχαν επίδοση κατά 25% περισσότερο στα μαθηματικά.

Επίσης μία έκθεση που πραγματοποιήθηκε στα δημοτικά της Αγγλίας από το 1994-1998 από το Office for Standards in Education, με σκοπό να επισημάνει τα δυνατά και αδύνατα σημεία των σχολείων, έδειξε ότι τα θέματα των τεχνών και της ανθρωπότητας, έχουν μεγαλύτερη επίδραση στους μαθητές πνευματικά, ηθικά, κοινωνικά και πολιτισμικά από τα άλλα μαθήματα (Iwai, 2002).

Οι Gardiner, Fox, Knowels, & Jeffrey (1996) αναφέρουν στο άρθρο της Nolan (2007) ότι η ενσωμάτωση των τεχνών αποτελεί αποτελεσματική διδασκαλία. Ξεκινώντας ένα πρόγραμμα ενσωμάτωσης των τεχνών μπορεί να αποδεχθεί ένα ωφέλιμο μονοπάτι και για τους δασκάλους και για τους μαθητές. Όταν κάποιος παρακολουθεί ένα τέτοιο μάθημα όπου συνδυάζεται η μουσική, η κίνηση, το θέατρο ο ενθουσιασμός που επικρατεί είναι μεταδοτικός. Έτσι λοιπόν μαθητές ηλικίας 5-7 ετών που πήραν αντίστοιχο μάθημα σκόραραν στα μαθηματικά 77% έναντι 55% μαθητών που δεν πήραν αντίστοιχο μάθημα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Η πειραματική ομάδα αποτελούνταν από τρία τμήματα (55 παιδιά) της α΄ δημοτικού ενώ άλλα τρία τμήματα (55 παιδιά) της α΄ δημοτικού αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Σύνολο 110 παιδιά (αγόρια και κορίτσια). Ο μέσος όρος παιδιών ανά τμήμα ήταν 18 παιδιά (Μ.Ο. ηλικίας 6.8 έτη), αριθμός ικανοποιητικός για την καλή εξέλιξη του μαθήματος. Για τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα είχε εξασφαλιστεί η άδεια όλων των υπευθύνων. Το πρόγραμμα της φυσικής αγωγής ως προς την ώρα παρέμεινε το ίδιο. Οι συνθήκες διεξαγωγής του μαθήματος παρέμειναν οι ίδιες καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής. Πριν τη πράξη εξηγήθηκε στα παιδιά τι είναι μουσικοκινητική και τι περιλαμβάνει το μάθημα. Προβλήθηκαν σε επιδιασκόπιο αντίστοιχα μαθήματα από σχολεία που εφαρμόζουν το μάθημα, άκουσαν ανάλογες μουσικές και με κρουστά και άλλα αυτοσχέδια οργανάκια. Η γυμνάστρια είχε υπό την εποπτεία της τα παιδιά ώστε όλα να έχουν ενεργή συμμετοχή. Έπρεπε το ενδιαφέρον τους να παραμείνει αμείωτο έτσι ώστε να μούνε στην ουσία του μαθήματος, να βιώνουν τις εναλλαγές και την ποικιλία που προσφέρει το μάθημα. Η γυμνάστρια όφειλε να δίνει συνεχώς ερεθίσματα και ανατροφοδότηση έτσι ώστε η πειραματική διαδικασία να έχει αποτέλεσμα.

Όργανα μέτρησης

Τα όργανα μέτρησης ήταν σχετικά με την επίδοση η βαθμολογία τους με άριστα το «10», και σχετικά με το χρόνο ηλεκτρονικό χρονόμετρο.

Διαδικασία μέτρησης

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του πρώτου τριμήνου του σχολικού έτους 2008. Τα 12 διδακτικά αντικείμενα (παράρτημα α΄) πραγματοποιήθηκαν σε 24 μαθήματα (2 φορές το κάθε μάθημα τις πρώτες 12 εβδομάδες του πρώτου τριμήνου της α΄ δημοτικού).

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στην ίδια αίθουσα για όλα τα παιδιά κάτω από τις ίδιες συνθήκες και με τη χρήση ηλεκτρονικού χρονομέτρου αναφορικά με το

χρόνο που τελείωνε ο κάθε μαθητής με σκοπό να επιτευχθεί η απόλυτη ακρίβεια στο αποτέλεσμα. Τα σωστά ή λάθος στο τεστ αξιολογήθηκαν από τις δασκάλες. Αξιολογήθηκε επίσης η απόδοσή τους και με βάση το φύλο. Τα παιδιά αξιολογήθηκαν στην ορθότητα και στην ταχύτητα σε 10 ασκήσεις που περιέχει το βιβλίο των μαθηματικών Α΄ δημοτικού αντιστοίχως στο τέλος κάθε ενότητας. Το τεστ περιείχε ύλη μόνο από το α΄ τεύχος του βιβλίου. Τα παιδιά αξιολογήθηκαν στο τέλος του προκαθορισμένου μουσικοκινητικού προγράμματος. Τις ασκήσεις του τεστ επιμελήθηκαν από κοινού οι έξι δασκάλες που δίδασκαν τα μαθηματικά στα παιδιά.

Περιγραφή των ασκήσεων του τεστ

Η τελική μορφή με τη λίστα αξιολόγησης βασικών εννοιών-ασκήσεων ήταν η εξής:

1) *Ζωγραφίζω:* Σε σχέση με τον προσανατολισμό στο χώρο τα παιδιά ζωγράφισαν σε ένα κυκλικό σχήμα σε τρία σημεία.

Αξιολόγηση 3 σημείων ελέγχου:

1. 4 βόλους μέσα από τη γραμμή.
2. 3 βόλους έξω από τη γραμμή.
3. 2 βόλους επάνω στη γραμμή.

2) *Συνδέω τα σχήματα με το όνομά τους:* Σε σχέση με την αναγνώριση γεωμετρικών σχημάτων συνέδεσαν με γραμμές το σωστό σχήμα με το σωστό όνομα.

Αξιολόγηση 4 σημείων ελέγχου:

1. Τρίγωνο.
2. Κύκλος.
3. Ορθογώνιο.
4. Τετράγωνο.

3) *Φτάνουν τα κόκαλα για να φάνε όλα τα σκυλάκια; Είναι περισσότερα ή λιγότερα;* Σε σχέση με τη σύγκριση και εκτίμηση ποσοτήτων.

Αξιολόγηση 1 σημείου.

Έξι σκυλάκια, πέντε κόκαλα.

4) *Παρατηρώ και συνεχίζω με τον ίδιο τρόπο:* Σε σχέση με την ανάγνωση και τη γραφή των αριθμών ως το 5. Συμπληρώνουν τα κουτάκια μέχρι το 5 άλλες τρεις φορές.

Αξιολόγηση στις 3 διαδοχικές σειρές.

5) *Αντίστροφη μέτρηση ξεκινώντας από το 10*: Συμπληρώνουν τα κουτάκια αντίστροφα από το 10 ως το 1.

Αξιολόγηση σε 1 σημείο:

1. Συμπληρώνω σωστά τα κουτάκια με τους σωστούς αριθμούς.

6) *Γράφω αριθμούς για να μπουν στη σειρά τα σκυλιά από το πιο χοντρό ως το πιο λεπτό*: Σε σχέση με τη σύγκριση μεγεθών- επίπεδα.

Αξιολόγηση σε 1 σημείο αν μπήκαν στη σωστή σειρά.

7) *Συμπληρώνω έναν αριθμό*: Σε σχέση με τη σύγκριση αριθμών, σύμβολα $<=>$.

Αξιολόγηση σε 8 σημεία:

1. $3 > \dots$

2. $6 = \dots$

3. $2 < \dots$

4. $6 > \dots$

5. $8 < \dots$

6. $10 > \dots$

7. $0 = \dots$

8. $9 < \dots$

8) *Πόσα είναι όλα κάθε φορά*: Σε σχέση με τα διπλά αθροίσματα.

Αξιολόγηση σε 5 σημεία:

1. Πόσα παιδάκια είναι;

2. Πόσα ζευγάρια παπούτσια είναι;

3. Πόσα ψαράκια είναι στις δύο γυάλες;

4. Πόσα μπαλόνια έχει η κάθε πλευρά;

5. Πόσα δάχτυλα έχει η κάθε παλάμη;

9) *Μοιράζω τις καραμέλες εξίσου στα δύο παιδιά. Πόσες καραμέλες θα πάρει το καθένα; Ζωγραφίζω:* Έχει σχέση με το μισό.

Αξιολόγηση σε 5 σημεία:

1. Το μισό του 8 είναι το....
2. Το μισό του 2 είναι το...
3. Το μισό του 4 είναι το...
4. Το μισό του 6 είναι το...
5. Το μισό του 10 είναι το....

10) *Ενώνω με το χάρακα:* Έχει σχέση με τη χάραξη γραμμών.

Αξιολόγηση σε 1 σημείο:

1. Να ενώσουν τις τελείες.

Παρεμβατικό Πρόγραμμα:

1. Προσανατολισμός στο χώρο.

Χορογραφία: χωρίζουμε τα παιδιά σε 4 ομάδες. Η 1 είναι τα ποντικάκια που ψάχνουν το τυρί, η 2 τα γατάκια που ψάχνουν τα ψάρια, η 3 τα σκυλάκια που ψάχνουν τα κόκαλα και 4 τα πουλάκια που ψάχνουν τους σπόρους. (κατεύθυνση, δεξιά, αριστερά, εμπρός, πίσω. Τραγούδι: «τερατάκια τσέπης», Λαυρέντης Μαχαιρίτσας ρυθμός 4/4)

2. Αναγνώριση γεωμετρικών σχημάτων.

Χορογραφία με κύκλους, τετράγωνα, τρίγωνα, ορθογώνια ο καθένας μόνος του, ζευγάρια, όλοι μαζί, μόνο με τα χέρια, μόνο με τα πόδια (σχήματα στο έδαφος με χρωματιστές ταινίες διαφορετικό χρώματος για κάθε σχήμα στη συνέχεια μεταφορά της έννοιας στο σώμα, και από το ένα σχήμα στο άλλο π.χ. χέρια πιασμένα από κύκλο, σε ορθογώνιο και τρίγωνο. Track 4 από το cd του βιβλίου «Ρυθμικές ασκήσεις στη Φυσική Αγωγή» των Πολυμενοπούλου, Καραδήμου, Πολλάτου, 2008).

3. Σύγκριση και εκτίμηση ποσοτήτων.

Παιχνίδι: μουσικά καπελάκια (ρυθμικές αξίες, τέταρτα, όγδοο, μισό, ολόκληρο. (track 3 από το cd του βιβλίου «Ρυθμικές ασκήσεις στη Φυσική Αγωγή» των Πολυμενοπούλου, Καραδήμου, Πολλάτου, 2008).

4. Αρίθμηση, ανάγνωση και γραφή των αριθμών έως το 5.

Σχηματίζω αριθμούς με το σώμα μου, χορεύοντας και τραγουδώντας. Μέσα σε πέντε στεφάνια τοποθετώ 1, 2, 3, 4, 5 μπάλες αντίστοιχα, στο στοπ της μουσικής γίνεται η αντιστοίχιση, των παιδιών με τα στεφάνια και τις μπάλες. (Τραγούδι: «Jagemeuner» γερμανικός χορός από το cd2 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα, 2006).

5. Αντίστροφη μέτρηση.

Τα παιδιά σχηματίζουν σαλιγκάρι (χορεύοντας τσακόνικο) μετρώντας ως το 5 και ξαναφτιάχνουν κύκλο μετρώντας αντίστροφα. Χορεύουν και σε ευθεία μπροσπίσω. (Τραγούδι: Ρουμάνικος χορός από το cd3 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα, 2006).

6. Σύγκριση μεγεθών

Διδάσκω χαμηλό μεσαίο, ψηλό επίπεδο, εναλλάξ, ατομικά και κατά ομάδες (χρήση οδηγιών και μουσικής από τη δασκάλα). Εναλλαγή ρυθμού που να υποδηλώνει το επίπεδο. (Τραγούδι: Branle de Queerly, γαλλικός χορός από το cd2 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα, 2006).

7. Χρόνος. Βάζω αριθμούς στις εικόνες για να δείξω τη χρονική σειρά.

Χορογραφώ την εβδομάδα και μπαίνουν τα παιδιά σε χρονική σειρά, π. χ. 1=Δευτέρα 2=Τρίτη κ.τ.λ. (Τραγούδι: «Στρομφάκια». Βιωματική προσέγγιση. Τα παιδιά το τραγουδάνε μόνα τους και το χτυπάνε παλαμάκια χωρίς τη χρήση μουσικής).

8. Σύγκριση αριθμών, σύμβολα = > <

Χωρίζω ομάδες παιδιών ίσες, μεγαλύτερες, μικρότερες αλλάζοντας ρόλο η κάθε ομάδα (Τραγούδι: «Ιταλικός χορός», από το cd3 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα, 2006).

9. Αριθμοί από το 1- 20 . Υπέρβαση της δεκάδας.

Χορογραφώ το παραμύθι η Χιονάτη, οι επτά νάνοι και τα ζώα του δάσους. Βγαίνει πρώτα η Χιονάτη, μετά οι νάνοι, ακολουθούν τα 3 σκιουράκια και στο τέλος 5 πουλάκια ($1+7+3+5=16$. Τραγούδι: «Ισπανικός χορός», από το cd2 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα, 2006).

10. Τα διπλά αθροίσματα

Ομάδες: $1+1=2$, $2+2=4$, $4+4=8$ 1,2,3,4 προχωρώ 5,6,7,8 επιτόπιο βάδην, ενώ οι από πίσω το αντίθετο, στο 2^ο δάρι όλοι μαζί προχωρούν με βηματισμό εμβατηρίου (Radentzy, March).

11. Το μισό

Η μια ομάδα χτυπάει μισά και η άλλη ολόκληρο (track 1, 3 από το cd του βιβλίου «Ρυθμικές ασκήσεις στη Φυσική Αγωγή» των Πολυμενοπούλου, Καραδήμου, Πολλάτου, 2008) όπως και με παλαμάκι, αλλά και χτύπημα του ταμπουρίνου από τη γυμνάστρια κάνοντας τα παιδιά κινήσεις σε χρόνους μισού και ολόκληρου.

12. Χάραξη γραμμών

Ευθεία, καμπύλη, ζικ-ζακ με κώνους, πλάγια βήματα. Όλο το τμήμα μαζί το ένα παιδί πίσω από το άλλο (τραγούδι: «Ιρλανδέζικος χορός», από το cd3 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα, 2006).

Στατιστική ανάλυση

Για την ανάλυση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε two-way ANOVA, ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες (φύλο, χρόνος περάτωσης του τεστ). Οι εξαρτημένες μεταβλητές ήταν ο χρόνος περάτωσης του τεστ (όργανο μέτρησης χρονόμετρο) και η ορθότητα (λάθη προσδιορίζοντας μία κλίμακα % με άριστα το 10), ενώ ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν το φύλο, και η μουσικοκινητική παρέμβαση. Η ομάδα ελέγχου υποβλήθηκε ακριβώς τις ίδια εξέταση κάτω από τις ίδιες συνθήκες.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η στατιστική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε είναι 2 way ANOVA δηλαδή ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες το φύλο και τις ομάδες.

Μετρήθηκε η αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων και βρέθηκε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των 2 παραγόντων ομάδων και φύλου ($F_{1,106}=0.089, p>0.05$).

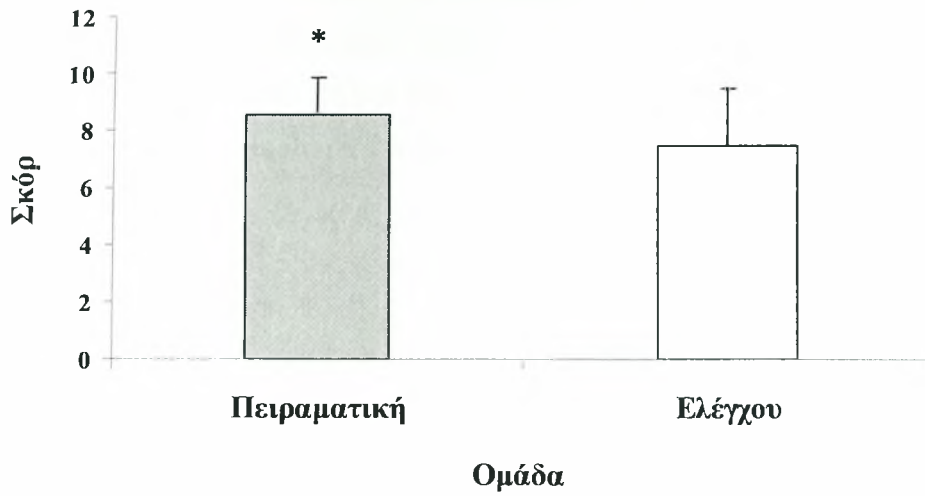
Μετρήθηκε η κύρια επίδραση μεταξύ των φύλων και βρέθηκε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση μεταξύ των φύλων ($F_{1,106}=0.202, p>0.05$).

Από τα αποτελέσματα φάνηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «ομάδα» (πειραματική- ελέγχου) στην μαθηματική ικανότητα των μαθητών ($F_{1,106}=11,75, p<0.01$). Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι (M. Ο), οι τυπικές αποκλίσεις (T. Α.) και οι διαφορές των ομάδων.

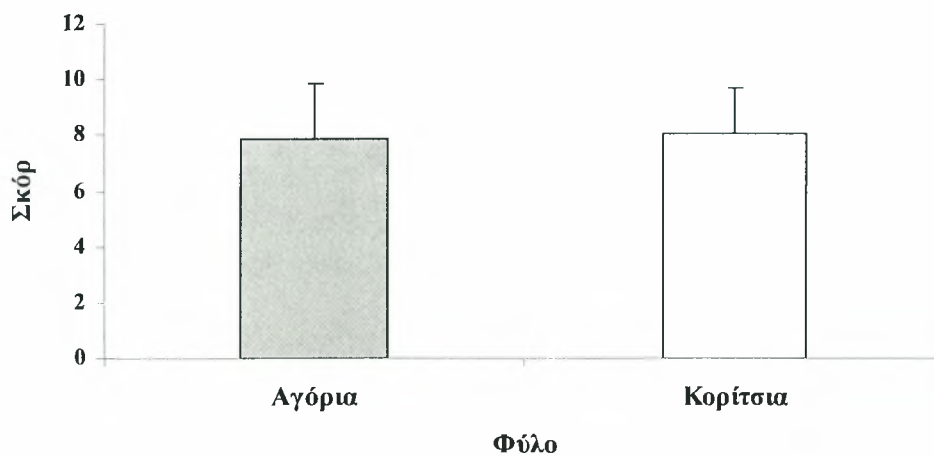
Η μέτρηση, η οποία έγινε ως προς το χρόνο περάτωσης του τεστ, έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των 2 παραγόντων φύλου και ομάδων ($F_{1,106}=0,19, p>0.05$) και δεν υπάρχει κύρια επίδραση μεταξύ των φύλων ($F_{1,106}=0,28, p>0.05$), ούτε και των ομάδων ($F_{1,106}=0,04, p>0.05$).

Σχετικά με το τεστ των μαθηματικών τα παιδιά της πειραματικής ομάδας σημείωσαν υψηλότερη απόδοση από την ομάδα ελέγχου στα εξής: σε σχέση με τον προσανατολισμό, να ζωγραφίσουν στο σωστό σημείο τους βόλους, να συνδέσουν τα γεωμετρικά σχήματα με την ονομασία τους, να διακρίνουν ποια είναι περισσότερα και ποια λιγότερα, να παρατηρήσουν και να συνεχίσουν με τον ίδιο τρόπο, να κάνουν αντίστροφη μέτρηση, να βάλουν στη σειρά από το μεγαλύτερο μέχρι το μικρότερο, ανισότητες και ισότητες, διπλά αθροίσματα, η έννοια του μισού, και χάραξη γραμμών.

Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων στο σκορ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση της ομάδας ($F_{1,106}=11,75, p=0.001$) (Σχήμα 1) αλλά όχι του φύλου ($F_{1,106}=0.20, p=0.65$) (Σχήμα 2). Επιπρόσθετα δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων ($F_{1,106}=0.09, p=0.77$).

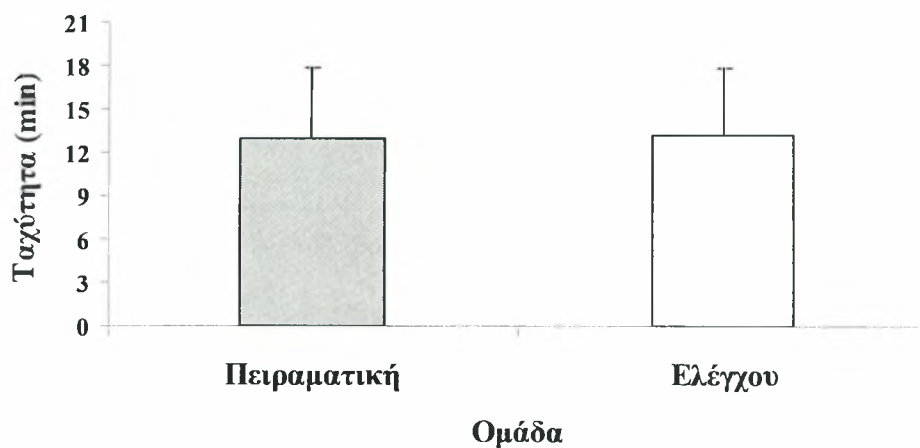


Σχήμα 1. Σύγκριση της απόδοσης στο σκορ μεταξύ των ομάδων. Όπου $*p < 0.01$ μεταξύ των ομάδων

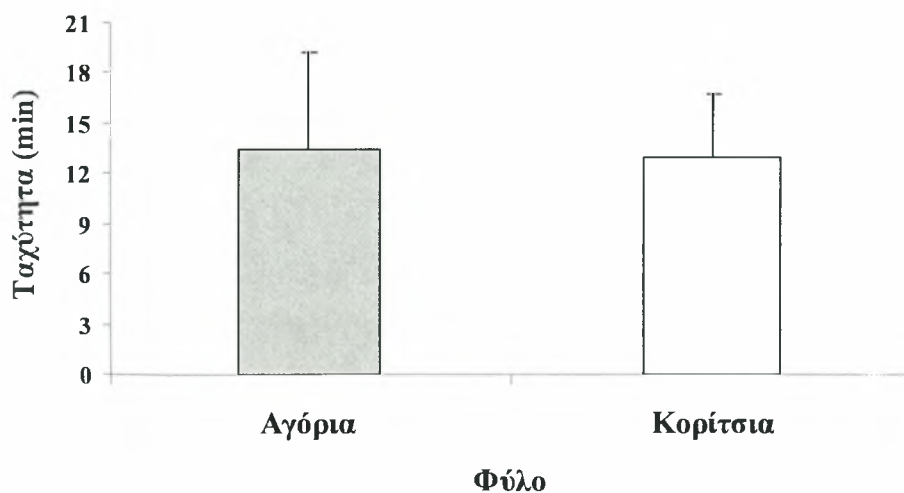


Σχήμα 2. Σύγκριση της απόδοσης στο σκορ μεταξύ των δύο φύλων ($p > .05$)

Όσον αφορά στην ταχύτητα συμπλήρωσης του τεστ αξιολόγησης δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση τόσο της ομάδας ($F_{1,106}=0.04$, $p=0.85$) (Σχήμα 3) όσο και του φύλου ($F_{1,106}=0.28$, $p=0.6$) (Σχήμα 4). Επίσης δεν παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων ($F_{1,106}=0.19$, $p=0.67$).



Σχήμα 3. Σύγκριση της απόδοσης στο χρόνο περάτωσης του τεστ μεταξύ των ομάδων ($p>.05$)



Σχήμα 4. Σύγκριση της απόδοσης στο χρόνο περάτωσης του τεστ μεταξύ των δύο φύλων ($p>.05$)

Τα αποτελέσματα της απόδοσης των μαθητών στο σκορ και την ταχύτητα συμπλήρωσης του τεστ αξιολόγησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Η απόδοση των μαθητών στο σκορ και την ταχύτητα συμπλήρωσης του τεστ αξιολόγησης ανά ομάδα και φύλο (Μέσος όρος \pm Τυπική απόκλιση).

	Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια
Σκορ	8.55 \pm 1.67	8.60 \pm 1.03	7.32 \pm 2.12	7.57 \pm 1.92
Ταχύτητα (min)	13.55 \pm 6.05	12.66 \pm 4.12	13.32 \pm 5.76	13.23 \pm 3.47

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο ένα άλλο και φαινομενικά διαφορετικό μάθημα όπως η μουσικοκινητική αγωγή μπορεί να επιδράσει θετικά στο μάθημα των μαθηματικών, στις πρώτες τάξεις του δημοτικού, να το βελτιώσει κάνοντάς το πιο κατανοητό μέσα από μια διαφορετική προσέγγιση. Να ερευνηθούν δηλαδή τα κοινά στοιχεία και οι πιθανές σχέσεις που ήδη καταγράφονται ανάμεσα στα δύο μαθήματα, μέσα από μελέτες και έρευνες πολλών ετών. Ο Gardiner (2000) αναφέρει ότι μέρος των μαθηματικών και της μουσικής απαιτούν όμοιες και αμοιβαίες αντιπροσωπεύσεις. Για παράδειγμα, η ικανότητα του να τραγουδήσει κάποιος κανονικά μια μελωδία απαιτεί ανάπτυξη πνευματικών λειτουργιών όμοιων των μαθηματικών. Έτσι η ανάπτυξη της μουσικής σκέψης ως αναφορά μιας καθοριστικής γραμμής (pitch line) που ακολουθεί τα κορυφαία επίπεδα σε σχέση με την ακολουθία και την ιεραρχία της μουσικής διαβάθμισης, απαιτεί ένα είδος «πνευματικής διάτασης» το οποίο μπορεί να ενισχύσει την ικανότητα κατανόησης τόσο των μαθηματικών όσο και της μουσικής, ενισχύοντας ακόμα μια φορά τη θεωρία για την πολλαπλότητα της νοημοσύνης.

Από τη λεπτομερή επεξεργασία και ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε ότι το μουσικοκινητικό παρεμβατικό πρόγραμμα βασισμένο πάνω στην ύλη των μαθηματικών της Α' δημοτικού άσκησε σημαντική επιρροή και έδρασε θετικά στη μαθηματική ικανότητα των μαθητών-τριών της Α' δημοτικού.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώνεται ότι το μουσικοκινητικό πρόγραμμα άσκησε σημαντική επίδραση στη μαθηματική ικανότητα των μαθητών-τριών της πειραματικής ομάδας. Γεγονός που μας επιτρέπει να κατανοήσουμε ότι τα παιδιά όχι μόνο βοηθήθηκαν ως αναφορά στη κατανόηση συγκεκριμένων μαθηματικών εννοιών αλλά κατάφεραν και να το αποδείξουν. Ενισχύεται το παραπάνω αποτέλεσμα με την έρευνα που έγινε σε 188 αναφορές (χρησιμοποιώντας τη μετά-ανάλυση) αναλύοντας την σχέση μεταξύ τεχνών και ακαδημαϊκής προοπτικής η Harvard Project Zero Reviewing Education and the Arts Project συμπέρανε μεταξύ άλλων βελτίωση στις μαθηματικές επιδόσεις. Ενώ οι μαθητές που μάθαιναν πάνω σημείωσαν υψηλότερη επίδοση κατά 25% περισσότερο στα μαθηματικά (Iwai, 2002).

Ο χρόνος που δόθηκε για την περάτωση του τεστ (μία σχολική διδακτική ώρα 45΄) δε φάνηκε να επηρεάζει την απόδοση των παιδιών κι αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι ο χρόνος ήταν αρκετά επαρκής ώστε να μην ασκηθεί ψυχολογική πίεση στα παιδιά αφού ο πρωταρχικός σκοπός ήταν να βρεθούν διαφορές στο σκορ. Εξάλλου δεν δόθηκε έμφαση στο ποιος θα τελειώσει πιο γρήγορα αλλά στην ορθότητα των ασκήσεων. Ο παράγοντας φύλο επίσης δεν είχε διαφορές σε κανένα από τις δύο ομάδες γεγονός που μας επιτρέπει να συνάγουμε το συμπέρασμα ότι στη συγκεκριμένη γνωστική δοκιμασία η αντιληπτική ικανότητα αγοριών και κοριτσιών δεν έχει αξιοσημείωτη διαφορά ενώ σε παρόμοια δοκιμασία (στην Αγγλία σε Ελληνόπουλα) τα αγόρια απάντησαν λιγότερο καλά από ότι τα κορίτσια Hallam et al (2002).

Όλα τα παραπάνω έρχονται να ενισχύσουν τα αποτελέσματα ερευνών που μελετήσαμε στη διεθνή βιβλιογραφία όπως στο άρθρο της Nolan, K. (2007) που αναφέρει ότι η ενσωμάτωση των τεχνών αποτελεί αποτελεσματική διδασκαλία. Ξεκινώντας ένα πρόγραμμα ενσωμάτωσης των τεχνών μπορεί να αποδεχθεί ένα ωφέλιμο μονοπάτι και για τους δασκάλους και για τους μαθητές. Όταν κάποιος παρακολουθεί ένα τέτοιο μάθημα όπου συνδυάζεται η μουσική, η κίνηση, το θέατρο ο ενθουσιασμός που επικρατεί είναι μεταδοτικός. Έτσι λοιπόν μαθητές ηλικίας 5-7 ετών που πήραν αντίστοιχο μάθημα σκόραραν στα μαθηματικά 77% έναντι 55% μαθητών που δεν πήραν αντίστοιχο μάθημα (Gardiner, Fox, Knowels, & Jeffrey 1996).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Τορόντο σε δείγμα 144 παιδιών με μαθήματα μουσικής με όργανο και το σύστημα μουσικοκινητικής Kodaly χρονικής διάρκειας 36 εβδομάδων, έδειξε αύξηση του δείκτη ευφυΐας κατά τρεις βαθμούς υψηλότερο από αυτά που δεν ασχολούνται με την μουσική. Αν και το αποτέλεσμα ήταν μικρό αποδείχτηκε ικανό ώστε να δώσει ώθηση για νέες έρευνες (Schellenberg, 2004).

Κάνοντας ανασκόπηση στη διεθνή βιβλιογραφία, υπάρχουν δεκάδες έρευνες και μελέτες που στηρίζουν αυτή τη θέση. Η Nolan (2007) ενισχύει τη θέση γιατί να διδάσκουμε μέσω των τεχνών. Κάθε παιδί μαθαίνει με το δικό του μοναδικό τρόπο. Ο τρόπος για να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα έγκειται στη χρήση μαθημάτων που θα εξαναγκάσουν τη σύλληψη μιας ιδέας με όσους διαφορετικούς τρόπους είναι δυνατόν. Πραγματικά ενδιαφέρον, ο ίδιος ο Gardner ήταν πιανίστας και είχε σχέση με την τέχνη. Διδάσκοντας μέσω των τεχνών αυτόματα διδάσκεις και στα επτά είδη

νοημοσύνης. Οι εικαστικές τέχνες ενισχύουν τη χωρική νοημοσύνη, ο χορός και η δημιουργική κίνηση τη σωματική και κιναισθητική μάθηση, η μουσική τη μουσικο-μαθηματική ευφυΐα και τέλος συμμετέχοντας σε μια ομάδα μέσω της τέχνης προωθείται η εσωτερική και η διαπροσωπική εξυπνάδα.

Πρόσφατες έρευνες (Νάσιου, Πολλάτου, Γεροδήμος, Γούδας, 2007 και Χατζηπαντελή, Πολλάτου, Διγγελίδης, Κουρτέσης, 2007 σελ 26...) απέδειξαν ότι η μουσική συνοδεία μπορεί να αποφέρει θετικά αποτελέσματα στην εκμάθηση καλαθοσφαιρικών δεξιοτήτων και δεξιοτήτων χειρισμού σε παιδιά δημοτικού σχολείου. Η παρούσα έρευνα ενισχύει και διευρύνει τα παραπάνω ευρήματα σχετικά με τη θετική επίδραση της μουσικής όχι μόνο κινητικά αλλά και γνωστικά και συγκεκριμένα στην αύξηση της απόδοσης στα μαθηματικά.

Αξίζει να σημειωθεί είναι η ενεργή συμμετοχή των παιδιών η οποία άγγιζε το 100%. Το κάθε μάθημα είχε το δικό του ενδιαφέρον, ήταν διαφορετικό, πρωτόγνωρο, διασκεδαστικό και ταυτόχρονα διδακτικό. Στα παιδιά γοήτευσε η ιδέα ότι το μάθημα της γυμναστικής μπορεί να γίνει και με αυτό τον τρόπο. Η ωραία μεγάλη αίθουσα, με τα μεγάλα χρωματιστά γεωμετρικά σχήματα, τα σύμβολα και τους αριθμούς αποτέλεσαν σημαντικό κίνητρο για τα παιδιά καθώς επίσης οι χαρούμενες μουσικές και η χρήση μουσικών και αθλητικών οργάνων όπως το τυμπανάκι, τα στεφάνια, οι μπάλες, μικροί και μεγάλοι κώνοι. Ο αυτοσχεδιασμός και η ελεύθερη έκφραση αποτελούσε αναπόσπαστο μέρος του μαθήματος. Δεν υπήρχε λάθος και σωστό παρά μόνο η διαφορετική διαδικασία και ο διαφορετικός βαθμός αντίληψης του κάθε παιδιού που οδηγούσε όμως στο επιθυμητό αποτέλεσμα, που ήταν η κατανόηση των διάφορων μαθηματικών εννοιών.

Το σημαντικό στην όλη διαδικασία είναι ότι το λογικό-μαθηματικό ταυτίστηκε με το κινητικό-σωματικό και αντίθετα. Η γνώση αναδείχτηκε μέσα από την κίνηση και τον ρυθμό. Αυτό που μπορούσε να αποτυπωθεί στο χαρτί με αριθμούς και σχήματα το έκανε το σώμα στο χώρο με την κίνηση. Έτσι λοιπόν και για την εκπαιδευτικό της μουσικοκινητικής το κάθε μάθημα αποτελούσε και μία έκπληξη σε σχέση με το αποτέλεσμα. Στον προσανατολισμό στο χώρο τα παιδιά μιμήθηκαν διάφορα ζώακια, στη χάραξη γραμμών τρέξανε, στην υπέρβαση της δεκάδας χορέψανε θεατρικά τη χιονάτη με τους 7 νάνους, στη χρονική σειρά τραγουδήσανε τις μέρες της εβδομάδος, δημιουργήσανε γεωμετρικά σχήματα καθώς και αριθμούς με το σώμα τους, και όλα τα μαθήματα γίνανε με αυτό τον τρόπο.

Ο ρυθμός και τα μαθηματικά αποτελούν κοινά στοιχεία της μουσικής και της κίνησης και είναι άρρηκτα συνδεδεμένα μεταξύ τους. Από τον Πυθαγόρα, την Αναγέννηση και μέχρι σήμερα και συγκεκριμένα τον Howard Gardner αποδεικνύεται ότι η μάθηση αποτελεί πολλαπλό φαινόμενο, καθόλου στερεότυπο, αλλά ευέλικτο και ευχάριστα απρόσμενο όσο και ενθαρρυντικό σχετικά με την αντιληπτική ικανότητα του ανθρώπινου νου.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθούν τα λόγια του Minsky που πολύ εύστοχα αποτυπώνουν την πραγματικότητα: «οι δάσκαλοι προσπαθούν να πείσουν τους μαθητές τους ότι οι ισότητες και τα στερεότυπα είναι πιο εκφραστικά και αποτελεσματικά από τις συνηθισμένες λέξεις. Αλλά παίρνει χρόνια για να γίνουν επαγγελματίες στο να χρησιμοποιούν τη γλώσσα των μαθηματικών, και μέχρι να το κατορθώσουν αυτό, οι ισότητες και τα στερεότυπα είναι, κατά γενική ομολογία, πιο αναξιόπιστα από την κοινή λογική».(Marmasse, Bletsas, Marti, 2000).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Σχετικά με την χρησιμότητα του συγκεκριμένου ερευνητικού προγράμματος κρίνεται απαραίτητο να τονισθούν τα κάτωθι:

- Πρώτον, ανοίγονται καινούριοι δρόμοι σχετικά με την εκμάθηση των μαθηματικών σε συνδυασμό με την κίνηση, η οποία έχει άμεση σχέση με την Επιστήμη της Φυσικής Αγωγής.
- Δεύτερον, η Φυσική Αγωγή έχει την δυνατότητα να εξελιχθεί ποικιλοτρόπως αφού η γνώση από μόνη της αποτελεί εξελικτική διαδικασία και να διδαχθεί μέσα από διαφορετικούς δρόμους.
- Τρίτον, τίποτα δεν είναι αυτονόητο και οτιδήποτε στεγανό μπορεί να καταρριφθεί μέσα από την έρευνα, την μελέτη και την τόλμη για το απροσδόκητο.
- Εν κατακλείδι, από τη συγκεκριμένη έρευνα ωφελήθηκαν δύο μαθήματα τα οποία μπορούν να διδαχθούν με ένα πρωτοποριακό τρόπο και αυτό που ισχύει για τα μαθηματικά και τη φυσική αγωγή (στο κομμάτι της μουσικοκινητικής αγωγής) δεν αποκλείεται να ισχύει και για κάποιο άλλο γνωστικό αντικείμενο.

Το μεγάλο όμως κέρδος είναι διπλό. Αφενός για τους μαθητές, οι οποίοι μέσα από διαφορετικές προσεγγίσεις ανακαλύπτουν τις δυνατότητές τους, το εύρος της εξέλιξής τους και τέλος την κατάκτηση της γνώσης και αφετέρου για τους εκπαιδευτικούς, που σταματώντας να φοβούνται να διδάξουν με καινοτόμους τρόπους ανακαλύπτουν και οι ίδιοι ότι η γνώση δεν έχει τέλος.

Καταλήγοντας, θα ήταν σκόπιμο να επισημανθεί για μια ακόμη φορά η αξία της διαθεματικότητας. Πώς δηλαδή, δύο φαινομενικά διαφορετικά μαθήματα δεν είναι άσχετα μεταξύ τους αλλά αντίθετα, το ένα συμπληρώνει το άλλο και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του. Στο άρθρο της, η Lindeberg (2001), που έχει ως θέμα τον ενεργητικό τρόπο εκμάθησης των μαθηματικών, αναφέρει ότι ο στόχος της εκπαιδευτικής διαδικασίας στα μαθηματικά είναι να θεμελιωθεί μια κουλτούρα μάθησης η οποία προωθεί την έξυπνη μάθηση και τη βαθιά κατανόηση των μαθηματικών εννοιών. Και αυτό προέρχεται μέσα από τη σύλληψη και την κατανόηση των συσχετισμών. Αυτά τα δύο στοιχεία δίνουν τη δυνατότητα στον μαθητή να δημιουργήσει πλούσιες δομές γνωστικής επικοινωνίας μέσα και μεταξύ

των μαθηματικών εννοιών. Γι' αυτό τον λόγο οι διαδικασίες διδασκαλίας και οι ενδοπροσωπικές σχέσεις στην τάξη θα πρέπει να παρέχουν ένα περίγραμμα το οποίο ενισχύει την ευδοκίμηση τέτοιας δημιουργικής και συνάμα ενεργητικής κουλτούρας μάθησης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ανδρούτσος, Π. (1995). *Μέθοδοι Διδασκαλίας της Μουσικής*. Αθήνα: orpheus.
- Ανδρώνης, Δ. (2005). Αρχαία Ελληνική Μουσική. Ημερομηνία ανάκτησης 17/09/2008 <http://www.peemde.go>
- Baney, C. (1999). Wired for Sound: The Essential Connection Between Music and Development. *Early Childhood News*, March-April.
- Benjamin, J. (2002). Exploring the Neurobiological Basis for the Effect of Movement on the Voice: Quantifying Dalcroze-type Methods. *The UCI Undergraduate Research Journal*, 17-24.
- Bergmann, S. (1995). Creative Dance in the Education Curriculum: Justifying the Unambiguous. *Canadian Journal of Education*, 20 (2), 156-165.
- Ελληνικός Σύλλογος Μουσικής Αγωγής Carl Orff. Ημερομηνία ανάκτησης: 13/11/08, <http://www.otffschulwerk.go>.
- Booth Church, E. (2001). The Math in Music @ Movement. Early Childhood today. Ημερομηνία ανάκτησης 05/05/2007 www2.scholastic.com
- Eisenhower Southwest Consortium for the Improvement of Mathematics and Science Teaching (1998). *The Rhythm of Mathematics*, fall 4(2), 2-10.
- Eloquent Evidence: Ημερομηνία ανάκτησης: 08/01/2008, <http://www.nasaa-arts-org>.
- De Vries, R. (2004). What is Constructivist about Constructivist Education? *The Constructivist*, 15(1), 1-26.
- Ζαχοπούλου, Ε. Μουσικοκινητική Αγωγή: Το γιατί και το πώς. *Εκηβόλος*, Ημερομηνία ανάκτησης: 5/01/08. www.pdffactory.com
- Hallam, S. Price J. & Katsarou, G. (2002). The effects of Background Music on Primary School Pupils' Task Performance. *Educational studies*, 28(2), 111-122.
- Harris Maureen, A. (2007). Differences in Mathematics Scores Between Students Who Receive Traditional Montessori Instruction and Students Who Receive Music Enriched Montessori Instruction. *Journal for learning through the Arts*. 3(1), 1D.
- Iwai, K. (2002). The Contribution of Arts Education to Children's Lives. *Prospects*, 2(4), 17-25.
- Large W. E. (2000). On synchronizing movements to music. *Human Movement Science*, 19, 527-566.

- Gardiner, M. (2000). Music, Learning and Behaviour a case For Mental Stretching. *Journal for Learning through Music*. Ημερομηνία ανάκτησης: 15/10/2008 <http://www.music-in-education.org/articles/1-R.pdf>
- Gardner, H. (1985). *Frames of mind, The theory of multiple intelligences*, New York: Harper Collins Basic Books.
- Μαθηματικά Α΄ Δημοτικού (2006). Τετράδιο Εργασιών, γ΄ τεύχος. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Μακροπούλου, Ε. Βαρελάς, Δ. (2001). *Μουσική Το πιο συναρπαστικό παιχνίδι*. Αθήνα: Fagotto.
- Marmasse, N. Bletsas, A. Marti, S. (2000). Numerical Mechanisms and Children's Concept of Numbers. *The media Laboratory Massachusetts Institute of Technology*. May 11th
- Μπουρνέλλη, Ν. (2006). *Κινητική Δημιουργικότητα*. Αυτοέκδοση.
- Νάσιου, Κ., Πολλάτου, Ε., Γεροδήμος, Β., Γούδας, Μ. (2007). Σύγκριση της τυπικής διδασκαλίας και της διδασκαλίας με μουσική στην απόδοση βασικών καλαθοσφαιρικών δεξιοτήτων στο Δημοτικό Σχολείο. *Άθληση και Κοινωνία*, 44, 61-68.
- Nolan, K. (2007). Arts Intergration in Your Classroom. Presentation to Arts Teach Participants. University of Arizona. Ημερομηνία ανάκτησης 10/07/2008 <http://www.ade.state.az.us/standards/arts/revise/>.
- Πολυμενοπούλου, Κ., Καραδήμου, Κ., Πολλάτου, Ε. (2008). «Ρυθμικές ασκήσεις στη Φυσική Αγωγή». Αθήνα: Πατάκης.
- Portanova, S. (2006). Thinking movement and the creation of dance through numbers. *International Journal of Performance Arts and Digital media*, 2, 139-151.
- Ratcliffe, P. (1998). Art sparks learning through the Multiple Intelligences Ημερομηνία ανάκτησης 09/06/2008... http://www.ratical.org/many_worlds/SpArCS.html.
- Rother, S. (2000). The correlation of music aptitude scores with mathematical achievement scores for high school seniors. The Graduate College University of Wisconsin- Stout. Ημερομηνία ανάκτησης 25/05/2008 www.uwstout.edu/lib/thesis/2000/2000rothers.pdf.
- Σέργη, Α. (1982). *Δημιουργική Μουσική Αγωγή Για Τα Παιδιά μας*. Αθήνα: Gutenberg
- Schellenberg, G. (2004). Music Lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15(8), 511-514.
- Skonning, S. N. (2008). Movement in dance in the inclusive classroom teaching. *Exceptional Children Plus*, 4(6), 2.
- Sawyers, K. Hutson-Brandhagen, J. (2004) Music and Math: How Do We Make the Connection for Preschoolers? *Child Care Information Exchange*. www.kindermusic.com/benefits
- Thompson, T. (2005). Preparing Teachers to teach mathematics to Students with Learning Disabilities. *Journal for Research in Mathematics Education*. 16, 204-208.

- Tytherleight, B. Watson, A. (1987). Dance and Mathematics: power of novelty in the teaching of mathematics. *Mathematics Teaching*, 121, 39-43.
- Uzo-Okoro, E. (2002). The Relationship Between Math and Music. *Student Journal of Science & Mathematics*. Montgomery College.
- Vaughn, K. (2000). Music and Mathematics: Modest support for the Off-Claimed Relationship. *Journal of Aesthetic Education*, 34, 3-4.
- Warburton, C. (2000). The Dance on Paper: the effect of notation-use on learning and development in dance. *Research in Dance Education*, 1(2), 193-212.
- Williams, R. (2008). *Using Math to Notate Dimensional Movement*. Preservation of Dances. Practical Applications of Advanced Mathematics.
- Winkel, R. (2000). Mathematics and Music. Institut für Reine und Angewandte Mathematik, RWTH, Aachen. Ημερομηνία ανάκτησης 02/11/2007 www.iram.rwth-aachen.de/~winkel/papers/mm.pdf
- www.musican.com Ημερομηνία ανάκτησης 20/11/2007/.
- www.tinylove.com/toyaspax. Your Baby Needs Music. Ημερομηνία ανάκτησης 28/09/2008.
- Χατζηπαντελή, Α., Πολλάτου, Ε., Διγγελίδης, Ν., Κουρτέσης, Θ. (2007). Η αποτελεσματικότητα ενός μουσικοκινητικού προγράμματος εκπαίδευσης στις δεξιότητες χειρισμού εξάχρονων μαθητών και μαθητριών. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή*, 5,(1), 19-26.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄
ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΩΔΕΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΩΤΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Σκοπός: Καλλιέργεια της δυναμικής της κίνησης

Θέμα: Forte- Piano (δυνατά-σιγά), κατευθύνσεις.

	Στόχοι	Περιεχόμενο- Οργάνωση του μαθήματος	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να αναπτυχθεί η ακουστική αντίληψη.	Μέσα από τις εμπειρίες των παιδιών η γυμνάστρια προσπαθεί να ορίσει τις έννοιες «δυνατά-σιγά». Εξηγεί στα παιδιά τις έννοιες αριστερά, δεξιά, μπρος, πίσω.	Να μπορεί το παιδί να συνδέσει τις έννοιες με τις εμπειρίες του αλλά και να μάθει να τις ξεχωρίζει
ΚΥΡΙΩΣ ΘΕΜΑ	Να αναπτυχθεί η δεξιότητα μετακίνησης, η ακουστική αντίληψη και η αντίληψη του χώρου.	Μπαίνει συγκεκριμένη μουσική με εναλλαγές στην ένταση αλλά και στο ρυθμό. Τα παιδιά παίρνουν την εντολή ότι στη πρώτη μουσική φράση θα πάνε μπροστά, στη δεύτερη πίσω στη τρίτη δεξιά στη τέταρτη αριστερά.	.Να μπορεί ανάλογα με την ένταση και τον ρυθμό να μετακινηθεί μπρος, πίσω, δεξιά, αριστερά.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να καλλιεργηθεί ο προσανατολισμός στο χώρο.	Η γυμνάστρια χωρίζει τα παιδιά σε 4 ομάδες. Κάθε ομάδα αντιπροσωπεύει και ένα ζώο που ψάχνει να βρει την τροφή του. Τα γατάκια τα ψάρια, τα ποντικάκια το τυρί, τα σκυλάκια τα κόκαλα, και τα πουλάκια τους σπόρους. Τα παιδιά προσπαθούν να προσανατολιστούν υπακούοντας στη κάθε μουσική φράση,	Να μπορέσει να προσανατολισθεί στο χώρο.
ΥΛΙΚΑ: Μουσική «Τερατάκια τσέπης», Λαυρέντης Μαχαιρίτσας ρυθμός 4/4.			

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σκοπός: Διαθεματική προσέγγιση των γεωμετρικών σχημάτων

Θέμα: Αναγνώριση κύκλου, τετραγώνου, ορθογώνιου, τριγώνου.

	Στόχοι	Περιεχόμενο- Οργάνωση του μαθήματος	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να γίνει διαθεματική προσέγγιση του θέματος,	Η γυμνάστρια έχει σχηματίσει στο πάτωμα με χρωματιστή αυτοκόλλητη ταινία τα συγκεκριμένα γεωμετρικά σχήματα. Ρωτάει τα παιδιά αν τα γνωρίζουν και δίνει επεξηγήσεις.	Να μπορεί το παιδί να αξιολογεί το οπτικό ερέθισμα.
ΚΥΡΙΟΣ ΘΕΜΑ	Να αναπτυχθεί η οπτική αλλά και η ακουστική αντίληψη.	Τα παιδιά χωρίζονται σε 4 ομάδες όσες είναι και τα σχήματα τοποθετώντας αυτές απέναντι από κάθε σχήμα. Με την έναρξη της μουσικής τα παιδιά περπατάνε σύμφωνα με τον ρυθμό πάνω στο σχήμα που αντιστοιχεί στη κάθε ομάδα. Με τη λέξη και τα παιδιά αλλάζουν μέτωπο. Με τη λέξη αλλαγή οι ομάδες πηγαίνουν στο διπλανό τους σχήμα. Και με τη φράση οι πρώτοι να γίνουν τελευταίοι περνούν όλοι από όλα τα σχήματα. (Τραγούδι Virginia Real).	Να μπορεί να εκτελεί τις εντολές χωρίς να χάνει η κάθε ομάδα τον ρυθμό της αλλά και τη συνοχή της. Να έχει κατανοήσει τα γεωμετρικά σχήματα.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Βιωματική προσέγγιση	Τα παιδιά σχηματίζουν τα σχήματα με τα σώματά τους στο πάτωμα αλλά και όρθια.	Να συνδέσει τα σχήματα με το σώμα του.
<p>ΥΛΙΚΑ: Μουσική «Ρυθμικές ασκήσεις στη Φυσική Αγωγή» των Πολυμενοπούλου, Καραδήμου, Πολλάτου, 2008).</p>			

ΤΡΙΤΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ

Σκοπός: Ανάπτυξη της ακουστικής αντίληψης και οπτικής ικανότητας.

Θέμα: Μουσικά καπελάκια.

	Στόχοι	Περιεχόμενο- Οργάνωση του μαθήματος	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να αναπτυχθεί η αντιληπτική ικανότητα.	Η γυμνάστρια εξηγεί στα παιδιά τι σημαίνει σύγκριση και εκτίμηση ποσοτήτων. Τους εξηγεί το μουσικοκινητικό παιχνίδι με τα καπελάκια-κόνους και πως τα παιδιά θα αξιολογούν κάθε φορά τη ποσότητα.	Να μπορεί να κάνει τη σωστή αξιολόγηση.
ΚΥΡΙΩΣ ΘΕΜΑ	Να αναπτυχθεί η ακουστική, οπτική ικανότητα, η αντίληψη του χώρου και η ταχύτητα κίνησης.	Ένας μεγάλος κύκλος σχηματίζεται με μικρούς κόνους-καπελάκια. Ο αριθμός τους αρχικά είναι όσα και τα παιδιά. Μπαίνει η μουσική και τα παιδιά με απλό τρεξιματάκι ή πόλκα τρέχουν έξω από το κύκλο. Με απότομο και απροειδοποίητο σταμάτημα της μουσικής τα παιδιά βάζουν ένα καπελάκι στο κεφάλι τους. Στη συνέχεια η γυμνάστρια παίρνει ένα καπελάκι με αποτέλεσμα κάθε φορά που γίνεται αυτό να περισσεύει ένα παιδάκι το οποίο και βγαίνει από το παιχνίδι.	Να μπορεί το παιδί να αξιολογεί, να συγκρίνει και να εκτιμά τις ποσότητες, με την ανάλογη ταχύτητα και ευστροφία.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να καλλιεργηθεί η αντίληψη των ποσοτήτων.	Η γυμνάστρια στην αρχή παίρνει ένα κόνιο, στη συνέχεια δύο ή και τρεις. Έτσι κάθε φορά βγαίνει ένα παιδί έξω από το παιχνίδι, δύο και ούτω κάθε εξής. Στο τέλος μένει μόνο ένας νικητής.	Να μπορεί να ανταποκριθεί σε οποιαδήποτε καινούρια συνθήκη.
<p>ΥΛΙΚΑ: Μουσική «Ρυθμικές ασκήσεις στη Φυσική Αγωγή» των Πολυμενοπούλου, Καραδήμου, Πολλάτου, 2008), μικρούς χρωματιστούς κόνους.</p>			

ΤΕΤΑΡΤΟ ΜΑΘΗΜΑ:ΑΡΙΘΜΗΣΗ, ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΩΣ ΤΟ 5.Σκοπός: Κατανόηση των αριθμών μέσα από μουσικοκινητικές δεξιότητες.

	Στόχοι	Περιεχόμενο- Οργάνωση του μαθήματος	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Κατανόηση του θέματος σε σχέση με τη μουσική και τα όργανα γυμναστικής.	Ανάλυση του μαθήματος για αν τα παιδιά ξεχωρίζουν τους αριθμούς τους διαβάζουν και τους γράφουν. Εξηγεί τη μικρή χορογραφία που θα εκτελέσουν τα παιδιά με τη συνοδεία μουσικής σε σχέση με τις μπάλες.	Αξιολόγηση γνωστικού επιπέδου.
ΚΥΡΙΩΣ ΘΕΜΑ	Να αναπτυχθεί η αντιληπτική ικανότητα σε σχέση με το οπτικό και ακουστικό ερέθισμα.	Η γυμνάστρια τοποθετεί 5 στεφάνια στο έδαφος και τοποθετεί μέσα μπάλες κατά τον εξής τρόπο: στο 1 ^ο στεφάνι 1 μπάλα, στο 2 ^ο στεφάνι 2 μπάλες στο 3 ^ο στεφάνι 3 μπάλες, στο 4 ^ο στεφάνι 4 μπάλες και στο 5 ^ο στεφάνι 5 μπάλες. Τοποθετεί απέναντι από κάθε στεφάνι ισάριθμες ομάδες. Μπαίνει η μουσική και τα παιδιά με τον ρυθμό κινούνται γύρω από το στεφάνι. Ένα παιδί στο πρώτο στεφάνι, 2 στο δεύτερο, 3 στο τρίτο κ. τ. λ. με την εντολή μπάλες παίρνουν τις μπάλες ψηλά πάνω από το κεφάλι και κινούνται κυκλικά στο ρυθμό της μουσικής. Με τη λέξη και αλλάζουν μέτωπο, με τη λέξη πέταγμα πετάνε τη μπάλα και τη πιάνουν με τα δυο τους χέρια με τη λέξη θέσεις αφήνουν τις μπάλες μέσα στο στεφάνι και επιστρέφουν στις αρχικές τους θέσεις.	Αξιολόγηση των αριθμών των μπαλών, του χώρου και των εντολών.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να καλλιεργηθεί η αντιληπτική ικανότητα του συνόλου, η ταχύτητα και να γίνει βιωματική προσέγγιση γραφής.	Με την εντολή φτιάξτε αριθμούς κάθε παιδί παίρνει γρήγορα θέση οκλαδόν γύρω από ένα τυχαίο στεφάνι. Απαγορεύεται να είναι παραπάνω παιδιά από τις μπάλες μέσα σε κάθε στεφάνι. «Γράφουν» τους αριθμούς με το σώμα τους.	Αξιολόγηση στη γραφή των αριθμών και στην κατανόησή τους.

ΥΛΙΚΑ: Μουσική γερμανικός χορός ρυθμός 4/4(από το cd2 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα 2006) στεφάνια, μπάλες.

ΠΕΜΠΤΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΜΕΤΡΗΣΗ

Σκοπός: Κατανόηση της αντίστροφης μέτρησης μέσα από κινητική δεξιότητα.

Θέμα: Χορός σαλιγκάρι- τσακόνικος.

	Στόχοι	Περιεχόμενο- Οργάνωση του μαθήματος	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να κατανοηθεί η έννοια της αντίστροφης μέτρησης.	Η γυμνάστρια ρωτάει ποιο παιδί ξέρει να μετράει αντίστροφα και ποιο παιδί μπορεί να κάνει αντίστροφη κίνηση(π, χ. περπάτημα προς τα πίσω).	Αξιολόγηση του γνωστικού επιπέδου των παιδιών αναφορικά με την αντίστροφη μέτρηση.
ΚΥΡΙΩΣ ΘΕΜΑ	Να αναπτυχθεί η ικανότητα συγκέντρωσης και ο συντονισμός λόγου και λεπτής κινητικότητας.	Τα παιδιά στο ρυθμό του τραγουδιού πάνε 5 βήματα μπροστά τραγουδώντας τους αριθμούς ως το 5 δηλαδή 1, 2, 3, 4, 5 . Αμέσως πηγαίνουν 5 βήματα προς τα πίσω τραγουδώντας τους αριθμούς ανάποδα δηλαδή 5, 4, 3, 2, 1. Εν συνεχεία στην ίδια κίνηση μπαίνει και παλαμάκι και δίνει έμφαση σε ολόκληρη τη δεξιότητα και βοηθά να συγκρατηθεί ο ρυθμός από μέρος των παιδιών.	Αξιολογείται ο βαθμός αντίληψης της αντίστροφης μέτρησης.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να καλλιεργηθεί η δυνατότητα συνύπαρξης αντίθετων εννοιών.	Χορεύουν σε κύκλο σε σχήμα σαλιγκαριού (τσακόνικος)τραγουδώντας τους αριθμούς κανονικά όταν πάνε μπροστά και αντίστροφα όταν πάνε προς τα πίσω.	Αξιολογείται η έννοια της αντίστροφης μέτρησης σε ένα άλλα σχήμα (κύκλος).
ΥΛΙΚΑ: Μουσική Ρουμάνικος χορός, ρυθμός 4/4 από το cd3 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα 2006.			

ΕΚΤΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΓΕΘΩΝ

Σκοπός: Κατανόηση διαφορών στα μεγέθη.

Θέμα: Ψηλό, μεσαίο, χαμηλό, επίπεδο.

	Στόχοι	Περιεχόμενο- Οργάνωση του μαθήματος	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να αναπτυχθεί η αντίληψη διαφορών στα μεγέθη	Ανάλυση της έννοιας επίπεδο. Τι σημαίνει, πως την αντιλαμβάνονται τα παιδιά.	Κατανόηση του υψηλού, μεσαίου χαμηλού επιπέδου.
ΚΥΡΙΩΣ ΘΕΜΑ	Να καλλιεργηθεί η κατανόηση της διαφορετικότητας των επιπέδων μέσω διαφορετικών οπικο-ακουστικών ερεθισμάτων .	Η γυμνάστρια δίνει την εντολή για να σχηματίσουν τα παιδιά επίπεδα . Τα παιδιά είναι ελεύθερα σκορπισμένα στο χώρο και εκτελούν αναλόγως. Ψηλό επίπεδο με το να είναι στις μύτες των ποδιών τους, μεσαίο να είναι σκυφτοί και χαμηλό να έρπονται. Μονό παλαμάκι ψηλό, διπλό μεσαίο, τριπλό χαμηλό.	Αξιολογείται ο βαθμός αντίληψης των εντολών.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να καλλιεργηθεί η ικανότητα σύγκρισης μεγεθών με μουσικό ερέθισμα.	Μπαίνει η μουσική με εναλλαγές στο ρυθμό και στην ένταση. Γρήγορη- δυνατή μουσική- ψηλό επίπεδο, μέτρια –μεσαίο επίπεδο, αργή- σιγανή χαμηλό επίπεδο. Το ίδιο εκτελείται και σε ζευγάρια αλλά και ομάδες των τριών.	Αξιολογείται η κατανόηση των εννοιών μέσα από διαφορετικές ασκήσεις με τη βοήθεια της μουσικής.
ΥΛΙΚΑ: Μουσική Ιταλικός χορός, ρυθμός 4/4 από το cd3 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα 2006.			

ΕΒΔΟΜΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΕΙΡΑ

Σκοπός: Κατανόηση της διαδοχικότητας.

Θέμα: Ημέρες της εβδομάδας

	Στόχοι	Περιεχόμενο- μαθήματος	Οργάνωση του	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να γίνει διαθεματική προσέγγιση του θέματος.	Η γυμνάστρια εξηγεί την έννοια της διαδοχικότητας. Προσπαθεί να ανασύρει από τα παιδιά διαδοχικές έννοιες π. χ 7 ημέρες της εβδομάδος, 12 μήνες του χρόνου, οι 4 εποχές του χρόνου κ. τ. λ.		Να μπορεί το παιδί να συνδέσει τις έννοιες με τις υπάρχουσες εμπειρίες του.
ΚΥΡΙΟΣ ΘΕΜΑ	Να αναπτυχθεί η αντίληψη της διαδοχικότητας μέσω οπτικού ερεθίσματος, του λόγου, του τραγουδιού και της κίνησης.	Τα παιδιά σχηματίζουν 7 γραμμές οκλαδόν όσες και οι μέρες της εβδομάδος. Αρχίζει να τραγουδά η Δευτέρα, μετά η Τρίτη, η Τετάρτη και ούτω κάθε εξής. Κάθε ομάδα τραγουδά μόνο όταν έρχεται η σειρά της δηλαδή διαδοχικά. Ο ρόλος ενισχύεται και με το παλαμάκι, πάλι όμως χωριστά η κάθε ομάδα.		Να μπορεί το παιδί να κατανοεί ότι πρέπει να συμμετέχει μόνο όταν έρχεται η σειρά του.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να αναπτυχθεί η χώρο- χρονική αντίληψη.	Οι παραπάνω άσκηση αλλά οι μέρες- παιδιά είναι όρθια και μπαίνουν τραγουδώντας περπατώντας και χτυπώντας παλαμάκι διαδοχικά και σε συγκεκριμένες θέσεις.		Να αξιολογηθεί ο συντονισμός γνωστικών και κινητικών ικανοτήτων.
ΥΛΙΚΑ: Αίθουσα γυμναστικής.				

ΟΓΔΟΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΡΙΘΜΩΝ <=>

Σκοπός: Κατανόηση ισότητας -ανισότητας

Θέμα: Ομάδες ίσες και άνισες.

	Στόχοι	Περιεχόμενο- μαθήματος	Οργάνωση του	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να κατανοηθεί η διαφορά των εννοιών μεταξύ τους.	Γίνονται ερωτήσεις στα παιδιά αν γνωρίζουν τις συγκεκριμένες έννοιες. Η γυμνάστρια δείχνει στα παιδιά τα σύμβολα της ισότητας και ανισότητας που είναι στο έδαφος προσπαθώντας και εκμαιεύσει το γνωστικό τους επίπεδο στα μαθηματικά.		Αξιολόγηση κατανόησης των εννοιών.
ΚΥΡΙΩΣ ΘΕΜΑ	Να καλλιεργηθεί η οπτική, ακουστική, χωρική ικανότητα.	Τα παιδιά μπαίνουν σε δύο γραμμές άνισες. Τα σύμβολα είναι σχηματισμένα στο έδαφος και με την έναρξη της μουσικής οι ομάδες κατευθύνονται στο αντίστοιχο σύμβολο. Με την εντολή η μικρότερη ομάδα να γίνει μεγαλύτερη 5 παιδιά φεύγουν από τη μεγαλύτερη ομάδα και πάνε στη μικρότερη και κατευθύνονται και στο αντίστοιχο σύμβολο.. Με την εντολή οι ομάδες να γίνουν ίσες κατευθύνονται στο σύμβολο της ισότητας και γίνονται ζευγάρια. Με την εντολή στις αρχικές σας θέσεις οι ομάδες φεύγουν με τον ρυθμό της μουσικής για την αφετηρία.		Να μπορεί το παιδί να επιλέγει το σωστό σύμβολο. Να μπορεί με ταχύτητα να αντιλαμβάνεται τις εντολές και να τις εκτελεί.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να καλλιεργηθεί η γνωστική αντίληψη και να συνδεθεί με τη δυναμική του ήχου.	Μπαίνει μουσική με εναλλαγές στο ρυθμό. Έχει ζητηθεί από τα παιδιά να κάνουν τις αλλαγές στις αλλαγές της δυναμικής του ήχου.		Να μπορεί το παιδί να εκτελεί κάτω από διαφορετικό ηχητικό ερέθισμα.
<p>ΥΛΙΚΑ: Μουσική Ιταλικός χορός, ρυθμός 4/4 από το cd3 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα 2006, αυτοκόλλητη ταινία για τα σύμβολα της ισότητας και ανισότητας.</p>				

ΕΝΑΤΟ ΜΑΘΗΜΑ:ΑΡΙΘΜΟΙ ΑΠΟ ΤΟ 1-20. ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΤΗΣ ΔΕΚΑΔΑΣ

Σκοπός:Ανάπτυξη της αντίληπτικής ικανότητας και της κινητικής δημιουργικότητας.

Θέμα: Η χιονάτη, οι επτά νάνοι ,τα σκιουράκια και τα πουλάκια.

	Στόχοι	Περιεχόμενο- μαθήματος	Οργάνωση του	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να γίνει διαθεματική προσέγγιση του θέματος.	Η γυμνάστρια με ένα παραμύθι προσπαθεί να δώσει στα παιδιά να καταλάβουν την υπέρβαση της δεκάδας. Έχει προετοιμάσει το χώρο με το μικρό κώνο- καλαθάκι της χιονάτης, τους 7 κόκκινους ψηλούς κώνους καπελάκια για τους νάνους, 5 μπάλες για τα σκιουράκια και 5 ανοιχτά χέρια- φτερά για τα πουλάκια (σύνολο 18 παιδιά).		Να αξιολογηθεί το γνωστικό επίπεδο των παιδιών.
ΚΥΡΙΩΣ ΘΕΜΑ	Να καλλιεργηθεί οπτικά και ακουστικά η αντίληψη των παιδιών σε σχέση με τους αριθμούς.	Με την εισαγωγή της μουσικής μπαίνει η χιονάτη και αρχίζει να χορεύει αυτοσχεδιάζοντας .Ακολουθούνε οι νάνοι, τα πουλάκια και τα σκιουράκια κάνοντας κύκλο και χορεύοντας πάνω στη φορά του γύρω από τη χιονάτη. Με τη λέξη και αλλάζουνε μέτωπο, ενώ στο τελευταίο ρεφραίν κάνουν κίνηση μέσα- έξω τελειώνοντας σε πόζα(ημιγονάτιση).		Να αξιολογηθεί η μαθηματική προσέγγιση $(1+7+5+5)=(\text{χιονάτη} + \text{νάνοι} + \text{πουλάκια} + \text{σκιουράκια})..$
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να αναπτυχθεί η χώρο- χρονική αντίληψη.	Με τη λέξη θέσεις τα παιδιά πάνε στις αρχικές τους θέσεις. Και ξαναβγαίνουνε πάλι με τη σειρά 3 φορές μέσα στο τραγούδι.		Να αξιολογηθεί ο βαθμός εμπέδωσης του θέματος.
ΥΛΙΚΑ: Μουσική Ισπανικός χορός, ρυθμός 4/4 από το cd2 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα 2006 , 7 μεγάλους κώνους, 1 μικρό κώνο, μπάλες.				

ΔΕΚΑΤΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΤΑ ΔΙΠΛΑ ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ

Σκοπός: Ανάπτυξη οπτικής ικανότητας, αντίληψης χώρου.

Θέμα: Αριθμοί, λόγος, κίνηση.

	Στόχοι	Περιεχόμενο- Οργάνωση του μαθήματος	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να κατανοήσουν την έννοια των διπλών αθροισμάτων.	Η γυμνάστρια ρωτάει τα παιδιά αν γνωρίζουν την έννοια των διπλών αθροισμάτων και ζητάει να τις αναφέρουν μερικά.	Να εκτιμηθεί το επίπεδο γνώσης.
ΚΥΡΙΩΣ ΘΕΜΑ	Να αναπτυχθεί η χωρική και κιναισθητική αντίληψη.	Στο πάτωμα της αίθουσας γυμναστικής είναι με αυτοκόλλητη χρωματιστή ταινία σχηματισμένα 3 διπλά αθροίσματα. Τα 1+1, 2+2, 4+4. Τα παιδιά έχουν σχηματίσει δυάδες. Με την έναρξη της μουσικής που είναι ένα εμβατήριο τα παιδιά πάνε στο πρώτο διπλό άθροισμα στο 1+1 και σταματάνε με τη λέξη και δίνουν τα χέρια σα να σχηματίζουν το σύμβολο +. Μετά πάνε στο 2+2 και στο 4+4.	Να εκτιμηθεί ο βαθμός κατανόησης της έννοιας και βιομωτικά.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να καλλιεργηθεί η οπτική και ακουστική αντίληψη.	Η γυμνάστρια δίνει εντολές ανάμεικτες π. χ. 4+4, 1+1, 2+2. Αν περισσεύουν 2 παιδιά ενώ έχουν σχηματίσει το διπλό άθροισμα 4+4, πηγαίνουν στο αντίστοιχο διπλό άθροισμα.	Να αξιολογηθεί η ταχύτητα αντίληψης των διπλών αθροισμάτων.
ΥΛΙΚΑ: Μουσική, αυτοκόλλητη ταινία για τους αριθμούς.			

ΕΝΔΕΚΑΤΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΤΟ ΜΙΣΟ

Σκοπός: Κατανόηση της μισής αξίας στον αριθμό, στο χρόνο.

Θέμα: Ρυθμικές αξίες, ολόκληρο, μισό, τέταρτο.

	Στόχοι	Περιεχόμενο- μαθήματος	Οργάνωση του	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να καλλιεργηθεί η έννοια της χρονικής αξίας	Η γυμνάστρια αναλύει της χρονικής αξίας σε σχέση με μια κίνηση. Το κάνει πρώτα λεκτικά και μετά με παλαμάκι.		Να αξιολογηθεί ο βαθμός κατανόησης των ρυθμικών αξιών.
ΚΥΡΙΩΣ ΘΕΜΑ	Να καλλιεργηθούν οι ρυθμικές αξίες τέταρτο, μισό ολόκληρο.	Τα παιδιά κάθονται σε κύκλο . Η γυμνάστρια με το τυμπανάκι χτυπάει ρυθμό «τέταρτα». Ακολουθούνε τα παιδιά με παλαμάκι .Τους ρωτάει κινητικά που αντιστοιχεί αυτός ο ρυθμός. Κάποια παιδιά απαντάνε στο «βάδισμα». Χτυπάει ρυθμό «μισό». Τα παιδιά ακολουθούνε με παλαμάκι. Ρωτούνται τα παιδιά σε ποια κίνηση μπορεί να αντιστοιχεί και απαντούνε σε μια πιο αργή από το βάδισμα. Τέλος χτυπάει ρυθμό ολόκληρο, τα παιδιά επαναλαμβάνουν και το κινητικό μοτίβο που αντιστοιχεί σε αυτή τη ρυθμική αξία είναι μια ισορροπία.		Να μπορεί το παιδί να κατανοήσει την έννοια των ρυθμικών αξιών και κινητικά σύμφωνα με το ηχητικό ερέθισμα.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να αναπτυχθεί η ακουστική αντίληψη.	Χωρίζονται τα παιδιά σε 3 ομάδες α, β, γ. Η α χτυπάει τέταρτα, η β μισά και η γ ολόκληρα. Αλλάζουν ρόλους. Όλα τα παιδιά όρθια στο χώρο και τους ζητείται να κινηθούν σύμφωνα με το τι ρυθμό χτυπάει η γυμνάστρια το τυμπανάκι.		Να αξιολογηθεί ο βαθμός μετακίνησης σύμφωνα με το ρυθμό στο χώρο.
ΥΛΙΚΑ: Μουσική «Ρυθμικές ασκήσεις στη Φυσική Αγωγή» των Πολυμενοπούλου, Καραδήμου, Πολλάτου,2008), τυμπανάκι.				

ΩΔΕΚΑΤΟ ΜΑΘΗΜΑ:ΧΑΡΑΞΗ ΓΡΑΜΜΩΝ

Σκοπός: Κατανόηση εννοιών

Θέμα: Ζικ-ζακ, ευθεία γραμμή.

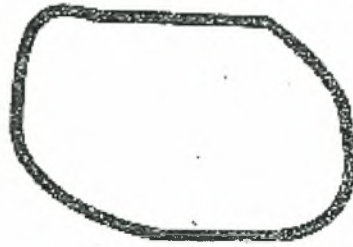
		Περιεχόμενο- μαθήματος	Οργάνωση του	Αξιολόγηση
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Να κατανοηθούν οι έννοιες της ευθείας και ζικ-ζακ.	Η γυμνάστρια ζητάει να μάθει πως αντιλαμβάνονται τα παιδιά την έννοια των γραμμών.		Να αξιολογηθεί ο βαθμός αντίληψης της έννοιας.
ΚΥΡΙΩΣ ΘΕΜΑ	Να καλλιεργηθεί η διαφορετικότητα της κατεύθυνσης.	Έχουν τοποθετηθεί κώνοι στο πάτωμα και ζητείται από τα παιδιά να εκτελέσουν τα εξής: ζικ-ζακ στους κώνους, τρέξιμο και πλάγια βήματα με αλλαγή μετώπου. Ο ένας πίσω από τον άλλον.		Να μπορεί το παιδί να εκτελεί την εντολή σύμφωνα με τα οριοθετημένα σημεία.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	Να αναπτυχθεί η αντίληψη των γραμμών σε σχέση με το χώρο.	Ένα παιδί εκτελεί την άσκηση κάθε φορά από διαφορετική αφετηρία.		Να μπορεί να ξεχωρίζει τις γραμμές.
ΥΛΙΚΑ: Μουσική Ιρλανδέζικος χορός, ρυθμός 4/4 από το cd3 της Νίτσας Μπουρνέλλη του βιβλίου της Κινητική Δημιουργικότητα 2006, κώνους.				

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄**Το τεστ των μαθηματικών**

Όνομα: _____

1. Ζωγραφίζω

- ▶ 4 βόλους μέσα στη γραμμή.
- ▶ 3 βόλους έξω από τη γραμμή.
- ▶ 2 βόλους επάνω στη γραμμή.



2.

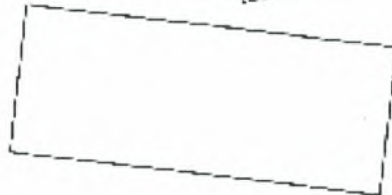
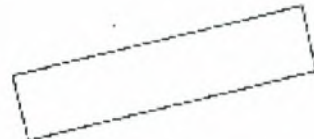
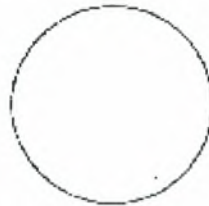
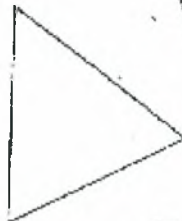
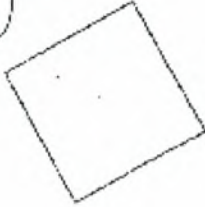
Συνδέω τα σχήματα με το όνομά τους.

Τρίγωνο

κύκλος

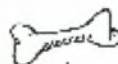
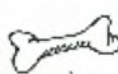
ορθογώνιο

τετράγωνο



3.

Φτάνουν τα κόκαλα για να φάνε όλα τα σκυλάκια;
Είναι περισσότερα; Είναι λιγότερα;



4.

Παρατηρώ και συνεχίζω με τον ίδιο τρόπο.

1	2	3	4	5	1														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.

Αντίστροφη αρίθμηση ξεκινώντας από το 10.

10										1
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

6.

Γράφω αριθμούς για να μπουν στη σειρά τα σκυλιά από το πιο χοντρό ως το πιο λεπτό.



7.

Συμπληρώνω έναν αριθμό.

$3 > \dots$

$2 < \dots$

$8 < \dots$

$0 = \dots$

$6 = \dots$

$6 > \dots$

$10 > \dots$

$9 < \dots$

8.

Τα διπλά αθροίσματα
Πόσα είναι όλα κάθε φορά;

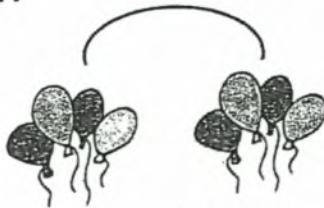
$1 + 1 = \dots$



$\dots + \dots = \dots$



$\dots + \dots = \dots$



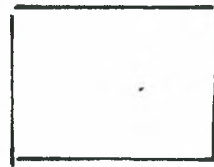
$\dots + \dots = \dots$



$\dots + \dots = \dots$

9.

Το μισό
Μοιράζω τις καραμέλες εξίσου στα δύο παιδιά.
Πόσες καραμέλες θα πάρει το καθένα;
Ζωγραφίζω.



- Το μισό του 8 είναι το
- Το μισό του 2 είναι το
- Το μισό του 6 είναι το
- Το μισό του 4 είναι το
- Το μισό του 10 είναι το

10.

Ενώνω με το χάρακα τα σημεία.



Όνομα: _____

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ'
ΕΙΚΟΝΕΣ



Εικόνα 1. Προσανατολισμός στο χώρο.



Εικόνα 2. Αναγνώριση γεωμετρικών σχημάτων.



Εικόνα 3. Σύγκριση και εκτίμηση ποσοτήτων.



Εικόνα 4. Σύγκριση και εκτίμηση ποσοτήτων.



Εικόνα 5. Αρίθμηση, ανάγνωση και γραφή των αριθμών ως το 5.



Εικόνα 6. Αντίστροφη μέτρηση.



Εικόνα 7. Σύγκριση αριθμών - Σύμβολα.



Εικόνα 8. Σύγκριση μεγεθών -επίπεδα



Εικόνα 9. Σύγκριση μεγεθών.



Εικόνα 10. Χρονική σειρά.



Εικόνα 11. Υπέρβαση της δεκάδας- η χιονάτη και οι 7 νάνοι.



Εικόνα 12. Τα διπλά αθροίσματα.



Εικόνα 13. Τα διπλά αθροίσματα.



Εικόνα 14. Το μισό



Εικόνα 15. Χάραξη γραμμών.