



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Αριστεία & Καινοτομία στην Εκπαίδευση 2012-2013

Έντυπο Ανάπτυξης Περιεχομένου Καινοτόμου Δράσης

1 – Γράψτε μία περίληψη της καινοτόμου δράσης (έως 1 σελίδα).

«Η μουσική του π : ατονική ερμηνεία ενός άρρητου αριθμού»

Μαρία Πατιώ

Καθηγήτρια Μουσικής

Πρότυπο Πειραματικό Σχολείο Α.Π.Θ.

Η εργασία αυτή αφορά στην ατονική μουσική ερμηνεία του άρρητου αριθμού π , στο πλαίσιο διαθεματικού μαθήματος μουσικής και μαθηματικών.

Η Μουσική αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα, ίσως το πρώτο, ποσοτικοποίησης ενός ποιοτικού φαινομένου μέσω των Μαθηματικών. Στην πειραματική αυτή ερμηνεία του άρρητου αριθμού π μέσω της μουσικής, στόχος ήταν η διεύρυνση της αντίληψης μαθηματικών και μουσικών εννοιών.

Από το σύνολο των άπειρων ψηφίων του π , χρησιμοποιήσαμε τα πρώτα 32 σημαντικά ψηφία. Η αντιστοίχιση των ψηφίων του αριθμού π με μουσικούς φθόγγους βασίστηκε στην ιδέα του μουσικού Michael John Blake ο οποίος δημιούργησε το pi song για την “pi day” (14 Μαρτίου) του 2011. Προκύπτει έτσι



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

μια σειρά 32 μουσικών φθόγγων, η οποία δεν εμφανίζει καμία περιοδικότητα, με αποτέλεσμα τη δημιουργία «εντύπωσης ατονικότητας».

Η συνεργασία 13 μαθητών/τριών των τριών τάξεων του Γυμνασίου του Πρότυπου Πειραματικού Σχολείου Α.Π.Θ. (στο πλαίσιο των μαθημάτων του Ομίλου Ορχήστρας) για την ανάλυση, σύνθεση και ενορχήστρωση, οδήγησε σε μια δική μας μουσική αποτύπωση και ερμηνεία του άρρητου αυτού αριθμού. Στην προσπάθεια οργάνωσης αυτού του μουσικού χάους, δεχθήκαμε νέους κανόνες/παραδοχές.

Τα μουσικά όργανα που συμμετέχουν στην ενορχήστρωση είναι: φλάουτο, βιολί, βιολοντσέλο, 2 κιθάρες (που ερμηνεύουν το θέμα), 1 κιθάρα (που ερμηνεύει τη συγχορδιακή στήριξη), πιάνο, keyboard, 2 μεταλλόφωνα, μουσική κουρτίνα, κλάβες (ερμηνεία ρυθμικού ostinato 1), ξύλο της βροχής (αυτοσχέδιο μουσικό όργανο – μαθητική κατασκευή, ερμηνεία ρυθμικού ostinato 2).

Το ηχητικό αποτέλεσμα είναι ένας διαφορετικός κόσμος ήχων, συνδυασμός του ευχάριστου, του διάφωνου και του παράξενου.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για τη γνώση
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

2 – Περιγράψτε το πώς προέκυψε η καινοτόμος δράση (1 έως 2 σελίδες).

Η ιδέα της σύνδεσης των μαθηματικών και της μουσικής γεννήθηκε στο πλαίσιο των μαθημάτων του Ομίλου Ορχήστρας του Πρότυπου Πειραματικού Σχολείου Α.Π.Θ. κατά τη σχολική χρονιά 2011-12, ενόψει της συμμετοχής του Ομίλου αυτού στην 4^η Μαθηματική Εβδομάδα (7-11 Μαρτίου 2012 – «Μαθηματικές Διαδρομές και Αναζητήσεις») που διοργάνωσε η Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία-Παράρτημα Κεντρικής Μακεδονίας.

Η διασύνδεση της μουσικής με τα μαθηματικά είχε ως στόχο οι μαθητές/τριες:

- ☒ να γνωρίσουν τη μαθηματική έννοια «άρρητος» αριθμός,
- ☒ να γνωρίσουν τη μουσική έννοια «ατονική» μουσική,
- ☒ να υπερβούν τα διαχωριστικά όρια που έχουν θέσει οι διαφορετικοί επιστημονικοί κλάδοι στη διάρκεια των ετών,
- ☒ με δραστηριότητες μουσικής δημιουργίας –αυτοσχεδιασμό, ανάλυση, σύνθεση, δοκιμές ηχοχρωμάτων - να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους, να εκφράσουν τις ιδέες και τα συναισθήματά τους, να καλλιεργήσουν τη φαντασία τους και την πρωτοτυπία, καθώς και να χρησιμοποιήσουν τις αποκτηθείσες μουσικές δεξιότητες και γνώσεις τους,
- ☒ να πειραματιστούν, να επιλέξουν, να απορρίψουν, να διορθώσουν, να βελτιώσουν τη μουσική προσέγγιση ενός μαθηματικού θέματος, μέχρι να καταλήξουν στο καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα και τέλος στην καταγραφή της τελικής μορφής της σύνθεσης,
- ☒ να ενορχηστρώσουν τη σύνθεσή τους,
- ☒ να δημιουργήσουν την παρτιτούρα του μουσικού συνόλου,
- ☒ να ερμηνεύσουν μουσικά το αποτέλεσμα της μελέτης/εργασίας τους,



να αποκτήσουν σφαιρική άποψη για το θέμα.

Η προσέγγιση οργανώθηκε με προσοχή ώστε οι στόχοι να είναι ξεκάθαροι προκειμένου να επιτευχθούν ουσιαστικές διασυνδέσεις ανάμεσα στα συνεργαζόμενα γνωστικά αντικείμενα και να προαχθούν γνωστικοί στόχοι και ανάπτυξη δεξιοτήτων σε όλα τα εμπλεκόμενα πεδία.



3 – Περιγράψτε αναλυτικά την καινοτόμο δράση και τη διαδικασία εφαρμογής στο σχολικό πρόγραμμα ή στη σχολική κοινότητα (5 έως 12 σελίδες).

Ο Μαθητικός Όμιλος Ορχήστρας του Πρότυπου Πειραματικού Σχολείου Α.Π.Θ. απευθύνεται σε ήδη «μυημένους/νες» και ευαισθητοποιημένους/νες ακουστικά μαθητές/τριες που μπορούν να αναπτύξουν περαιτέρω τις μουσικές του δεξιότητες, να εμβαθύνουν τις γνώσεις τους για τη μουσική, να επεκτείνουν συνειδητά το μουσικό τους «ηχοτοπίο» και να δημιουργήσουν «δίκτυα επικοινωνίας» μεταξύ των συμμαθητών/τριών τους ή άλλων συνομηλίκων τους με όχημα τη μουσική.

Η μουσική αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ποσοτικοποίησης ενός ποιοτικού φαινομένου μέσω των μαθηματικών. Ο ρυθμός και η αρμονία είναι οι δύο βασικές συνιστώσες κάθε μουσικής έκφρασης.

Στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του Ομίλου αυτού - μέσα σε χρονικό πλαίσιο 3 εβδομάδων - επιχειρήθηκε μια :

μουσική-ηχητική προσέγγιση/ερμηνεία του άρρητου αριθμού π .

Οι μαθητές/τριες οδηγήθηκαν στην ανακάλυψη, στη διερεύνηση και στην επέκταση της γνώσης, μέσω του μετασχηματισμού του ρόλου της εκπαιδευτικού σε ένα ρόλο όπου με τη χρήση της φθίνουσας καθοδήγησης δόθηκε περισσότερη ελευθερία και έλεγχος στους/στις μαθητές/τριες.

Η μουσική διδασκαλία βασίστηκε στην ομαδοσυνεργατική μάθηση και επικεντρώθηκε στη μουσική αλληλεπίδραση ανάμεσα στους/στις μαθητές/τριες. Έτσι οι μαθητές/τριες ανέλαβαν ένα μέρος του ρόλου της εκπαιδευτικού, αποτέλεσαν μοντέλο ο ένας για τον άλλον, και βοήθησαν ο ένας τον άλλον.

Αναλυτική περιγραφή της καινοτόμου δράσης

Από το σύνολο των άπειρων ψηφίων του π , για μουσικούς λόγους που θα αναλυθούν στη συνέχεια, χρησιμοποιήσαμε τα πρώτα 32 σημαντικά ψηφία:

$\pi = 3,1415926535897932384626433832795$



Προέκυψε έτσι μια σειρά 32 μουσικών φθόγγων, η οποία δεν εμφανίζει καμία περιοδικότητα.

Η αντιστοίχιση των ψηφίων του αριθμού π με φυσικούς μουσικούς φθόγγους έγινε με βάση την παραδοχή:

Ντο=1, Ρε=2, Μι=3, Φα=4, Σολ=5, Λα=6, Σι=7, Ντο'=8, Ρε'=9.



Προέκυψαν, έτσι, 32 νότες. Σε κάθε νότα δώσαμε αξία 1 μουσικού χρόνου (1 τέταρτο) και δημιουργήσαμε έτσι 32 μουσικούς χρόνους:

Χρησιμοποιήσαμε αυτά τα 32 ψηφία/μουσικούς φθόγγους με σκοπό τη δημιουργία ενός 8-μετρου μουσικού θέματος (στη μουσική το 8-μετρο είναι ο συνηθέστερος τύπος θέματος). Το 8-μετρο θέμα είναι το παρακάτω:

Σ' αυτό το μουσικό θέμα δεν εμφανίζεται καμία περιοδικότητα, με αποτέλεσμα τη δημιουργία «ατμόσφαιρας ατονικότητας». Στην ατονική μουσική καμία νότα δεν δεσπόζει, καταργείται το συγκεκριμένο τονικό κέντρο, η μελωδία είναι ανύπαρκτη και κυριαρχεί το διάφωνο άκουσμα.

Η μελέτη της ατονικής μουσικής – θεωρητική/ιστορική και μουσική προσέγγιση - αποτέλεσε θέμα έρευνας των μαθητών/τριών. Η μελέτη κινήθηκε γύρω από το καινοτόμο δωδεκάφθογγο θεωρητικό σύστημα του Arnold Schoenberg (1874-1951), την κατάλυση της τονικότητας, τη μελωδία ηχοχρωμάτων, και τέλος το συνδυασμό του δωδεκάφθογγου με το τονικό σύστημα.

Εγκαταλείφθηκε νωρίς η ιδέα να χρησιμοποιήσουμε μεγαλύτερο αριθμό ψηφίων, διότι εκτιμήσαμε ότι οι μεγάλες διαστάσεις ενός ατονικού μουσικού θέματος – δηλαδή μια «ατέλειωτη μελωδία» - κάνουν αδύνατη την παρακολούθησή του.

Στην προσπάθεια οργάνωσης αυτού του μουσικού χάους, υιοθετήσαμε νέους κανόνες/παραδοχές – αυτή είναι μια συνήθης τακτική στην πειραματική μουσική.

Το πρώτο ερώτημα που έπρεπε να απαντηθεί ήταν:

«Πόσους χρόνους θα έχουμε σε κάθε μουσικό μέτρο;».

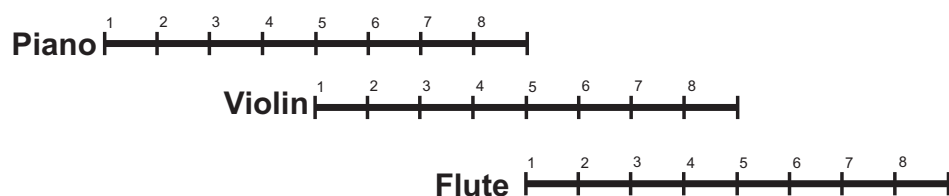
Ακολουθήθηκε η πιο απλή σκέψη: Όταν έχουμε 32 φθόγγους αξίας ενός τετάρτου ο καθένας και θέλουμε να δημιουργήσουμε 8-μετρο μουσικό θέμα, εφαρμόζουμε το μουσικό μέτρο των 4/4 (δηλαδή 4 χρόνους σε κάθε μουσικό μέτρο).

Το δεύτερο ερώτημα ήταν:

« Ποια δομή θα ακολουθηθεί κατά την επεξεργασία του μουσικού θέματος;»

Αποφασίσαμε την επεξεργασία του θέματος στη μουσική φόρμα του «κανόνα», μια μουσική φόρμα που γνωρίζουν τα παιδιά από τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου, όταν τραγουδούν τον μουσικό κανόνα «Frère Jacques».

Ο «κανόνας» είναι μια μορφή αντίστιξης που βασίζεται στη μίμηση ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες φωνές, οι οποίες μπαίνουν διαδοχικά, η μια μετά την άλλη σε «οριζόντια» σχέση:



Η δεύτερη είσοδος του θέματος γίνεται στο 5^ο μουσικό μέτρο, η τρίτη είσοδος του θέματος στο 9^ο μουσικό μέτρο της πρώτης έκθεσης του θέματος, κλπ.

Το τρίτο ερώτημα ήταν:

«Πόσο γρήγορα θα ερμηνεύσουμε αυτό το έργο που προέκυψε;»

Ρυθμική αγωγή στη μουσική εννοούμε την ταχύτητα με την οποία ερμηνεύουμε ένα μουσικό έργο. Με καθιερωμένους όρους (συνήθως στην ιταλική γλώσσα) ο προσδιορισμός είναι ακριβής:

Largo 40-60 bpm

Larghetto 60-66 bpm

Adagio 66-76 bpm

Andante 76-108 bpm

Moderato 108-120 bpm

Allegro 120-168bpm

Presto 168-200 bpm

Prestissimo 200-208 bpm

Η ανώτερη ρυθμική αγωγή που έχουμε στη μουσική είναι η prestissimo (208 bpm).

Επομένως η πρώτη «προφανής» σκέψη/πρόταση των μαθητών/τριών να χρησιμοποιηθεί, δηλαδή, η ταχύτητα 314 bpm, απορρίφθηκε αυτομάτως ως μη εφαρμόσιμη.

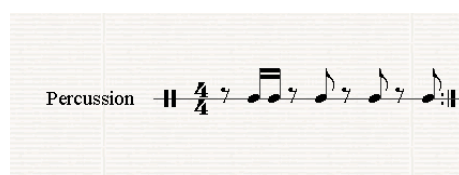
Αποφασίσαμε να τη διαιρέσουμε δια 2 ($314/2=157$ bpm). Έτσι προέκυψε η ρυθμική αγωγή allegro ♩=157

Η επιλογή των μελωδικών μουσικών οργάνων που έλαβαν μέρος στην ενορχήστρωση της σύνθεσή μας καθορίστηκε από αυτά που διδάσκονται στον Όμιλο Ορχήστρας του σχολείου μας: πιάνο – keyboard - κιθάρα – βιολί – φλάουτο – βιολοντσέλο – μεταλλόφωνο – μουσική κουρτίνα –ξύλο της βροχής – claves.

Το τέταρτο ερώτημα που τέθηκε ήταν:

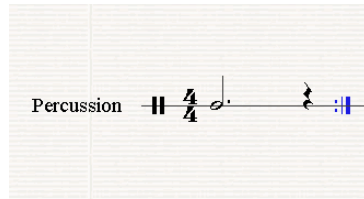
«Θα εμπλουτίσουμε την ενορχήστρωση με ρυθμικά στοιχεία;»

Εντάξαμε τις κλάβες (*claves*) με ένα ρυθμικό οστινάτο (1) σε αντιχρονισμό:



Ο αντιχρονισμός στη μουσική είναι το ρυθμικό φαινόμενο, κατά το οποίο στο ισχυρό μέρος ενός μέτρου ή στην ισχυρή του υποδιαίρεση υπάρχει παύση και στο ασθενές μέρος υπάρχει μουσικός φθόγγος.

Επίσης εντάξαμε ένα ακόμη ρυθμικό κρουστό, το ξύλο της βροχής, το οποίο συμβάλλει, πάλι με ρυθμικό οστινάτο (2) στην κλιμάκωση της μουσικής ανάπτυξης:



Το Ξύλο της βροχής είναι μουσικό όργανο που συναντιέται στις φυλές της Αφρικής, στις φυλές των Ινδιάνων κ.α. Παλιοί μύθοι συνδέουν τον ήχο του με την επίκληση της βροχής. Το δικό μας ξύλο της βροχής είναι ένα αυτοσχέδιο μουσικό όργανο – μαθητική κατασκευή.

Η χρήση μουσικής τεχνολογίας έγινε στο πλαίσιο εξυπηρέτησης των μουσικών στόχων, αλλά και την ανάπτυξη της κριτικής, αναλυτικής και δημιουργικής σκέψης, τη συνεργατική μάθηση, την αυτενέργεια, τη λήψη πρωτοβουλιών, την εξερεύνηση και τον πειραματισμό.

Η ενορχηστρωμένη σύνθεσή μας καταγράφηκε από τους/τις μαθητές/τριες σε παρτιτούρα χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα ενορχήστρωσης SIBELIUS 2:

The image shows a screenshot of the Sibelius 2 software interface. The window title is "Sibelius 2 - [pi_score.sibelius]". The menu bar includes File, Edit, View, Create, Play, Notes, Layout, House Style, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and playback. The main workspace displays a musical score for multiple instruments: Flute (Fl.), Percussion (Perc.), Tubular Bells (Tub. B.), Glockenspiel (Glock.), Guitar (Gtr.), Piano (Pno.), Viola (Vln.), and Violoncello (Vc.). The score is divided into two systems, with the second system starting at measure 2. A "Create Note/Rest" palette is visible on the right side of the interface. The background of the workspace has a dark, abstract pattern. The taskbar at the bottom shows the Windows Start button, the language "Ελληνικά", and several open applications including Sibelius 2, a folder named "ΥΠΕΡΤΗ_καινοτομίες_2013", and a Microsoft Word document.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Sibelius 2 - [pi_score_sibelius]

File Edit View Create Play Notes Layout House Style Window Help

50%

Create Note/Rest

- General
- Text
- Lines
- Flags
- Staves
- Notes
- Keyboard

20 3

25

4

Fl.

Perc.

Tub. B.

Obok.

Otr.

Pno.

Vln.

Vc.

2 3 4 5

Ευαγγέλι

Sibelius 2 - [pi_score...

ΥΠΕΡΤΗ_καινотомієs_2013

ContentForm_pi - Micros...

EN 9:03 μμ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

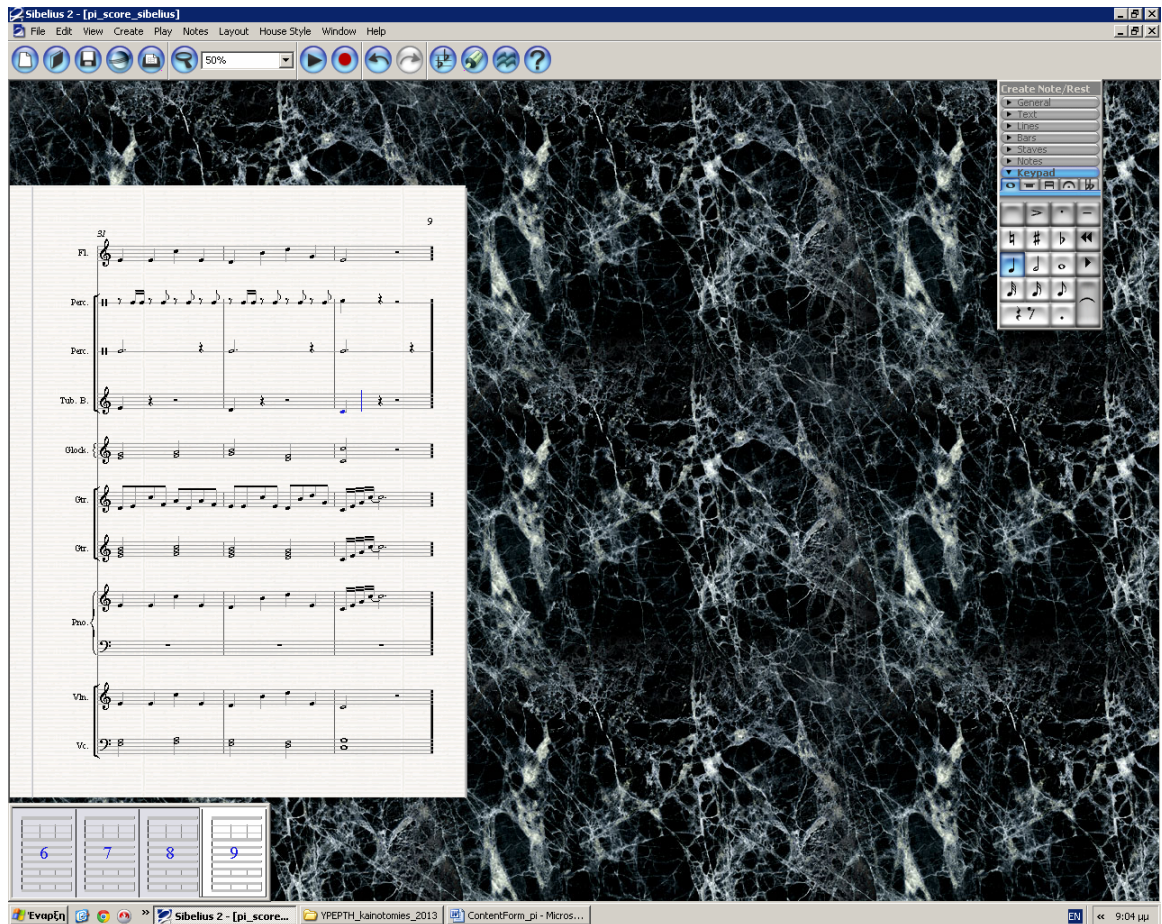


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Στη συνέχεια δόθηκε το μουσικό κείμενο/μέρος κάθε μουσικού οργάνου στους/στις μαθητές/τριες, έγιναν πολυάριθμες μουσικές πρόβες και όταν το ηχητικό αποτέλεσμα κρίθηκε ικανοποιητικό βιντεοσκοπήθηκε η ερμηνεία.

Το βίντεο αυτό αναρτήθηκε σε αποθηκευτικό χώρο που προσφέρει το “cloud” της Google®. Η διεύθυνση του αρχείου είναι:

<https://drive.google.com/?authuser=0#folders/0B7cMSKM6wKyGczhBS0pDaDZPdKU>

Ο τίτλος του αρχείου είναι: Η_Μουσική_του_π.mpg

Το ηχητικό αποτέλεσμα είναι ένας διαφορετικός κόσμος ήχων, συνδυασμός του ευχάριστου, του διάφωνου και του παράξενου.





4 – Περιγράψτε τρόπους δυνατής διεύρυνσης της εφαρμογής και σε άλλους τομείς/αντικείμενα της σχολικής μονάδας (1 έως 2 σελίδες).

Η διασύνδεση της μουσικής με τα άλλα γνωστικά αντικείμενα του αναλυτικού προγράμματος στο πλαίσιο ενός σχεδίου μαθήματος ή ενός σχεδίου εργασιών μπορεί να αποκτήσει διαφορετικές μορφές οι οποίες να έχουν διαφορετικό επίπεδο διαθεματικής εντάσεως.

Σε ένα πρώτο επίπεδο (απλή σύνδεση) η μουσική αποτελεί το εργαλείο για την υποβοήθηση της διδασκαλίας ή την ενίσχυση της έννοιας σε ένα άλλο γνωστικό αντικείμενο (εικαστικά, λογοτεχνία, ξένες γλώσσες, πληροφορική, φυσικές επιστήμες, φυσική αγωγή, θρησκευτικά).

Η διασύνδεση μπορεί να προχωρά σε ένα δεύτερο επίπεδο διαθεματικής εντάσεως (συσχέτιση-σύνθεση) όπου χρησιμοποιούνται κοινά εργαλεία ή δραστηριότητες συχνά με τη συνεργασία και τη σύμπραξη δύο ή και περισσότερων εκπαιδευτικών διαφορετικών ειδικοτήτων προκειμένου να αναπτυχθεί ένα κοινό θέμα. Ακόμη οι μορφές διασύνδεσης μπορεί να διαμορφώνονται μέσα από την ανάπτυξη ενός κεντρικού θέματος (διαθεματικότητα) όπου το κάθε γνωστικό αντικείμενο αναπτύσσει και καλλιεργεί σημαντικούς γνωστικούς στόχους και δεξιότητες που αφορούν τον πυρήνα του αντικειμένου και παράλληλα οι μαθητές/τριες αποκτούν σφαιρική άποψη για το θέμα, όπως αυτό παρουσιάζεται στην ολότητά του.

Η μουσική είναι διαθεματική από τη φύση της. Η διασύνδεσή της με άλλα γνωστικά αντικείμενα του αναλυτικού προγράμματος και η επεξεργασία θεμάτων ή εννοιών που ανήκουν σε διαφορετικούς τομείς αναδεικνύει τα σημεία τομής τους, προσδιορίζει τις σχέσεις τους και μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία πρωτότυπων μουσικών έργων.

Παρεμβάσεις και διατύπωση προτάσεων για εκπαιδευτικές δραστηριότητες ενθαρρύνουν τη διάχυση των διαφόρων εννοιών μέσα στα προβλεπόμενα γνωστικά αντικείμενα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

5 – Γράψτε τις προϋποθέσεις που θεωρούνται απαραίτητες για την καλύτερη ανάπτυξης της στο σχολείο (1 έως 2 σελίδες).

Για την υλοποίηση και την καλύτερη ανάπτυξη μιας καινοτόμου δράσης επιβάλλεται να αντιμετωπισθούν δυσκολίες και εμπόδια που δυσχεραίνουν τη λειτουργική διεισδυτικότητα και τη δημιουργική αξιοποίησή της. Προτείνεται:

- ☒ Εφαρμογή ενός πιο ελαστικού Προγράμματος Σπουδών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα ολοκλήρωσης της διδακτέας ύλης κατά την εφαρμογή καινοτόμων δράσεων, αλλά αυτές να αποτελούν «μοχλό» εξέλιξης και αναβάθμισης της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης,
- ☒ Εξεύρεση χρονικού πλαισίου για την υλοποίηση των καινοτόμων δράσεων εντός του ωρολογίου προγράμματος, σε συνδυασμό με την υποστήριξη και αξιολόγησή τους, έτσι ώστε να μην απαιτείται επιπλέον χρόνος για τις μετακινήσεις των μαθητών/τριών – ιδιαίτερης σημασίας στις αστικές κυρίως περιοχές,
- ☒ Ισότιμη αντιμετώπιση των καινοτόμων δράσεων με αυτή των γνωστικών αντικειμένων,
- ☒ Ικανοποιητική ενημέρωση/επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι παρανοήσεις που αφορούν στη φιλοσοφία και τους επιδιωκόμενους στόχους της εισαγωγής των καινοτόμων δράσεων στην εκπαίδευση,
- ☒ Ικανοποιητική υλικοτεχνική υποδομή των σχολικών μονάδων, έτσι ώστε να διευκολύνεται η εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά και να αποτρέπεται η μη συμμετοχή των εκπαιδευτικών λόγω έλλειψης υλικοτεχνικής υποδομής,
- ☒ Ικανοποιητική οικονομική στήριξη των καινοτόμων δράσεων,



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Επένδυση για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

- ☒ Επαρκής ενημέρωση του Συλλόγου Διδασκόντων καθώς και του Συλλόγου Γονέων & Κηδεμόνων, ώστε οι καινοτόμες δράσεις να μην υποβαθμίζονται σε δράσεις δευτερεύουσας σημασίας, αλλά να αποτελούν μια ενδιαφέρουσα παιδαγωγική καινοτομία, σκέψη και πρακτική η οποία να προετοιμάσει το έδαφος για μια ευρύτερης έκτασης εκπαιδευτική μεταρρύθμιση,
- ☒ Ο περιορισμένος αριθμός μαθητών/τριών σε κάθε δράση, ώστε να ελαχιστοποιείται η παραβατική συμπεριφορά και η απειθαρχία κάποιων μαθητών/τριών,
- ☒ Επίλυση των διοικητικών δυσκολιών, αλλά και των και προβλημάτων που δημιουργούνται στη συνεργασία των στελεχών με τη σχολική κοινότητα.



6 – Γράψτε γενικότερα συμπεράσματα που εξήχθησαν (1 έως 3 σελίδες).

Η Μουσική αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα, ίσως το πρώτο, ποσοτικοποίησης ενός ποιοτικού φαινομένου μέσω των Μαθηματικών. Στην πειραματική αυτή ερμηνεία του άρρητου αριθμού π μέσω της μουσικής, στόχος ήταν η διεύρυνση της αντίληψης μαθηματικών και μουσικών εννοιών.

Η ιστορία του Δυτικού κόσμου συνδέεται άμεσα, τους τρεις τελευταίους αιώνες, με την προσπάθεια υπαγωγής όλων των ποιοτικών φαινομένων σε ποσότητες εφόσον έτσι γίνονται τα φαινόμενα αυτά ελέγξιμα, ερμηνεύσιμα και αντικειμενικά.

Φάνηκε ότι η πειραματική ομάδα κατέγραψε μόνο θετικά συναισθήματα στη διαθεματική προσέγγιση μιας μαθηματικής έννοιας μέσω της Μουσικής.

Η μεταστροφή αρκετών αρνητικών συναισθημάτων (όπως για παράδειγμα η επιφυλακτική στάση των μαθητών/τριών απέναντι στην ατονική μουσική – μια μουσική που δεν έχει «σαφείς» και εύληπτες μελωδίες) σε θετικά μέσα σε 3 μόνο εβδομάδες, είναι ενδεικτική για την επιτυχία του πειράματος. Η διαφορετικού τύπου διδασκαλία επηρέασε τους/τις μαθητέ/τριες και τους/τις έκανε να μιλούν με ενθουσιασμό για αυτή τη διαθεματική προσέγγιση.

Δεν είναι βέβαια δυνατόν να γίνει αναφορά σε μόνιμα γνωστικά και συναισθηματικά αποτελέσματα και είναι προφανής η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα ώστε η διδασκαλία των μαθηματικών να έχει σημασία και ενδιαφέρον για τους μαθητές/τριες. Η λειτουργική διεισδυτικότητα των καινοτόμων δράσεων συνάδει με τον όρο «ποιότητα στην εκπαίδευση» όπου προετοιμάζονται οι μαθητές/τριες να μαθαίνουν πώς να διαχειρίζονται την πληροφορία, να προσαρμόζονται δια βίου σε μια κοινωνία συνεχώς μεταβαλλόμενη, να καινοτομούν και να παράγουν.

Στον τομέα της εκπαίδευσης πρέπει να συντρέχουν ένα πλήθος προϋποθέσεων για να οριστεί «καινοτομία» μια νέα ιδέα. Η εκπαίδευση αποτελεί έναν χώρο στον οποίο υπάρχει έντονη ανάγκη για καινοτόμες δράσεις έτσι ώστε να μπορέσει να ανταποκριθεί στα νέα δεδομένα. Για να αποτελεί καινοτομία η εφαρμογή μια νέας ιδέας είναι απαραίτητο να αποτελεί πρωτοβουλία των ίδιων των μελών της σχολικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
«επένδυση στην κοινωνία της γνώσης»

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

μονάδας και όχι αποτέλεσμα παρέμβασης εξωτερικών παραγόντων. Ο ρόλος του διευθυντή αναγνωρίζεται και προβάλλεται ως ιδιαίτερα σημαντικός ώστε να λειτουργήσει ως κινητήρια δύναμη για την επιτυχή εφαρμογή μιας προτεινόμενης καινοτομίας.

Σε έναν κόσμο που συνεχώς μεταβάλλεται, το σχολείο δεν μπορεί να μένει στατικό και αμετάβλητο στο πέρασμα του χρόνου, αλλά να είναι φορέας εξελίξεων στη σύγχρονη πραγματικότητα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

7. Τεκμηριώστε σε ό,τι αφορά:

7.1 - τον καινοτόμο χαρακτήρα του υποβαλλόμενου έργου σε σχέση με την:

- ✓ παραγωγή μιας νέας προσέγγισης στην εκπαιδευτική διαδικασία που στηρίζεται σε θεωρητική τεκμηρίωση
- ✓ εισαγωγή για πρώτη φορά στο σχολείο μιας καθιερωμένης πρακτικής ή παιδαγωγικής προσέγγισης
- ✓ αναμόρφωση/ανασχεδιασμό μιας καθιερωμένης διδακτικής προσέγγισης

7.2 –τη συμβολή του έργου στη βελτίωση της διδακτικής πράξης όπως:

- ✓ επιτυχή αποτελέσματα μάθησης,
- ✓ προώθηση της συμμετοχής των εκπαιδευόμενων,
- ✓ εκπόνηση εκπαιδευτικού υλικού προσαρμοσμένου στις τοπικές συνθήκες και στις ανάγκες των μαθητών.

7.3 – την παιδαγωγική αξία του έργου όπως:

- ✓ συμβολή στην προσωπική, κοινωνική, πολιτιστική ανάπτυξη των μαθητών, καθώς και στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης,
- ✓ κίνητρα για την επίτευξη υψηλότερων προσδοκιών,
- ✓ επικέντρωση στις ανάγκες των μαθητών,
- ✓ καλύτερη κατανόηση/εμβάθυνση στο γνωστικό αντικείμενο/περιοχή,
- ✓ διευκόλυνση στη διαδικασία «μαθαίνω πώς να μαθαίνω».

7.4 – τη συμβολή στη λειτουργία της σχολικής τάξης/μονάδας όπως:

- ✓ ευκολία εφαρμογής στο σχολείο,
- ✓ διαμόρφωση θετικού κλίματος στις σχέσεις της σχολικής κοινότητας και στις σχέσεις με τους γονείς,
- ✓ ανάπτυξη μιας σχολικής κουλτούρας υποδοχής διαφορετικών μαθητών στις τάξεις και ανταπόκριση στις διαφορετικές εκπαιδευτικές ανάγκες.
- ✓ συνεργασία των εκπαιδευτικών της Σχολικής Μονάδας.

(1 έως 4 σελίδες)

Το σχέδιο εργασίας προτάθηκε από την εκπαιδευτικό αλλά οργανώθηκε και υλοποιήθηκε κατά το δυνατόν περισσότερο από τους/τις μαθητές/τριες, ατομικά αλλά και σε ομάδες. Βασίστηκε στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, το συσχετισμό μουσικής και μαθηματικών και επικεντρώθηκε στην εφαρμογή των γνώσεων και των δεξιοτήτων τους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
«επένδυση στην κοινωνία της γνώσης»
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Η γνώση πραγματοποιήθηκε μέσα από τη μεθοδευμένη επεξεργασία των πρωτογενών πληροφοριακών στοιχείων και οικοδομήθηκε μέσα από την ενεργό επικοινωνία των ατόμων.

Η αναμόρφωση/ανασχεδιασμός της καθιερωμένης διδακτικής προσέγγισης των δύο αυτών αντικειμένων – μουσική & μαθηματικά - είχε ως σκοπό την εφαρμογή μιας κονστрукτιβιστικής εκπαίδευσης έτσι ώστε οι μαθητές/τριες:

- ☒ να ανανεώνουν τον τρόπο πρόσληψης της γνώσης και να εμπλέκονται σε έναν συμμετοχικό και βιωματικό τρόπο προσέγγισης της γνώσης και της μάθησης,
- ☒ να ενδυναμώνονται οι σχέσεις τους με τους/τις συμμαθητές/τριές τους , αλλά και με τους εκπαιδευτικούς.
- ☒ να αλλάζουν τα συναισθήματά τους απέναντι στα άτομα με τα οποία είναι καθημερινά μαζί, να διευρύνονται οι σχέσεις και να αναπτύσσεται μεγαλύτερη οικειότητα,
- ☒ να αναπτύσσουν περαιτέρω τις μουσικές και μαθηματικές τους δεξιότητες, να εμβαθύνουν τις γνώσεις του για τη μουσική και τα μαθηματικά, και να επεκτείνουν συνειδητά το μουσικό τους «ηχοτοπίο»,
- ☒ να δημιουργούν «δίκτυα επικοινωνίας» μεταξύ των συμμαθητών/τριών τους ή άλλων συνομηλίκων τους με όχημα τη μουσική. Τα δίκτυα αυτά επικοινωνίας κι επαφής μέσω της μουσικής έχουν μεγάλη σημασία όσον αφορά την κοινωνικοποίηση και τη δημιουργική αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου των μαθητών/τριών και την ενσωμάτωσή τους σε δικές τους κοινωνικές ομάδες όπου θα μοιράζονται τα κοινά τους ενδιαφέροντα και θα συμμετέχουν σε ομαδικές καλλιτεχνικές δραστηριότητες .
- ☒ να ενθαρρύνονται στη συμμετοχή σε ομαδική εργασία, με αποτέλεσμα να γίνεται δυνατή η μετάβαση από τη δασκαλοκεντρική στην ομαδοσυνεργατική μέθοδο διδασκαλίας και στα υπόλοιπα μαθήματα,



- ☒ να λειτουργούν θετικά στη μαθητική ψυχολογία διότι «σπάει η ρουτίνα» του εκπαιδευτικού συστήματος, γεγονός που συμβάλλει στην ανάδειξη των ιδιαίτερων κλίσεων των παιδιών,
- ☒ να βελτιώνουν/αλλάζουν τη στάση τους για το θέμα με το οποίο ασχολήθηκαν στην καινοτόμο δράση. Η διαφορετικού τύπου διδασκαλία επηρέασε τους μαθητές/τριες και τους/τις έκανε να μιλούν με ενθουσιασμό για αυτή τη διαφορετική προσέγγιση του άρρητου αριθμού π .
- ☒ να τους δίδεται η δυνατότητα να αναζητήσουν στοιχεία από άλλες πηγές πληροφόρησης, να συζητήσουν με τα μέλη της ομάδας, και να συνθέσουν στοιχεία, διευκολύνοντας τη διαδικασία του «μαθαίνω πώς να μαθαίνω»,
- ☒ να δίδεται κίνητρο για να συμμετάσχουν και σε άλλες διαθεματικές καινοτόμες δράσεις, μέσω της δημοσιοποίησης και γνωστοποίησης της δράσης τους. Η δημοσιοποίηση αυτή έγινε με τους παρακάτω τρόπους:
 1. ανακοίνωση/παρουσίαση της δράσης αυτής στο πλαίσιο των εργασιών της 4^η Μαθηματικής Εβδομάδας (7-11 Μαρτίου 2012 – «Μαθηματικές Διαδρομές και Αναζητήσεις») που διοργάνωσε η Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία-Παράρτημα Κεντρικής Μακεδονίας:

http://users.sch.gr/bstefan/emethes/feb12/Programma_Mathimatikh_s_Evdomadas_final.pdf

2. δημοσίευση άρθρου στη εφημερίδα «Αγγελιοφόρος» στις 7/3/2012 με θέμα «Θεσσαλονικείς μαθητές ερμηνεύουν τον αριθμό π με μουσική» αφιερωμένου στη συγκεκριμένη καινοτόμο δράση του Πρότυπου Πειραματικού Σχολείου Α.Π.Θ.:

<http://www.angelioforos.gr/default.asp?pid=7&ct=70&artid=130672>

3. ανακοίνωση/παρουσίαση της δράσης αυτής στο πλαίσιο ημερίδας που διοργάνωσε το Πρότυπο Πειραματικό Σχολείο Α.Π.Θ. με θέμα: «Τα Νέα



Προγράμματα Σπουδών του Γυμνασίου: Σκέψεις, εμπειρίες και διδακτικές προτάσεις βασισμένες στην πιλοτική εφαρμογή» και ανάρτηση του video στην ιστοσελίδα του Π.Π.Σ.Π.Θ.:

<http://piramatiko.web.auth.gr/pi.html>

Η εφαρμογή της συγκεκριμένης καινοτόμου δράσεως μου έδωσε φρέσκιες ιδέες και την απαραίτητη ανανέωση και εξέλιξη που χρειάζεται συνεχώς η διδασκαλία. Μου προσέφερε γνώσεις και εργαλεία που μπορούν να αξιοποιηθούν δημιουργικά στη διδακτική διαδικασία.

Η εφαρμογή διαθεματικών δραστηριοτήτων στην τάξη, εκτιμώ πως θα δώσει στην καλλιτεχνική συνείδηση των μαθητών/τριών διαστάσεις/προεκτάσεις/επίπεδα ώστε να κερδηθεί η κατανόηση και η γόνιμη επαφή.

Μέσα από μια ισορροπημένη μουσική παιδεία αναμένω να καταφέρω να δημιουργήσω καταστάσεις επικοινωνίας εντός και εκτός του σχολικού χώρου, με τις οποίες να προάγεται και να προωθείται ο μουσικός πλουραλισμός στο πλαίσιο του οποίου θα μπορούν να γίνουν αποδεκτές, να συνυπάρξουν και να αναπτυχθούν μαζί πολλές ταυτότητες.

Απώτερος σκοπός είναι να δοθεί στον σχεδιασμό των μαθημάτων μου εσωτερική συνοχή με κεντρική κατεύθυνση τη διασύνδεση του σχολείου με την πραγματικότητα και τη δημιουργία ενημερωμένων πολιτών, οι οποίοι θα χρησιμοποιήσουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει για τη βελτίωση της ζωής τους σε μια δια βίου καλλιέργεια της γνώσης και της μάθησης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

8 – Γράψτε βασικές βιβλιογραφικές αναφορές (μέχρι 1 σελίδα).

1. Brewer, C. (1995) *Music and Learning: Seven ways to Use Music in the Classroom*, LifeSounds, Tequesta, Florida
2. ΕΑΠ (1999) *Εξέλιξη του Παιδιού στο Κοινωνικό Περιβάλλον* – Εγχειρίδιο Μεθοδολογίας, Πάτρα, ΕΑΠ.
3. Η Μουσική στο Γυμνάσιο, Οδηγός του εκπαιδευτικού μουσικής.
<http://digitalschool.minedu.gov.gr/>
4. Math and Music By TH Garland & C.Y Kahn D.Seymour Publications 1995.
5. Μπελεδάκης Μ. (2007). Καινοτομίες στην εκπαίδευση. Έννοια- Εφαρμογή- Διαχείριση-Αξιολόγηση. Εμπειρική προσέγγιση: «Η περίπτωση του ολοήμερου σχολείου». Αθήνα, Μετασπουδή
6. Frank, M. (1996) *Musical Notes on Math: a math music program using hands, drums and blackboard*, Virginia, Frank Publishers Newport News.
7. Χιονίδου-Μοσκοφόγλου, Μ. (2001). Μαθηματικά με Πληροφορική, Εικαστικά και τον Πλάτωνα (Μένων, στίχ. 82 b). Στο: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (Επιμ.), *Οδηγός για την εφαρμογή της Ευέλικτης Ζώνης Καινοτόμων Δράσεων – Βιβλίο για τον καθηγητή* (σελ.77-84). Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ