

## «Εναρμονίζοντας τις Χημικές Ενώσεις»

### Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει ως πεδίο εφαρμογής τη διδακτική των Φυσικών Επιστημών, συσχετίζοντας την τέχνη της Μουσικής με την επιστήμη της Χημείας. Η μεθοδολογία που προτείνεται και χρησιμοποιήθηκε είναι η μέθοδος των αναλογιών. Το δείγμα ήταν 64 μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Οι μαθητές εκτέλεσαν κατάλληλα διαμορφωμένο μουσικό και χημικό πείραμα. Οι αναλογίες που προτάθηκαν και εφαρμόστηκαν ανέδειξαν πρωτότυπους και λειτουργικούς συσχετισμούς. Διαμορφώνεται έτσι ένα εύχρηστο και αποτελεσματικό διδακτικό εργαλείο όπου οι μουσικές αναζητήσεις των μαθητών συμβάλλουν με τρόπο καινοτόμο στη μόρφωσή τους.

### Abstract

This paper refers to the teaching of science, correlating the art of Music with the science of Chemistry. The methodology proposed and used is the method of proportions. The sample was 64 secondary school students. They executed appropriately adjusted musical and chemical experiment. The proposed and implemented proportions exhibited original and functional correlations. Thus formed a highly efficient and effective teaching tool where students' musical quests contribute innovatively in their education.

### 1.Εισαγωγή

Είναι δεδομένο πως σ' ένα χημικό φαινόμενο ουσίες «αλληλεπιδρούν», όμως και η Μουσική αποτελεί ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον πεδίο «αλληλεπιδράσεων». Σε μια χημική αντίδραση νέες ουσίες δημιουργούνται, όχι ως διά μαγείας, αλλά υπό την προϋπόθεση πολλές φυσικοχημικές παράμετροι να ικανοποιούνται ταυτόχρονα. Οι «μετρήσιμες» παράμετροι της Μουσικής είναι αυτές που με τη διερεύνηση τους γίνεται εμφανής η αναλογία με τη Χημεία. Η έννοια της αντίδρασης λειτουργεί στο αισθητικό πεδίο ακριβώς όπως στο επιστημονικό και ως μην χρησιμοποιείται ο όρος αυτός καθ' αυτός.

### 2.Μεθοδολογία

Η διδακτική μεθοδολογία που προτείνεται και χρησιμοποιήθηκε είναι η μέθοδος των αναλογιών. (Τσαπαρλής 2000)

Στη Χημεία βασική δομή είναι τα Χημικά Στοιχεία τα οποία με τους κατάλληλους συνδυασμούς δημιουργούν Χημικές Ενώσεις οι οποίες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους κατά τη διάρκεια μιας Χημικής Αντίδρασης.

Στη Μουσική βασική δομή είναι οι Νότες οι οποίες όταν ακούγονται ταυτόχρονα δημιουργούν Συνηχήσεις (συγχορδίες) οι οποίες όταν αλληλεπιδρούν μεταξύ τους αποτελούν την Αρμονία. (Piston 1987)

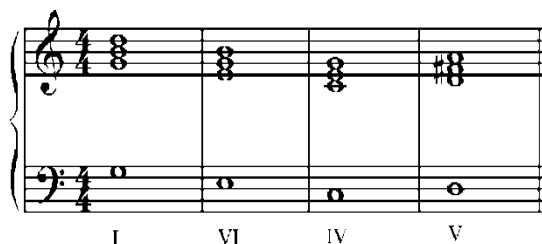
Η διδακτική εφαρμογή της πρότασης εστίασε στο ζεύγος χημική αντίδραση – αρμονικές συνδέσεις:

#### A. Χημικό Πείραμα

Αντίδραση μετάλλων με αραιά υδατικά διαλύματα HCl (ίδιας συγκέντρωσης) και συγκεκριμένα μαγνησίου, χαλκού, σιδήρου.

## B. Μουσικό Πείραμα

Εκτέλεση συγκεκριμένης σειράς συγχορδιών που αποτελεί χαρακτηριστικό αρμονικό υπόβαθρο δηλαδή συνοδεύει, πολλές γνωστές μελωδίες (όπως το γνωστό τραγούδι *Stand by me*, το οποίο και χρησιμοποιήθηκε).



Διαφοροποιήθηκε όμως η σειρά εκτέλεσης και συγκεκριμένα,  
I – VI – IV – V, V – IV – I – VI, I – VI – V – IV.

Οι 64 μαθητές (σε τετράδες) εκτέλεσαν με ιδιαίτερο ενδιαφέρον όλα τα πειράματα και συνέκριναν ως προς την επιτυχία του αποτελέσματος κάθε χημικό και μουσικό πείραμα ανεξάρτητα. Στη συνέχεια διατύπωσαν τις απόψεις και τις αντιστοιχίες των παρατηρήσεων τους μεταξύ χημικού και μουσικού πειράματος, δίχως να χρησιμοποιήσουν χημική ή μουσική ορολογία

### 3.Αποτελέσματα

Οι αναλογίες αποδείχτηκαν λειτουργικά εύστοχες. Στους μαθητές δόθηκαν προς προβληματισμό τα ρήματα αλληλεπιδρώ και ταιριάζω και από την αποκωδικοποίηση των απαντήσεων τους φαίνεται να ανακαλύπτουν ότι κάποιες ουσίες/συγχορδίες αλληλεπιδρούν και ταιριάζουν, κάποιες άλλες όχι, ενώ η ένταση του αποτελέσματος είναι διαφορετική κατά περίπτωση.

### 4.Συμπεράσματα

Στην έννοια της αλληλεπίδρασης κρύβεται η γοητεία της Μουσικής και η μαγεία της Χημείας. Η «εναρμόνισή» τους μέσω της διδακτικής μεθόδου που εφαρμόστηκε, αποδείχτηκε επικοινωνιακή αναδεικνύοντας πρωτότυπους και λειτουργικούς συσχετισμούς. Διαμορφώνεται έτσι ένα εύχρηστο και αποτελεσματικό διδακτικό εργαλείο όπου οι μουσικές αναζητήσεις των μαθητών δύνανται να συμβάλλουν με τρόπο καινοτόμο στη μόρφωσή τους.

### 5.Βιβλιογραφία

Τσαπαρλής Γ. (επιμελητής εκδόσεως) (2000). Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Διδακτική της Χημείας, Θέματα σε Μεταπτυχιακό επίπεδο

Gkitzia, V., Salta, K., & Tzougraki, Chr. (2011). Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, 12 (1), 5-1

Machlis J. (1977) *The enjoyment of Music*. London: Norton

Piston W. (1987) *Harmony*. London: Norton