

## «ΚΑΤΣΕ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΠΑΡΑ» Η ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΜΙΑΣ ΠΡΟΤΡΟΠΗΣ

**Καρούνιας Διονύσιος**  
Φυσικός, ΕΚΦΕ Ν. Μεσσηνίας  
mail@ekfe.mes.sch.gr

**Παπασταματίου Νίκος**  
Φυσικός, ΕΚΦΕ Ομόνοιας  
nmapastam@yahoo.gr

**Χαντζόπουλος Χρήστος**  
Χημικός, ΕΚΦΕ Ν. Μεσσηνίας.  
mail@ekfe.mes.sch.gr

**Παναγόπουλος Θεόδωρος**  
Μαθηματικός, Εκπαιδευτικός Δ.Ε.  
mail@ekfe.mes.sch.gr

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σημαντικά και ενδιαφέροντα γεγονότα, που αναζητούνται μέσω του διαδικτύου και προσφέρονται στους μαθητές προς διερεύνηση στην τάξη ή στο σπίτι, αποτελούν μια διαφορετική μορφή διδακτικής διαθεματικής προσέγγισης και επεξεργασίας του όποιου θέματος και μπορούν να αποτελέσουν και να αναδειχθούν σε πεδίο άντλησης ερεθισμάτων και δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία. Στην παρούσα εργασία η προς διαπραγμάτευση έννοια είναι η «ισορροπία» είτε όπως η έννοια αυτή εισάγεται στο μάθημα της σχολικής φυσικής είτε στην έννοια της ισορροπίας ενός συστήματος όπου οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των στοιχείων του το διατηρούν σε σταθερή κατάσταση. Έτσι, η προτροπή από τον προπονητή της εθνικής ομάδας άρσης βαρών «Κάτσε κάτω από την μπάρα», τίθεται ως θέμα διερεύνησης σε μαθητές του γυμνασίου στο μάθημα της φυσικής που δοκιμάζουν και επιβεβαιώνουν την σταθερότητα του σώματός τους σηκώνοντας μια καρέκλα, αφού προηγουμένως ανάμεσα στα σημεία που την κρατούν έχουν κρεμάσει με σχοινί ένα μικρό αντικείμενο φτιάχνοντας έτσι ένα πρόχειρο νήμα στάθμης. Παρατηρώντας, πλέον, τη διεύθυνση του νήματος καταλήγουν στο συμπέρασμα: «Κράτησε τα βάρη (αλτήρες με γνωστή μάζα) πάνω από το κεφάλι σου κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η κατακόρυφος που περνάει από το κέντρο μάζας σου να τέμνει το δάπεδο ανάμεσα στα ποδιά σου».

Στην παρούσα πολυμεσική παρουσίαση (σε Windows PowerPoint) η όλη διαδικασία εξελίσσεται σε διαδοχικά βήματα κατά τα οποία, οι μαθητές συλλέγουν τις κατάλληλες πληροφορίες από διάφορες πηγές (διαδίκτυο, σχολικά βιβλία, βιβλιοθήκη) ελέγχουν την εγκυρότητά τους με τα εργαλεία που διαθέτουν, τις επεξεργάζονται και παράγουν μια νέα οργανωμένη, τεκμηριωμένη και ενδιαφέρουσα γι' αυτούς εκδοχή την οποία κοινοποιούν ως προϊόν της έρευνας τους και είναι έτοιμοι να δεχτούν παρατηρήσεις.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Διδασκαλία/μάθηση, διαθεματική προσέγγιση, αθλητισμός, φυσική, ισορροπία, ενέργεια, Ολυμπιακοί αγώνες, ΜΜΕ, διαδίκτυο.

### ΠΡΟΛΕΓΟΜΕΝΑ

Η πρόταση που παρουσιάζεται έχει κεντρικό άξονα τη διαθεματική προσέγγιση για την εξάσκηση των μαθητών στην οικοδόμηση της γνώσης. Φιλοδοξεί να προσφέρει σε αυτούς τη δυνατότητα συμμετοχής σε δραστηριότητες ενδιαφέρουσες και επίκαιρες, συνδεδεμένες με την καθημερινή πράξη, τα προϊόντα των οποίων είναι εξίσου σημαντικά για το σχολείο και την κοινωνία.

Η προς διαπραγμάτευση έννοια είναι η «ισορροπία» είτε όπως η έννοια αυτή εισάγεται στο μάθημα της σχολικής φυσικής, δηλαδή, ένα αντικείμενο ισορροπεί όταν η συνισταμένη δύναμη που δρα σε αυτό και η συνισταμένη ροπή είναι μηδενικές είτε στην έννοια της ισορροπίας ενός συστήματος (:συνόλου πραγμάτων που βρίσκονται σε αλληλεξάρτηση) όπου οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των στοιχείων, του το διατηρούν σε σταθερή κατάσταση. Το ευρύ πλάτος της έννοιας «ισορροπία» εξασφαλίζει μεγάλη ποικιλία επιλογών για επιμέρους εργασίες των μαθητών σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα και τις δυνατότητές τους. Σχετικά παραδείγματα είναι:

- Από το μάθημα της Φυσικής: Η ισορροπία μιας γέφυρας (που απαιτεί συνισταμένη δύναμη και ροπή ίση με το μηδέν).

- Από τα μαθήματα της Χημείας, της Βιολογίας και της Φυσικής: Η ενεργειακή ισορροπία ενός ζωντανού οργανισμού (δηλαδή το ισοζύγιο της ενέργειας που λαμβάνεται/μεταφέρεται στον οργανισμό με την τροφή και της ενέργειας που «καταναλώνεται» από τον οργανισμό με τις αναπτυσσόμενες δραστηριότητες και αποβάλλεται προς το περιβάλλον).

- Από το μάθημα της Φυσικής/Αστροφυσικής: Η σταθερότητα της μέσης θερμοκρασίας της Γης (ως η ενεργειακή αλληλεπίδραση μεταξύ Ηλίου, Διαστήματος και Γης).

- Από το μάθημα της Οικονομίας: Το ισοζύγιο (:λογιστική κατάσταση) των εσόδων- εξόδων μιας επιχείρησης.

### «ΚΑΤΣΕ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΠΑΡΑ»

Στην παρούσα πρόταση η έννοια «ισορροπία» εισάγεται με έναν εντυπωσιακό τρόπο μέσω της γνωστής προτροπής του ομοσπονδιακού προπονητή της άρσης βαρών προς τους αθλητές του: «Κάτσε κάτω από την μπάρα». Με αφετηρία τη φράση αυτή οι μαθητές που διαθέτουν δυνατότητες προσωπικής πρόσβασης στο πεδίο μελέτης και επάρκεια για την πραγματοποίηση δραστηριοτήτων, μπορούν να οδηγηθούν από την ισορροπία του αριβαρίστα στην ισορροπία ενός κτιρίου ή μιας γέφυρας. Και από εκεί σε επεκτάσεις της ενεργειακής ισορροπίας ενός οργανισμού (λόγου χάρι του αθλητή) ή του συστήματος Γη - βάρη, όπου ο αθλητής επιδρά.

Για την εκπόνηση των παραπάνω έργων από τους μαθητές, εκτός από το γνωστικό περιεχόμενο των διαφόρων μαθημάτων, είναι απαραίτητη και η εμπλοκή ατόμων και φορέων οι οποίοι με τη γνώση τους θα καθοδηγήσουν και θα διασφαλίσουν την εγκυρότητα των πορισμάτων. Επίσης, καθοριστική είναι η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών και η αναζήτηση πληροφοριών μέσω του διαδικτύου. Παράλληλα η διασταύρωσή τους για τον έλεγχο της εγκυρότητάς τους καλλιεργεί στους μαθητές κριτική τάση.

Η τελική (πολυμεσική) παρουσίαση της όλης εργασίας των μαθητών μέσω του Η/Υ τονώνει το διαφέρον τους ενώ ταυτόχρονα εξασκούνται στις νέες τεχνολογίες

μέσα από ενδιαφέροντα για αυτούς έργα. Η κοινοποίηση των προϊόντων συνδέει τη σχολική δραστηριότητα με την καθημερινή πράξη και εγκαθιστά διάυλο επικοινωνίας μεταξύ σχολείου και κοινωνίας.

### **ΣΤΟΧΟΙ**

Μέσα από τη δραστηριότητα/τες οι μαθητές:

-Να προσεγγίσουν βιωματικά την έννοια της ισορροπίας και να την περιγράψουν με όρους φυσικής.

-Να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν συστήματα που βρίσκονται σε ισορροπία και να εντοπίζουν παραμέτρους που οδηγούν στην ισορροπία ή στην ανατροπή της.

-Να αντλούν πληροφορίες από το διαδίκτυο και να ελέγχουν την εγκυρότητα τους.

-Να συνεργάζονται μεταξύ τους αλλά και με άλλους φορείς για την εκπόνηση συγκεκριμένου έργου.

-Να παρουσιάζουν τις εργασίες τους και τα συμπεράσματα τους γραπτά αλλά και με εικόνες και να συνθέτουν μηνύματα για την κοινοποίηση των συμπερασμάτων τους.

### **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

#### **ΜΕΡΟΣ 1Ο**

Μετά την προβολή σχετικού βίντεο, η προτροπή από τον προπονητή της εθνικής ομάδας άρσης βαρών Χρήστο Ιακώβου προς στον Ολυμπιονίκη Πύρρο Δήμα και τους άλλους αρσιβαρίστες «Κάτσε κάτω από την μπάρα» τίθεται ως θέμα διερεύνησης σε μαθητές του γυμνασίου στο μάθημα της Φυσικής που δοκιμάζουν και επιβεβαιώνουν την σταθερότητα του σώματός τους σηκώνοντας μια καρέκλα, όπως ο Δήμας, αφού προηγουμένως ανάμεσα στα σημεία που την κρατούν έχουν κρεμάσει με σχοινί ένα μικρό αντικείμενο φτιάχνοντας έτσι ένα πρόχειρο νήμα στάθμης. Παρατηρώντας, πλέον, τη διεύθυνση του νήματος καταλήγουν στο συμπέρασμα: «Κράτησε τα βάρη (αλτήρες με γνωστή μάζα) πάνω από το κεφάλι σου κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η κατακόρυφος που περνάει από το κέντρο μάζας σου να τέμνει το δάπεδο ανάμεσα στα ποδιά σου».

Η ίδια ερώτηση μαζί με την απάντησή της αποτελεί ένα ραδιοφωνικό μήνυμα ή τον καμβά μιας διαφήμισης, ανακοινώνεται από την ιστοσελίδα του σχολείου (αν υπάρχει) και ταυτόχρονα πληροφορεί γιατί ο κεκλιμένος πύργος της Πίζας δεν έχει πέσει ακόμα. Οι μαθητές ενδιαφέρονται ιδιαίτερα και αξιοποιώντας την εμπειρία τους από το βομβαρδισμό των διαφημιστικών μηνυμάτων που έχουν δεχθεί καταθέτουν ιδέες και έξυπνες εκφράσεις κατά τη δημιουργία των μηνυμάτων. Παρέχεται δε η δυνατότητα συζήτησης, επιστημονικής εγκυρότητας, γλωσσικής αρτιότητας αλλά και της αισθητικής του μηνύματος.

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****«Κάτσε κάτω από την μπάρα»**

Τα υλικά που απαιτούνται για την εποικοδομητική /πειραματική διερεύνηση είναι μια ελαφριά ξύλινη ράβδος (σκουπόξυλο) για μπάρα, δυο νάιλον σακούλες σούπερ μάρκετ, μερικά βιβλία για βαράκια (μάζες αλτήρα) και ένα νήμα της στάθμης.

- Τοποθετούμε το ίδιο βάρος μάζας βιβλίων μέσα σε κάθε σακούλα και τις στερεώνουμε στα άκρα της μπάρας, φτιάχνοντας έτσι έναν αυτοσχέδιο αλτήρα. Ζητάμε από τους μαθητές να σηκώσουν την μπάρα με το ένα χέρι. Σχεδόν όλοι πιάνουν και σηκώνουν την μπάρα από το μέση, η εμπειρία τους οδηγεί στο να "ζυγιάσουν" τον αλτήρα πριν προσπαθήσουν να τον σηκώσουν. Στη συνέχεια ζητάμε να σημειώσουν το μέρος που έπιασαν την μπάρα και τους εισάγουμε την ιδέα ότι στο σημείο αυτό μοιάζει με την περίπτωση να έχουν σμίξει όλα τα βάρη (δηλαδή το βάρος των μαζών των βιβλίων και των δυο σακουλών και το βάρος της μάζας της μπάρας). Ονομάζουμε το σημείο κέντρο βάρους (: μάζας) του αλτήρα.

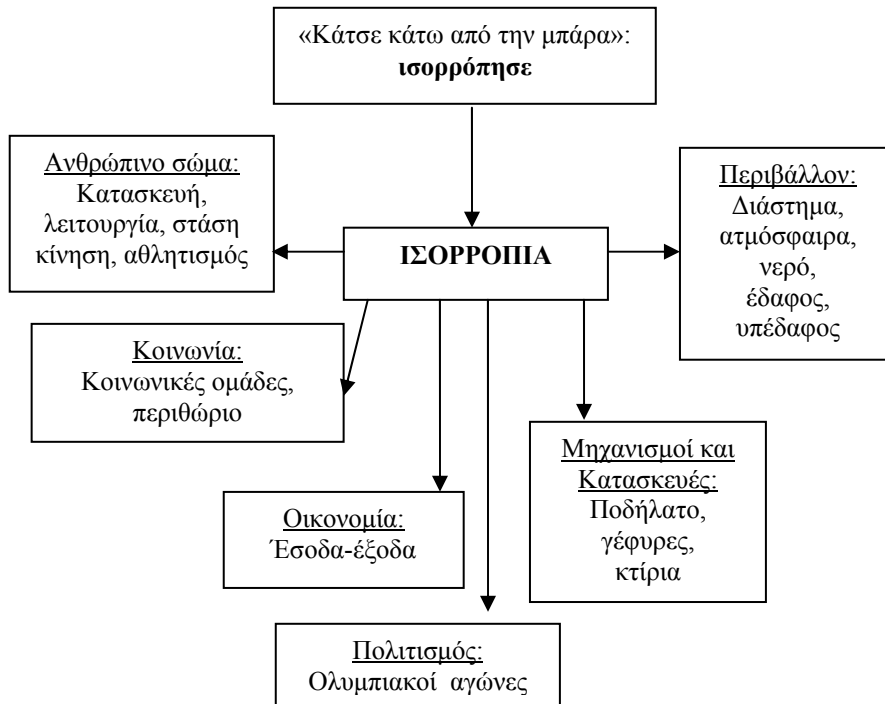
- Κρεμάμε από το κέντρο βάρους το νήμα της στάθμης για να δείχνει προς ποια κατεύθυνση θα κινηθούν οι μάζες αν τις αφήσουμε, αλλά και για να ελέγξουμε από πού θα περνάει η κατακόρυφος, όταν ο μαθητής κρατάει τον αλτήρα στη βολικότερη θέση.

- Ζητάμε από τους μαθητές να σηκώσουν τον αλτήρα με τα δυο τους χέρια.

- Προτρέπουμε το μαθητή που κρατάει υψωμένο τον αλτήρα να μετατοπίσει το κέντρο βάρους λίγο μπροστά ή λίγο πίσω και του Ζητάμε να περιγράψει πώς αισθάνεται την ισορροπία του.

- Ζητάμε από τους μαθητές να διατυπώσουν τα συμπεράσματα τους με απλό τρόπο σαν σε διαφήμιση έτσι, ώστε να ενημερώσουν και εκείνους που δεν συμμετείχαν στη διαδικασία για το περιεχόμενο της υπό συζήτηση φράσης.

Ακολουθεί συζήτηση και λέξεις κλειδιά συνδέονται με την κεντρική φράση όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1

Μετά τη διαδικασία σύνδεσης της κεντρικής έννοιας με τις επιμέρους, οι ομάδες των μαθητών συγκροτούνται ανάλογα με τις προτιμήσεις τους και επιλέγουν τα θέματα των έργων που θα εκπονήσουν. Καθορίζεται ο τίτλος και το περιεχόμενο κάθε έργου καθώς και η μορφή της παρουσίασης του πονήματος ώστε αφενός να διασφαλίζεται η αρτιότητά του και αφετέρου να συνδυάζεται με την όλη διαδικασία και να αποτελεί μέρος της.

#### ΤΙΤΛΟΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Μερικοί τίτλοι εργασιών που μπορούν να προταθούν είναι:

Ανθρώπινο σώμα: «Ο άνθρωπος ισορροπεί στα δυο του πόδια», «Φιγούρες και βοηθήματα στην σχοινοβασία στο τσίρκο», «Ο ανθρώπινος οργανισμός ως μετατροπέας ενέργειας».

Πολιτισμός: «Η Αρχαία τραγωδία και η ισορροπία μεταξύ θνητών και αθανάτων», «Ολυμπιακοί αγώνες στην Αρχαία Ελλάδα», «Η παραολυμπιάδα».

Μηχανισμοί και κατασκευές: «Οστεοθραύστης, ο προγονός του ποδηλάτου», «Οι γέφυρες όταν ισορροπούν και όταν δεν ισορροπούν», «Ο μοχλός και οι εφαρμογές του» .

Περιβάλλον: «Το αυτοκίνητο και η ισορροπία της ατμοσφαιρας».

Οικονομία: «Οι οικονομικές επιπτώσεις στην εθνική οικονομία από την οργάνωση των Ολυμπιακών αγώνων 2004 στην Αθήνα ».

### ΟΡΓΑΝΩΣΗ-ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Για την οργάνωση των έργων πραγματοποιούνται εβδομαδιαίες συναντήσεις του εκπαιδευτικού με τις αντίστοιχες ομάδες των μαθητών για την παρακολούθηση της εξέλιξης των εργασιών. Ο εκπαιδευτικός συνεργάζεται και εμπνυχώνει κάθε μια ομάδα χωριστά. Ο χρόνος ολοκλήρωσης μπορεί να ποικίλει από μερικές εβδομάδες (ένα τετράμηνο) έως ολόκληρη η σχολική χρονιά.

Στο τελικό στάδιο των εργασιών πραγματοποιείται γενική συνάντηση και σύντομη παρουσίαση των έργων όπου λαμβάνονται αποφάσεις σχετικές με την διάχυση των αποτελεσμάτων ή των μηνυμάτων που έχουν (σχεδόν) διαμορφωθεί.

### ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Τα προϊόντα των έργων των μαθητών παρουσιάζονται στους συμμαθητές τους (στο σχολείο), στους γονείς και την τοπική κοινωνία και εφόσον υπάρχει δυνατότητα/ πρόσβαση και στα τοπικά ή εθνικά ΜΜΕ.

Οι μορφές παρουσίασης είναι:

Εκθεση αφίσας. Περιλαμβάνει χαρακτηριστικές εικόνες κάθε εργασίας και σύντομη περίληψη.

Φωτογραφικό άλμπουμ. Περιλαμβάνει τις εικόνες κάθε εργασίας με χαρακτηριστικές λεζάντες.

Βιντεοταινίες. Μικρής διάρκειας αναλογικά ή/και ψηφιακά βίντεο με δράσεις της κάθε ομάδας.

Παρουσίαση με Microsoft PowerPoint. Παρουσιάζεται το σύνολο των εργασιών και των πορισμάτων των μαθητών με τρόπο απλό για την διάχυση των πορισμάτων της έρευνας. Το έργο (σχετικό πολυμεσικό CD-R) εκπονεί ο εκπαιδευτικός με τη βοήθεια των μαθητών ή/ και μόνοι τους οι μαθητές με την επίβλεψη του εκπαιδευτικού.

Ραδιοφωνικά και τηλεοπτικά μηνύματα. Έργα μαθητών από το τοπικό ραδιοτηλεοπτικό δίκτυο με την συνεργασία ειδικών και στόχο την ενημέρωση του κοινού. Λόγου χάρη:

Ραδιοφωνικό μήνυμα 1: **«Κάτσε κάτω από την μπάρα»**. Η φράση του ομοσπονδιακού προπονητή της άρσης βαρών Χρήστου Ιακώβου, *«Κάτσε κάτω από την μπάρα»* προτρέπει τον αθλητή να κρατήσει τα βάρη πάνω από το κεφάλι του, έτσι ώστε η κατακόρυφος που περνάει από το κέντρο βάρους να τέμνει το δάπεδο ανάμεσα στα ποδιά του. Η θέση αυτή εξασφαλίζει ισορροπία στον αρσιβαρίστα. Ο κεκλιμένος πύργος της Πίζας δεν έχει πέσει ακόμα γιατί η κατακόρυφος που περνάει από το κέντρο βάρους τέμνει τη βάση του στο εσωτερικό της.

Ραδιοφωνικό μήνυμα 2: **«1700 Χρυσά μετάλλια για μια φασολάδα»**. Στους Ολυμπιακούς αγώνες του 2000 ο Πύρρος Δήμας στην κατηγορία των 85 κιλών κατάκτησε την πρώτη θέση ανυψώνοντας στην κίνηση ζετέ 215 κιλά. Ο αθλητής υπερνίκησε τη βαρυτική έλξη, έσπρωξε τον πλανήτη Γη με τα πόδια του και τα βάρη (αλτήρες) με τα χέρια του και κατόρθωσε να απομακρύνει περίπου 2 μέτρα τα δυο σώματα (Γη - βάρη) που έλκονται μεταξύ τους. Στην προσπάθεια αυτή προσφέρθηκε στο σύστημα Γη - βάρη ενέργεια ίση με 1,2 χιλιοστά της κιλοβατώρας. Καταναλώνουμε περίπου 2 κιλοβατώρας για το μαγείρεμα μιας φασολάδας, ενέργεια

που αντιστοιχεί σε 1700 άρσεις. Με άλλα λόγια «1700 χρυσά μετάλλια για μια φασολάδα»!

Ραδιοφωνικό μήνυμα 3: «**Το τιμολόγιο της ΔΕΗ είναι πολύ φθηνό**». Στους Ολυμπιακούς αγώνες του 2000 ο Πύρρος Δήμας στην κατηγορία των 85 κιλών κατάχτησε την πρώτη θέση ανυψώνοντας στο ζετέ 215 κιλά. Ο αθλητής υπερνίκησε τη βαρυτική έλξη, έσπρωξε τον πλανήτη Γη με τα πόδια του και τα βάρη με τα χέρια του και κατόρθωσε να απομακρύνει περίπου 2 μέτρα τα δυο σώματα (Γη - βάρη) που έλκονται μεταξύ τους. Στην προσπάθεια αυτή προσφέρθηκε στο σύστημα Γη - βάρη ενέργεια ίση με 1,2 χιλιοστά της κιλοβατώρας. Η ΔΕΗ χρεώνει την παραπάνω ενέργεια μόλις 0.0012 ΕΥΡΩ ( 42 χιλιοστά της δραχμής) . Με αλλά λόγια, η ΔΕΗ, με 1 λεπτό του ΕΥΡΩ, προσφέρει την απαιτούμενη ενέργεια για 8 άρσεις ( ή 1 δραχμή για 24 άρσεις ).

Σημειώνεται ότι τα παραπάνω μηνύματα ακούστηκαν από τοπικό ραδιοφωνικό σταθμό και προκάλεσαν ποικίλες συζητήσεις.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bernstein B.(1989), *Παιδαγωγικοί κώδικες και κοινωνικός έλεγχος*, Αθήνα: Αλεξάνδρεια.
2. Dietrich M., Klaus C., Klaus L.(1995), *Εγχειρίδιο προπονητικής*, Αθήνα: Αλφάβητο.
3. Driver R., Squires A. κ.ά.(1998), *Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών*, Αθήνα: Τυπωθήτω.
4. Holbrook J., Rannikmae M.(2000), *STL Guidebook*, ICASE.
5. Matthews M.(1994), *Science teaching*, N. York, London: Routledge.
6. Γκοτζαρίδης Χ. (2001), *Κάνω γυμναστική και μαθαίνω φυσική*, Θεσσαλονίκη: ΖΗΤΗ. Εκδοτική Αθηνών (εκδ.)(1982), *Η ιστορία των Ολυμπιακών αγώνων*, Αθήνα: Εκδοτική Αθηνών.
7. Ζησιμόπουλος Γ., Καφετζόπουλος Κ., Μουτζούρη-Μανούσου Ε., Παπασταματίου, Ν. (2002), *Θέματα διδακτικής για τα μαθήματα των φυσικών επιστημών*, Αθήνα: Πατάκης.
8. Καρούνιας Δ., Παπασταματίου Ν., Χαντζόπουλος Χ., Παναγόπουλος Θ. (2002), *Φυσικές επιστήμες, μέσα μαζικής επικοινωνίας και επιστημονικός αλφαριθμητισμός*, *ΕΔΙΦΕ, Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Η διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην κοινωνία της πληροφορίας*, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
9. Κόκκοτας Π. (1997), *Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*, Αθήνα.
10. Κουλαϊδής Β., Δημόπουλος Κ., κ.ά.(2002), *Τα κείμενα της τεχνο-επιστήμης στον δημόσιο χώρο*, Αθήνα: Μεταίχμιο.