Δημοσίευση στο περιοδικό «Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών Έρευνα και Πράξη», Εκδόσεις Γρηγόρη, Τεύχος 10, Ιούλιος- Σεπτέμβριος 2004

Αλλάζοντας τις πρακτικές των εκπαιδευτικών. Η περίπτωση της επιλογής των θεμάτων των προαγωγικών και απολυτηρίων εξετάσεων στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών στο Γυμνάσιο.

Ιωάννης Α. Βλάχος, Σχ. Σύμβουλος ΠΕ4
Δούριδος 23 ΤΚ 11634, Αθήνα, e-mail :givla@otenet.gr

Περίληψη
Στόχος της εργασίας είναι να παρουσιάσει μερικά βασικά χαρακτηριστικά των θεμάτων των προαγωγικών και απολυτηρίων εξετάσεων στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών και τα αποτελέσματα μιας παρέμβασης η οποία σκόπευε στη βελτίωση αυτών των χαρακτηριστικών. Τα χαρακτηριστικά που προσδιορίστηκαν στην πρώτη φάση της έρευνας είναι εν μέρει αναμενόμενα και εν μέρει απαιτούν την επιστημονική διερεύνηση. Περισσότερο από όλα επιβάλλουν το σχεδιασμό μιας παρέμβασης η οποία σε πρώτη φάση θα αλλάξει τα αρνητικά χαρακτηριστικά των θεμάτων και θα στρέψει τις αντιλήψεις και τις πρακτικές των εκπαιδευτικών προς μια περισσότερο σύγχρονη αντίληψη για την αξιολόγηση το ρόλο της και τα μέσα που αυτή χρησιμοποιεί.

Εισαγωγή-στόχος

Η αξιολόγηση των μαθητών, η επιλογή των δραστηριοτήτων με τις οποίες αυτή θα γίνει, ο τρόπος που θα αποτιμηθεί το αποτέλεσμα και η αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης των ενδιαφερομένων με τα αποτελέσματα τους, είναι ένα παλαιό και πολύπλοκο πρόβλημα. Οι λύσεις διαφέρουν από βαθμίδα σε βαθμίδα και αλλάζουν συχνά υπό την επίδραση νεότερων κοινωνικοπολιτικών απόψεων (Broadfoot, P., 1996), είτε υπό την επίδραση νεώτερων θεωριών μάθησης είτε ακόμα και από την επίδραση της τεχνολογίας (Kumar D. et all 1994). Τα σύγχρονα ολοκληρωμένα Προγράμματα Σπουδών περιλαμβάνουν εκτός από τα θέματα που θα διδαχθούν, συγκεκριμένες προτάσεις για τη διδασκαλία και την αξιολόγηση, όπως πχ στο Project 2061 στις ΗΠΑ. Η εναλλακτική (alternative) αξιολόγηση και η αξιολόγηση της λειτουργικότητας (performance) της γνώσης φαίνεται να ανταγωνίζονται ή να συμπληρώνουν τα αντικειμενικά τεστ, και την αυθεντική (authentic) αξιολόγηση. Η λειτουργικότητα της γνώσης είναι ζητούμενο ιδιαίτερα σημαντικό στην περίπτωση της εργαστηριακής διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών. Η αξιολόγηση επηρεάζεται από ποικίλους και ετερογενείς παράγοντες όπως το ισχύον νομικό πλαίσιο αξιολόγησης των μαθητών, το επίπεδο δυσκολίας που προσδιορίζεται από τα σχολικά εγχειρίδια, το επίπεδο της αρχικής γνώσης και των ενδιαφερόντων των μαθητών, η προσωπική κοινωνιολογική θέση του εκπαιδευτικού για το ρόλο της αξιολόγησης των μαθητών και της αξιολόγησης γενικότερα, οι προβλέψεις ή οι απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών για την αξιολόγηση στα διάφορα μαθήματα, τις εξωτερικές ως προς το σχολείο αξιολογήσεις, κ.α. Μέσω ενός διδακτικού συμβολαίου (Brousseau, 1997) ο κάθε εκπαιδευτικός επιχειρεί να εγκαθιδρύσει ένα πλαίσιο συνεργασίας με τους μαθητές του μέσα στο οποίο θα αντιμετωπιστούν μεταξύ των άλλων και οι τριβές που προκαλεί η αξιολόγηση. Μέσα από τέτοια συμβόλαια γίνεται και η επιλογή των θεμάτων στις προαγωγικές και απολυτήριες εξετάσεις και η βαθμολόγησή τους. Οι απόψεις ή τα πιστεύω των

εκπαιδευτικών που εκφράζονται στις επιλογές και τις πρακτικές της αξιολόγησης είναι άμεσα συσχετισμένες με τις πρακτικές της διδασκαλίας. Σε πολλές περιπτώσεις η αξιολόγηση είναι καθοριστικός παράγων που επηρεάζει την τύχη καινοτομιών είτε στη διδακτική πρακτική είτε στον εμπλουτισμό των Αναλυτικών Προγραμμάτων. Σύμφωνα με τον Broadfoot (1996) *«Η αξιολόγηση είναι το πιο σημαντικό από τα τρία μέσα της εκπαιδευτικής διαδικασίας και μάλιστα είναι εκείνο που επηρεάζει καθοριστικά και τα δύο άλλα μέσα (Αναλυτικό Πρόγραμμα και παιδαγωγική –διδακτική μεθοδολογία) και, σε τελική ανάλυση επηρεάζει την κοινωνική αναπαραγωγή».* Το αντικείμενο της διδασκαλίας και το επίπεδο στο οποίο αυτό διδάσκεται, επηρεάζει τις πρακτικές της αξιολόγησης τόσο της διαμορφωτικής όσο και της αθροιστικής, όπως περιγράφεται χαρακτηριστικά στην έρευνα του (Eggen, A. 2002). Οι αρνητικές επιπτώσεις της αξιολόγησης κρίνονται σημαντικές σε σχέση με τα οφέλη που μας προσπορίζει και για το λόγο αυτό επιχειρείται η αλλαγή της νοοτροπίας και των πρακτικών με την αξιοποίηση: α) θεσμών όπως η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού και το θεσμικό πλαίσιο της επαγγελματικής του ανέλιξης, β)επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και υποστήριξη τους με διανομή υλικού ή μέσω του διαδικτύου, γ) αλλαγές στο εκπαιδευτικό υλικό (πχ τα βιβλία), τη διδασκαλία και τη συντρέχουσα αξιολόγηση, δ) μεθόδων αξιολόγησης που μετρούν την λειτουργική γνώση σε μεγάλη κλίμακα όπως πχ η PISA. Όμως, όπως έχει διαπιστωθεί από διάφορες έρευνας η αξιολόγηση γίνεται με πρακτικές που δεν αλλάζουν εύκολα. Έρευνες που έχουν γίνει στις ΗΠΑ έδειξαν την ανθεκτικότητα της εκπαιδευτικής παράδοσης ακόμα και στις περιπτώσεις που προωθούνται ή υποστηρίζονται από αλλαγές στους στόχους και τα πρότυπα μέτρησης (benchmarks) (Stern L., Ahlgren A. 2002). Έτσι, για παράδειγμα η ταξινομία των εκπαιδευτικών στόχων του Bloom, ως παλαιότερη και πλέον διαδεδομένη (π.χ. Κασσωτάκης 1990), επηρεάζει καθοριστικά το είδος και την ποικιλία των ερωτήσεων, ασκήσεων, κλπ, δηλαδή των δραστηριοτήτων με τις οποίες διεξάγεται η αξιολόγηση.

Σε επίπεδο χώρας αλλά και σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας ή και σχολείου είναι δυνατόν να διαφέρει η εκπαιδευτική πρακτική και το μαθησιακό αποτέλεσμα που αυτή αποφέρει. (Κοντογιαννοπούλου –Πολυδωρίδη Γ., κ.α., 2000). Αυτό συνεπάγεται διαφορές στον τρόπο που οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται το θεσμικό πλαίσιο της αξιολόγησης και πράττουν σύμφωνα με τις αντιλήψεις και τις πεποιθήσεις τους. Το επιστημονικό περιεχόμενο που έχει διδαχθεί μπορεί να είναι κοινό επιτρέποντας να υπάρξει μια κατ' αρχήν σύγκριση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Σε επίπεδο βιβλιογραφίας εντοπίζονται πολλές εργασίες σχετικά με τα θέματα που χρησιμοποιούν οι διδάσκοντες τις Φυσικές Επιστήμες σε διάφορες χώρες καθώς και για τις προσπάθειες επιμόρφωσής τους (ενδεικτικά η επισκόπηση του Shepardson, 2001). Αυτές είναι συχνότερες για χώρες όπου είναι ανεπτυγμένη η εκπαιδευτική έρευνα ή είναι συστηματική η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου (όπως πχ στο Ηνωμένο Βασίλειο) ή επιχειρούνται αλλαγές στα Ολοκληρωμένα Προγράμματα Σπουδών (πχ Project 2061 ΗΠΑ).

Στόχος της εργασίας αυτής είναι: α) να παρουσιάσει τα βασικά χαρακτηριστικά των θεμάτων τα οποία χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί του κλάδου ΠΕ4 στις προαγωγικές και απολυτήριες εξετάσεις του Γυμνασίου και β) τα αποτελέσματα μιας παρέμβασης η οποία στόχευε να αλλάξει τις επιλογές αυτές. Τα χαρακτηριστικά των θεμάτων των εξετάσεων προαγωγής ή απόλυσης η σχέση τους τόσο με τη στοχοθεσία των ΑΠ καθώς και η μελέτη χαρακτηριστικών τους, όπως ο βαθμός δυσκολίας, έχουν μελετηθεί από διάφορους έλληνες ερευνητές (Βλάχος Ι., 1993, Σαραντόπουλος Π., 2001, Τσαπαρλής Γ., 2003). Οι μελέτες που έχουν γίνει αναφέρονται κυρίως στο

Λύκειο και στις εξετάσεις εισαγωγής στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Η αξιολόγηση στο Γυμνάσιο διέπεται από νόμους και διατάγματα παλαιότερα από το 1994, σε αντίθεση με το Ε. Λύκειο στο οποίο έχει εκσυγχρονισθεί αρκετές φορές (πχ το Προεδρικό Διάταγμα 80 του 2003), λόγω αλλαγών στον τρόπο πρόσβασης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Η ενημέρωση των εκπαιδευτικών και ο έλεγχος για την εφαρμογή του νέου θεσμικού πλαισίου για την αξιολόγηση, είναι συστηματικός για το Λύκειο σε αντίθεση με το Γυμνάσιο που βρίσκεται μακριά από το προσκήνιο των εισαγωγικών εξετάσεων. Στο Γυμνάσιο (και στο Λύκειο) η διδασκαλία γίνεται με εγχειρίδια τα οποία έχουν γραφεί πρόσφατα, μετά το 1997, με αποτέλεσμα να υπάρχουν στα βιβλία προτάσεις για έργα αξιολόγησης τα οποία έρχονται σε αντίθεση με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο ή δεν υποστηρίζονται / προωθούνται από αυτό. Μέσα σε αυτές τις συνθήκες, η πρακτική των εκπαιδευτικών του κλάδου ΠΕ4 που διδάσκουν στο Γυμνάσιο και ειδικότερα αυτές που σχετίζονται με την αξιολόγηση, απετέλεσαν το ερέθισμα για την διεξαγωγή της έρευνας.

Μέθοδος-Δείγμα -Σχεδιασμός της παρέμβασης

Τα θέματα προέρχονται από σχολεία της περιοχής ευθύνης του ερευνητού. Το δείγμα αποτελείται από 27 Γυμνάσια της Αθήνας που βρίσκονται στις περιοχές Ταύρος, Πλ. Βάθη, Μεταξουργείο, Κυψέλη, Θησείο. Από αυτά, τρία είναι Εσπερινά και ένα είναι Διαπολιτισμικό. Τα κοινωνικο-οικονομικά στοιχεία των οικογενειών στις περιοχές αυτές σε συνδυασμό με το ποσοστό των μαθητών που δεν έχουν τα ελληνικά ως μητρική γλώσσα (5%-25% στα διάφορα σχολεία), τοποθετούν τα περισσότερα σχολεία στα «μη προνομιούχα» κατά την έκφραση των ίδιων των εκπαιδευτικών. Χαρακτηριστικό είναι το ότι σημαντικό ποσοστό από αυτούς επιθυμεί την μετάθεσή του σε σχολεία άλλων περιοχών. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών είναι άνδρες (~60%) και οι περισσότεροι από αυτούς (και των δύο φύλων) σε ποσοστού 75% έχει περισσότερα από περισσότερα από 15 χρόνια υπηρεσίας. Πρόκειται για έμπειρους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι αναμένεται ότι θα έχουν σαφή γνώση της διαδικασίας της αξιολόγησης και του νομοθετικού της πλαισίου και ότι θα έχουν κατασταλάξει στις απόψεις τους και στις πρακτικές τους σχετικά με τη διδασκαλία και την αξιολόγηση. Θα «μεταφέρουν» στοιχεία της εκπαιδευτικής παράδοσης που θα είναι σύγχρονα με το ισχύον και σήμερα νομικό πλαίσιο, θα είναι παλαιότερα από τα εν χρήσει βιβλία και τις νέες υποδομές για την εργαστηριακή διδασκαλία, κλπ.

Χρονική περίοδος της έρευνας. Δύο σχολικά έτη το Σχ. έτος 2002-3 και το Σχ. έτος 2003-4. Το Σχ έτος 2002-3 πριν τις εξετάσεις του Μαΐου-Ιουνίου έγιναν καταρχήν συζητήσεις σχετικά με το νόημα της αξιολόγησης στις προαγωγικές και απολυτήριες εξετάσεις, συγκεντρώθηκαν τα θέματα και έγινε η επεξεργασία τους προκειμένου να προσδιοριστούν τα διάφορα χαρακτηριστικά τους. Με βάση τα ευρήματα αυτά στοιχειοθετήθηκε η σκοπιμότητα της παρέμβασης και μελετήθηκε ο σχεδιασμός της. Η παρέμβαση έγινε το Σχ. έτος 2003-4 και στο τέλος του συγκεντρώθηκαν πάλι τα θέματα των προαγωγικών και απολυτηρίων εξετάσεων.

Μαθήματα για τα οποία ζητήθηκαν τα θέματα και για τα οποία έγινε η παρέμβαση είναι η Φυσική, η Χημεία και η Βιολογία. Η Γεωγραφία δεν επελέγη να μελετηθεί για τους εξής λόγους. Η Γεωγραφία διδάσκεται τις περισσότερες φορές από καθηγητές ειδικότητας διαφορετικής των ΠΕ4. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί είναι δύσκολο να εμπλακούν στις διαδικασίες επιμόρφωσης και συμβουλευτικής υποστήριξης τις οποίες μπορεί να ενεργοποιήσει ο Σχ. Σύμβουλος ΠΕ4, όπως πχ να τους καλέσει σε

ημερίδες ή να τροποποιηθεί το ωράριό τους ώστε να συμμετέχουν σε αυτές. Τις περισσότερες φορές θεωρούν την ανάθεση της διδασκαλίας του μαθήματος προσωρινή για ένα Σχ. έτος και δεν ενδιαφέρονται για τη Γεωγραφία όπως για τα μαθήματα της πρώτης ανάθεσης που έχουν στον κλάδο τους.

Τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν είναι τα εξής: Ποικιλία των έργων αξιολόγησης, συμμόρφωση προς το νομικό πλαίσιο, σαφήνεια διατυπώσεων, εκτίμηση της δυσκολίας με βάση το πλήθος ζητούμενων στα θέματα ή την εκτίμηση της δυσκολίας των ζητούμενων. Τα χαρακτηριστικά αυτά επιλέγηκαν διότι : α) είναι αλληλοσυσχετισμένα μεταξύ τους και η βελτίωση σε ένα από αυτά θα διευκόλυνε τη βελτίωση στα υπόλοιπα. β) από προηγούμενη έρευνα είχε προσδιοριστεί ότι υπάρχει πρόβλημα σχετικά με το σύννομο των θεμάτων των προαγωγικών και απολυτηρίων εξετάσεων και συνεπώς ήταν επιβεβλημένη η επιμόρφωση για το ισχύον νομικό πλαίσιο, γ)η συζήτηση για τα χαρακτηριστικά αυτά, θα άρχιζε εύκολα και οι συμμετέχοντες θα συμμετείχαν, καθόσον δεν θα απαιτούνταν εξειδικευμένες γνώσεις διδακτικής μεθοδολογίας ή γνώση θεμάτων σχετικών με την αξιολόγηση.

Σχεδιασμός - περιγραφή της παρέμβασης. Ως θεωρητικό πλαίσιο για το σχεδιασμό της παρέμβασης επελέγη ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός, διότι όπως έχει προσδιοριστεί βιβλιογραφικά έχει σημαντικά αποτελέσματα στην επιμόρφωση ή την εκπαίδευση των ενηλίκων. Θέτοντας την αφετηρία στις υπάρχουσες γνώσεις- πιστεύω- πρακτικές και στόχο την αλλαγή τους, χρησιμοποιεί πρακτικές όπως την αποενοχοποίηση των σφαλμάτων, τον αναστοχασμό, την αμοιβαία κριτική και τη συζήτηση μεταξύ συναδέλφων. Δεν επιβάλλει τις καινοτομίες αλλά τις προωθεί μέσα από την αμφισβήτηση ή την αρνητική κριτική στις τρέχουσες πρακτικές (Βλάχος 2004). Στο πλαίσιο αυτό προτείνεται ποικιλία τρόπων κλονισμού των απόψεων, αναθεώρησης και αλλαγής των πρακτικών. Η προσφορά πληροφοριών, η παροχή οδηγιών, η διανομή και ή άσκηση στη χρήση του υλικού, έντυπου και ψηφιακού, και ο χρονισμός των σταδίων της παρέμβασης έγιναν σύμφωνα με το πλαίσιο αυτό. Η αποενοχοποίηση για τις επιλογές των εκπαιδευτικών στα θέματα που είχαν συντάξει, έγινε μέσα από την ανωνυμία των θεμάτων. Από το υλικό που δόθηκε για αναστοχασμό, συζήτηση, κλπ αφαιρέθηκαν όλα τα στοιχεία που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στον προσδιορισμό του σχολείου ή και των εισηγητών εκπαιδευτικών. Οι παρεμβάσεις έγιναν σε ολιγομελή τμήματα, 25-24 άτομα, τα οποία συζητούσαν σε ομάδες 2-3 ατόμων που ανήκαν στο ίδια ή σε διαφορετικά σχολεία.

Έργα της παρέμβασης:

1. Ατομικός αναστοχασμός που προκαλείται μέσω της μελέτης «καλών» και «κακών» παραδειγμάτων προκειμένου να εκφραστούν κρίσεις ή να δοθούν ερμηνείες για τη σκοπιμότητα των επιλογών των συγκεκριμένων θεμάτων. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να κρίνουν τα θέματα ως το σύννομο, την ποικιλία, τη δυσκολία, τη σαφήνεια, κλπ.
2. Συζήτηση σε μικρές ομάδες για τα χαρακτηριστικά των «καλών» και των «κακών» θεμάτων.
3. Συζήτηση σε ολομέλεια για τα σχόλια ή τις κρίσεις πάνω στα καλά και τα κακά παραδείγματα.
4. Παρουσίαση της ποικιλίας των τρόπων εξέτασης που προσδιορίστηκαν στην πρώτη φάση της έρευνας, συζήτηση των πλεονεκτημάτων ή των μειονεκτημάτων που μπορεί να έχουν ως έργα αξιολόγησης.
5. Παρουσίαση και εξάσκηση στη χρήση του Οδηγού για την προετοιμασία «καλών» θεμάτων. Βασική λειτουργία του «οδηγού» είναι να υπενθυμίζει την

ποικιλία των έργων αξιολόγησης, την ευθυγράμμιση των έργων με τους στόχους της διδασκαλίας της κάθε ενότητας, την κατασκευή του πλέγματος αξιολόγησης με τρόπο που να περιλαμβάνει τις πιθανές εναλλακτικές απαντήσεις, κ.α.

6. Διανομή έντυπου υλικού με τα παραδείγματα «καλών» και «κακών» θεμάτων, και τις προτάσεις για την παραγωγή βελτιωμένων θεμάτων.
7. Διανομή δίσκου ακτίνας (CD) με το ισχύον νομικό πλαίσιο, τα συμπεράσματα από τη μελέτη των θεμάτων, τις προτάσεις για την παραγωγή «καλών θεμάτων» και πληθώρα παραδειγμάτων από τις δεκαεπτά (17) κατηγορίες έργων αξιολόγησης που προσδιορίστηκαν αρχικά. Εξάσκηση στη χρήση του προκειμένου να αξιοποιηθεί στην παραγωγή των θεμάτων του 2004.

Τα έργα αυτά εντάχθηκαν σε μια παρέμβαση η οποία είχε τρεις φάσεις και έγινε στη διάρκεια του σχ. έτους 2003-4. Η πρώτη φάση έγινε τον Οκτώβριο του 2003 και σ' αυτήν κυριάρχησε ο αναστοχασμός, η κριτική και ο σχολιασμός από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς για το υλικό που μελετούσαν καθώς και η συζήτηση για το ισχύον θεσμικό πλαίσιο. Στη δεύτερη φάση, τον Ιανουάριο του 2004, η παρέμβαση εστιάστηκε στη συζήτηση για την αξιολόγηση ως διαδικασία που σχετίζεται με τη διδασκαλία και τη μάθηση, διευκρινίστηκαν θέματα όπως τα μέσα και οι μέθοδοι συγκέντρωσης των πληροφοριών (είδη ερωτήσεων, τεστ, διαγωνίσματα), τα στοιχεία που προκύπτουν (βαθμοί, ποιοτικοί χαρακτηρισμοί), τα κριτήρια προς τα οποία γίνεται η σύγκριση (π.χ. εικοσάβαθμη κλίμακα, μέσος όρος τάξης, εθνικός μέσος όρος κ.α.) η αποτίμηση και η έκφραση της αξιολόγησης (το συμπέρασμα που προκύπτει από τη σύγκριση με το κριτήριο, την προηγούμενη βαθμολογία, κλπ). Ασκήθηκαν μέσω φύλλου εργασίας στο σχεδιασμό διαγωνίσματος με τρόπο που να συσχετίζει τη στοχοθεσία του κάθε μαθήματος με την επιλογή των έργων αξιολόγησης, τις δυσκολίες των μαθητών και προτείνει τον τρόπο βαθμολόγησης όχι μόνο των σωστών αλλά και των εναλλακτικών απαντήσεων. Η τρίτη φάση έγινε το Μάιο πριν από τις προαγωγικές και απολυτήριες εξετάσεις. Σε αυτήν οι συμμετέχοντες ασκήθηκαν στην αξιοποίηση του περιεχομένου δίσκου ακτίνας (CD) που περιελάμβανε παραδείγματα από τα διάφορα είδη ερωτήσεων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν στη σύνταξη των θεμάτων των εξετάσεων, το ισχύον νομικό πλαίσιο, οδηγίες για τη σύνταξη ποιοτικών θεμάτων καθώς και θεωρητικά κείμενα προβληματισμού για τις θετικές και αρνητικές λειτουργίες της αξιολόγησης. Το CD αυτό διανεμήθηκε στους συμμετέχοντες προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στο σχεδιασμό των θεμάτων στις επερχόμενες εξετάσεις.

Αποτελέσματα της παρέμβασης-σχολιασμός

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την μελέτη των θεμάτων του 2003 και του 2004, σε συσχετισμό με τις συζητήσεις που έγιναν κατά τις τρεις φάσεις της παρέμβασης οδηγούν στα παρακάτω συμπεράσματα**.**

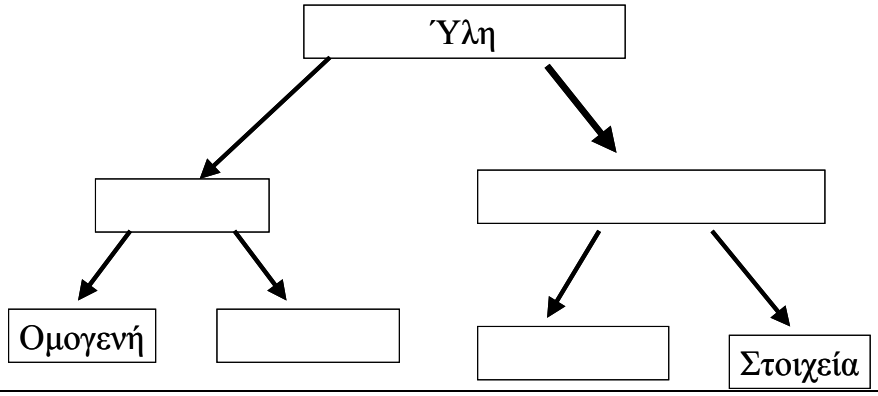
Γνωρίζουν πολλά, χρησιμοποιούν λίγα.

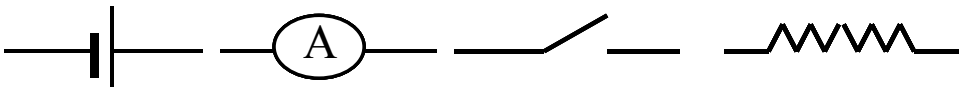
Από την επεξεργασία των θεμάτων του σχ. έτους 2003 προέκυψε ότι συνολικά οι εκπαιδευτικοί του δείγματος γνωρίζουν και χρησιμοποιούν δεκαεπτά (17) είδη έργων αξιολόγησης, δηλαδή τρόπους με τους οποίους σε γραπτές εξετάσεις ελέγχουν τις γνώσεις τις δεξιότητες των εξεταζόμενων. Τα είδη των έργων αξιολόγησης που εντοπίστηκαν αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί.

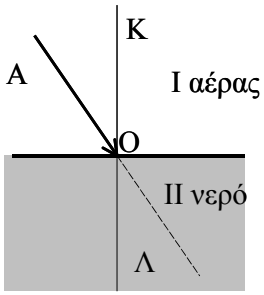
Κατηγορίες έργων αξιολόγησης	
1. Σύντομη γραπτή απάντηση, έλεγχος δηλωτικής γνώσης.	2. Εξαγωγή συμπεράσματος ή πρόβλεψης από δεδομένα/ διάγραμμα ή σχέδιο
3. Επιλογή από προσφερόμενες εναλλακτικές απάντησης (με ή χωρίς αιτιολόγηση επιλογών)	4. Εξήγηση /αιτιολόγηση φαινομένου ή περιστατικού
5. Κρίσης Σωστό /Λάθος, με ή χωρίς αιτιολόγηση	6. Συσχετισμού συμβόλων με έννοιες ή μεγεθών με μονάδες ή περιγραφών με όρους
7. Συμπλήρωση Χημικής αντίδρασης	8. Συμπλήρωσης κενών σε κείμενο 9. Συμπλήρωση στηλών σε πίνακα
10. Ταξινόμηση σε πίνακα με δοσμένο κριτήριο	11. Ομαδοποίηση ή ταξινόμηση με ζητούμενο και το κριτήριο
12. Ολοκλήρωση εννοιολογικού χάρτη	13. Σειροθέτηση (αιτιακή, χρονική, κ.α)
14. Αναγνώριση ή και χρήση σύμβασης της ονοματοδοσίας σχεδίου / συμβόλου, κ.α.	15. Συσχετισμού προσώπων με νόμους, ανακαλύψεις, ιστορικές περιόδους.
16. Παραγωγή ή ολοκλήρωση σχεδίου ή διαγράμματος	17. Υπολογισμοί (1,2 βήματα) Ασκήσεις Προβλήματα

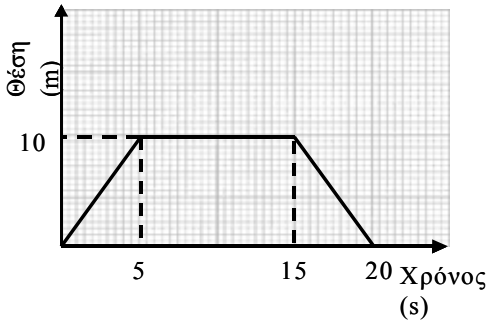
Παραδείγματα των κατηγοριών αυτών παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Κατηγορία	Παράδειγμα
Σύντομη γραπτή απάντηση	Να αναφέρετε τους τρόπους διαχωρισμού των μειγμάτων αναφέροντας από ένα παράδειγμα
Επιλογή από προσφερόμενες εναλλακτικές απάντησης (με ή χωρίς αιτιολόγηση επιλογών)	Ένα κομμάτι σιδήρου κόβεται σε τέσσερα ίσα κομμάτια. Η πυκνότητα του κάθε κομματιού θα είναι: α)Το ένα τέταρτο της αρχικής β)Τετραπλάσιο της αρχικής γ) Ίδια με την αρχική πυκνότητα Να επιλέξεις μία από τις παραπάνω απαντήσεις και να αιτιολογήσεις την επιλογή σου.
Κρίσης Σωστό /Λάθος, με ή χωρίς αιτιολόγηση	Γράψτε σωστό (Σ) ή Λάθος (Λ) δίπλα από κάθε πρόταση Α) Ένα μείγμα περιέχει περισσότερες από μια ουσίες Β)Όλα τα μείγματα σιδήρου-θείου έχουν την ίδια σύσταση Γ) Όλα τα ομογενή σώματα είναι χημικές ενώσεις Δ)Το νερό είναι μείγμα υδρογόνου και οξυγόνου
Συμπλήρωση Χημικής αντίδρασης	Συμπλήρωσε με τους σωστούς συντελεστές τις παρακάτω χημικές αντιδράσεις. N2 + H2 -> NH3 Na + Cl2 -> NaCl Γράψτε με χημικά σύμβολα τα αντιδρώντα σώματα και τα προϊόντα και βρείτε τους συντελεστές των χημικών εξισώσεων των αντιδράσεων. Α) Υδρογόνο + Οξυγόνο -> ..... Β) Θείο + Οξυγόνο -> ..... Γ) Υδρογόνο + θείο -> ..... Να χρησιμοποιήσετε τα σύμβολα :Οξυγόνο → O, Υδρογόνο →H, Θείο →S, νερό →H_2O, Διοξείδιο του θείου →SO_2, Υδρόθειο→H_2S.
Ταξινόμηση σε πίνακα με δοσμένο κριτήριο	Να ταξινομήσετε τις παρακάτω ουσίες σε μείγματα, χημικές ενώσεις, χημικά στοιχεία. Αέρας, άζωτο, κρασί, χλωριούχο νάτριο, χαρτί, γάλα, οξυγόνο, αμμωνία, καθαρό νερό, νερό της βρύσης, διοξείδιο του άνθρακα, πετρέλαιο, υδρογόνο.
Ολοκλήρωση εννοιολογικού χάρτη	Να συμπληρώσετε τα κενά στο παρακάτω διάγραμμα

<table>
<tr><td></td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Αναγνώριση ή και χρήση σύμβασης της ονοματοδοσίας σχεδίου / συμβόλου, κ.α.</td><td>Τι σημαίνει όταν λέμε ότι έχουμε διάλυμα γλυκόζης 20%κ.ο. ; (12%w.w, 20%w.v 4%w/w, 65w/v ;

Τι σημαίνουν τα παρακάτω σύμβολα ;
 

Χρησιμοποίησε τα σύμβολα αυτά για να σχεδιάσεις ένα κύκλωμα στο οποίο ένα λαμπάκι ανάβει με μια μπαταρία, ένα όργανο μετράει την ένταση του ρεύματος, ένας διακόπτης ελέγχει τη λειτουργία του κυκλώματος.</td></tr>
<tr><td>Παραγωγή ή ολοκλήρωση σχεδίου ή διαγράμματος</td><td>Η ακτίνα ΑΟ εισέρχεται από τον αέρα στο νερό. Να σχεδιάσετε τη την πορεία της μετά το σημείο Ο. Να αιτιολογήσετε το σχέδιό σας.
 
</td></tr>
<tr><td>Εξαγωγή συμπεράσματος ή πρόβλεψης από δεδομένα/ διάγραμμα ή σχέδιο</td><td>Σε ένα διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) ρίχνουμε λίγη ποσότητα υδροχλωρικού οξέως. Το pH του τελικού διαλύματος που προκύπτει είναι μεγαλύτερο, μικρότερο ή ίσο με το pH του αρχικού ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ένας άνθρωπος κινείται κατά μήκος ενός ευθύγραμμου δρόμου και η θέση του αλλάζει όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Χρησιμοποιώντας πληροφορίες από το διάγραμμα να κρίνετε την ορθότητα των παρακάτω προτάσεων
 

1. Ο άνθρωπος τη στιγμή 5s απέχει 10m από τη θέση που ξεκίνησε
2. Τη στιγμή 20s έχει επιστρέψει στην αρχική του θέση
3. Από τη στιγμή 5s έως τη στιγμή 15s ο άνθρωπος κινείται
4. Από τη στιγμή 5s έως τη στιγμή 15s ο άνθρωπος είναι ακίνητος
5. Από τη στιγμή 0s έως 5s κινείται με ταχύτητα 2 m/s</td></tr>
</table>

Εξήγηση /αιτιολόγηση φαινομένου ή περιστατικού

Ο πατέρας έχει μαύρα μαλλιά όπως και η μητέρα. Ένα από τα παιδιά τους έχει ξανθά μαλλιά. Με τη βοήθεια του πίνακα να εξηγήσετε αυτό το φαινόμενο. Το Μ δηλώνει το επικρατές γονίδιο και το μ το υπολειπόμενο

	Μ	μ
Μ	Μ Μ	Μμ
μ	Μμ	μμ

Συσχετισμού συμβόλων με έννοιες ή μεγεθών με μονάδες ή περιγραφών με όρους

Να συσχετιστούν τα μεγέθη με τις μονάδες τους

Πίεση	m/s
Επιτάχυνση	N
Δύναμη	m/s^2
Μετατόπιση	N/m^2
Ταχύτητα	m

Να συσχετισθούν περιγραφές της πρώτης στήλης με όρους της δεύτερης.

Πρόσκληση εμβρύου στο ενδομήτριο	Τοκετός
Ένωση ωάριου με ένα σπερματοζωάριο	Γονιμοποίηση
Ερχομός παιδιού στον κόσμο	Εγκυμοσύνη
Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται η γυναίκα που περιμένει παιδί	Εμφύτευση

Συμπλήρωσης κενών σε κείμενο

Σε ένα σώμα που βρίσκεται σε υγρό ασκείται μια δύναμη με διεύθυνση ..... και φορά …….. που ονομάζεται άνωση. Η άνωση είναι ίση με το ..... του υγρού που έχει όγκο ίσιο με τον όγκο του σώματος που είναι ..... στο υγρό.

Συμπλήρωση στηλών σε πίνακα

Να ταξινομήσετε όσα αναφέρονται στη συνέχεια στις τρεις στήλες του πίνακα: *Διατροφή με άλλους οργανισμούς, ανάπτυξη, αναπνοή, φωτοσύνθεση, αναπαραγωγή, αντίδραση στις μεταβολές του περιβάλλοντος*

Συναντώνται		
Και στα φυτά και στα ζώα	Μόνο στα ζώα	Μόνο στα φυτά

Ομαδοποίηση ή ταξινόμηση με ζητούμενο και το κριτήριο

Να χωρίσεις τις παρακάτω ενώσεις σε δύο ομάδες και να αναφέρεις το κριτήριο που χρησιμοποίησες.
C_5H_{12}, C_2H_5OH, $CHCl_3$, CH_4, $HCOONa$, CH_3COOH, C_2H_4

Σειροθέτηση (αιτιακή, χρονική, κ.α)

Να τοποθετήσετε τις παρακάτω διαδικασίες στη σωστή σειρά : Διύλιση πετρελαίου, Εντοπισμός κοιτάσματος, Γεωλογική μελέτη της περιοχής, Αποθείωση, Άντληση πετρελαίου.

Να τοποθετήσετε τα ακόλουθα φαινόμενα με τη σειρά με την οποία γίνονται: α)γονιμοποίηση, β)εμφύτευση ωαρίου, γ)κύηση, δ)τοκετός, ε)συνουσία, στ)ωογένεση.

Συσχετισμού προσώπων με νόμους, ανακαλύψεις, ιστορικές περιόδους.

Αντιστοίχησε τους επιστήμονες με την ανακάλυψη ή το νόμο που θεωρούμε ότι προσέφερε στην επιστήμη.

Νεύτωνας	Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίδια για όλα τα σώματα που πέφτουν ελεύθερα στον ίδιο τόπο.
Γαλιλαίος	Τρόπος υπολογισμού της άνωσης
Αρχιμήδης	Σχέση δύναμης με τη μάζα και την επιτάχυνση

Τορικέλι	Μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης.
Πασκάλ	Η αρχή του Πασκάλ εξηγεί τη λειτουργία του υδραυλικού πιεστήριου.
	Νόμος της παγκόσμιας έλξης

Σημείωση. Λόγω του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου απαγορεύεται να τεθούν ερωτήσεις με υποερωτήσεις που δεν έχουν νοηματική συνάφεια. Το συγκεκριμένο θέμα παραβιάζει το ισχύον νομικό πλαίσιο.

Υπολογισμοί (1 βήμα)

1. Πόσα γραμμάρια ζάχαρης και πόσα γραμμάρια νερού περιέχονται σε 200 g διαλύματος ζάχαρης σε νερό περιεκτικότητας 15% w/w ;
2. Σε ένα σώμα ασκούνται δύο δυνάμεις F_1=15 N και F_2=20 N που είναι κάθετες μεταξύ τους. Να υπολογίσετε τη συνισταμένη τους.
3. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

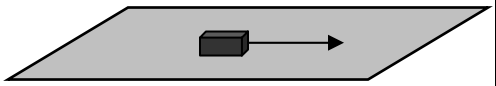
Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	Αριθμός νετρονίων	Αριθμός ηλεκτρονίων
Αργίλιο	13	27		
Βρώμιο	35		44	

Υπολογισμοί (2 βήματα)

1. Α) Να διατυπωθεί ο νόμος του Ohm. Β) Στα άκρα ενός αγωγού εφαρμόζονται οι τάσεις του πίνακα (θερμοκρασία αγωγού =σταθ). Να συμπληρωθεί ο πίνακας

Τάση (V)	Ρεύμα(Α)	Αντίσταση (Ω)
0	0	
20	0,5	
40		

2. Σώμα το οποίο μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές πάνω σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται δύναμη με οριζόντια κατεύθυνση. Αρχικά το σώμα είναι ακίνητο και αρχίζει να κινείται υπό την επίδραση της δύναμης. Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης στο σώμα. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του και την ταχύτητά του μετά από 2 s. Σας δίνονται τα ακόλουθα στοιχεία: μάζα σώματος 2 Kg και μέτρο δύναμης 10 N.



3. Α)Το πλήρες φρέσκο γάλα είναι περιεκτικότητας 8%w/w σε «λιπαρά». Πόση ποσότητα «λιπαρών» παίρνουμε ημερησίως αν πίνουμε 600 ml γάλα; Β)Αν αντί για πλήρες γάλα πίνουμε ελαφρύ περιεκτικότητας 1,5%w/w σε «λιπαρά», πόσα lt έπρεπε να πιούμε για να πάρουμε την ίδια ποσότητα σε «λιπαρά» ημερησίως;

Από την έρευνα προέκυψε ότι παρόλο που στον πληθυσμό του δείγματος είναι γνωστά πολλά είδη έργων αξιολόγησης, στα θέματα του 2003 χρησιμοποιήθηκαν κατά κύριο έργα της κατηγορίας «Σύντομη γραπτή απάντηση, ανάκληση δηλωτικής γνώσης» σε ποσοστό μεγαλύτερο από το 60%. Στη συνέχεια με μικρότερα ποσοστά ακολουθούν οι κατηγορίες «Επιλογή από προσφερόμενες απαντήσεις ....», «Κρίσης Σωστό/Λάθος ....», «Υπολογισμοί...». Παρατηρούνται αποκλίσεις που εξαρτώνται κυρίως από το εξεταζόμενο μάθημα και την τάξη. Οι υπολογισμοί έχουν υψηλό ποσοστό πχ έως και 20% του συνόλου στη Φυσική της Γ΄ Γυμνασίου αλλά είναι ανύπαρκτοι στη Βιολογία της Α΄ Γυμνασίου. Σε όλες όμως τις περιπτώσεις, οι ερωτήσεις στις οποίες οι μαθητές καλούνται να καταθέσουν γραπτώς δηλωτικές γνώσεις, κατέχουν την πλειοψηφία των έργων αξιολόγησης. Αυτό σημαίνει ότι η αποστήθιση επιβραβεύεται και ενισχύεται.

Μετά την παρέμβαση, στα θέματα του 2004 η κατηγορία «Σύντομη γραπτή απάντηση» μειώνεται από 60% στο 42%, ενώ σημαντική αύξηση πάνω από 5% εμφανίζουν οι κατηγορίες «Επιλογή από προσφερόμενες απαντήσεις», «Συσχέτιση συμβόλων ή όρων με περιγραφές», «Συμπλήρωση κενών σε πίνακα σε κείμενο», «Παραγωγή ή ολοκλήρωση σχεδίου ή διαγράμματος». Μικρότερη αύξηση αλλά σημαντική σε σχέση με τα θέματα του 2003 παρουσίασαν κατηγορίες όπως η «Σειροθέτηση», η «Ομαδοποίηση με ζητούμενο και το κριτήριο», «Παραγωγή προβλέψεων ή εξηγήσεων από δεδομένα». Ο εμπλουτισμός των θεμάτων με νέα είδη έργων αξιολόγησης φαίνεται ότι είναι σημαντικός. Όπως φάνηκε κατά τη διάρκεια της συζήτησης στις παρεμβάσεις οι εκπαιδευτικοί επηρεάστηκαν από παράγοντες όπως: α) οι προταθείσες καινοτομίες ήταν ήδη σε χρήση και δοκιμασμένες από συναδέλφους τους, β)αναθεώρησαν την προσωπική τους πρακτική επηρεασμένοι από την πρακτική των υπόλοιπων προκειμένου να μην «υστερούν με θέματα παλαιάς νοοτροπίας», γ) τους δόθηκε υλικό και ασκήθηκαν στον τρόπο αξιοποίησής του, δ)το ότι τα θέματα του 2004 θα συγκεντρώνονταν από το Σχ. Σύμβουλο και θα επαναλαμβάνονταν η ίδια συζήτηση.

Αποκλίσεις από το ισχύον νομικό πλαίσιο

Το νομικό πλαίσιο για τα θέματα των προαγωγικών και απολυτηρίων εξετάσεων στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών κατά την περίοδο της έρευνας, προσδιορίζεται από τα προεδρικά διατάγματα Π.Δ. 465/81 ΦΕΚ 129Α΄, Π.Δ. 508/77 Παρ. ΙΑ_ΙΒ, ΦΕΚ Α΄170, Π.Δ. 409/ 94 Φ. 226 Α΄. Σύμφωνα με αυτά η αξιολόγηση των μαθητών του Γυμνασίου διακρίνεται σε Συντρέχουσα και Αθροιστική, ενώ προσδιορίζονται με ικανοποιητική σαφήνεια τα χαρακτηριστικά των θεμάτων των προαγωγικών και απολυτηρίων εξετάσεων. Προσδιορίζεται ότι τα ερωτήματα θα είναι εννέα (9) τα οποία μπορεί να αναλύονται σε υπο-ερωτήματα που έχουν νοηματική συνάφεια και συνέχεια προς την αρχική ερώτηση και ότι πρέπει να υπάρχει ποικιλία στα θέματα με την οποία θα ελέγχεται ανάλογη ποικιλία δεξιοτήτων των μαθητών. Από τη μελέτη των θεμάτων του 2003 προέκυψε ότι υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους οι συντάκτες των θεμάτων είτε δεν εναρμονίζονται προς το ισχύον θεσμικό πλαίσιο είτε το παραβιάζουν. Το ποσοστό των περιπτώσεων αυτών είναι 30% επί του συνόλου των θεμάτων που μελετήθηκαν. Παραδείγματα

Υποερώτηση άσχετη με την αρχική ερώτηση, δεν έχει νοηματική συνέχεια. Η ερώτηση είναι θέμα που αναλύεται σε (α), (β), (γ) Αυτές δεν είναι σχετικές μεταξύ τους. Παραδείγματα

1. Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου. Ερ.4 *Α) Πώς επιτυγχάνεται η φυσική παθητική ανοσία και πώς η τεχνητή ενεργητική ανοσοποίηση; Β) Πώς καθορίζονται οι ομάδες αίματος;*
2. Χημεία Γ΄ Γυμν. Ερ 8 *α). Με ποιες μορφές συναντάται ο άνθρακας στη φύση; Που οφείλεται αυτό; β) Γράψτε το χημικό τύπο των ενώσεων: υδροχλώριο, νιτρικό νάτριο, υδροξείδιο του καλίου, ανθρακικό οξύ, θειούχος σίδηρος.*
4. Φυσική Β΄ Γυμν. Ερ 8 *α) Ποιοι είναι οι νόμοι της κανονικής ανάκλασης; β) Ποια είδωλα ονομάζουμε φανταστικά;*

Απλή ερώτηση εκτός διδακτέας ύλης (Με βάση την εγκύκλιο του Π.Ι από το 2000)

1. Βιολογία Γ΄ Γυμν. Ερ. *9) Σε ένα υγρότοπο ποιος είναι ο ρόλος της βλάστησης*
2. Χημεία Β΄ Γυμν. Ερ *9) Ποια είναι η βιολογική σημασία του οξυγόνου;*
3. Φυσική Β΄ Γυμν. Ερ. *1) Ποιο νέο στοιχείο εισήγαγε στη μελέτη της φύσης ο Γαλιλαίος; Ποια είναι τα σημαντικότερα στοιχεία της επιστημονικής μεθόδου;*

Η μία από τις δύο υποερωτήσεις είναι εκτός ύλης ή υπερβαίνει το στόχο που αναφέρεται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα ή τον οδηγό διδασκαλίας.

1. Φυσική Β Γυμν. Ερ. *1β) Αν χτυπήσουμε πολλές φορές με ένα σφυρί ένα ραβδοειδή μαγνήτη θα είναι το ίδιο ισχυρός όπως πριν (Σ / Λ;)*
2. Οι περιπτώσεις στις οποίες ως υποερώτηση ζητείται να γραφούν χημικοί τύποι με δεδομένα τα ονόματα των ενώσεων ή το αντίστροφο ή να συμπληρωθούν τα προϊόντα χημικής αντίδρασης όπως πχ καύση πεντανίου, προπανίου, κλπ.

Άσκηση ή πρόβλημα (συνδυάζονται δύο σχέσεις, υπολογισμός με δύο βήματα, κλπ) αντί για απλή αριθμητική εφαρμογή

1. Φυσική Γ΄ Γυμν. *4) Ένα κιβώτιο μάζας 5Kg επιταχύνεται με την επίδραση μιας οριζόντιας δύναμης 40N και κινείται κατά μήκος μιας οριζόντιας επιφάνειας με επιτάχυνση 6m/s². Ποια είναι η τριβή που ασκείται στο κιβώτιο; (Σχήμα)*
2. Βιολογία Γ΄ Γυμν. ερ 7) *Δίνεται η διασταύρωση Μμ Χ Μμ, όπου Μ το γονίδιο που ελέγχει το μαύρο χρώμα των μαλλιών και μ το γονίδιο που ελέγχει το ξανθό χρώμα των μαλλιών.*
   Α) Ποιοι είναι οι γονότυπο των πιθανών απογόνων;
   Β) Ποια είναι η πιθανότητα γέννησης απογόνου με μαύρα μαλλιά και ποια απογόνου με ξανθά μαλλιά;
   Γ) Ποιοι από τους πιθανούς απογόνους είναι ομόζυγοι και ποιοι ετερόζυγοι ως προς το χρώμα των μαλλιών;
   Δικαιολογείστε τις απαντήσεις σας με κατάλληλες ενέργειες

Οριακές περιπτώσεις (ποσοστό 10%). Πρόκειται για περιπτώσεις στις οποίες δεν μπορεί να προσδιοριστεί άμεση υπέρβαση του επιπέδου του διδακτικού στόχου, επειδή κυρίως αυτός δεν προσδιορίζεται σαφώς από τον οδηγό διδασκαλίας ή τις οδηγίες του Π.Ι. ή διότι παρόλο που το θέμα είναι δύσκολο, αυτό αναλύεται με πολλά παραδείγματα και ερωτήσεις ή ασκήσεις στο σχολικό βιβλίο. Παραδείγματα:

1. Χημεία Β΄ Γυμν. *Το υδρογόνο αντιδρά με το οξυγόνο. Να γράψετε την αντίδραση με σύμβολα, τι παράγεται και πότε η αντίδραση θα είναι ισοσταθμισμένη και γιατί.*
2. Φυσική Γ΄ Γυμν. *Πώς πρέπει να συνδέσουμε δύο όμοιους αντιστάτες των 2Ω για να παρουσιάσουν ισοδύναμη αντίσταση α)4Ω και β) 1Ω.*

Από την μελέτη προέκυψε επίσης ότι οι πλέον συνηθισμένη παρεκτροπή είναι αυτή της «νοηματικά άσχετης υποερώτησης». Στη Γ΄ Γυμνασίου δεύτερη σε συχνότητα είναι η «υπέρβαση του στόχου υπολογισμός (1 ή δύο βήματα)» και η αντικατάστασή του από προβλήματα. Δείχνει επίσης μια τάση για «μίμηση» προς τη νοοτροπία του Λυκείου, όπου οτιδήποτε υπάρχει στην εξεταστέα ύλη μπορεί να είναι και θέμα στις εξετάσεις.

Σημαντικό ποσοστό (20%-30% συμπεριλαμβανομένων και των οριακών περιπτώσεων) των θεμάτων του 2003 είναι μη σύννομα ή οριακά σύννομα, σύμφωνα με το νομοθετικό πλαίσιο που ισχύει. Οι πλέον συνηθισμένες παραβιάσεις αφορούν τον αριθμό των υποερωτήσεων και τις ασκήσεις-προβλήματα. Οι υποερωτήσεις δεν είχαν νοηματική συνέχεια προς την αρχική ερώτηση και συνιστούσαν αυτόνομες ερωτήσεις οι οποίες αναφέρονταν σε διαφορετική ενότητα ή κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου. Έτσι ο αριθμός των ερωτήσεων οι οποίες περιλαμβάνονταν στα θέματα ήταν περισσότερες από εννέα (9). Σε μερικές περιπτώσεις ο αριθμός τους έφτανε πάνω από δεκαπέντε (15)!! Ενώ προβλέπεται μόνο η εκτέλεση υπολογισμών, οι οποίοι συνήθως είναι απλές ασκήσεις, στα θέματα εντοπίστηκαν ασκήσεις της Α΄ και Β΄ Λυκείου, από τις ενότητες του Ηλεκτρισμού, της Μηχανικής ή των Διαλυμάτων και των Χημικών Αντιδράσεων.

Στις συζητήσεις που έγιναν στις συναντήσεις, αναλύθηκε η νομική-τυπική πτυχή της διαδικασίας και οι κίνδυνοι που υπάρχουν από τυχόν προσφυγή γονέων στη Δικαιοσύνη ή το ενδεχόμενο να αποκαλυφθεί το μη σύννομο σε περίπτωση αναβαθμολόγησης. Οι εκπαιδευτικοί έδειξαν ότι κατανοούν το επισφαλές της μη συμμόρφωσης προς το νομικό πλαίσιο. Κατανόησαν επίσης ότι υπάρχει απόσταση μεταξύ του ισχύοντος νομικού πλαισίου και του είδους των ερωτήσεων, ασκήσεων, κλπ των σχολικών εγχειριδίων. Η συζήτηση έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί δεν θεωρούν ικανοποιητικό το ισχύον νομικό πλαίσιο για δύο κυρίως λόγους: α)τη δυσαρμονία προς τα σχολικά εγχειρίδια, και β)το ότι δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε τάξεις όπου σημαντικό ποσοστό των μαθητών δεν έχει την ελληνική ως μητρική γλώσσα και δυσκολεύεται να ανταποκριθεί στο επίπεδο δυσκολίας των βιβλίων και των εξετάσεων. Το ότι η συζήτηση για το σύννομο των θεμάτων έγινε σε κλίμα αποενοχοποίησης, καθόσον είναι αφαιρεθεί όλα τα στοιχεία που θα επέτρεπαν τον προσδιορισμό του σχολείου και των εισηγητών, βοήθησε ώστε να γίνει ουσιαστική συζήτηση και μέσα από την αντιπαράθεση απόψεων και επιχειρημάτων να συμβεί αλλαγή στάσεων και να υιοθετηθούν οι προτεινόμενες καινοτομίες. Όπως θα αναλυθεί και στη συνέχεια, η παρέμβαση είχε ως συνέπεια να ελαχιστοποιηθεί το ποσοστό των μη σύννομων θεμάτων στο 2%.

Αυξημένη δυσκολία στα θέματα

Σημαντικό ποσοστό των θεμάτων (10%-20%) του 2003 περιείχαν ερωτήσεις και προβλήματα –ασκήσεις που είναι δύσκολες για τις τάξεις στις οποίες δόθηκαν. Δύσκολες όχι γιατί απαιτούσαν χρόνο για την απάντησή τους (πχ πολλοί υπολογισμοί ή πράξεις με πολυψήφιους δεκαδικούς) αλλά γιατί η πηγή έμπνευσής τους είναι τα βιβλία του Λυκείου ή προέρχονται από αυτά. Η επιλογή αυτή υποδηλώνει ότι αξιολογήθηκαν γνωστικές ικανότητες τις οποίες δεν μπορεί να διαθέτουν όλοι οι μαθητές του Γυμνασίου. Οι «δύσκολες ερωτήσεις ή το ότι ζήτησαν από τους μαθητές της Β΄ ή της Γ΄ Γυμνασίου να λύσουν προβλήματα αντί να περιοριστούν σε εφαρμογές ή υπολογισμούς, αποτέλεσε αντικείμενο συζήτησης στις συναντήσεις της παρέμβασης που έγινε. Οι εκπαιδευτικοί κατέθεσαν επιχειρήματα όπως «πρέπει τα θέματα να έχουν κάποιο βαθμό δυσκολίας ή μια διαβάθμιση στη δυσκολία, προκειμένου να αποδοθεί δικαιοσύνη». Υποστήριξαν επίσης ότι «με τις δύσκολες ερωτήσεις ή με τα προβλήματα δικαιώνονται οι καλοί μαθητές». Επικαλέστηκαν επίσης ότι «τα σημαντικά είναι δύσκολα και αυτά πρέπει να μάθουν. Επιμένουμε στη διδασκαλία και για αυτό έχουμε απαιτήσεις». Ως υποκατάστατο των δύσκολων θεμάτων παρουσιάστηκε η πρόταση για «πολλά και απλά ή μέτριας δυσκολίας ζητούμενα». Η θέση αυτή είχε γίνει και πράξη από τους εκπαιδευτικούς. Ποσοστό 10%-15% των θεμάτων περιείχαν μεγάλο αριθμό υπο-ερωτήσεων, ασκήσεων ή γενικότερα ζητούμενων για το προβλεπόμενο χρόνο εξέτασης. Οι μαθητές δεν είχαν άνεση χρόνου να σκεφθούν και να απαντήσουν. Έπρεπε ή να ξέρουν τις απαντήσεις και να τις ανακαλέσουν μηχανικά με βάση τις ερωτήσεις ή να λειτουργήσουν αλγοριθμικά προκειμένου να λύσουν τις ασκήσεις. Μετά από τη συζήτηση αυτής της πρακτικής, οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν ότι με τον τρόπο αυτό δεν ελέγχεται αν οι μαθητές έχουν αποκτήσει δεξιότητες να συγκρίνουν, να κρίνουν, να αξιολογούν, να συσχετίζουν, να αναλύουν και να συνθέτουν, όπως προβλέπεται από το νομικό πλαίσιο της αξιολόγησης. Ελέγχεται μόνο η ικανότητά τους να ανακαλούν γρήγορα τις γνώσεις και να υπολογίζουν αλγοριθμικά. Με τέτοιες επιλογές δεν δικαιώνεται ούτε η προσπάθεια των μαθητών ούτε και των διδασκόντων. Οι μαθητές δε βρίσκονται αντιμέτωποι με τις ερωτήσεις και τις ασκήσεις με εφόδιο τις γνώσεις τους, αλλά βρίσκονται αντιμέτωποι με το χρόνο. Μάλλον ενισχύεται η διαδεδομένη

αντίληψη ότι οι μαθητές χρειάζονται βοήθεια για να ανταπεξέλθουν στις εξετάσεις, αντίληψη που προκαλεί τις γνωστές σε όλους παρενέργειες. Παρόλο που αναγνωρίζουν τα αρνητικά αυτής της πρακτικής, η ίδια παρέμενε ελκυστική καθώς οι εκπαιδευτικοί εκτιμούν ότι τα παραπάνω χαρακτηριστικά δικαιώνονται στις εξετάσεις επιλογής για την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση.

Οι απόψεις που υποστηρίζουν τη σκοπιμότητα να τίθενται δύσκολα στις προαγωγικές και απολυτήριες εξετάσεις (ερωτήσεις, προβλήματα, κλπ) τέθηκαν σε συζήτηση και ο προβληματισμός εμπλουτίστηκε με προσφορά επιπλέον στοιχείων και πληροφοριών από τη βιβλιογραφία. Στο επιχείρημα ότι «ναι είναι δύσκολα αλλά οι μαθητές τα απάντησαν επιτυχώς» αντιπαρατέθηκε το ότι: α)οι δύσκολες ερωτήσεις ή ασκήσεις προέρχονται από τα «SOS» τα οποία έχουν εντοπίσει οι μαθητές και οι φροντιστές, β) έχει διατεθεί πολύς χρόνος για να αποκτηθούν οι σχετικές δεξιότητες, εις βάρος άλλων στόχων του ίδιου μαθήματος ή άλλων μαθημάτων, γ) οι μαθητές έλυσαν τις ασκήσεις αλγοριθμικά χωρίς να έχουν κατανοήσει τις σχετικές έννοιες. Οι συμμετέχοντες στις συζητήσεις συμφώνησαν ότι οι περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να επανεξεταστούν. Συμφώνησαν επίσης στο ότι οι προαγωγικές και απολυτήριες εξετάσεις πρέπει κατά κύριο λόγο να προάγουν στην επόμενη τάξη ή να απολύουν τους μαθητές από το Γυμνάσιο, ενώ η αξιολόγηση πρέπει να δικαιώνει τις προσπάθειες όλων καλών και μέτριων μαθητών σε όλη τη διάρκεια του έτους. Αναγνώρισαν ότι μερικά από τα καινοτόμα έργα αξιολόγησης δεν δικαιώνουν την αποστήθιση και ότι θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν είτε τις δύσκολες ερωτήσεις τα προβλήματα ή τα πολλά υποερωτήματα και έτσι να δικαιώσουν τους καλούς μαθητές. Υιοθέτησαν την πρόταση να αρχίσουν την χρήση των νέων κατηγοριών έργων αξιολόγησης από το πρώτο τρίμηνο ώστε να εξοικειωθούν με αυτά οι μαθητές.

Μετά την παρέμβαση, το ποσοστό των θεμάτων του 2004 που αποκλίνουν από το ισχύον νομικό πλαίσιο περιορίστηκε στο 2%. Δεν υπήρξαν περιπτώσεις θεμάτων εκτός διδακτέας ύλης και υποερωτήσεις ανεξάρτητες από την αρχική ερώτηση. Αντί να τεθούν δύο ή τρία προβλήματα ή θέματα με ερωτήσεις και ασκήσεις ή με απαιτητικούς υπολογισμούς, χρησιμοποιήθηκαν ιδέες από τα καινοφανή έργα αξιολόγησης. Τα προβλήματα αντικαταστάθηκαν από ασκήσεις υπολογισμού με ένα ή δύο βήματα. Αυξήθηκαν σε ποσοστό 15% οι περιπτώσεις που περιγράφηκαν ως οριακές, στοιχείο που δηλώνει μια εμμονή στις παραδοσιακού τύπου δύσκολες ερωτήσεις ή την νοοτροπία προπαρασκευής για τις εξετάσεις του Λυκείου. Από τις αλλαγές στα ποσοστά της ποικιλίας προκύπτει ότι έργα αξιολόγησης όπως η «Σειροθέτηση», η «Ολοκλήρωση διαγράμματος», η «Παραγωγή προβλέψεων ή εξηγήσεων» χρησιμοποιήθηκαν για να διαβαθμιστεί η δυσκολία των θεμάτων.
Η δεύτερη πρακτική διαβάθμισης της δυσκολίας των θεμάτων, το πλήθος των υποερωτήσεων και γενικότερα των ζητουμένων, μειώθηκε από 10%-15% σε 5%-10%. Η μείωση αυτή, η οποία είναι μικρή σε σχέση με τις αλλαγές στα άλλα χαρακτηριστικά μπορεί να ερμηνευθεί ως εμμονή στην άποψη ότι, η αποστήθιση και η ταχύτητα της αλγοριθμικής επίλυσης είναι επιθυμητές δεξιότητες οι οποίες πρέπει να αποτιμηθούν με την επιλογή των θεμάτων στις προαγωγικές και απολυτήριες εξετάσεις.

Ασάφειες στη διατύπωση των θεμάτων

Από την επεξεργασία των θεμάτων του 2003 προέκυψε ότι πριν την παρέμβαση, ποσοστό 10%-15% των θεμάτων περιείχαν ασαφείς ερωτήσεις ή ασαφώς διατυπωμένα ζητούμενα. Παραδείγματα ασαφών διατυπώσεων.

1. *Διαφορές DNA και RNA (Βιολογία Γ΄ Γυμν.)*
2. *Βιολογική σημασία του οξυγόνου (Χημεία Β Γυμν.) { είναι και εκτός ύλης}.*
3. *Τι γνωρίζετε για τα απολιθώματα (Βιολογία Γ Γυμν.)*
4. *Σε κάθε μία από τις παρακάτω αντιδράσεις να γράψετε ποια είναι τα αντιδρώντα σώματα και ποια τα προϊόντα της αντίδρασης (Χημεία Β Γυμν.)*
5. $Na+Cl_2 \rightarrow 2NaCl$, $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ {σχόλιο: Ποιο είναι το ζητούμενο; Α)το Να και το Cl_2 είναι αντιδρώντα ή Β)το Νάτριο και το Χλώριο;}
6. *Αναφέρετε ό,τι ξέρετε για τα συστατικά του ανθρωπίνου σώματος* (Βιολογία Α Γυμν.)
7. *Να αναφέρετε όσες περιπτώσεις γνωρίζετε στη φύση, τις ανθρώπινες δραστηριότητες αλλά και πιο σύνθετα φαινόμενα, στα οποία μεταφέρεται η θερμότητα με μεταφορά* (Φυσική Β Γυμν.)

Μετά την παρέμβαση το ποσοστό των θεμάτων με ασαφή ζητούμενα περιορίστηκε στο 1%. Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης και από τη συζήτηση των ασαφών διατυπώσεων στις ομάδες, προέκυψαν δύο ενδιαφέροντα στοιχεία: α) ότι μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών αναπτύσσεται ένας ιδιότυπος κώδικας και οι μαθητές κατανοούν περισσότερα από όσα δηλώνει η διατύπωση ή νοηματοδοτούν μονοσήμαντα πολυσήμαντες διατυπώσεις, β)οι ασαφείς και γενικόλογες ερωτήσεις (πχ τι νομίζετε, τι γνωρίζετε) στοχεύουν στο να συλλέξουν υλικό προς αξιολόγηση προκειμένου να μη δοθούν λευκές κόλες ή να διευκολυνθεί η επιεικής βαθμολόγηση. Αυτή ήταν συνήθης πρακτική στα Εσπερινά σχολεία και στα σχολεία που έχουν μαθητές χαμηλών επιδόσεων. Επίσης θεωρούν αυτονόητο ότι αν κατά τη διάρκεια των εξετάσεων οι μαθητές ζητήσουν διευκρινίσεις, θα τους δοθούν ή θα δοθούν από τους εισηγητές όταν θα αντιληφθούν τη σχετική ασάφεια. Αναγνώρισαν ότι είναι πιθανό κάποιος μαθητής να παρανοήσει ή κατανοήσει διαφορετικά το ζητούμενο ή να διστάσει να ζητήσει διευκρινήσεις και ότι τέτοιες συμπεριφορές έχουν οι αδύνατοι μαθητές. Προβληματίστηκαν από το ότι είναι πιθανόν το γραπτό σταλεί για αναβαθμολόγηση. Στην περίπτωση αυτή πώς θα μάθουν τις διευκρινήσεις οι αναβαθμολογιτές; Αν παρανοήσουν το ζητούμενο και λογικά σκεπτόμενοι βαθμολογήσουν διαφορετικά; Για τους λόγους αυτούς συμφώνησαν ότι πρέπει να καταβάλλεται μεγάλη προσοχή και να ξαναδιαβάζουν οι εισηγητές τα κείμενα πριν τα δώσουν για υπογραφή στο διευθυντή /ντρια και το μοιράσουν στους εξεταζόμενους.

Συμπεράσματα

Περιορισμός της γενίκευσης των συμπερασμάτων είναι επιβεβλημένος λόγω του τρόπου συγκρότησης του δείγματος, της διενέργειας της παρέμβασης κλπ, που κατατάσσουν την έρευνα στην κατηγορία της «Μελέτης περίπτωσης» (case study). Ένας επιπλέον λόγος είναι η κινητικότητα των εκπαιδευτικών οι οποίοι έδωσαν τα θέματα το 2003. Υπήρξαν περιπτώσεις όπου αναπληρωτές ή ωρομίσθιοι προσελήφθησαν σε άλλο σχολείο, έγιναν μεταθέσεις, αποσπάσεις που έληξαν ή που έγιναν το 2004, κλπ. Συνεπώς το δείγμα συμπεριλαμβάνει και εκπαιδευτικούς που δεν είχαν προτείνει θέματα το 2003 και δεν δεσμεύονταν από τις επιλογές τους προκειμένου να αλλάξουν άποψη ή να ασκήσουν κριτική σε άλλους.

Συνοψίζοντας όσα αναφέρθηκαν στο θεωρητικό πλαίσιο και στο σχεδιασμό καθώς και από το σχολιασμό των αποτελεσμάτων της παρέμβασης μπορούμε να υποστηρίξουμε τα ακόλουθα.

- Επαληθεύτηκε το συμπέρασμα που έχει προκύψει από διάφορες έρευνες, σύμφωνα με το οποίο οι εκπαιδευτικοί συγχέουν τα μέσα (πχ τα τεστ) τα αποτελέσματα της αποτίμησης (πχ τους βαθμούς) με τα κριτήρια (πχ βάση το δέκα και άριστα το είκοσι) και το αποτέλεσμα της αξιολόγησης (πχ σύγκριση με το άριστα ή με το μέσο όρο της τάξης, κλπ), με αρνητικές συνέπειες για την ίδια την ποιότητα της αξιολόγησης καθώς και για τη διδασκαλία τους. (Βλάχος Ι., 2004). Η συζήτηση που έγινε και στις τρεις φάσεις της παρέμβασης, έδειξε ότι οι εννοιολογικές διασαφήσεις στα παραπάνω θέματα είναι δύσκολες, αν και οι συμμετέχοντες έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τα φιλοσοφικά, κοινωνιολογικά και μαθησιακά προβλήματα που άπτονται αυτών των θεμάτων.
- Επαληθεύθηκε η σύγχυση για το ισχύον νομικό πλαίσιο. Αναμενόμενο ήταν να υπάρχει σύγχυση για το θεσμικό πλαίσιο που ισχύει καθόσον οι εκπαιδευτικοί υπέθεταν ότι αυτό ακολουθεί ή προηγείται των αλλαγών στα Αναλυτικά Προγράμματα ή τα σχολικά εγχειρίδια. Η πρόβλεψη αυτή επαληθεύτηκε από τα θέματα του 2003. Τα θέματα του 2004 έδειξαν ότι η παρέμβαση ήταν επιτυχής στο θέμα αυτό όπως επίσης ότι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος ήταν δεκτικοί και σε άλλες πτυχές του προβλήματος της αξιολόγησης.
- Δεκτικότητα των εκπαιδευτικών στις νέες προτάσεις όπως προκύπτει από τις αλλαγές στα ποσοστά της ποικιλίας των έργων αξιολόγησης. Παρόλο που στη βιβλιογραφία έχει καταγραφεί η δυσκολία της αλλαγής των πρακτικών στο θέμα της αξιολόγησης, η σημαντική επιτυχία της παρέμβασης μπορεί να αποδοθεί στο θεωρητικό πλαίσιο που επελέγη (κοινωνικός κονστρουκτιβισμός) και στο ότι οι καινοτομίες προέρχονται από τις πρακτικές των ίδιων των εκπαιδευτικών του δείγματος. Έτσι είχαν υπέρ αυτών την συνηγορία ότι είναι δοκιμασμένες στην πράξη και ότι δεν είναι προϊόντα της ακαδημαϊκής έρευνας. Ότι έγιναν αποδεκτές από τους εξεταζόμενους μαθητές οι οποίοι ανταποκρίθηκαν με επιτυχία σε αυτές. Επιπλέον είχαν συζητηθεί στις συναντήσεις και είχαν γίνει ευνοϊκά αποδεκτές.
- Η εύκολη (σχεδόν απόλυτη) συμμόρφωση προς το νομικό πλαίσιο δείχνει περισσότερο μια έλλειψη ενημέρωσης ή υπενθύμισης της γνώσης για το ισχύον νομικό πλαίσιο. Δείχνει επίσης ότι η νοοτροπία των εξετάσεων που ισχύει για το Λύκειο μεταλαμπαδεύεται ή μεταφέρεται και στο Γυμνάσιο, ίσως λόγω της μετακίνησης των εκπαιδευτικών από το Λύκειο στο Γυμνάσιο ή λόγω της δημοσιότητας που έχουν οι αλλαγές στο εξεταστικό σύστημα του Λυκείου.
- Η επίσης σχεδόν απόλυτη συμμόρφωση προς το να υπάρχουν σαφείς διατυπώσεις στα θέματα μπορεί να ερμηνευθεί ως συνισταμένη δύο παραγόντων: α) του ότι τα θέματα θα συλλέγονταν εκ νέου για επεξεργασία και β)της «σοβαρότητας με την οποία θα πρέπει να αντιμετωπίζουμε το θέμα» όπως ειπώθηκε στη διάρκεια της παρέμβασης.
- Η διαβάθμιση της δυσκολίας των θεμάτων, ανάλογα με το επίπεδο που κρίνουν οι εκπαιδευτικοί του κάθε σχολείου, ώστε να δικαιωθούν οι προσπάθειες όλων των μαθητών, παραμένει ζητούμενο στην επιλογή των θεμάτων στις απολυτήριες ή τις προαγωγικές εξετάσεις. Αυτή παραδοσιακά επιδιώκεται με την ποσότητα των ζητούμενων ή με τη δυσκολία μερικών από

τα θέματα που είναι είτε απαιτητικές γραπτές απαντήσεις, είτε επίλυση προβλήματος είτε επιτυχής χρήση αλγοριθμικής διαδικασίας. Η παρέμβαση έδειξε την αντοχή της παράδοσης στις προτεινόμενες καινοτομίες. Η συμμόρφωση προς το ισχύον νομικό πλαίσιο ήταν σχεδόν ολοκληρωτική, ίσως λόγω του κινδύνου που εγκυμονούσε ενδεχόμενη παραβίασή του. Η συμμόρφωση στην οδηγία να αποφύγουν τα παραδοσιακά δύσκολα θέματα (πχ προβλήματα) ή τα πολλά ζητούμενα ήταν περιορισμένη. Όπου αυτό έγινε επιτεύχθηκε με δύο κυρίως μηχανισμούς: α) μικρή μείωση του πλήθους των ζητούμενων με αύξηση της ποικιλίας των έργων αξιολόγησης, β) ένταξη στα θέματα καινοτόμων στοιχείων από αυτά που οι εκπαιδευτικοί έκριναν ότι «αποκαλύπτουν πραγματικά αν ξέρουν» ή «είναι απαιτητικά σε σκέψη και λιγότερο σε αποστήθιση», δηλαδή αυτών που έκριναν ότι θα δυσκολέψουν τους μαθητές. Το αποτέλεσμα αυτό είναι προκλητικό για παραπέρα διερεύνηση, καθόσον το ισχύον πλαίσιο της αξιολόγησης θα πρέπει σύντομα να αναθεωρηθεί προσαρμοζόμενο στις σύγχρονες τάσεις για την αξιολόγηση στις Φυσικές Επιστήμες.

Η επέκταση της παρέμβασης σε μεγαλύτερο δείγμα, η συστηματικότερη μελέτη των σημείων όπου η παρέμβαση είχε μεγάλη ή μικρή επιτυχία και γενικότερα η στροφή της ερευνητικής δραστηριότητας και στο θέμα της αξιολόγησης στο Γυμνάσιο, έχει να προσφέρει αξιόλογα συμπεράσματα ή ερωτήματα στην ίδια τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, αλλά και σημαντική βοήθεια προς τους εκπαιδευτικούς της τάξης.

Βιβλιογραφία

Astrid B. Eggen (2002) *The identity of the secondary school science teacher; student assessment as 'didaktik' reflection*., Paper presented at the European Conference on Educational Research, University of Lisbon, 11-14 September 2002, στη διεύθυνση (http://www.leeds.ac.uk/educol/)

Black P. (2003), *The importance of every day assessment*, στο βιβλίο "Every day assessment in Science Classroom" Eds J., M. Atkin and J.E. Coffey, NSTA Press Chpt. 1

Black, P., and William, D. (1998) *Inside the Black Box* London, Kings College

Broadfoot P. (1996) *Education, assessment and society*, Open University Press σ. 87-88

Clarke, D. (1997). *Informing good practice by teachers, students, and others*. Στο *Constructive assessment in mathematics: Practical steps for classroom teachers* (pp. 63-74). Berkeley, CA: Key Curriculum Press.

Kumar D.D., Helgeson, S.L. & White, A.L. (1994). *Computer technology-cognitive psychology interface and science performance assessment*., Educational Technology Research and Development, 42(4), 6-16.

Shepardson D. (Editor) (2001), *Assessment in Science. A guide to Professional Development and Classroom Practice*, Kluwer Academic Publishers.

Stern L., Ahlgren A. (2002) Analysis of Students' Assessments in Middle School Curriculum Materials: Aiming Precisely at Benchmarks and Standards, JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING VOL. 39, NO. 9, PP. 889–910 (2002)

G. Brousseau (1997), *The Theory of Didactic Situations*, Kluwer, Dordrecht

Αρναουτάκης Ι., Βλάχος Ι., Νικολαΐδης Ν. και Χατζής Ι. (1993) *"Στατιστική καταγραφή βασικών χαρακτηριστικών των θεμάτων των γραπτών προαγωγικών*

εξετάσεων του σχολικού έτους 1988-1989 στη Φυσική της Α' Λυκείου.", "Λόγος και Πράξη", Τεύχος 51, σελ. 35-55.

Βλάχος Ι. (2004) *Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες. Η πρόταση της Εποικοδόμησης*, Εκδ. Γρηγόρη, κεφ. 3.11, κεφ.5.

Κασσωτάκης Μ. (1990) *Η αξιολόγηση της επιδόσεως των μαθητών. Μέσα, μέθοδοι, προοπτικές*, Εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα 1990

Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη Γ., Σολομών Ι., Σταμέλος Γ. (2000) *Ανιχνεύοντας την επίδοση στην Ελληνική Εκπαίδευση, Η τρίτη Διεθνής Έρευνα της ΙΕΑ για την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής επίδοσης στα Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες*, Εκδ. Μεταίχμιο

Σαραντόπουλος Π. (2001) *Αναλυτικά Προγράμματα Χημείας και θέματα εξετάσεων,* στο βιβλίο «Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στις αρχές του 21^{ου} αιώνα. Προβλήματα και προοπτικές». Εκδ. Γρηγόρη.

Τσαπαρλής Γ., Καμηλάτος Χ. Σταμοβλάσης Δ., Ζαρωτιάδου Ε., Παπαοικονόμου Δ. (2003), *Ανάλυση επιδόσεων στις Πανελλαδικές εξετάσεις Χημείας Γενικής Παιδείας 1999*, στα πρακτικά του 1^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου « Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Κοινωνία της Πληροφορίας» Αθήνα Απρίλιος 2003, Εκδ. Γρηγόρη.