

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ «ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ» ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Χ. Πράμας, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, [cpramas@gmail.gr](mailto:cpramas@gmail.gr), 2321021485

Σταμπουλή, Μ. Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, [melina@kav.forthnet.gr](mailto:melina@kav.forthnet.gr)

Π. Κουμαράς, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, [koumaras@eled.auth.gr](mailto:koumaras@eled.auth.gr) 2310 991215

## A. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης προγραμμάτων σπουδών Φυσικών Επιστημών υποχρεωτικής εκπαίδευσης, εννέα διαφορετικών χωρών, σε τέσσερα επίπεδα: 1. Εκπαιδευτικές προθέσεις, 2. Περιεχόμενο της διδασκαλίας, 3. Σχεδιασμός και οργάνωση της διδασκαλίας, 4. Αξιολόγηση. Οι χώρες, τα προγράμματα των οποίων αναλύθηκαν, επελέγησαν με κριτήριο να προέρχονται από διαφορετική εκπαιδευτική παράδοση και να έχουν επιτύχει καλά αποτελέσματα στο πρόγραμμα διεθνούς αξιολόγησης PISA ή να έχουν οδηγηθεί σε αλλαγή προγραμμάτων μετά την ανεπιτυχή παρουσία τους σε αυτό. Αυτές είναι: Αγγλία, Βικτώρια (Αυστραλίας), Οντάριο (Καναδά), Γαλλία, Βαυαρία και Βάδη - Βυρτεμβέργη (Γερμανία), Φινλανδία, Σουηδία, και Ιταλία. Από την ανάλυση των προγραμμάτων σπουδών των παραπάνω χωρών διαμορφώνεται σώμα προτάσεων και ιδεών για την δημιουργία προγράμματος σπουδών Φυσικών Επιστημών για την υποχρεωτική εκπαίδευση, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες της Ελληνικής εκπαιδευτικής πραγματικότητας.

## B. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια, στο χώρο της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, επικρατεί το ρεύμα του «Γραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες<sup>1</sup>». Το ρεύμα αυτό ενδιαφέρεται για όλους τους μαθητές και μαθήτριες της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και όχι μόνο για τους μελλοντικούς επιστήμονες και μηχανικούς. Η εκδοχή που κυριαρχεί σήμερα, μεταξύ των πολλών εκδοχών που κατά καιρούς έχουν προταθεί (Πράμας 2009), για το νόημα του «Γραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες», είναι αυτή που εκφράζεται στο θεωρητικό πλαίσιο της διεθνούς έρευνας PISA (Programme for International Student Assessment), δεδομένου ότι αυτή έχει υιοθετηθεί από μεγάλο αριθμό χωρών, οι οποίες συμμετέχουν στους τριετείς κύκλους της, ενώ για τον καθορισμό του θεωρητικού πλαισίου του προγράμματος PISA, τη διεξαγωγή του και την έκδοση των αποτελεσμάτων του συνεργάζονται κορυφαίοι εκπαιδευτικοί οργανισμοί και ιδρύματα από διαφορετικές χώρες (ACER - Αυστραλία, CMEC - Καναδάς, CITO - Ιαπωνία, NIER - Ολλανδία κ.ά). Η έννοια του «Γραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες», στο πλαίσιο του PISA, ενδιαφέρεται για: i) την κατανόηση των θεμελιωδών εννοιών των Φυσικών Επιστημών, γνώσεων για τη ζωή, ii) την κατανόηση και τη δυνατότητα εφαρμογής των μεθόδων με τις οποίες οι Φυσικές Επιστήμες παράγουν τα στοιχεία για να υποστηρίξουν τα μοντέλα και τις θεωρίες τους, μέσα από αυτές καλλιεργούνται οι ικανότητες για τη ζωή και iii) την κατανόηση των δυνατοτήτων και των περιορισμών των Φυσικών Επιστημών. Εκτιμάται η ικανότητα των μαθητών να εφαρμόζουν γνώσεις και ικανότητες που καλλιεργούνται από τη διδασκαλία και εφαρμογή της μεθοδολογίας των Φυσικών Επιστημών σε πραγματικές καταστάσεις, οι οποίες μπορούν να διερευνηθούν από τις Φυσικές Επιστήμες (Fensham, 1985, Millar και Osborne, 1998, OECD 1999, Κουμαράς 2002). Σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο του PISA το 2006 (OECD, 2006), η κατανόηση των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας είναι βασική στην προετοιμασία ενός νεαρού ατόμου για τη ζωή στη σύγχρονη κοινωνία διότι του επιτρέπει να συμμετέχει πλήρως σε μια κοινωνία στην οποία οι Φυσικές Επιστήμες και η Τεχνολογία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο.

Τα αποτελέσματα της χώρας μας είναι ιδιαίτερα απογοητευτικά και στις τρεις μέχρι τώρα αξιολογήσεις του PISA (το 2000, το 2003 και το 2006), δεδομένου ότι βρίσκεται κάτω από το μέσο όρο των συμμετεχόντων χωρών (βλ. OECD, 2001, 2004, 2007). Έρευνες δείχνουν ότι οι χώρες των οποίων τα προγράμματα σπουδών, σε συμφωνία με το PISA, κινούνται στην κατεύθυνση του άξονα των σχέσεων των Φυσικών Επιστημών με την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον δίνοντας και έμφαση στην καλλιέργεια ικανοτήτων, πετυχαίνουν υψηλά αποτελέσματα. Η υψηλή επίδοση π.χ. των Φιλανδών μαθητών μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι οι ερωτήσεις που χρησιμοποιούνται στο PISA ταιριάζουν με το Φιλανδικό πρόγραμμα σπουδών (Arffman, et al, 2002). Η κριτική στην χώρα μας, εστιάστηκε στην απόσταση που φαίνεται να χωρίζει τις ιδιαίτερες ικανότητες που απαιτεί το PISA από αυτό που πραγματικά καλλιεργεί το ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα. Στη χώρα μας, τα προγράμματα σπουδών Φυσικών Επιστημών που ισχύουν σήμερα για την υποχρεωτική εκπαίδευση δεν είναι σε συμφωνία με αυτά που εξετάζει το PISA, αναδεικνύεται δηλ. καθαρά η ασυμφωνία του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος με τις επιδιώξεις της έρευνας του PISA, και, κατά τη γνώμη μας, αυτός είναι ένας από τους κύριους λόγους της αποτυχίας μας (Πράμας & Κουμαράς, 2004, Χατζηνικήτα, 2008, Χατζηνικήτα κ.ά, 2008). Τα ελληνικά προγράμματα σπουδών είναι γνωσιοκεντρικά (βλ. Πράμας & Κουμαράς 2007) με έμφαση στην απομνημόνευση εννοιών και στην

<sup>1</sup> Προτείνουμε τη χρήση του όρου «Γραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες» αντί του όρου «Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός» με τον οποίο έχει αποδοθεί από άλλους ερευνητές ή συγγραφείς στα ελληνικά ο αντίστοιχος όρος της αγγλόφωνης βιβλιογραφίας: “Scientific Literacy”. Θεωρούμε ότι πέρα από επιστημολογικούς ορισμούς, στη γλώσσα μας με τον όρο «Επιστήμη» δεν εννοούμε μόνο τις «Φυσικές Επιστήμες» (Science) αλλά αναφερόμαστε σε όλες τις περιοχές έρευνας της γνώσης όπως οι «Κοινωνικές Επιστήμες», οι «Οικονομικές Επιστήμες», οι «Γεωτεχνικές Επιστήμες» κτλ.

επιτυχία των μαθητών στις εξετάσεις, ενώ οι ερωτήσεις του PISA σε μια διαφορετική κατεύθυνση απαιτούν από τους μαθητές να έχουν τις ικανότητες να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε καθημερινά ζητήματα και καταστάσεις.

#### Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ.

Στο πλαίσιο εργασιών της ομάδας μας μελετήσαμε προγράμματα σπουδών Φυσικών Επιστημών χωρών που συμμετέχουν στο PISA. Από τις χώρες αυτές επιλέξαμε να αναλύσουμε λεπτομερώς ορισμένες που επιλέξαμε με τα εξής κριτήρια: α) Να βρίσκονται πάνω από το μέσο όρο της κλίμακας αξιολόγησης του PISA ή να έχουν προβεί σε αναθεώρηση των προγραμμάτων τους μετά την πρώτη αξιολόγηση του PISA το 2000, προκειμένου να αναδείξουμε τους λόγους για τους οποίους (σε επίπεδο προγράμματος σπουδών) επιτυγχάνουν στην εν λόγω διεθνή έρευνα και β) Να προέρχονται από διαφορετική εκπαιδευτική - πολιτισμική παράδοση διότι η ενδεχόμενη σύγκλιση προγραμμάτων σπουδών, διαφορετικής εκπαιδευτικής – πολιτισμικής παράδοσης, στη φιλοσοφία του PISA, ισχυροποιεί ακόμη περισσότερο τις προτάσεις στις οποίες συγκλίνουν.

Με βάση τα δυο παραπάνω κριτήρια επιλέξαμε να αναλύσουμε τα προγράμματα σπουδών Φυσικών Επιστημών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης των εξής εννέα χωρών<sup>2</sup>: Γαλλίας, Αγγλίας, Γερμανίας (επειδή τα διάφορα κρατίδια της έχουν διαφορετικά προγράμματα σπουδών μελετήθηκαν τα προγράμματα της Βαυαρίας και της Βάδης – Βυρτεμβέργης) της Φινλανδίας, της Σουηδίας, της Ιταλίας, της Βικτώριας (Αυστραλίας) και του Καναδά (Οντάριο). Η Φινλανδία, η Σουηδία, η Αγγλία, η Γαλλία, ο Καναδάς και η Βικτώρια (Αυστραλία) βρίσκονται ψηλά στην κλίμακα αξιολόγησης του προγράμματος PISA. Τα δύο ομόσπονδα γερμανικά κρατίδια, της Βάδης Βυρτεμβέργης και της Βαυαρίας, καθώς επίσης και η Ιταλία, προέβησαν μετά την πρώτη αξιολόγηση του PISA σε αναθεώρηση των προγραμμάτων τους. Σημειώνεται ότι η αποτυχία των Γερμανών μαθητών στην πρώτη αξιολόγηση του PISA το 2000 προκάλεσε σημαντικές αντιδράσεις, που οδήγησαν το γερμανικό κράτος σε σημαντικές εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις

Στην παρούσα εργασία, για λόγους επάρκειας χρόνου, επελέγη να καταγραφούν κυρίως οι αντιλήψεις / προτάσεις που αναδεικνύουν τα προγράμματα σπουδών για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (ιδίως στην επιλογή της διδακτέας ύλης) και το αν αυτά συγκλίνουν ή αποκλίνουν από τις αντιλήψεις για αναλυτικά προγράμματα Φυσικών Επιστημών, οι οποίες προκύπτουν από τη μελέτη του προγράμματος αξιολόγησης PISA. Σημειώνουμε ότι σε γενικές γραμμές, όπως είναι και αναμενόμενο, αυτές οι αντιλήψεις διατηρούνται σε όλο το επίπεδο της υποχρεωτικής εκπαίδευσης.

Η συγκριτική μας ανάλυση αναπτύσσεται σε τέσσερα διακριτά επίπεδα: 1. Εκπαιδευτικές προθέσεις, όπου καταγράφονται οι Γενικές Αρχές, οι Γενικοί σκοποί και οι Διδακτικοί στόχοι, 2. Περιεχόμενο της διδασκαλίας, όπου καταγράφονται οι Γνώσεις και Ικανότητες που θεωρείται ότι πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές, 3. Σχεδιασμός και οργάνωση της διδασκαλίας, όπου καταγράφεται το πλαίσιο ανάπτυξης και εφαρμογής του περιεχομένου και οι προτεινόμενες διδακτικές προσεγγίσεις και 4. Αξιολόγηση του μαθητή. Ακολουθούν τα αποτελέσματα της συγκριτικής μας ανάλυσης ανά επίπεδο.

#### Γ1. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΘΕΣΕΙΣ

Σε επίπεδο εκπαιδευτικών προθέσεων (Γενικές αρχές, Γενικοί σκοποί και Διδακτικοί στόχοι) τα προγράμματα σπουδών Φυσικών Επιστημών και των εννέα χωρών συγκλίνουν στην επιδίωξη της ανάπτυξης ικανοτήτων των μαθητών για την καθημερινή ζωή μέσω της διερεύνησης θεμάτων και εννοιών που σχετίζονται με την καθημερινή εμπειρία των παιδιών: να διατυπώνουν οι μαθητές και μαθήτριες ερωτήματα, να ερευνούν, να συλλέγουν αποδείξεις, να συνάγουν συμπεράσματα, να αλλάζουν ή / και να διαμορφώνουν άποψη και να επικοινωνούν τις ιδέες τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη της ικανοτήτων των παιδιών μέσω των επιστημονικών διαδικασιών έρευνας και στην αξιοποίηση της γνώσης. Παραδείγματος χάριν, οι μαθητές και μαθήτριες καλούνται να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά, να κάνουν μια σειρά από παρατηρήσεις και μετρήσεις που απαιτούνται για την εργασία τους, να κάνουν προβλέψεις και να επιλέγουν πληροφορίες από κατάλληλες πηγές, να παρέχουν εξηγήσεις για τις παρατηρήσεις και για τις μετρήσεις τους, να ανακοινώνουν με σαφή και αποτελεσματικό τρόπο τα αποτελέσματα της ερευνάς τους και τα συμπεράσματά τους στους άλλους και να προτείνουν τρόπους βελτίωσης της εργασίας τους, να συσχετίζουν τα συμπεράσματά τους με την επιστημονική γνώση και κατανόηση και να τα παρουσιάζουν με την κατάλληλη επιστημονική γλώσσα. Σ' αυτό το πνεύμα κινείται και το θεωρητικό πλαίσιο του PISA (βλ. OECD 1999, 2003, 2006). Σημειώνεται ότι η ανάπτυξη των ικανοτήτων αυτών δεν γίνεται για την παραγωγή μελλοντικών επιστημόνων, όπως στα προγράμματα σπουδών της δεκαετίας του '60, αλλά για να αναπτύξουν τα παιδιά τις ικανότητες που χρειάζονται για την καθημερινή ζωή τους. Υιοθετείται από τα

<sup>2</sup> Τα στοιχεία των προγραμμάτων σπουδών που μελετήσαμε, παρατίθενται στη βιβλιογραφία

εξεταζόμενα Προγράμματα Σπουδών, η αντίληψη ότι ένα άτομο που είναι «επιστημονικά ικανό» δεν έχει αποκτήσει μόνο τις βασικές επιστημονικές γνώσεις αλλά και ικανότητες και είναι επίσης ικανό να εφαρμόσει αυτές τις γνώσεις και ικανότητες δημιουργικά και με κριτική διάθεση, σε ένα καθημερινό ζήτημα ή σε ένα καθημερινό πρόβλημα. Στο σημείο αυτό σημειώνουμε ότι στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει και μια άποψη αμφισβήτησης αυτής της αντίληψης, η οποία αναφέρει ότι η ανάπτυξη ικανοτήτων των παιδιών εστιάζεται κυρίως στην διαμόρφωση ενός ευέλικτου και κατάλληλα εκπαιδευμένου εργατικού δυναμικού, παρά στην προετοιμασία των μαθητών και μαθητριών για κριτική προσέγγιση ζητημάτων της καθημερινής ζωής (Hodson, 2002& 2003, Kolsto, 2001, Roth & Lee, 2004). Στην αναμόρφωση προγραμμάτων σπουδών που βρίσκεται αυτή τη στιγμή σε εξέλιξη στην Κύπρο επιχειρείται η καλλιέργεια ικανοτήτων για τη δημιουργία ενεργών πολιτών

([http://www.moec.gov.cy/anakoynoseis/2009/pdf/12\\_02\\_2009\\_analytiko\\_programma\\_dimotika\\_sxoleia.pdf](http://www.moec.gov.cy/anakoynoseis/2009/pdf/12_02_2009_analytiko_programma_dimotika_sxoleia.pdf))

Τέλος τα προγράμματα και των εννέα χωρών συγκλίνουν στην ανάδειξη και τη διερεύνηση θεμάτων της καθημερινής ζωής, όπως και το πλαίσιο του PISA. Δηλώνεται ρητά ότι η διδασκαλία αναφέρεται σε έννοιες και θέματα των Φυσικών Επιστημών που αναφέρονται στον καθημερινό κόσμο των παιδιών.

## Γ2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

### I. Γνώσεις

Σε ότι αφορά το περιεχόμενο της διδασκαλίας, τα προγράμματα σπουδών και των εννέα χωρών, συγκλίνουν στη διδασκαλία βασικών εννοιών και θεμάτων των Φυσικών Επιστημών σε απόλυτη συμφωνία με το PISA. Δεν ενδιαφέρει η λεπτομερειακή γνώση, αλλά προβάλλονται μόνο οι βασικές έννοιες, προκειμένου να δοθεί χρόνος στα παιδιά να αναπτύξουν τις ικανότητες που χρειάζονται για την καθημερινή ζωή τους. Έτσι προτείνεται ένας σχετικά μικρός αριθμός θεματικών εννοιών που πρέπει να διαπραγματευτούν στην τάξη κατά τη διάρκεια ενός διδακτικού έτους. Π.χ. στη Βαυαρία, το περιεχόμενο που προτείνεται να διδαχτεί στις δύο μεγαλύτερες τάξεις του Δημοτικού σχολείου αποτελείται από τις θεματικές ενότητες: α) «*Ενέργεια – Επικοινωνία – Τεχνολογία*», β) «*Υλικά*», γ) «*Ζώα – Φυτά – Κοινοότητες*», δ) «*Άνθρωποι και Υγεία*». Από τις θεματικές αυτές ενότητες, αναφέρεται ρητά ότι «*οι μαθητές και μαθήτριες διδάσκονται επιλεγμένο περιεχόμενο, το οποίο προκύπτει από τις εμπειρίες και τα ερωτήματα της καθημερινής πραγματικότητας*» (Lehrplan für die bayerische Hauptschule, σελ.48). Στη Γαλλία, στο αντίστοιχο επίπεδο, και στη θεματική ενότητα «*Η Ενέργεια*», αναφέρεται ρητά ότι «*Δεν επιχειρείται στη συγκεκριμένη σχολική βαθμίδα μια γνήσια εισαγωγή της επιστημονικής έννοιας της ενέργειας*». Στο ίδιο πνεύμα, στην θεματική ενότητα «*Υλη*», δεν γίνεται καμιά αναφορά στη σωματιδιακή δομή της ύλης, η οποία συνιστά λεπτομερειακή γνώση, ούτε και στη χρήση της για την ερμηνεία φαινομένων όπως π.χ. του φαινομένου της αλλαγής της κατάστασης του νερού με βάση το μοριακό μοντέλο ((Programmes de l'ecole Primaire Cycle Des Aprofondissements, σελ. 87). Ομοίως και το αντίστοιχο αγγλικό δεν περιλαμβάνει ανάλογα θέματα. Μάλιστα σημειώνεται: Σωματιδιακή θεωρία δεν χρειάζεται να διδαχτεί. (www.nc.uk.net σελ.25) και διάκριση μεταξύ μάζας και βάρους δεν χρειάζεται να διδαχτεί (www.nc.uk.net σελ.27). Στο σημείο αυτό διαφοροποιείται μερικά το πρόγραμμα της Βάδης - Βυρτεμβέργης, το οποίο προτείνει τη διδασκαλία περισσότερων και λεπτομερέστερων εννοιών (στην έκτη τάξη του Δημοτικού), με αναφορά και στη μοριακή δομή της ύλης, σε πολύ μικρότερη όμως έκταση από το αντίστοιχο σημερινό ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών (Πράμας και Κουμαράς 2007, 2008). Σε επίπεδο Γυμνασίου υπάρχει ανάλογος περιορισμός στην ύλη και στα κριτήρια επιλογής της, δεν παρατηρείται ο έντονος μαθηματικός φορμαλισμός που παρατηρείται στη χώρα μας, ενώ ιδιαίτερη βαρύτητα δίδεται στον οπτικό γραμματισμό.

### II. Ικανότητες

Η παρουσία θεμάτων που προσφέρεται για την καλλιέργεια ικανοτήτων στους μαθητές και μαθήτριες αποτελεί ιδιαίτερο και σημαντικό τμήμα του περιεχομένου που προτείνεται να διδαχθεί. Σε αντιστοιχία με τις εκπαιδευτικές προθέσεις που εκφράστηκαν προηγουμένως, όλες οι χώρες, όπως και το PISA, δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη ικανοτήτων για την καθημερινή ζωή. Π.χ. στο Φινλανδικό πρόγραμμα σπουδών καλλιεργούνται συγκεκριμένες ικανότητες μελέτης της φύσης και της ζωής (*μετακίνηση, παρατήρηση, έρευνα, συλλογή πληροφοριών στο φυσικό περιβάλλον κλπ.*), οι οποίες συνδέονται με αντίστοιχες γενικές ικανότητες που χρειάζονται τα παιδιά στην καθημερινή τους ζωή. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης των παιδιών με την αξιολόγηση περιβαλλοντικών και αναπτυξιακών ζητημάτων. Επιδιώκεται η δημιουργία μελλοντικών πολιτών, αξιοποιώντας τη σημασία της γνώσης στις καθημερινές επιλογές ( Finnish National Core Curriculum for Basic Education, 169-200). Έμφαση δίνεται, ήδη από την αρχή του δημοτικού σχολείου, στις επιστημονικές διαδικασίες έρευνας και προσέγγισης της γνώσης, προκειμένου να αποκτήσουν τα παιδιά τις ικανότητες που θα χρειασθούν ως μελλοντικοί πολίτες. Π.χ. στο Αναλυτικό πρόγραμμα της Αυστραλίας (Βικτώρια) ορίζεται ότι οι μαθητές και μαθήτριες πρέπει να αναπτύξουν: «*ικανότητες που αφορούν την παρατήρηση και το ενδιαφέρον για τον κόσμο*

γύρω μας, την δημιουργική αντιμετώπιση και την επίλυση προβλημάτων, τον συλλογισμό και την κριτική σκέψη» (*Victorian Essential Learning Standards, Discipline-based Learning Strand, Science*, σελ. 5). Ειδικότερα, αναφέρεται ότι η επιστημονική μέθοδος περιλαμβάνει «την παρατήρηση των φαινομένων, τη διατύπωση μιας υπόθεσης σχετικά με τα φαινόμενα, τον πειραματισμό για να αποδείξει ο μαθητής ή να ανασκευάσει την υπόθεση, και ένα συμπέρασμα που επικυρώνει ή τροποποιεί την υπόθεση» (*Victorian Essential Learning Standards, Discipline-based Learning Strand, Science*, σελ. 23).

### Γ3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

#### I. Πλαίσιο ανάπτυξης του περιεχομένου

Σ' αυτό το επίπεδο ανάλυσης διαπιστώνεται ότι, όσον αφορά το πλαίσιο ανάπτυξης του διδακτικού περιεχομένου, όλες οι χώρες συγκλίνουν, και μεταξύ τους και με το PISA, στην καθημερινή ζωή και τα ενδιαφέροντα των παιδιών ως σημείο ανάπτυξης και εφαρμογής της διδακτικής διαδικασίας.

Δηλώνεται ευθέως η επιλογή της ανάδειξης θεμάτων / ζητημάτων της προσωπικής και κοινωνικής ζωής των μαθητών που συνδέονται άμεσα με τις βασικές έννοιες που προτείνονται να διδαχθούν. Π.χ. στο Σουηδικό πρόγραμμα σπουδών αναφέρεται ρητά ότι «η μελέτη στις Φυσικές Επιστήμες πρέπει να έχει ως αφετηρία της την καθημερινή πραγματικότητα. Αυτή περιλαμβάνει τα φυσικά φαινόμενα και τις τεχνικές κατασκευές... Η προσοχή της διδασκαλίας κατευθύνεται στις έννοιες, οι οποίες χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή και την τεχνολογία, καθώς επίσης και στις συζητήσεις σχετικά με τα περιβαλλοντικά και ενεργειακά ζητήματα». (*Compulsory school – Syllabuses*, σελ.49).

Ομοίως, στο Γερμανικό Π.Σ. (Βαυαρία) δηλώνεται ότι τα ερωτήματα που θέτουν οι μαθητές για τη φύση και το περιβάλλον τους, αποτελούν την αφετηρία και το σημείο αναφοράς της διδασκαλίας. Σ' αυτήν την κατεύθυνση υπογραμμίζεται ότι «το προς διδασκαλία περιεχόμενο πρέπει να είναι σημαντικό για τη καθημερινή ζωή των παιδιών. Τα θέματα του αναλυτικού προγράμματος αναφέρονται κυρίως σε φαινόμενα που τα παιδιά συναντούν καθημερινά (*Lehrplan für die bayerische Hauptschule*, σελ.47)»

#### II. Διδακτικές προσεγγίσεις

Όσον αφορά τις διδακτικές προσεγγίσεις, σε όλες τις χώρες επιλέγεται η ενεργός συμμετοχή του παιδιού στη διδακτική διαδικασία με την εφαρμογή συνεργατικών διαδικασιών και ερευνητικών δραστηριοτήτων.

### Γ4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ

Τα προγράμματα σπουδών όλων των χωρών συγκλίνουν ως προς το είδος της αξιολόγησης. Προτείνεται η διαμορφωτική αξιολόγηση (η οποία αποσκοπεί σε αναγνώριση προβλημάτων και ενδείξεων προόδου ώστε να σχεδιαστούν κατάλληλα βήματα για τη συνέχεια) με στόχο την αποτίμηση των βασικών γνώσεων και ικανοτήτων που αποκτά σταδιακά ο μαθητής. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο βαθμό που έχουν αναπτύξει τα παιδιά ικανότητες, που θα τους είναι χρήσιμες στην ζωή τους, παραδείγματος χάριν να ερευνούν (κυρίως συνεργατικά) το ευρύτερο περιβάλλον τους, να συλλέγουν τις απαραίτητες πληροφορίες, να συνάγουν συμπεράσματα και να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε πραγματικές καταστάσεις. Αξιοσημείωτη είναι και η ανάπτυξη των ικανοτήτων του μαθητή για αυτοαξιολόγηση, δεδομένου ότι συνδέονται με την καλλιέργεια σημαντικών μεταγνωστικών ικανοτήτων αυτορρύθμισης και αυτοελέγχου της μαθησιακής διαδικασίας (*Finnish National Core Curriculum for Basic Education*, σελ. 260-265).

### Δ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συγκριτική μας ανάλυση αναδεικνύει τη συμφωνία των προγραμμάτων σπουδών των εννέα διαφορετικών χωρών, με τις προτάσεις που προκύπτουν για τα χαρακτηριστικά ενός προγράμματος σπουδών Φυσικών Επιστημών που είναι σε συμφωνία, όπως φαίνεται από την ανάλυση του θεωρητικού πλαισίου, με το πρόγραμμα αξιολόγησης PISA. Επιπλέον, η συγκριτική προσέγγιση των επιμέρους προγραμμάτων σπουδών των Φυσικών Επιστημών των εννέα χωρών αναδεικνύει μια πρωτόγνωρη, για τα ελληνικά δεδομένα, αρμονία μεταξύ του διακηρυκτικού λόγου (Γενικές Αρχές, Γενικοί σκοποί και Διδακτικοί στόχοι) και εφαρμοσμένου (περιεχόμενο προς διδασκαλία κτλ.).

Ο βασικός σκοπός όλων των προγραμμάτων που αναλύθηκαν είναι να αναπτυχθούν, μέσα από τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, οι γνώσεις και οι ικανότητες που χρειάζονται τα παιδιά στην καθημερινή ζωή τους. Αυτό καλλιεργείται ήδη από την αρχή του δημοτικού και συνεχίζεται με συνέπεια μέχρι την ηλικία των 15 ετών. Αυτός ο θεμελιώδης σκοπός επιτυγχάνεται με την εστίαση του αναλυτικού προγράμματος στην ανάπτυξη των ικανοτήτων των μαθητών για τη διερεύνηση θεμάτων / ζητημάτων της καθημερινής ζωής. Με τον τρόπο αυτό δεν υπάρχει και το πρόβλημα μεταφοράς των ικανοτήτων σε άλλο πλαίσιο. Σε καμία περίπτωση δεν ενδιαφέρει η διδασκαλία της λεπτομερειακής επιστημονικής γνώσης. Προβάλλονται και διερευνώνται μόνο βασικές έννοιες των Φυσικών Επιστημών (μικρός αριθμός διδακτικών θεματικών ενότητων), προκειμένου να δοθεί χρόνος στους μαθητές να αναπτύξουν τις ερευνητικές

δεξιότητες τους, να καλλιεργήσουν δημιουργική, ευέλικτη και κριτική σκέψη. Επιπλέον, η αξιολόγηση και οι διδακτικές προσεγγίσεις που συνιστώνται, υποστηρίζουν την ανάπτυξη των ικανοτήτων τους για έρευνα και δράση στο άμεσο περιβάλλον τους και όχι την απομνημόνευση εννοιών, ορισμών κτλ.

#### Βιβλιογραφία

##### Ελληνόγλωσση

Κουμαράς, Π. (2002), *Μια πρόταση για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην υποχρεωτική εκπαίδευση*, Ε.ΔΙ.Φ.Ε., Τεύχος 1, εκδόσεις Γρηγόρη

Κουμαράς (2007) Τα νέα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου: Μια κριτική θεώρηση. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Έρευνα και Πράξη*, 20-21, εκδ. ΔΙΑΥΛΟΣ

Πράμας, Χ. Κουμαράς, Π. (2004). PISA & ΔΕΠΠΣ – ΑΠΣ Φυσικών Επιστημών: Συγκλίνουν ή Αποκλίνουν; *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Έρευνα και Πράξη*, Ε.Δ.Ι.Φ.Ε., 10, εκδ. ΓΡΗΓΟΡΗ, 13 - 20

Πράμας, Χ, Κουμαράς, Π, (2007), ΔΕΠΠΣ – ΑΠΣ για το μάθημα «Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο» και τα νέα βιβλία Ε' – Στ' Δημοτικού: τάσεις και αντιφάσεις. *Εκπαιδευτική Κοινότητα, τεύχος 80, σελ. 10-15*

Πράμας, Χ. Κουμαράς, Π. (2008). *Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών υποχρεωτικής εκπαίδευσης στην κατεύθυνση της ανάπτυξης «Γνώσεων και Ικανοτήτων για τη ζωή»*, Πρακτικά 4<sup>ου</sup> συνεδρίου ΕΔΙΦΕ, 58-64, Θεσσαλονίκη 9-11 Μαΐου

Πράμας, Χ, (2009). *Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών Ε' & Στ' Δημοτικού στην κατεύθυνση του Γραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες*. Αδημοσίευτη διδακτορική διατριβή. ΠΤΔΕ. ΑΠΘ

Χατζηνικήτα, Β, (2008). Οι επιδόσεις των μαθητών στο διεθνές πρόγραμμα PISA: διεθνείς ερευνητικές τάσεις και τοπικές προκλήσεις. *Έρευνα & Πράξη*, 27, 7- 15

Χατζηνικήτα, Β, Δημόπουλος, Κ, Χρηστίδου, Β, (2008). Μια σύγκριση θεμάτων του διαγωνισμού PISA με τα σχολικά βιβλία Φυσικών Επιστημών στην Ελλάδα. *Έρευνα & Πράξη*, 27, 23-38

##### Ξενόγλωσση

Arffman, I. Kupari, P. Linnakyla, P. Reinikainen, P. Valijarvi, J. (2002). *The Finnish Success in Pisa and Some Reasons Behind it*. Authors and Institute for Educational Research. University of Jyväskylä, Kirjapaino Oma Oy Jyväskylä 2002. Finland. (<http://www.jyu.fi/ktl/pisa/publication1.pdf>)

Bildungsplan, (2004), *bildungsplan hauptschule/werkrealschule*, Baden – Württemberg, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport

Council of Ministers of Education Canada, (1995), *The Common framework of science learning outcomes K to 12*, <http://www.cmec.ca/science/framework/index.htm>

Department for Education and Employment, (1999), *The National Curriculum for England*, [www.nc.uk.net](http://www.nc.uk.net), pp. 8-9, 21-27, 75-82

Fensham, P.J. (1985) Science for all. *Journal of Curriculum Studies*, 17: 415–435.

Finnish National Board of Education, (2004), *NATIONAL CORE CURRICULUM FOR BASIC EDUCATION*, Helsinki, Finland, 7 – 23, 36-42, 169-195, 260-269

Hodson, D, (2002), Some Thoughts on Scientific Literacy: Motives, Meanings and Curriculum Implications, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 3, Issue 1, Foreword, 1

Hodson, D, (2003), Time for action: science education for an alternative future, *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 25, no. 6, 645–670

Kolsto, S. (2001). Scientific Literacy for Citizenship: Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Socioscientific Issues. *Science Education*, 85, 291–310

Lehrplan, (2004), *Lehrplan für die bayerische Hauptschule*, Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus

Millar, R., & Osborne, J. (Eds.) (1998). *Beyond 2000: Science education for the future (the report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation)*. London: King's College London.

Ministry of Education, (2006), *Education and Science in Finland*, Helsinki University Press, 4-10, 20-24

OECD, (1999), *Measuring Student Knowledge and Skills – A New Framework for Assessment*, 7-16, 59-72, <http://www.pisa.oecd.org>

OECD, (2001), *Knowledge and Skills for Life, First Results From the OECD Programme for International Student Assessment, (PISA) 2000*, <http://www.pisa.oecd.org>

OECD, (2003), *the PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*, 131-152, <http://www.pisa.oecd.org>

OECD, (2004), *Learning for Tomorrow's World, First Results from PISA 2003*. <http://www.pisa.oecd.org>

OECD, (2006), *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA 2006*, 19-42, <http://www.pisa.oecd.org>

OECD, (2007), *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World, Vol. I* <http://www.pisa.oecd.org>  
Programmes de l'école Primaire Cycle Des Aprofondissements, 2007, LE B.O. , HORS- SERIE, <http://www.education.gouv.fr/bo/2002/hs1/annexe.htm>  
Roth, M, Lee, S. (2004). Science Education as/for Participation in the Community. *Science Education*, 88, 263– 291  
Swedish National Agency for Education (2001), *Compulsory school Syllabuses*, Graphium Västra Aros, Västerås 2001  
Swedish National Agency for Education (2006), *Curriculum for the compulsory school system, the pre-school class and the leisure time centre Lpo 94*, AB Danagårds grafiska, Ödeshög, 2006  
UFFICIO LEGISLATIVO, (2004), Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella Scuola Primaria, Allegato B  
UFFICIO LEGISLATIVO, (2004), Indicazioni nazionali per i Piani di studio personalizzati nella Scuola Secondaria di 1° grado, Allegato C  
VCAA, (2005<sup>a</sup>), *Victorian Essential Learning Standards, overview*, Victorian Curriculum and Assessment Authority, Melbourne, Victoria, Australia  
VCAA, (2005<sup>b</sup>), *Victorian Essential Learning Standards, Discipline-based Learning Strand, Science*, Victorian Curriculum and Assessment Authority, Melbourne, Victoria, Australia

**13<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών**  
**Πάτρα, 17 – 21 Μαρτίου 2010**

**ΦΥΣΙΚΗ και ΑΝΘΡΩΠΟΣ**

**" Ερευνητικά αποτελέσματα και τεχνολογίες για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής"**

**ISBN 978-960-9457-00-2**

**Αρ. εργασίας : 159**

**Αρ. σελίδων : 7**