

**Κριτική θεώρηση πλαισίου ανάλυσης Αναλυτικών  
Προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών.  
Εφαρμογή σε Αναλυτικό Πρόγραμμα Φυσικής Γυμνασίου**

Απόσπασμα από τη  
Διημεριμιακή μελετητική  
Εργασία 18 Γ. Έγγραφο  
ΠΤΔΕ - ΑΠΘ.

2002



## Ένας 'διδασκτικός πόλος' μελέτης ενός Αναλυτικού Προγράμματος ΦΕ

Η -ιστορική ουσιαστικά- μελέτη που πραγματοποιήσαμε στην πορεία της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών θεωρούμε ότι μας έδωσε ικανά τεκμήρια για να διαμορφώσουμε τρία διαφορετικά 'ρεύματα της διδακτικής': το 'παραδοσιακό', το 'ανακαλυπτικό' και το 'εποικοδομητικό'.

Αν και σε ορισμένα χαρακτηριστικά τους μπορεί κάποια από αυτά τα τρία ρεύματα να έχουν κοινά στοιχεία, διαπιστώσαμε ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Και πρόκειται για διαφορές που αναδεικνύονται μελετώντας τον τρόπο που το καθένα από αυτά τα ρεύματα αντιλαμβάνεται τους βασικούς παράγοντες της μαθησιακής-διδασκτικής διαδικασίας, δηλαδή το περιεχόμενο, το διδάσκοντα και τους μαθητές.

Με αυτό τον τρόπο, συμφωνούμε με την επιλογή των Καριώτογλου & Τσελφέ (2000) να υποστηρίξουν έναν ανάλογο τρόπο 'διδασκτικής ματιάς' ενός Αναλυτικού Προγράμματος. Μία 'διδασκτική ματιά' που μπορεί να διακρίνει τρεις διαφορετικές 'απόψεις' και επιχειρεί να τις αναζητήσει εστιάζοντας στους κεντρικούς παράγοντες της διδασκαλίας.

Έτσι ξεκινώντας μπορούμε να πούμε ότι, όσον αφορά την περίπτωση του περιεχομένου διδασκαλίας, το παραδοσιακό και το ανακαλυπτικό ρεύμα δείχνουν να 'συγγενεύουν' περισσότερο, καθώς δείχνουν με τις επιλογές τους να υποστηρίζουν ότι το περιεχόμενο διδασκαλίας καθορίζεται από τον τρόπο που είναι διαμορφωμένο το 'περιεχόμενο' της επιστημονικής γνώσης. Από την άλλη, το εποικοδομητικό ρεύμα τονίζει τη σημασία που έχουν στη διαμόρφωση του περιεχομένου διδασκαλίας παράγοντες όπως οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών ή κάποια 'μεταγνωστική' -εκ των υστέρων δηλαδή- ματιά στο 'επιστημονικό' περιεχόμενο. Τα τρία διδασκτικά ρεύματα φαίνονται να υποστηρίζουν και διαφορετικό τρόπο ένταξης των διαδικασιών μέσα στο περιεχόμενο διδασκαλίας, είτε δηλαδή σαν επιβεβαίωσή του (παραδοσιακό ρεύμα), είτε σαν αυτοσκοπός της διδασκαλίας (ανακαλυπτικό ρεύμα), είτε τέλος με ισοδύναμους ρόλους (εποικοδομητικό ρεύμα).

Μελετώντας το παράγοντα 'μαθητής' διαπιστώνουμε μια ιστορικά 'ανοδική' πορεία στη σημασία του στη διδακτική διαδικασία, είτε στο επίπεδο της διδακτικής πράξης, είτε στο επίπεδο της διαμόρφωσης ενός Αναλυτικού Προγράμματος. Έτσι η διδακτική έφτασε να προτείνει Αναλυτικά Προγράμματα βασισμένα στην οπτική και τα ενδιαφέροντα του μαθητή (εποικοδομητικό ρεύμα), ενώ στις αρχές τις δεν τα λάμβανε ιδιαίτερα υπ' όψιν (παραδοσιακό ρεύμα). Από την άλλη, βασικό βήμα προς αυτή την κατεύθυνση πραγματοποίησε η σημασία που έδωσε το ανακαλυπτικό ρεύμα στην αλληλεπίδραση του μαθητή με το διδασκτικό υλικό.

Όσον αφορά στο ρόλο του διδάσκοντα στη διδακτική διαδικασία, δεν θα μιλούσαμε τόσο για μία 'μείωση' της σημασίας του, όσο για μία σταδιακή

αναδιαμόρφωση του ρόλου του. Έτσι, τα πρώτα Αναλυτικά Προγράμματα περιλαμβάνουν ως επί το πλείστον δασκαλοκεντρικές μεθόδους διδασκαλίας, οι οποίες κρατούν το διδάσκοντα στο επίκεντρο της διδακτικής πράξης. Κατά τη διάρκεια των 'μαθητοκεντρικών' όμως μεθόδων του ανακαλυπτικού ρεύματος, ο ρόλος του διδάσκοντα είναι περισσότερο διευκολυντικός. Τέλος, σε Αναλυτικά Προγράμματα εποικοδομητικού τύπου, οι ρόλοι του διδάσκοντα και του μαθητή τίθενται σχεδόν επί ίσοις όροις, αφού και οι δύο συνεργάζονται σε μία –και για τους δύο- μαθησιακή διαδικασία.



<b>Παραδοσιακό</b>	<b>Ανακαλυπτικό</b>	<b>Εποικοδομητικό</b>
<b>Συνιστώσα του περιεχομένου διδασκαλίας</b>		
<b>• Μετασχηματισμός Περιεχομένου;</b>		
Όχι	Όχι	Ναι
Δομή που καθορίζεται από τη δομή του περιεχομένου στα πλαίσια της επιστήμης (ίσως απλοποιήσεις)	Δομή που καθορίζεται από τη δομή του περιεχομένου στα πλαίσια της επιστήμης (ίσως απλοποιήσεις)	Δομή που καθορίζεται από: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ανάγκες μαθητών (ι.μ., ενδιαφέρον)</li> <li>• μεταγνώση επιστήμης</li> </ul>
<b>• Περιεχόμενο / διαδικασίες;</b>		
Περιεχόμενο	Διαδικασίες	Περιεχόμενο & διαδικασίες
Οι διαδικασίες εντάσσονται ως επιβεβαίωση / παράδειγμα του περιεχομένου	Οι διαδικασίες εντάσσονται προκειμένου να επιτευχθεί η μάθηση του περιεχομένου, αλλά και ως αυτοσκοπός	Τόσο το περιεχόμενο όσο και οι διαδικασίες αποτελούν 'μαθησιακές εμπειρίες'
<b>Συνιστώσα του μαθητή</b>		
<b>• Προϋπάρχουσες αντιλήψεις μαθητών;</b>		
Δεν υπάρχουν	Υπάρχουν, αλλά δεν επηρεάζουν τη διδασκαλία	Υπάρχουν & επηρεάζουν σημαντικά τη διδασκαλία: <ul style="list-style-type: none"> <li>• χρήση ήδη κατεγραμμένων αντιλήψεων</li> <li>• ανάδειξη αντιλήψεων εντός της τάξης</li> </ul>
Πιθανή ένταξη επιλογών που ενισχύουν εναλλακτικές αντιλήψεις μαθητών	Πιθανή ένταξη επιλογών που ενισχύουν εναλλακτικές αντιλήψεις μαθητών	
<b>• Αντιλήψεις μαθητών για τη φύση της επιστήμης;</b>		
Δεν επηρεάζουν τη διδασκαλία	Δεν επηρεάζουν τη διδασκαλία	Επηρεάζουν τη διδασκαλία
<b>• Ενδιαφέρον των μαθητών;</b>		
Δεν υπάρχει ανάγκη προσέλκυσης του ενδιαφέροντος	Το ενδιαφέρον εξασφαλίζεται μέσω της εμπλοκής των μαθητών με το διδακτικό υλικό	Το ενδιαφέρον εξασφαλίζεται μέσω: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιλογής κατάλληλων θεμάτων / έργων</li> <li>• Διασύνδεσης ΦΕ με καθημερινή ζωή</li> <li>• Εναλλαγής διδακτικών στρατηγικών</li> </ul>
<b>• Ρόλος μαθητή;</b>		
Παθητικός	Στο επίκεντρο	Στο επίκεντρο
	Αλληλεπίδραση με διδακτικό υλικό	Αλληλεπίδραση με: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διδακτικό υλικό</li> <li>• Συμμαθητές</li> <li>• Διδάσκοντα</li> </ul>



<b>Συνιστώσα του διδάσκοντα</b>		
<b>• Ρόλος διδάσκοντα;</b>		
Στο επίκεντρο της διδασκαλίας	Διευκολυντικός, καθοδηγητικός	Συνεργατικός (αλληλεπίδραση με τον μαθητή)
<b>• Προϋπάρχουσες αντιλήψεις διδάσκοντα (φαινόμενα / φύση ΦΕ);</b>		
Δεν υπάρχουν	Υπάρχουν αλλά δεν επηρεάζουν τη διδασκαλία	Υπάρχουν & επηρεάζουν τη διδασκαλία
<b>• Διδακτικές στρατηγικές;</b>		
Κυρίως δασκαλοκεντρικές: • Διαλέξεις • πειράματα επίδειξης	Κυρίως μαθητοκεντρικές: • εργαστηριακές ασκήσεις • χρήση προσομοιώσεων	'Εποικοδομητικού' τύπου: • Αναλογίες & μεταφορές • χάρτης εννοιών, portfolio • διάλογος

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1:** Σύνοψη της δεύτερης εκδοχής του πλαισίου ανάλυσης (Διδακτικός πόλος)



## Ένας 'επιστημολογικός πόλος' μελέτης ενός Αναλυτικού Προγράμματος ΦΕ

Η μελέτη που πραγματοποιήσαμε στην πορεία της επιστημολογίας στο χρόνο, μας οδήγησε να συμφωνούμε στο διαχωρισμό σε τρία διαφορετικά 'επιστημολογικά ρεύματα': το «ορθολογιστικό» ('θετικιστικό'), το «εποικοδομητικό» ('ερμηνευτικό') και το ρεύμα του 'επιστημονικού ρεαλισμού'. Και κάτι τέτοιο θεωρούμε ότι αποτελεί επιχείρημα υπέρ της ύπαρξης τριών αντίστοιχων επιστημολογικά απόψεων που μπορούν να διαφαινούνται μέσα από ένα Αναλυτικό Πρόγραμμα Φυσικών Επιστημών.

Με αυτή τη λογική θεωρούμε ότι ένα Αναλυτικό Πρόγραμμα που περιλαμβάνει κυρίως έννοιες που ανήκουν στο θεωρητικό/αφαιρετικό 'λεξιλόγιο' της επιστημονικής γνώσης, μπορεί να χαρακτηρίζεται ως «ορθολογιστικό» - 'θετικιστικό'. Από την άλλη, η διαπραγμάτευση ανάμεσα σε έννοιες που προέρχονται από διαφορετικά πλαίσια (επιστημονικό, κοινωνικό, θρησκευτικό, καλλιτεχνικό πλαίσιο κ.α.), αποτελεί χαρακτηριστικό ενός «εποικοδομητικού» - 'ερμηνευτικού' Αναλυτικού Προγράμματος. Τέλος, μια περισσότερο 'επιστημονικού ρεαλισμού' πρόταση Αναλυτικού Προγράμματος θα έθετε στο επίκεντρο τη διαπραγμάτευση ανάμεσα στις έννοιες του θεωρητικού και αυτές του εργαστηριακού πλαισίου της επιστήμης.

Όσον αφορά την εικόνα που ένα Αναλυτικό Πρόγραμμα προτείνει ως αντιπροσωπευτική των διαδικασιών επικύρωσης της επιστημονικής γνώσης, σε ένα «ορθολογιστικό» - 'θετικιστικό' Αναλυτικό Πρόγραμμα θα κυριαρχούσε η αναφορά σε μία και μοναδική επιστημονική μέθοδο, η οποία και εξασφαλίζει την επικύρωση της γνώσης. Από την άλλη, η ένταξη δραστηριοτήτων που τονίζουν τις διαδικασίες ανταλλαγής απόψεων και συναίνεσης μέσα σε μία επιστημονική κοινότητα, αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα ενός Αναλυτικού Προγράμματος «εποικοδομητικού» - 'ερμηνευτικού' τύπου. Η τρίτη οπτική, αυτή του 'επιστημονικού ρεαλισμού', είναι αυτή που θα πρότεινε, για παράδειγμα, δραστηριότητες που εστιάζουν στις δυνατότητες των επιστημονικών τεχνημάτων και εργαλείων, επιχειρώντας έτσι να αναδείξει και τη συμβολή αυτών των τεχνημάτων στην απόφαση για το αν μια μορφή γνώσης στις Φυσικές Επιστήμες είναι επικυρωμένη ή όχι από την επιστημονική κοινότητα.

Σχετικά με την τελευταία συνιστώσα του επιστημολογικού πόλου, τη λεγόμενη ως συνιστώσα 'επιστήμης-κόσμου': το «ορθολογιστικό» - 'θετικιστικό', το «εποικοδομητικό» - 'ερμηνευτικό' και το ρεύμα του 'επιστημονικού ρεαλισμού' έχουν στοιχεία που τα διαφοροποιούν. Ένα επιστημολογικά «ορθολογιστικό» - 'θετικιστικό' Αναλυτικό Πρόγραμμα, ας πούμε, παρουσιάζει μια επιστήμη σχεδόν απομονωμένη από τον υπόλοιπο κόσμο, αν εξαιρέσουμε την περίπτωση της εφαρμογής -των τεχνολογικών επιτευγμάτων. Σε ένα «εποικοδομητικό» -





Έρμηνευτικό Αναλυτικό Πρόγραμμα θα περιμέναμε από την άλλη να δούμε την ένταξη παραδειγμάτων από την ιστορία των Φυσικών Επιστημών, τέτοιων που να αναδεικνύουν την επίδραση εξωγενών παραγόντων στην επιστήμη, όπως είναι πχ. η πολιτική. Τέλος, ένα 'επιστημονικά ρεαλιστικό' Αναλυτικό Πρόγραμμα αφενός μεν θα τονίζει περισσότερο τον εσωτερικό διάλογο της επιστήμης, εννοώντας ανάμεσα στο θεωρητικό και το εργαστηριακό της πλαίσιο, αφετέρου δε πιθανότατα θα περιέχει αναφορές σε τεχνολογικά επιτεύγματα που έχουν οδηγήσει στο να κατασκευαστούν από την επιστήμη καινούργια κομμάτια του κόσμου (πχ. τα φώτα από νέον).



Ρεύμα (Λογικού) Θετικισμού	Ερμηνευτικό Ρεύμα	Ρεύμα Επιστημονικού Ρεαλισμού
<b>Θεματική – Εννοιολογική Συνιστώσα</b>		
<b>• Επιλογή Θεμάτων;</b>		
Επιλέγονται θέματα που μπορούν να δειχθούν αληθή ή ψευδή με χρήση του ορθού λόγου	Επιλέγονται θέματα που μπορούν να οδηγήσουν σε κοινωνικά αποδεκτές (συναινετικές) αναπαραστάσεις	Επιλέγονται θέματα που μπορούν οι αναπαραστάσεις τους να καθοδηγήσουν επιτυχείς υλικές παρεμβάσεις / κατασκευές
<b>• Χρησιμοποιούμενες Έννοιες;</b>		
Απαραίτητα θεωρητικές / αφαιρετικές έννοιες των ΦΕ / των μαθηματικών.	Έννοιες συμβατές με το πλαίσιο της κοινωνικής ομάδας που συζητά (π.χ. στο κοινωνικό πλαίσιο της τάξης: βιβλιογραφία ΦΕ, ιδέες μαθητών, τοπική κουλτούρα, κοκ)	Έννοιες από το θεωρητικό πλαίσιο των ΦΕ (εγγράμματα κουλτούρα ΦΕ) σε συμφωνία με έννοιες του εργαστηριακού πλαισίου (προφορική κουλτούρα ΦΕ)
Διαπραγμάτευση σε αντιδιαστολή με άλλους τρόπους θέασης	Διαπραγμάτευση συναινετικά με άλλους τρόπους θέασης	Διαπραγμάτευση στο πλαίσιο των υλικών παρεμβάσεων
<b>Συνιστώσα συλλογισμών και επικύρωσης</b>		
<b>• Επιστημονικός συλλογισμός;</b>		
Στη βάση της μοναδικής επιστημονικής μεθόδου	Στη βάση εναλλακτικών μεθόδων και τρόπων συλλογισμού, οι οποίες όμως συζητούνται και τελικά δηλώνονται (μετα-γνωστική συναίνεση)	Στη βάση εναλλακτικών μεθόδων και τρόπων συλλογισμού, οι οποίες ρυθμίζονται από τις άρρητες δυνατότητες των υλικών παρεμβάσεων (και προφανώς δηλώνονται)
<b>• Επικύρωση;</b>		
Συνεπής εφαρμογή μεθόδου	Συναίνεση μελών κοινότητας	Σταθεροποίηση σχέσης αναπαραστάσεων και παρεμβάσεων





Δεσμεύεται από: Λογική αυτο-συνέπεια στο πλαίσιο αιτιολόγησης	Δεσμεύεται από: Μεθοδολογική αυτο-συνέπεια στο διαπλεγμένο πλαίσιο ανακάλυψης & Πλαίσιο αιτιολόγησης	Δεσμεύεται από: προβλέψιμη λειτουργία υλικών τεχνημάτων.
---	--	--

<b>Συνιστώσα Επιστήμης – Κόσμου</b>		
<b>• Σχέση Επιστήμης – Κόσμου; (φυσικού / κοινωνικού)</b>		
Επιστήμη ανεξάρτητη από κοινωνικό κόσμο αλλά «δέσμια» του φυσικού.	Σχέση αλληλεπίδρασης και με τον κοινωνικό και με το φυσικό κόσμο	Η επιστήμη επηρεάζει / αλλάζει το φυσικό κόσμο στο πλαίσιο στο πλαίσιο της «εσωτερικής της ζωής» και αλληλεπιδρά δευτερογενώς με τον εξωτερικό κοινωνικό κόσμο
Η επιστήμη ανακαλύπτει νόμους (ή τείνει προς την ανακάλυψη νόμων) του φυσικού κόσμου	Η επιστήμη κατασκευάζει αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου κοινωνικά αποδεκτές	Η επιστήμη κατασκευάζει καινούρια κομμάτια του φυσικού κόσμου μέσω των οποίων αλληλεπιδρά με τον εξωτερικό κοινωνικό κόσμο
<b>• Σχέση Επιστήμης – Τεχνημάτων;</b>		
Τέχνημα = Αποτέλεσμα της παραγωγής (ή της βελτίωσης / προόδου) της επιστήμης	Τέχνημα = μέρος του πλαισίου της συναινετικής διαδικασίας	Τέχνημα = Σκοπός της επιστήμης

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2:** Σύνοψη της δεύτερης εκδοχής του πλαισίου ανάλυσης (Επιστημολογικός πόλος)



### **3. Θεσμικός πόλος – μία σύνοψη**

Η μελέτη που πραγματοποιήσαμε για τις δύο συνιστώσες του θεσμικού πόλου, την στοχοθεσία και την αξιολόγηση, έχει σχεδόν ολοκληρωθεί. Στον πίνακα που φαίνεται στην επόμενη σελίδα επιχειρούμε να συνοψίσουμε τα συμπεράσματα της ιστορικής αναδρομής που κάναμε. Μια αναδρομή που όπως έχουμε πει είναι περισσότερο εστιασμένη σε δύο συγκεκριμένες ιστορικές περιόδους, αυτές στις οποίες η επίδραση των κοινωνικών και πολιτικών συνθηκών φαίνεται να είναι εντονότερη. Πρόκειται για δύο περιόδους με σαφώς διακριτά χαρακτηριστικά.

Μελετώντας τον παραπάνω πίνακα, διαπιστώνουμε πως διακρίνονται τρεις τρόποι με τους οποίους ο θεσμικός πόλος του πλαισίου ανάλυσης μπορεί να χαρακτηρίσει ένα Αναλυτικό Πρόγραμμα. Πραγματοποιώντας στην ουσία μία σύμβαση, θα μπορούσαμε να ονομάσουμε αυτούς τους τρόπους και ως τα 'ρεύματα' του θεσμικού πόλου<sup>23</sup>. Και στην περίπτωση του θεσμικού πόλου βέβαια, δεν ξεχνούμε ότι τα ρεύματα του είναι προϊόν μιας αφαιρετικής διαδικασίας που έχει προηγουμένως 'συνθλίψει' ενδιάμεσες φάσεις και υπο-ρεύματα, που έχει επίσης εξαφανίσει (ιστορικά διαπιστωμένα) κοινά στοιχεία ανάμεσα σε κάποια από αυτά, προς όφελος κάθε φορά της λειτουργικότητας του πλαισίου ανάλυσης.

Επιλέγουμε να αποδώσουμε στο πρώτο από αυτά τα τρία ρεύματα τον χαρακτηρισμό 'παραδοσιακό'. Έτσι, ένα παραδοσιακό (θεσμικά) Αναλυτικό Πρόγραμμα είναι αυτό που αποδίδει μικρή, έως καθόλου, σημασία σε διαδικασίες αξιολόγησής του, αντανakλώντας με αυτό τον τρόπο μια μηχηβιοριστική αντίληψη σχετικά με την αντιμετώπιση των στόχων του. Στα Αναλυτικά Προγράμματα αυτής της περιόδου η σημασία της στοχοθεσίας φαίνεται να αναδεικνύεται βαθμιαία<sup>24</sup>. Ως πρώτο βήμα μπορούμε να θεωρούμε την ταξινόμηση των στόχων τους, με κριτήριο είτε τη γενικότητά τους (γενικοί, ειδικοί στόχοι) είτε το είδος της αναμενόμενης συμπεριφοράς από την πλευρά των μαθητών (γνωστικοί, συναισθηματικοί, ψυχοκινητικοί). Όταν προτείνονται διαδικασίες αξιολόγησης ενός παραδοσιακού (θεσμικά) Αναλυτικού Προγράμματος, αυτές βασίζονται στην αξιολόγηση, κυρίως όσον αφορά στο γνωστικό τομέα, των μαθητών που συμμετείχαν στην εφαρμογή του.

Χαρακτηρίζουμε το δεύτερο ρεύμα του θεσμικού πόλου ως 'καινοτομικό'. Ο χαρακτηρισμός αυτός αφορά σε Αναλυτικά Προγράμματα που σχεδιάζονται ακολουθώντας μια λογική όμοια με αυτή που επικράτησε την εποχή του Ψυχρού Πολέμου. Αφορούν μία μειοψηφία μαθητών, των οποίων τις 'επιστημονικές' ικανότητες επιχειρούν να αναδείξουν. Διέπονται από μια φιλοσοφικά θετικιστική προοπτική που άρρητα επιτρέπει τη μυθοποίηση των Φυσικών Επιστημών. Επεκτείνουν τη διαδικασία αξιολόγησής τους και πέραν της αξιολόγησης των μαθητών. Παράλληλα, αναγνωρίζουν την διαμορφωτική υφή της αξιολόγησης Αναλυτικών Προγραμμάτων, την αλληλεπίδρασή της δηλαδή με τη στοχοθεσία.

<sup>23</sup> Η αλήθεια είναι ότι στην ουσία δεν πρόκειται για ρεύματα: ο θεσμικός πόλος δεν αποτελεί μία discipline που στην ιστορική της πορεία έχει αναδείξει κάποιες διακριτές φάσεις – ρεύματα, με τον τρόπο που αυτό έχει γίνει για τον επιστημολογικό ή το διδακτικό πόλο. Με αυτή την έννοια θα έπρεπε στη συνέχεια να χρησιμοποιούμε τον όρο 'ρεύματα' εντός εισαγωγικών. Δεν το κάνουμε, προκειμένου να μη δυσκολέσουμε την αναγνωσιμότητα του κειμένου.

<sup>24</sup> Αυτή την εποχή η εθνικής εμβέλειας παραγωγή Αναλυτικών Προγραμμάτων δεν είναι τόσο έντονη όσο σε επόμενες χρονικά περιόδους, ώστε ο συσχετισμός των στόχων τους με τις κοινωνικές και πολιτικές συνθήκες της εποχής να μην έχει ιδιαίτερο νόημα για ένα πλαίσιο ανάλυσης που έχει ως ζητούμενο έναν τέτοιο συσχετισμό.



Αποδίδουν έμφαση σε πειραματικής υφής διαδικασίες αξιολόγησης των μαθητών και στην αξιολόγηση των στάσεων τους απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες.

Σε Αναλυτικά Προγράμματα που δείχνουν ότι επιδιώκουν την ικανοποίηση των απαιτήσεων μιας σύγχρονης παγκοσμιοποιημένης κοινωνίας αποδίδουμε το χαρακτηρισμό 'σύγχρονα'. Πρόκειται για ένα ρεύμα που υιοθετεί μια φιλοσοφικά ερμηνευτική στάση απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες, καθώς τις αντιμετωπίζει ως μία μορφή κουλτούρας, επηρεαζόμενη από τις συνθήκες διαμόρφωσής της και σε κάθε περίπτωση ισοδύναμη με άλλες μορφές κουλτούρας (τοπική κουλτούρα, κουλτούρα άλλων μορφών γνώσης). Έχουν και τεχνολογικό προσανατολισμό, ενώ αποσκοπούν να δημιουργήσουν κυρίως πολίτες, όχι τόσο επιστήμονες. Η αξιολόγηση ενός σύγχρονου θεσμικά Αναλυτικού Προγράμματος μπορεί να πραγματοποιηθεί σε εθνική ή και παγκόσμια κλίμακα, λαμβάνοντας κάθε φορά υπόψη και ζητήματα εφαρμογής του. Τέλος, η αξιολόγηση των μαθητών φαίνεται επηρεασμένη από την εποικοδομητική θέση για τη διδασκαλία και τη μάθηση.

Πριν τη δεκαετία του '60	Δεκαετία του '60	Δεκαετία του '90
<b>Στοχοθεσία</b>		
Βαθμιαία ανάδειξη σημασίας της στοχοθεσίας	<p>Καινοτομικά ΑΠ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παραγωγή νέων επιστημόνων</li> <li>• Μυθοποίηση επιστήμης &amp; επιστημόνων</li> </ul>	<p>Επιστημονικός &amp; τεχνολογικός εγγραμματισμός:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η επιστήμη ως κουλτούρα</li> <li>• Έμφαση στην τεχνολογία</li> <li>• Ο μαθητής-πολίτης</li> </ul>
<b>Αξιολόγηση</b>		
<p>Αρχικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• όχι ανάγκη αξιολόγησης ΑΠ</li> </ul> <p>Στη συνέχεια:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Στοχοθεσία → Αξιολόγηση</li> <li>• Αξιολόγηση ΑΠ = Αξιολόγηση μαθητών</li> </ul> <p>Επίδραση μηχηβιοριστικών αντιλήψεων για τη μάθηση</p>	<p>Αξιολόγηση ΑΠ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αξιολόγηση ΑΠ ≠ Αξιολόγηση μαθητών</li> <li>• Στοχοθεσία &lt;-&gt; Αξιολόγηση ΑΠ</li> <li>• Διαμορφωτική και αθροιστική Αξιολόγηση ΑΠ</li> </ul> <p>Αξιολόγηση μαθητών:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'αξιολόγηση στην πράξη'</li> <li>• αξιολόγηση στάσεων</li> <li>• επίδραση αντιλήψεων Piaget</li> </ul>	<p>Αξιολόγηση ΑΠ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επίδραση σε εθνικό / παγκόσμιο επίπεδο</li> <li>• Εστίαση σε εφαρμογή ΑΠ</li> </ul> <p>Αξιολόγηση μαθητών:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• αξιολόγηση ανώτερων δεξιοτήτων</li> <li>• χρήση τοπικού λόγου</li> <li>• χρήση τεχνολογίας</li> <li>• επίδραση εποικοδομητισμού</li> </ul>

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3:** Σύνοψη της δεύτερης εκδοχής του πλαισίου ανάλυσης (Θεσμικός πόλος)



## Κεφάλαιο 4:

# Εφαρμογή του Αναθεωρημένου Πλαισίου Ανάλυσης

### ΠΑΡΑΜΕΤΡΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ του μαθήματος

... μέγεθος και εισαγωγή ...  
... μήκους και εισαγωγή ...  
... του πειραματικού σφάλμα ...  
... (πειραματικές δραστηριότητες) ...

... λαμβάνει μετρήσεις ...  
... τακτοποιεί πίνακες μετρήσε ...  
... να συνδέει τη μορφή απλω ...  
... την μαθηματική σχέση που ...  
... γράφει την εξίσωση των φυσ ...  
... προσδιορίζει τις ...  
... των μεγεθών ...

... και Ogborn, J., 1994. "Αρχές κατασκευής ...  
... προγραμμάτων για τη διδασκαλία των φυσικών επιστη- ...  
... Β. Κουλαϊδής (επιμ.) Αναπαραστάσεις του φυσικ ...  
... Gutenberg, Αθήνα, σσ.311-349. ...  
... "Πρότυπα αλλαγής της επιστημονικής ...  
... ή προσέγγιση". Στο Β. Κουλαϊδής ...  
... φυσικού Κόσμου, Gutenberg ...

... ΑΠ.ΘΕ στη Γενική Εκπαίδευση (ΓΕ) είναι ...  
... έρεος, αναπόφευκτα, μια υπερ-δομή που ...  
... ερία διατρέχει τη ΓΕ, ενώ ταυτόχρονα τ ...  
... την κοινωνία, τις δομές της και τις πιγγέ ...  
... των ΦΕ. ...  
... Στη βιβλιογραφία βέβαια διαπιστών ...  
... τις αλλαγές και εξελίξεις που ...  
... και ...

### ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

... Kelly and Piaget ...  
... of Personal Constructs ...  
... knowledge for themse ...  
... and that knowledge is ...  
... Piaget's (1972) "accommo ...  
... nature of cognition and th ...  
... world. The position of perso ...  
... educati ...  
...pective were d ...  
... the ERIC (Educ ...  
... gather information ...

... Literacy, Science ...  
... understandings a ...  
... describe their nature and ...  
... commendations are ...  
... LITERACY ...  
... than prepari ...

... 1998. Εισαγωγή ...  
... Πανεπιστημιακές ...  
... S., 1987. "Knowled ...  
... form", Harvard Educ ...  
... J., 1998. "The Sci ...  
... tion of Scientific Culture ...

... understanding and ...  
... in view of the sinc ...  
... mansky than those engaged in m ...  
... In summary, it could be argued th ...  
... believe some of their declared goals ...  
... science has two major causes. ...  
... Teachers' own inadequate vie ...  
... A degree of confusion i ...  
... Unde ...

## **Εισαγωγή**

Παρακάτω επιχειρούμε να εφαρμόσουμε το πλαίσιο μελέτης Αναλυτικών Προγραμμάτων που έχουμε κατασκευάσει. Επιλέγουμε το κομμάτι του ΑΠΣ Φυσικής που αναφέρεται στη Β' τάξη του Γυμνασίου (ΦΕΚ 1375, τεύχος Β'/18-10-2001). Για λόγους που σχετίζονται με τις ανάγκες μιας διπλωματικής εργασίας, θα περιορίσουμε τη μελέτη μας στα τέσσερα πρώτα κεφάλαια του υπό μελέτη Αναλυτικού Προγράμματος, εκτιμώντας πως είναι αρκετά προκειμένου να εξαχθούν ορισμένα αξιόπιστα συμπεράσματα όσον αφορά στις δυνατότητες του πλαισίου μελέτης που κατασκευάσαμε (πρόκειται για το εισαγωγικό κεφάλαιο που αφορά στην επιστήμη και τα κεφάλαια που περιγράφονται με τους τίτλους 'Κίνηση', 'Δύναμη' και 'Πίεση', βλ. και παράρτημα Α της εργασίας).

Ο τρόπος με τον οποίο επιλέγουμε να περιγράψουμε την εφαρμογή του πλαισίου έχει ως εξής. Για κάθε μία από τις συνιστώσες του πλαισίου, αρχικά θα προσδιορίζουμε το σημείο (ή τα σημεία) του Αναλυτικού Προγράμματος από το οποίο (ή τα οποία) εκτιμούμε ότι είναι δυνατόν να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα σχετικά με αυτή τη συνιστώσα. Στη συνέχεια, θα περιγράψουμε τα συμπεράσματα μας, παραθέτοντας ενδεικτικά αποσπάσματα του υπό ανάλυση Αναλυτικού Προγράμματος, όπου αυτό θεωρείται απαραίτητο.

### **4α. Ο Διδακτικός πόλος**

#### **Η συνιστώσα του περιεχομένου διδασκαλίας**

Τα σημεία του ΑΠΣ Φυσικής από τα οποία θεωρούμε πως μπορούμε να αντλήσουμε κάποια συμπεράσματα αναφορικά με τη συνιστώσα του περιεχομένου αφορούν τις εξής παραγράφους αυτού:

- Σκοπός διδασκαλίας του μαθήματος
- Στόχοι, Περιεχόμενο, Ενδεικτικές δραστηριότητες, Χρόνος, Διαθεματικές δραστηριότητες
- Προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία

Αρχικά θα επιχειρήσουμε να αναφερθούμε συνοπτικά στον τρόπο που περιγράφεται το προς διδασκαλία περιεχόμενο στο συγκεκριμένο Αναλυτικό Πρόγραμμα. Κάτι τέτοιο πραγματοποιείται στη δεύτερη από τις προαναφερθείσες παραγράφους. Στον κεντρικό άξονα με τίτλο 'Περιεχόμενο' αναφέρονται οι κεντρικές για κάθε θεματική ενότητα έννοιες της Φυσικής, οι οποίες πρόκειται να διδαχθούν. Για παράδειγμα, για το κεφάλαιο 'Κίνηση' (σελ. 1555), αναφέρονται οι έννοιες:

- Σύστημα αναφοράς – Υλικό σημείο – Θέση – Μετατόπιση – Τροχιά
- Χρονική στιγμή – Χρόνος





- Μέση ταχύτητα – Στιγμιαία ταχύτητα – Μονάδες στο S.I.
- Ομαλή κίνηση
- Στοιχειώδης ορισμός του διανύσματος
- Διανυσματική περιγραφή της ταχύτητας
- Διαγράμματα θέσης-χρόνου, ταχύτητας-χρόνου.

Παράλληλα με τις έννοιες, υπό μορφή πίνακα, περιγράφονται οι επιμέρους διδακτικοί στόχοι που σχετίζονται με αυτές, ορισμένες ενδεικτικές δραστηριότητες και ο απαιτούμενος συνολικά διδακτικός χρόνος. Για παράδειγμα, το κομμάτι του περιεχομένου που αποδίδεται με τον τίτλο *Ύστημα αναφοράς – Υλικό σημείο – Θέση – Μετατόπιση – Τροχιά* συνδέεται με τους διδακτικούς στόχους:

- *Ο μαθητής να προσδιορίζει τη θέση αντικειμένου σε σχέση με ένα σημείο αναφοράς,*
- *να υπολογίζει τη μετατόπιση κινητού που κινείται,*
- *να σχεδιάζει την τροχιά κινητού,*

και με την ενδεικτική δραστηριότητα *Προσδιορισμός θέσης σώματος (πειραματική δραστηριότητα)*. Όπως σημειώσαμε και νωρίτερα, πέραν του παραπάνω κεφαλαίου, θα εφαρμόσουμε το πλαίσιο ανάλυσης σε τρία ακόμη κεφάλαια, τα οποία περιγράφονται με αντίστοιχο τρόπο.

Στη συνέχεια, θα προχωρήσουμε στην αναζήτηση και περιγραφή τεκμηρίων σχετικά με την πιθανότητα διδακτικού μετασχηματισμού του περιεχομένου. Στις παραγράφους *Σκοπός διδασκαλίας του μαθήματος* (σελ. 1551) και *Προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία* (σελ. 1565) αναμένουμε να εντοπίσουμε περισσότερο γενικές πληροφορίες και ενδείξεις, όσον αφορά στον τρόπο που το συγκεκριμένο Αναλυτικό Πρόγραμμα χειρίζεται το περιεχόμενο του. Αυτό μπορεί να είναι ένα πρώτο επίπεδο μελέτης. Στη συνέχεια, η αναλυτικότερη περιγραφή της δομής του περιεχομένου, η οποία γίνεται παράλληλα με την αναφορά των αντίστοιχων στόχων και ενδεικτικών δραστηριοτήτων, θα μας βοηθήσει να εξειδικεύσουμε περισσότερο τα συμπεράσματά μας. Με βάση δηλαδή τα στοιχεία που θα αντλήσουμε από τη δεύτερη παράγραφο, θα επεκταθούμε σε ένα δεύτερο, λεπτομερέστερο επίπεδο μελέτης.

Στο πρώτο επίπεδο, διαπιστώνουμε πως εντός του Αναλυτικού Προγράμματος γίνονται ορισμένες σαφείς αναφορές στη δυνατότητα μετασχηματισμού του περιεχομένου που πρόκειται να διδαχθεί στους μαθητές, η οποία θεωρούμε, όπως έχουμε σημειώσει, ότι αποτελεί εποικοδομητικό χαρακτηριστικό. Για παράδειγμα, στην παράγραφο με τίτλο *Σκοπός διδασκαλίας του μαθήματος*, αναφέρεται ότι η διδασκαλία της Φυσικής επιδιώκει μεταξύ άλλων, την *«πρόσβαση του μαθητή σε σύγχρονες ιδέες και θέματα από το χώρο της Φυσικής Επιστήμης, προσαρμοσμένα βέβαια στο επίπεδο νοητικής ανάπτυξης και στα ενδιαφέροντά του, χωρίς αυτό να είναι σε βάρος της επιστημονικής εγκυρότητας»* (σελ. 1552). Η ερμηνεία που αποδίδουμε σε μια τέτοια δήλωση



υποδεικνύει τη δυνατότητα μετασχηματισμού του περιεχομένου, ο οποίος γίνεται κυρίως στη βάση ψυχοπαιδαγωγικών κριτηρίων (ενδιαφέρον και νοητική ανάπτυξη των μαθητών), ενώ επιπλέον βρίσκει τα όριά του εκεί που ξεκινά η 'επιστημονική εγκυρότητα'.

Στην παράγραφο με τίτλο 'Προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία' τονίζεται «η αναγκαιότητα επιλογής κατάλληλης ύλης διδασκαλίας των γνωστικών αντικειμένων στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση» (σελ. 1565). Η βασική αιτία αυτής της αναγκαιότητας δηλώνεται πως είναι «ο έντονος ρυθμός συσσώρευσης γνώσεων σχετικών με τις Φυσικές Επιστήμες». Οι γνώσεις δηλαδή που μπορούν να προσφέρουν οι Φυσικές Επιστήμες στους μαθητές είναι πάρα πολλές, οπότε θα πρέπει να επιλεγούν οι καταλληλότερες. Από την πλευρά μας, εκτιμούμε πως η επιλογή ενός μέρους της επιστημονικής γνώσης ως κατάλληλου να διδαχθεί μπορεί να θεωρηθεί ως μια μορφή μετασχηματισμού, ίσως η περισσότερο απλή. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι στο συγκεκριμένο σημείο του Αναλυτικού Προγράμματος δε φαίνεται να γίνεται σαφές αν ο γνώμονας για αυτή την επιλογή είναι ο μαθητής, μέσα από μια εποικοδομητική προοπτική. Με άλλα λόγια, θα μπορούσε να αναρωτηθεί κανείς: Η λογική που υπάρχει πίσω από αυτή την πρόταση επιλογής του περιεχομένου είναι 'οι μαθητές δεν μπορούν να μάθουν τόσα πολλά', ή 'τόσα πολλά δεν προλαβαίνουν να διδαχθούν';

Σε διαφορετικό σημείο της ίδιας παραγράφου εντοπίζουμε ορισμένες ακόμη αναφορές που μπορούν να χαρακτηριστούν ως προτάσεις μετασχηματισμού του περιεχομένου. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται ότι 'η ανάπτυξη της ύλης θα πρέπει να γίνεται με σπειροειδή τρόπο και να κατευθύνεται από το ειδικό στο γενικό, από το απλό στο σύνθετο, από το εύκολο στο δύσκολο' (σελ. 1566). Δεν γίνεται περαιτέρω αναφορά στους λόγους για τους οποίους προτείνεται κάτι τέτοιο. Ακόμη, στα πλαίσια μιας συνοπτικής αναφοράς του Αναλυτικού Προγράμματος στα άτομα με ειδικές ανάγκες, προτείνεται '[να δίνεται η δυνατότητα] επιλογής του επιστημονικού μοντέλου και των επιστημονικών εννοιών, που πρέπει να μάθουν οι μαθητές' (σελ. 1566). Εκτιμούμε πως, παρόλο που η πρόταση αυτή αφορά σε συγκεκριμένη μερίδα μαθητών, μπορεί να θεωρηθεί ως πρόταση μιας απλής μορφής μετασχηματισμού του περιεχομένου, της επιλογής δηλαδή ενός μέρους του.

Σε γενικές γραμμές επομένως, μπορούμε να πούμε ότι μέσα από τις παραγράφους που αναφέρονται με γενικό τρόπο στη διδακτική διαδικασία ('Σκοπός διδασκαλίας' και 'Προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία') αναδεικνύονται ορισμένα στοιχεία μετασχηματισμού του περιεχομένου. Οι συγγραφείς του Αναλυτικού Προγράμματος δείχνουν να αποδίδουν σημασία στο νοητικό επίπεδο και τις δυνατότητες των μαθητών και ως εκ τούτου να εκτιμούν πως οι παράγοντες αυτοί παρεμβαίνουν στη διαμόρφωση του προς διδασκαλία περιεχομένου. Συνεχίζοντας όμως τη μελέτη μας σε λεπτομερέστερο επίπεδο, δηλαδή βασιζόμενοι στις



προτάσεις των συγγραφέων ανά θεματική ενότητα (παράγραφος *Ώστοχοι, Περιεχόμενο, Ενδεικτικές δραστηριότητες, Χρόνος, Διαθεματικές δραστηριότητες*), διαπιστώνουμε ότι αυτές έχουν περισσότερο παραδοσιακό παρά εποικοδομητικό χαρακτήρα.

Τυπικό παράδειγμα αποτελεί το κεφάλαιο που αναφέρεται στο φαινόμενο της κίνησης των υλικών σωμάτων (σελ. 1555). Είναι φυσιολογικό οι μαθητές να διαθέτουν πολυάριθμες βιωματικές εμπειρίες σχετικά με φαινόμενα κίνησης αρκετά πριν την έναρξη της διδασκαλίας του συγκεκριμένου κεφαλαίου. Παρ' όλα αυτά, δεν φαίνεται να αποδίδεται ιδιαίτερη σημασία στις εμπειρίες των μαθητών: Κανένας από τους στόχους που εντάσσονται στο κεφάλαιο αυτό δεν δείχνει να σχετίζεται με τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις και τις εμπειρίες των μαθητών. Σε άλλα κεφάλαια, η διδακτική χρήση των βιωματικών εμπειριών των μαθητών περιορίζεται στην αναφορά παραδειγμάτων, τα οποία πρόκειται να επιβεβαιώσουν κάποιο νόμο ή ορισμό. Για παράδειγμα, οι διδακτικοί στόχοι που συνδέονται με τη θεματική ενότητα που τιτλοφορείται *Ώρισμός πίεσης* είναι *Ώνα διατυπώνει [ο μαθητής] τον ορισμό της πίεσης* και *Ώνα μπορεί να δείξει με παραδείγματα τη διαφορά πίεσης και δύναμης* (σελ. 1556).

Σχετικά με τη δυνατότητα διδακτικού μετασχηματισμού όσον αφορά στα φαινόμενα / πειράματα με τα οποία πρόκειται να εμπλακούν οι μαθητές, στο γενικό μέρος του υπό μελέτη Αναλυτικού Προγράμματος διαβάζουμε: *Ώο δάσκαλος είναι δυνατόν, με χρήση κατάλληλων έργων, να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο να διακρίνει την ανεπάρκεια των απόψεών του για την ερμηνεία των φαινομένων* (σελ. 1552). Παρ' όλα αυτά, η μελέτη των επιμέρους θεματικών εννοιών δεν αναδεικνύει κάποια πρόταση τέτοιου χαρακτήρα.

Ενώ, για παράδειγμα, είναι κοινά αποδεκτό στη βιβλιογραφία το γεγονός ότι οι περισσότεροι μαθητές υπερασπίζονται την ύπαρξη μιας αιτιακής σύνδεσης ανάμεσα στις έννοιες *Ώδύναμη* και *Ώκίνηση* (Driver et al 1985), εντός του υπό μελέτη Αναλυτικού Προγράμματος διαπιστώνουμε πως δεν αποδίδεται ιδιαίτερη βαρύτητα σε φυσικά φαινόμενα όπου υπάρχει κίνηση χωρίς την άσκηση κάποιας δύναμης ή το αντίθετο, άσκηση δηλαδή δύναμης χωρίς τη δημιουργία κίνησης. Εξαιρεση ίσως αποτελεί η θεματική ενότητα με τίτλο *Ώισορροπία υλικού σημείου*, για την οποία αναφέρεται ως στόχος *Ώνα συνδέει [ο μαθητής] τη μηδενική συνισταμένη με την ηρεμία υλικού σημείου ή την κίνησή του με σταθερή ταχύτητα* (σελ. 1556). Σε αυτή την περίπτωση όμως, διαπιστώνουμε την ταυτόχρονη διαπραγμάτευση κι άλλων αφηρημένων εννοιών (*Ώυλικό σημείο*, *Ώσυνισταμένη*, *Ώαδράνεια*), οπότε σε συνδυασμό με τον προτεινόμενο διδακτικό χρόνο (1 διδακτική ώρα) συμπεραίνουμε πως πρόκειται για επιλογή που δε γίνεται με γνώμονα την διαπραγμάτευση της εναλλακτικής άποψης που προαναφέραμε.

Η αδυναμία μας να εντοπίσουμε προτάσεις μετασχηματισμού του περιεχομένου όσον αφορά στα προτεινόμενα φαινόμενα και πειράματα, οφείλεται





ως ένα βαθμό και στον τρόπο που αυτά περιγράφονται εντός του Αναλυτικού Προγράμματος. Πιο συγκεκριμένα, σε πολλές περιπτώσεις τα πειράματα περιγράφονται μέσω αρκετά γενικόλογων τίτλων, οι οποίοι δεν εστιάζουν σε κάποιο συγκεκριμένο, διδακτικά επιλεγμένο, φαινόμενο. Ως παραδείγματα, μπορούμε να αναφέρουμε τις προτεινόμενες δραστηριότητες *'σημείο αναφοράς και μετατόπιση (εργαστηριακή δραστηριότητα)'*, *'Νόμος του Hook'* ή *'Υδροστατική πίεση'* (σελ. 1555).

Συνοψίζοντας, όσον αφορά στη μελέτη της συνιστώσας του περιεχομένου, διαπιστώνουμε ότι εντός του Αναλυτικού Προγράμματος υπάρχει μία αξιοσημείωτη αντίθεση. Ενώ στο γενικό μέρος του Αναλυτικού Προγράμματος οι συγγραφείς του δείχνουν να υπερασπίζονται επιλογές μετασχηματισμού του περιεχομένου, όταν οι προτάσεις τους εξειδικεύονται στο επίπεδο της θεματικής ενότητας δεν εντοπίζουμε ικανές ενδείξεις κάποιου μετασχηματισμού του περιεχομένου. Με άλλα λόγια εκτιμούμε πως, τουλάχιστον όσον αφορά στη συνιστώσα του περιεχομένου, μελετήσαμε ένα Αναλυτικό Πρόγραμμα το οποίο φαινομενικά μεν προτείνει επιλογές εποικοδομητικού χαρακτήρα, στην ουσία του όμως αντανακλά παραδοσιακές αντιλήψεις.

### **Η συνιστώσα του μαθητή**

Συμπεράσματα αναφορικά με τη συνιστώσα του μαθητή εκτιμούμε ότι είναι δυνατό να εξαχθούν από τη μελέτη της 3<sup>ης</sup> (*'Στόχοι, Περιεχόμενο, Ενδεικτικές δραστηριότητες, Χρόνος, Διαθεματικές δραστηριότητες'*), της 4<sup>ης</sup> (*'Προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία'*) και της 5<sup>ης</sup> (*'Απαιτούμενο διδακτικό υλικό'*) παραγράφου του Αναλυτικού Προγράμματος.

Προσπαθώντας να κατανοήσουμε τη θέση του Αναλυτικού Προγράμματος σχετικά με την ύπαρξη προϋπαρχουσών αντιλήψεων των μαθητών και την πιθανή τους επιρροή στη διδασκαλία, διαπιστώνουμε ότι αυτή δείχνει να διέπεται από την εποικοδομητική προοπτική: Στο γενικό μέρος περιγραφής της προτεινόμενης διδακτικής μεθοδολογίας, διαβάζουμε ότι *'η κατανόηση των εννοιών και η απόκτηση ουσιαστικής γνώσης επιτυγχάνονται, όταν βασίζονται σε προηγούμενες γνώσεις, εμπειρίες και βιώματα των μαθητών'* (σελ. 1565). Επίσης, *'η επεξεργασία των εννοιών θα πρέπει να στηρίζεται στις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες, ώστε ο μαθητής να εντάσσει σταδιακά τη νέα γνώση στις ήδη υπάρχουσες'* (σελ. 1566).

Παρ' όλα αυτά, στη συνέχεια, ο τρόπος με τον οποίο οι προηγούμενες γνώσεις των μαθητών θεωρείται ότι επιδρούν στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί 'περιφερειακός'. Οι εμπειρίες των μαθητών προτείνεται να χρησιμοποιούνται προκειμένου να βοηθήσουν κυρίως την εισαγωγή του επιστημονικού προτύπου, ή τη γενίκευσή του: *'πριν από την εισαγωγή των εννοιών και της σχετικής ορολογίας, αξιοποιείται η εμπειρική γνώση*



*και αναδεικνύεται η αναγκαιότητα εισαγωγής τους. Αυτό μπορεί να γίνει με κατάλληλα παραδείγματα ή προβλήματα. [...] Οι γενικεύσεις, επίσης, θα πρέπει να υποστηρίζονται από παραδείγματα τα οποία θα αντλούν ιδέες από το περιβάλλον και τις προσωπικές εμπειρίες των μαθητών'* (σελ. 1566).

Εστιάζοντας την προσοχή μας στο επίπεδο των επιμέρους θεματικών εννοτήτων, διαπιστώνουμε ότι ο αρχικός ασπασμός θέσεων εποικοδομητικής προέλευσης δεν φαίνεται να διατηρείται. Η περιγραφή των στόχων και των αντίστοιχων ενδεικτικών δραστηριοτήτων των κεφαλαίων που μελετούμε δεν περιλαμβάνει κάποια διαδικασία ανάδειξης των προϋπαρχουσών αντιλήψεων των μαθητών. Παράλληλα, δεν φαίνεται να προτείνεται σε κάποιο σημείο του Αναλυτικού Προγράμματος η πιθανή αξιοποίηση ήδη καταγεγραμμένων στη βιβλιογραφία. Κάτι τέτοιο φαίνεται να γίνεται εμφανές και κατά την περιγραφή των περιεχομένων του 'βιβλίου για τον εκπαιδευτικό' το οποίο *'οφείλει να περιέχει [...] βιβλιογραφικές αναφορές πηγές από το διαδίκτυο και ενημερωτικά στοιχεία για τα σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα, δηλαδή πληροφορίες ιδιαίτερα απαραίτητες για τον εκπαιδευτικό, κυρίως αυτόν, που είναι διαφορετικής ειδικότητας από το αντικείμενο που διδάσκει'*, όμως όχι σχετικά με χαρακτηριστικές εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών (σελ. 1569).

Αντίθετα διαπιστώνουμε ότι, σε ορισμένες περιπτώσεις, το Αναλυτικό Πρόγραμμα δείχνει να περικλείει επιλογές που είναι δυνατό να ενισχύουν πιθανές προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με τα φαινόμενα που διαπραγματεύονται τα συγκεκριμένα κεφάλαια. Για παράδειγμα, είναι γνωστό στη βιβλιογραφία της Διδακτικής ότι οι μαθητές θεωρούν τη δύναμη ως μια ιδιότητα ενός μεμονωμένου αντικειμένου και όχι ως χαρακτηριστικό της αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε δύο αντικείμενα (Driver et al. 1998, σελ. 270). Οι διδακτικοί στόχοι του κεφαλαίου 'Δύναμη' του Αναλυτικού Προγράμματος μάλλον δρουν ενισχυτικά προς την εναλλακτική αυτή άποψη, καθώς προτείνουν κυρίως της επεξεργασία 'μεμονωμένων' δυνάμεων: *'να μπορεί [ο μαθητής] με παραδείγματα να δείξει ότι οι δυνάμεις προκαλούν μεταβολή στην ταχύτητα των σωμάτων [...], καθώς και μεταβολή στο σχήμα τους', 'να μπορεί να σχεδιάζει τις δυνάμεις σε διάφορες περιπτώσεις (βάρος, νήμα, ελατήριο, επιφάνεια)'* κ.α. (σελ. 1556).

Διαπιστώνουμε επίσης ότι δεν υπάρχει κάποιο σημείο του Αναλυτικού Προγράμματος στο οποίο να γίνεται αναφορά στις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών γύρω από τη φύση της επιστήμης. Επιπλέον, δεν φαίνεται να προτείνεται ρητά η διάθεση μέρους του διδακτικού χρόνου σε δραστηριότητες μεταγνωστικού χαρακτήρα. Βασιζόμενοι στις παραπάνω διαπιστώσεις συμπεραίνουμε ότι η μελέτη του Αναλυτικού Προγράμματος στο επίπεδο της θεματικής ενότητας δεν επαληθεύει τον εποικοδομητικό προσανατολισμό που αυτό στις γενικές του αναφορές δείχνει να έχει.



Όσον αφορά στην ανάγκη προσέλκυσης του ενδιαφέροντος των μαθητών, διαπιστώνουμε ότι μάλλον επαναλαμβάνεται το σκηνικό που είδαμε και στην περίπτωση των προϋπαρχουσών αντιλήψεων. Στις γενικές περιγραφές του Αναλυτικού Προγράμματος, το ενδιαφέρον φαίνεται να αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την επιτυχία της διδασκαλίας: *‘οι εργασίες και οι δραστηριότητες θα πρέπει, όσο είναι δυνατό, να επιλέγονται από το χώρο των ενδιαφερόντων των μαθητών’* (σελ. 1566). Για την προσέλκυση μάλιστα του ενδιαφέροντος δρουν βοηθητικά το γνωστικό αντικείμενο και το χρησιμοποιηθέν διδακτικό υλικό: *‘Οι Φυσικές Επιστήμες, μέσω των εφαρμογών τους, σχετίζονται με όλους τους τομείς του κοινωνικού περιβάλλοντος. Το γεγονός αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί για να προκληθεί το ενδιαφέρον του μαθητή και να εξασφαλιστεί η ενεργός συμμετοχή του’* (σελ. 1565) και *‘η χρήση εποπτικού υλικού διεγείρει το ενδιαφέρον του μαθητή’* (σελ. 1567).

Η ειδικότερη όμως μελέτη των θεματικών ενοτήτων, δεν αναδεικνύει το ενδιαφέρον των μαθητών ως παράγοντα με ιδιαίτερη επιρροή στη διαμόρφωση τους. Ενώ δηλαδή τα θέματα της κινητικής, τα οποία διαπραγματεύονται στο δεύτερο κεφάλαιο, θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι εξαιτίας της άμεσης σχέσης τους με την καθημερινή ζωή των μαθητών επιλέγονται ώστε να προκαλέσουν το ενδιαφέρον τους, η προτεινόμενη διαπραγμάτευσή τους φαίνεται να γίνεται περισσότερο με κριτήριο την επιστημονική τους προέλευση. Για παράδειγμα, αυτό που δείχνει να έχει σημασία για το μέγεθος ‘στιγμιαία ταχύτητα’ είναι ο ορισμός του και οι μονάδες του στο διεθνές σύστημα μονάδων (σελ. 1555) και όχι τόσο ο συσχετισμός του με τα ταχύμετρα που εντοπίζονται στο περιβάλλον των μαθητών ή τις μονάδες μέτρησης που αναγράφονται σε αυτά.

Αντίστοιχα, οι διδακτικοί στόχοι που προτείνονται για τη διδασκαλία του μεγέθους ‘υδροστατική πίεση’ δεν φαίνονται να προτείνουν κάποιο συσχετισμό με τις βιωματικές εμπειρίες των μαθητών: *‘να διατυπώνει [ο μαθητής] και να εφαρμόζει το νόμο της υδροστατικής πίεσης’* και *‘να εξηγεί την προέλευση της υδροστατικής πίεσης’* (σελ. 1556). Εκτιμούμε πως, ιδιαίτερα σε μια μεσογειακή χώρα όπου οι άνθρωποι έρχονται σε επαφή με το υγρό στοιχείο από μικρή ηλικία, μια διαφορετική επιλογή θα μπορούσε να οδηγήσει στην προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών. Σε γενικές γραμμές, βλέπουμε ότι η σύνδεση των επιλεγόμενων θεμάτων με την καθημερινή ζωή των μαθητών δεν φαίνεται να επεκτείνεται πέραν της αναφοράς κάποιων παραδειγμάτων (πχ. *‘να μπορεί με παραδείγματα να δείξει ότι οι δυνάμεις προκαλούν μεταβολή στην ταχύτητα των σωμάτων’*, σελ. 1555).

Επιχειρώντας να αντλήσουμε ορισμένα συμπεράσματα αναφορικά με τη θέση του μαθητή στη διδασκαλία συναντούμε το εμπόδιο που περιγράψαμε και νωρίτερα, αυτό δηλαδή της ιδιαίτερα ολιγόλογης περιγραφής των ενδεικτικών δραστηριοτήτων. Με βάση τους διδακτικούς στόχους πάντως, εντοπίζουμε





ορισμένα στοιχεία που παραπέμπουν στην ανακαλυπτική προσέγγιση, κυρίως επειδή ευνοούν την αλληλεπίδραση των μαθητών με το διδακτικό υλικό. Τέτοιοι στόχοι είναι, για παράδειγμα, οι *'να χρησιμοποιεί τις Νέες Τεχνολογίες στην ανάλυση και επεξεργασία των μετρήσεων', 'να γνωρίζει να επιλύει προβλήματα που περιλαμβάνουν απόσταση, μέση ταχύτητα και χρόνο', ή 'να εφαρμόζει τη συνθήκη ισορροπίας υλικού σημείου για τον υπολογισμό δύναμης'* (σελ. 1556).

Συνολικά λοιπόν, μπορούμε να πούμε ότι, όσον αφορά στη συνιστώσα του μαθητή, το Αναλυτικό Πρόγραμμα μάλλον δεν υιοθετεί εποικοδομητική προσέγγιση. Εξαιρέση μάλλον αποτελούν οι εποικοδομητικής προοπτικής αναφορές που εντοπίζονται στο γενικό κομμάτι περιγραφής της διδασκαλίας. Στο επίπεδο της θεματικής ενότητας, η ύπαρξη προϋπαρχουσών αντιλήψεων των μαθητών για τα φυσικά φαινόμενα ή τη φύση των Φυσικών Επιστημών, ή η προσέλκυση του ενδιαφέροντος τους δε φαίνεται να επηρεάζουν ιδιαίτερα τη διδασκαλία. Μελετώντας τον προτεινόμενο ρόλο του μαθητή στη διδασκαλία μπορούμε να πούμε ότι εντοπίζονται χαρακτηριστικά που παραπέμπουν στην ανακαλυπτική προσέγγιση, όμως η περιορισμένη περιγραφή των δραστηριοτήτων δε μας βοηθά να τεκμηριώσουμε περισσότερο μια τέτοια θέση.

### **Η συνιστώσα του διδάσκοντα**

Θεωρούμε ότι αρκετά συμπεράσματα σχετικά με τη συνιστώσα του διδάσκοντα είναι δυνατό να εντοπιστούν στις ίδιες παραγράφους που κάτι τέτοιο έγινε και για τη συνιστώσα του μαθητή. Έτσι, εστιάζουμε τη μελέτη μας στις παραγράφους *'Στόχοι, Περιεχόμενο, Ενδεικτικές δραστηριότητες, Χρόνος, Διαθεματικές δραστηριότητες', 'Προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία'* και *'Απαιτούμενο διδακτικό υλικό'*.

Στη παράγραφο που τιτλοφορείται *'Προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία'* εντοπίζουμε αρκετά στοιχεία που παραπέμπουν σε διδακτικές στρατηγικές ανακαλυπτικού ή εποικοδομητικού τύπου. Έτσι, διαβάζουμε ότι *'η διαδικασία μάθησης μέσω της διερεύνησης και της ανακάλυψης αποτελεί σημαντική στρατηγική για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών'* (σελ. 1566), ή ότι *'η εργαστηριακή άσκηση, με την προϋπόθεση ότι δεν καταδικάζει το μαθητή στο ρόλο του παθητικού θεατή, τον βοηθά να αποκτήσει μια πρόγευση της επιστημονικής μεθόδου'* (σελ. 1567). Επίσης ότι *'με τις εργαστηριακές ασκήσεις και τις άλλες ποικίλες δραστηριότητες, δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να δραστηριοποιούνται, να πειραματίζονται, να δημιουργούν και να ανακαλύπτουν τη γνώση'* (σελ. 1565). Από την άλλη πλευρά, διατυπώνεται η πεποίθηση ότι *'κατά το σχεδιασμό των διδακτικών δραστηριοτήτων θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το γεγονός ότι η κατανόηση των εννοιών και η απόκτηση ουσιαστικής γνώσης επιτυγχάνονται όταν βασίζονται σε προηγούμενες γνώσεις, εμπειρίες και βιώματα των μαθητών'* (σελ. 1565).



Όσον αφορά στο ρόλο του διδάσκοντα, αναφέρεται ότι *‘ο εκπαιδευτικός από αναμεταδότης γνώσεων μετατρέπεται σε συντονιστή, συνεργάτη και σύμβουλο στη διαδικασία προσέγγισης της γνώσης’* (σελ. 1565). Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι, σύμφωνα με το πλαίσιο ανάλυσης, η προτεινόμενη θέση του διδάσκοντα κινείται ανάμεσα στην ανακαλυπτική προοπτική του διευκολυντικού ρόλου και την εποικοδομητική προοπτική του συνεργατικού.

Αυτός ο συνδυασμός ανακαλυπτικών και εποικοδομητικών στοιχείων εντοπίζεται και στα πλαίσια περιγραφής του προτεινόμενου διδακτικού υλικού. Για παράδειγμα, αναφορικά με το *‘βιβλίο του μαθητή’* προτείνεται *‘η διδακτική του προσέγγιση θα πρέπει να καλλιεργεί την ανάπτυξη ερευνητικού πνεύματος στο μαθητή και να υιοθετεί, όπου και όσο είναι δυνατόν, το ανακαλυπτικό μοντέλο μάθησης’* (σελ. 1568). Παράλληλα, από μία περισσότερο εποικοδομητική προοπτική, το *‘βιβλίο του μαθητή’* θα πρέπει *‘να ενθαρρύνει τον εκπαιδευτικό να αναπροσαρμόζει τη διδασκαλία του, ανάλογα με τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της τάξης του’* (σελ. 1568). Επίσης, στοιχείο εποικοδομητικής προσέγγισης θεωρούμε πως είναι και η αναφορά στο *‘τετράδιο εργασιών’* του μαθητή, το οποίο *‘οφείλει να είναι οργανωμένο έτσι ώστε να αποτυπώνει τις ενέργειες και τους συλλογισμούς που γίνονται από το μαθητή κατά την εκτέλεση διαφόρων δραστηριοτήτων ή εργασιών’* (σελ. 1568).

Συνεχίζοντας τη μελέτη μας στο επίπεδο των επιμέρους θεματικών ενοτήτων και προτεινόμενων δραστηριοτήτων, συναντούμε το προαναφερθέν *‘εμπόδιο’* της ολιγόλογης περιγραφής των δραστηριοτήτων. Ο ίδιος τρόπος περιγραφής υιοθετείται και για τις επονομαζόμενες *‘διαθεματικές’* δραστηριότητες που αφορούν τη Β΄ τάξη Γυμνασίου (σελ. 1559). Η περιγραφή αυτών περιορίζεται στον τίτλο της κάθε μιας και στην αναφορά των γνωστικών αντικειμένων που εμπλέκονται σε αυτή, όπως για παράδειγμα: *‘Χρόνος – Μέτρηση χρόνου (Ιστορία, Φυσική, Βιολογία, Γεωγραφία, Γλώσσα)’*.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να είναι δυσκολότερο από την πλευρά μας να βγάλουμε κάποια ασφαλή συμπεράσματα όσον αφορά στο αν οι δραστηριότητες που προτείνει το Αναλυτικό Πρόγραμμα εντάσσονται σε παραδοσιακό, ανακαλυπτικό ή εποικοδομητικό σκεπτικό. Το μοναδικό στοιχείο περιγραφής που μπορεί να μας βοηθήσει είναι το γεγονός ότι οι ενδεικτικές δραστηριότητες χαρακτηρίζονται είτε ως *‘πειράματα επίδειξης’*, είτε ως *‘εργαστηριακές ασκήσεις’*. Εκτιμούμε ότι η πρώτη περίπτωση παραπέμπει περισσότερο στην παραδοσιακή προσέγγιση και η δεύτερη στην ανακαλυπτική. Πιο συγκεκριμένα, διαπιστώνουμε ότι από τις 13 ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στα κεφάλαια που μελετούμε, μόνο οι 3 χαρακτηρίζονται ως *‘πειράματα επίδειξης’*. Η ελλιπής όμως περιγραφή των δραστηριοτήτων μας αναγκάζει να αντιμετωπίσουμε αυτό το στοιχείο περισσότερο σαν πιθανή ένδειξη παρά σαν απόδειξη της προτεινόμενης προσέγγισης. Μία ακόμη ένδειξη που αντανάκλα περισσότερο την ανακαλυπτική



προοπτική είναι και το γεγονός ότι ο ρόλος του διδάσκοντα εμφανίζεται αρκετά διακριτικός στην περιγραφή των θεματικών ενοτήτων και των αντίστοιχων δραστηριοτήτων.

Προς την ίδια κατεύθυνση μάλλον δρα και το γεγονός ότι στο επίπεδο των επιμέρους θεματικών ενοτήτων δεν φαίνεται να γίνεται κάποια ρητή αναφορά σχετικά με τη χρήση διδακτικών μεθόδων που παραπέμπουν προς το εποικοδομητικό πρότυπο. Δεν διαπιστώνεται σε κάποιο σημείο ένταξη σχετικών διδακτικών εργαλείων όπως είναι οι αναλογίες και οι μεταφορές ή η χρήση χαρτών εννοιών. Επίσης, δεν γίνεται σαφές με ποιο τρόπο υλοποιούνται οι εποικοδομητικής υφής προτάσεις που περιγράφονται στο γενικό μέρος της 'διδακτικής μεθοδολογίας'. Για παράδειγμα, δεν διαπιστώνεται η επισήμανση κάποιου σημείου στο οποίο ο διδάσκων θα μπορούσε 'να αναπροσαρμόσει τη διδασκαλία του, ανάλογα με τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της τάξης του' (σελ. 1568). Οι αντιλήψεις των διδασκόντων για τα φυσικά φαινόμενα ή τη φύση της επιστήμης δεν φαίνεται να επηρεάζουν τη διδασκαλία, ενώ παράλληλα δεν διαπιστώνεται η ύπαρξη αναφορών σχετικά με κάποια πρόταση επιμόρφωσης των διδασκόντων σε θέματα διδακτικών στρατηγικών.

Συνοψίζοντας, όσον αφορά στη συνιστώσα του διδάσκοντα, τα συμπεράσματά μας έχουν ως εξής. Η γενική περιγραφή του τρόπου διδασκαλίας, όπως αυτή ανακλάται από την προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία, το ρόλο του διδάσκοντα και τα χαρακτηριστικά του διδακτικού υλικού, φαίνεται να διαθέτει στοιχεία τόσο από την ανακαλυπτική, όσο και από την εποικοδομητική προοπτική. Στο επίπεδο όμως των επιμέρους θεματικών ενοτήτων δεν εντοπίζονται στοιχεία εποικοδομητικής προσέγγισης. Παράλληλα υπάρχουν ορισμένες ενδείξεις ανακαλυπτικής προσέγγισης, η περιορισμένη όμως περιγραφή των ενδεικτικών δραστηριοτήτων δεν μας διευκολύνει να χαρακτηρίσουμε την προτεινόμενη από το Ανακαλυπτικό Πρόγραμμα προσέγγιση ως 'ανακαλυπτική'.

#### **4β. Ο Επιστημολογικός πόλος**

##### **Η θεματική – εννοιολογική συνιστώσα**

Το βασικό σημείο από το οποίο θεωρούμε πως μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα αναφορικά με τη θεματική – εννοιολογική συνιστώσα του πλαισίου εντοπίζεται στην πρώτη παράγραφο του Δ.Ε.Π.Π.Σ. Φυσικών Επιστημών, στα πλαίσια του οποίου εντάσσεται το Αναλυτικό Πρόγραμμα Φυσικής που μελετούμε. Η παράγραφος αυτή έχει το γενικό τίτλο 'Γενικά Στοιχεία' και αναφέρεται ως επί τω πλείστον στο χαρακτήρα των Φυσικών Επιστημών. Επιπλέον όμως, διαπιστώνουμε ότι ένας αξιοσημείωτος αριθμός ρητών επιστημολογικών απόψεων εκφράζεται από τους κατασκευαστές του Αναλυτικού Προγράμματος και σε άλλα σημεία αυτού.





Όσον αφορά λοιπόν στις ρητές επιστημολογικές παραδοχές, θα αντλήσουμε υλικό και από τα δύο.

Σύμφωνα με την πρώτη πρόταση της παραγράφου *Γενικά Στοιχεία*, στο πεδίο των Φυσικών Επιστημών εντάσσονται θέματα που μελετούν *τα φαινόμενα και τις διαδικασίες της άβιας και της έμβιας ύλης* (σελ. 313). Σε αντίθεση με μια πιθανή ρεαλιστική επιστημολογική προοπτική, το κριτήριο της επιλογής των θεμάτων δεν φαίνεται να είναι τόσο η επιτυχής καθοδήγηση υλικών παρεμβάσεων και κατασκευών, όσο η ερμηνεία της Φύσης. Έτσι, διαβάζουμε ότι εντός των Φυσικών Επιστημών υπάρχουν *κάποιες θεμελιώδεις αρχές και έννοιες* οι οποίες χρησιμοποιούνται για την οικοδόμηση *λειτουργικών προτύπων για την περιγραφή των φυσικών φαινομένων* (σελ. 314).

Αναφέρεται επίσης ότι *για την έκταση και το βάθος στο οποίο θα εξετάζονται κάθε φορά τα διάφορα θέματα* θα πρέπει μεταξύ άλλων να λαμβάνεται υπόψη *η σχέση των Φυσικών Επιστημών μεταξύ τους και μεταξύ αυτών και άλλων γνωστικών αντικειμένων* (σελ. 314). Σε αυτό το σημείο δεν γίνεται σαφές αν η σχέση αυτή έχει χαρακτήρα αντιδιαστολής ή συναινεσης, ώστε να εξαγομμε κάποιο συμπέρασμα προς τη θετικιστική ή την ερμηνευτική επιστημολογική προοπτική αντίστοιχα. Εντοπίζοντας στο υπόλοιπο σώμα του Αναλυτικού Προγράμματος και άλλες ρητές παραδοχές σχετικά με τα θέματα των Φυσικών Επιστημών, διαπιστώνουμε ότι αυτές ταλαντεύονται μεταξύ της θετικιστικής και της ερμηνευτικής προοπτικής.

Για παράδειγμα, ακολουθώντας τη θετικιστική προοπτική που αντιδιαστέλει τα θέματα και τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών από τις άλλες μορφές γνώσης, διαβάζουμε ότι υπάρχει *η επιστημονική ορολογία* η οποία χρησιμοποιείται στη *διάκριση, ταξινόμηση και περιγραφή των φυσικών φαινομένων* (σελ. 1553), ή *το επιστημονικό μοντέλο και οι επιστημονικές έννοιες, που πρέπει να μάθουν οι μαθητές* (σελ. 1566). Επίσης, στα πλαίσια του μαθήματος της Φυσικής εντάσσεται και η *εισαγωγή των εννοιών και της σχετικής ορολογίας* (σελ. 1566). Αντίστοιχα, το να κατανοούν οι μαθητές *τον επιστημονικό λόγο* είναι κάτι που διαπιστώνεται μέσω της αξιολόγησης τους, όπως επίσης και το αν *ορίζουν με πληρότητα και σαφήνεια τις έννοιες της Φυσικής* ή το αν *χρησιμοποιούν ορθά τη γλώσσα και τα μαθηματικά* (σελ. 1570).

Από την άλλη πλευρά, εντοπίζουμε μια σειρά από αναφορές που παραπέμπουν περισσότερο στην ερμηνευτική επιστημολογική προσέγγιση, καθώς προωθούν τη συναινετική, με άλλους τρόπους θέασης του κόσμου, διαπραγμάτευση των θεμάτων. Για παράδειγμα, μία από τις επιδιώξεις του Αναλυτικού Προγράμματος είναι, σύμφωνα με τους κατασκευαστές του, *να ενισχύεται η διεπιστημονικότητα κατά την εξέταση διαφόρων θεμάτων* (σελ. 1568), ενώ εντός του προτεινόμενου διδακτικού υλικού περιλαμβάνονται *βιβλία με*



περιεχόμενο σχετικό με τα θέματα που εξετάζονται, ακόμη και από την πλευρά άλλων επιστημών' (σελ. 1569).

Όσον αφορά στις άρρητες επιστημολογικές θέσεις του Αναλυτικού Προγράμματος, εκτιμούμε πως είναι δυνατόν στη βάση της θεματικής – εννοιολογικής συνιστώσας να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα. Ιδιαίτερα βοηθητικό στοιχείο προς αυτή την κατεύθυνση είναι το γεγονός ότι το περιεχόμενο του συγκεκριμένου Αναλυτικού Προγράμματος δομείται σε εννοιολογική βάση. Πιο συγκεκριμένα, διαπιστώνουμε ότι εντός της παραγράφου με τίτλο *Ώτοχοι, Περιεχόμενο, Ενδεικτικές δραστηριότητες, Χρόνος*, κάθε διδακτική ενότητα (*ΏΠεριεχόμενο*) αποδίδεται με τη χρήση ορισμένων εννοιών.

Το μεθοδολογικό εργαλείο που εκτιμούμε ότι μπορεί να μας βοηθήσει να εξάγουμε επιστημολογικά συμπεράσματα έχει ως εξής: Αρχικά, θεωρούμε τρεις πιθανές κατηγορίες εννοιών:

- έννοιες που ορίζονται στο θεωρητικό / αφαιρετικό πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών ή/και των Μαθηματικών,
- έννοιες που μπορεί να ορίζονται και σε άλλα πλαίσια, όπως είναι το πλαίσιο άλλων μορφών γνώσης ή το πλαίσιο της τοπικής κουλτούρας,
- έννοιες που παραπέμπουν στο παρεμβατικό – εργαστηριακό πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών.

Στη συνέχεια ταξινομούμε τις έννοιες που, όπως είπαμε, περιγράφουν το περιεχόμενο του συγκεκριμένου Αναλυτικού Προγράμματος στις τρεις αυτές κατηγορίες, με σκοπό να εντοπίσουμε σε ποια από αυτές τις κατηγορίες δείχνουν να αποδίδουν προτεραιότητα οι κατασκευαστές του. Εκτιμούμε πως η σαφής υπεροχή κάποιας από τις τρεις κατηγορίες εννοιών μπορεί να αποτελέσει τεκμήριο για τις άρρητες επιστημολογικές θέσεις του Αναλυτικού Προγράμματος. Οι παραδοχές στις οποίες βασίζεται ένας τέτοιος τρόπος μελέτης είναι οι εξής:

- Μια θετικιστικής προοπτικής εικόνα για τη φύση των Φυσικών Επιστημών αποδίδει, κατά τη διδασκαλία τους, περισσότερη σημασία σε θεωρητικές / αφαιρετικές έννοιες της βιβλιογραφίας των Φυσικών Επιστημών.
- Μια ερμηνευτικής προοπτικής εικόνα για τη φύση των Φυσικών Επιστημών αποδίδει, κατά τη διδασκαλία τους, σημασία και σε έννοιες που ορίζονται (και) σε άλλα πλαίσια (άλλες μορφές γνώσης, τοπική κουλτούρα).
- Μια ρεαλιστικής προοπτικής εικόνα για τη φύση των Φυσικών Επιστημών αποδίδει, κατά τη διδασκαλία τους, σχεδόν την ίδια σημασία σε έννοιες που προέρχονται από το θεωρητικό πλαίσιο και σε έννοιες που προέρχονται από το παρεμβατικό – εργαστηριακό πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών.

Όπως έχουμε πει, οι θεματικές ενότητες του Αναλυτικού Προγράμματος στις οποίες εφαρμόζουμε το πλαίσιο ανάλυσης είναι οι τέσσερις πρώτες. Ταξινομώντας



τις έννοιες που περιγράφουν αυτές τις θεματικές ενότητες στις τρεις παραπάνω κατηγορίες, διαπιστώνουμε ότι:

- Οι έννοιες που ορίζονται στο θεωρητικό / αφαιρετικό πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών ή/και των Μαθηματικών είναι συνολικά **25**. Ενδεικτικά παραδείγματα αποτελούν οι έννοιες: 'σύστημα αναφοράς', 'στιγμιαία ταχύτητα', 'συνισταμένη δύναμη' κτλ.
- Οι έννοιες που μπορεί να ορίζονται και σε άλλα πλαίσια (άλλες μορφές γνώσης, τοπική κουλτούρα) είναι συνολικά **9**. Ως ενδεικτικά παραδείγματα μπορούμε να αναφέρουμε τις έννοιες: 'θέση', 'δύναμη', 'πλεύση' κτλ.
- Οι έννοιες που παραπέμπουν στο παρεμβατικό – εργαστηριακό πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών είναι συνολικά **3**. Οι έννοιες αυτές είναι οι: 'διάγραμμα', 'μέτρηση δύναμης', 'μανόμετρο'.

Βασιζόμενοι σε αυτά τα αποτελέσματα μπορούμε να ισχυριστούμε ότι οι άρρητες επιστημολογικές θέσεις του Αναλυτικού Προγράμματος δείχνουν να κατευθύνονται περισσότερο προς την θετικιστική προσέγγιση. Βέβαια, ο αριθμός των εννοιών που μπορεί να ορίζονται και σε άλλα πλαίσια (άλλες μορφές γνώσης, τοπική κουλτούρα) δεν θεωρείται αμελητέος, οπότε μάλλον μπορούμε να πούμε ότι υποδηλώνεται και η ερμηνευτική προσέγγιση. Από την άλλη, ο ιδιαίτερα μικρός αριθμός εννοιών στην τρίτη κατηγορία, μάλλον απορρίπτει το ενδεχόμενο να διακατέχεται το συγκεκριμένο Αναλυτικό Πρόγραμμα από τη ρεαλιστική προοπτική, τουλάχιστον στη βάση της θεματικής – εννοιολογικής συνιστώσας.

Συνοψίζοντας, η μελέτη του Αναλυτικού Προγράμματος από την πλευρά της θεματικής – εννοιολογικής συνιστώσας μας έδειξε ότι οι ρητές επιστημολογικές του θέσεις μάλλον ταλαντεύονται ανάμεσα στην θετικιστική και την ερμηνευτική προσέγγιση. Το ίδιο συμπέρασμα επαληθεύτηκε και κατά τη μελέτη των άρρητων επιστημολογικών θέσεων. Τέλος, σε κάθε περίπτωση η ρεαλιστική επιστημολογική προσέγγιση δε φάνηκε να υιοθετείται από τους κατασκευαστές του Αναλυτικού Προγράμματος.

### **Η συνιστώσα συλλογισμών και επικύρωσης**

Όπως και στην περίπτωση της θεματικής – εννοιολογικής συνιστώσας, συμπεράσματα σχετικά με τις μορφές που προωθούνται ως χαρακτηριστικές των επιστημονικών συλλογισμών και της επιστημονικής επικύρωσης αναμένουμε να εξαχθούν κυρίως από την πρώτη παράγραφο του Δ.Ε.Π.Π.Σ. Φυσικών Επιστημών ('Γενικά Στοιχεία', σελ. 313-315), στα πλαίσια του οποίου εντάσσεται και το υπό μελέτη Αναλυτικό Πρόγραμμα Φυσικής. Επιπλέον, θα βασιστούμε και σε επιστημολογικές απόψεις που εκφράζονται ρητά σε διάφορα σημεία του Αναλυτικού Προγράμματος, όπως για παράδειγμα στα πλαίσια της πρώτης διδακτικής ενότητας, η οποία διαπραγματεύεται επιστημολογικής υφής ζητήματα.





Διαπιστώνουμε ότι 'έμμεσα' επιστημολογικά συμπεράσματα, συμπεράσματα δηλαδή βασισμένα σε διδακτικές προτάσεις του Αναλυτικού Προγράμματος και στη συνέχεια με κάποιο μεθοδολογικό εργαλείο 'μεταφρασμένα' στο επιστημολογικό πλαίσιο, δεν είναι εύκολο να εξαχθούν όσον αφορά στη συνιστώσα συλλογισμών και επικύρωσης. Κάτι τέτοιο θα ήταν εφικτό, για παράδειγμα, στην περίπτωση που εντός του Αναλυτικού Προγράμματος υπήρχαν σαφείς περιγραφές διδακτικών διαδικασιών με σκοπό την ανάδειξη κάποιου συγκεκριμένου τρόπου συλλογισμού ή τη διαπραγμάτευση μεταξύ διαφόρων εναλλακτικών. Όπως όμως έχουμε σημειώσει και κατά την εφαρμογή του διδακτικού πόλου, στο συγκεκριμένο Αναλυτικό Πρόγραμμα η περιγραφή των διδακτικών δραστηριοτήτων είναι ιδιαίτερα ολιγόλογη, οπότε η ανάδειξη άρρητων επιστημολογικών συμπερασμάτων στη βάση μιας τέτοιας περιγραφής είναι, αν όχι ανέφικτη, τότε μάλλον 'παρακινδυνευμένη'.

Στην αρχή της παραγράφου *Γενικά Στοιχεία* του Δ.Ε.Π.Π.Σ. Φυσικών Επιστημών (σελ. 313), αναφέρεται ότι οι Φυσικές Επιστήμες είναι *'περισσότερο επεξηγηματικές παρά περιγραφικές [επιστήμες], που βοηθούν στη μορφοποίηση συγκεκριμένων συλλογισμών'*. Η μορφή αυτών των συλλογισμών αντιμετωπίζεται από μία μάλλον θετικιστική επιστημολογική προοπτική εντός του Αναλυτικού Προγράμματος, όπου αναφέρεται ως ένας από τους σκοπούς της διδασκαλίας της Φυσικής στο Γυμνάσιο η *'εξοικείωση του μαθητή με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και την επιστημονική μεθοδολογία (παρατήρηση, διατύπωση υποθέσεων, συγκέντρωση - αξιοποίηση πληροφοριών από διάφορες πηγές, πειραματικός έλεγχός τους, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων, εξαγωγή συμπερασμάτων, ικανότητα γενίκευσης και κατασκευής προτύπων)'* (σελ. 1552). Εκτιμούμε ότι η αναφορά αυτή παραπέμπει στην ύπαρξη μιας και μοναδικής επιστημονικής μεθόδου ως χαρακτηριστικής των επιστημονικών συλλογισμών. Ας σημειώσουμε ότι οι μετέπειτα περιγραφόμενες διαδικασίες (παρατήρηση, συγκέντρωση πληροφοριών κτλ.) μάλλον δεν αναδεικνύουν κάποια πολλαπλότητα επιστημονικών μεθόδων (την οποία πιθανώς θα υπερασπιζόταν κάποιο από τα άλλα δύο επιστημολογικά ρεύματα), αφού οι διαδικασίες αυτές περιγράφονται περισσότερο ως τα επιμέρους βήματα της μιας συγκεκριμένης επιστημονικής μεθόδου.

Ένα τέτοιο συμπέρασμα ενισχύεται στην παράγραφο του Αναλυτικού Προγράμματος που αναφέρεται στις δυνατότητες της εργαστηριακής άσκησης, μία εκ των οποίων είναι το ότι *'βοηθά το μαθητή να αποκτήσει μια πρόγνωση της επιστημονικής μεθόδου και να ανιχνεύσει τα βήματα που ακολουθήθηκαν στη διατύπωση των νόμων και των αρχών των Φυσικών Επιστημών'* (σελ. 1567). Προς την ίδια κατεύθυνση, την υιοθέτηση δηλαδή θετικιστικού χαρακτήρα επιστημολογικών αντιλήψεων, εκτιμούμε ότι δρουν και οι αναφορές στην *'κοινή μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθείται στις Φυσικές Επιστήμες'* (σελ. 324), στον *'ενιαίο χαρακτήρα των Φυσικών Επιστημών'* (σελ. 314), ή στην *'ενότητα και τη συνέχεια της επιστημονικής γνώσης'* (σελ. 1552).



Χαρακτηριστικές είναι μάλλον οι αναφορές που εντοπίζουμε στην εισαγωγική παράγραφο του Αναλυτικού Προγράμματος, η οποία αναφέρεται στη διδασκαλία θεμάτων σχετικά με τη φύση της επιστήμης. Ακολουθώντας τη λογική που προαναφέρθηκε, ο τίτλος της πρώτης θεματικής ενότητας είναι *‘η επιστήμη και η μεθοδολογία της’* (σελ. 1554), ενώ ο στόχος που συνδέεται με αυτήν είναι *‘[ο μαθητής να] γνωρίσει τα βασικά στοιχεία της επιστημονικής μεθόδου’*. Θεωρούμε πως τέτοιου είδους αναφορές αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα της θετικιστικής αντίληψης περί ενός μοντέλου μεθοδολογίας των Φυσικών Επιστημών, στο οποίο οι μαθητές επιδιώκεται να προσαρμοστούν.

Παρ’ όλα αυτά, στη σελίδα 1567 του Αναλυτικού Προγράμματος εντοπίζουμε μια αναφορά από την οποία μάλλον φαίνεται ότι οι κατασκευαστές του δεν αρνούνται τις συναινετικού χαρακτήρα διαδικασίες επικύρωσης της επιστημονικής γνώσης. Πιο συγκεκριμένα, διαβάζουμε ότι *‘τα περισσότερα από τα επιτεύγματα των Φυσικών Επιστημών είναι αποτέλεσμα κριτικής αποτίμησης προηγούμενων γνώσεων που κατακτήθηκαν σε περιβάλλον το οποίο επέτρεπε το διάλογο και την ανταλλαγή ιδεών’*.

Συνοψίζοντας, διαπιστώνουμε ότι οι περισσότερες ρητές αναφορές που εντοπίσαμε σχετικά με τη συνιστώσα συλλογισμών και επικύρωσης παραπέμπουν στη θετικιστική προσέγγιση. Υπάρχει μια επιστημονική μέθοδος και η συνεπής εφαρμογή της αποτελεί εχέγγυο για την επικύρωση της επιστημονικής γνώσης. Η ερμηνευτική προοπτική που τονίζει τις διαδικασίες διαπραγμάτευσης ανάμεσα στα μέλη της επιστημονικής κοινότητας δεν φαίνεται να απορρίπτεται από τους κατασκευαστές του Αναλυτικού Προγράμματος. Δεν γίνεται κάποια αναφορά στο ρόλο που, από μια περισσότερο ρεαλιστική προοπτική, αποδίδεται στις δυνατότητες των υλικών παρεμβάσεων ή στη σχέση τους με τις αντίστοιχες αναπαραστάσεις, όσον αφορά στη συγκεκριμένη συνιστώσα μελέτης. Τέλος, υπενθυμίζουμε ότι δεν επιχειρήσαμε την εξαγωγή άρρητων επιστημολογικών συμπερασμάτων, για το λόγο που προαναφέρθηκε.

## **Η συνιστώσα επιστήμης – κόσμου**

Σύμφωνα με το πλαίσιο μελέτης, η μελέτη της συνιστώσας επιστήμης – κόσμου διαχωρίζεται σε δύο επίπεδα. Σε ένα πρώτο επίπεδο μελετάται η εικόνα που αποδίδει ένα Αναλυτικό Πρόγραμμα στη σχέση της επιστήμης με το φυσικό και το κοινωνικό περιβάλλον, ενώ σε δεύτερο επίπεδο εξετάζεται η σχέση της επιστημονικής δραστηριότητας με την κατασκευή τεχνημάτων. Για το συγκεκριμένο Αναλυτικό Πρόγραμμα, συμπεράσματα σχετικά με τη συνιστώσα επιστήμης – κόσμου θα αναζητήσουμε τόσο στην πρώτη παράγραφο του Δ.Ε.Π.Π.Σ. Φυσικών Επιστημών, όσο και εντός του Αναλυτικού Προγράμματος.

Αρχικά θα αναφερθούμε στο πρώτο επίπεδο μελέτης. Σύμφωνα λοιπόν με το Δ.Ε.Π.Π.Σ. Φυσικών Επιστημών, *‘οι Φυσικές Επιστήμες μπορούν να προτείνουν*



λύσεις [...] σε σημαντικά κοινωνικά και οικολογικά προβλήματα' (σελ. 313). Η αναφορά στις Φυσικές Επιστήμες ως 'πηγή λύσεων' θεωρούμε ότι υποδηλώνει μία μονοσήμαντη σχέση της επιστήμης με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον. Εντός του Αναλυτικού Προγράμματος γίνεται αναφορά στις 'θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις των εφαρμογών αυτών [ενν. επιστημονικών και τεχνολογικών] στην ατομική και κοινωνική υγεία, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και στο περιβάλλον' και στη 'συμβολή της Φυσικής στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου' (σελ. 1552). Έτσι, η σχέση αυτή είτε έχει θετικά είτε αρνητικά αποτελέσματα, σε κάθε περίπτωση κατευθύνεται από την επιστήμη προς το περιβάλλον. Μία τέτοιου είδους θεώρηση προφανώς παραπέμπει στο θετικιστικό επιστημολογικό ρεύμα.

Από την άλλη πλευρά όμως, και η ερμηνευτικής προέλευσης αντίληψη ότι το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον επιδρά στο πώς εξελίσσεται η επιστημονική γνώση, φαίνεται να αναγνωρίζεται από τους κατασκευαστές του Αναλυτικού Προγράμματος. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι η επιστήμη και η τεχνολογία 'οριοθετούνται από κοινωνικό και οικονομικό περιεχόμενο. Επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τις επιλογές των ατόμων και των κυβερνήσεων και έχουν σημαντική ανάδραση από την κοινωνία' (σελ. 323).

Ένας από τους σκοπούς της διδασκαλίας της Φυσικής στο Γυμνάσιο είναι, σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα, 'να αναγνωρίζει [ο μαθητής] την ενότητα και τη συνέχεια της επιστημονικής γνώσης στις θετικές επιστήμες' (σελ. 1552). Εκτιμούμε πως η αναφορά στην 'ενότητα' και τη 'συνέχεια' της επιστημονικής γνώσης θα μπορούσε να ερμηνευθεί και ως μία θέση θετικιστικού χαρακτήρα σύμφωνα με την οποία η επιστημονική γνώση ακολουθεί μία συνεχή και σωρευτική πορεία προς την 'αλήθεια' του φυσικού κόσμου. Την ίδια άποψη φαίνεται να ενισχύει και η αναφορά στη 'συσσώρευση ενός πολύ μεγάλου όγκου επιστημονικών γνώσεων' που παρατηρείται 'τα τελευταία χρόνια' (σελ. 313). Σε άλλο σημείο του Δ.Ε.Π.Π.Σ. γίνεται αναφορά στις 'αρχές που διέπουν τα φυσικά και χημικά φαινόμενα' (σελ. 324), με τρόπο που μάλλον αποδίδει σε αυτές χαρακτήρα μονιμότητας. Και σε αυτή την περίπτωση όμως, εκφράζεται και η ερμηνευτική άποψη: 'η επιστημονική γνώση εξελίσσεται με γρήγορο ρυθμό και συχνά οι γνώσεις του σήμερα αντικαθίστανται με νεότερες' (σελ. 314).

Από ότι φαίνεται λοιπόν, οι απόψεις των κατασκευαστών του Αναλυτικού Προγράμματος σε ορισμένα σημεία δείχνουν να διακατέχονται από τη θετικιστική προοπτική, ενώ σε άλλα από την ερμηνευτική. Χαρακτηριστικός είναι μάλλον ο ισχυρισμός ότι 'οι επιστημονικές θεωρίες και οι έννοιες εξελίσσονται, παρ' όλα αυτά σήμερα φαίνεται να υπάρχει ένα βασικό πλέγμα ιδεών, όπως για παράδειγμα οι νόμοι διατήρησης [...], που θεωρούνται σταθερές' (σελ. 314). Αναφέρονται 'η συνεχής αλλαγή των δεδομένων και ο εν πολλοίς «προσωρινός» χαρακτήρας των





θεωριών', όμως παράλληλα γίνεται αναφορά σε 'θεμελιώδεις αρχές και έννοιες των Φυσικών Επιστημών' (σελ. 314).

Όσον αφορά στο δεύτερο επίπεδο μελέτης της συνιστώσας επιστήμης – κόσμου, ορισμένα αξιολογικά συμπεράσματα είναι δυνατό να εξαχθούν. Αναφέρεται ότι 'το Δ.Ε.Π.Π.Σ. για τις Φυσικές Επιστήμες δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην ανάδειξη της σχέσης επιστήμης και τεχνολογίας', χωρίς όμως να δίνονται περαιτέρω λεπτομέρειες για το χαρακτήρα αυτής της σχέσης (σελ. 323). Για το αν δηλαδή η κατασκευή τεχνημάτων θεωρείται, μέσα από μια θετικιστική προοπτική, αποτέλεσμα της παραγωγής της επιστήμης ή, στη βάση μιας ρεαλιστικής προσέγγισης, σκοπός της.

Σύμφωνα με μια άλλη αναφορά, 'ένα Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών θα πρέπει [...] να εισάγει σταδιακά τους μαθητές στις τεχνολογικές εφαρμογές των αντίστοιχων επιστημών' (σελ. 314). Διαβάζουμε ακόμη ότι, σύμφωνα με τους σκοπούς της διδασκαλίας της Φυσικής στο Γυμνάσιο, επιδιώκεται μεταξύ άλλων και η 'δυνατότητα αξιολόγησης των επιστημονικών και τεχνολογικών εφαρμογών' (σελ. 1552). Τέτοιου είδους αναφορές εκτιμούμε ότι αποδίδουν στα τεχνήματα της επιστήμης το χαρακτήρα των 'εφαρμογών' της επιστημονικής γνώσης. Με αυτό τον τρόπο μάλλον αντανakλάται μία θετικιστική αντίληψη της σχέσης κατασκευής τεχνημάτων και επιστημονικής δραστηριότητας: Η επιστήμη εξελίσσεται και τα τεχνήματα προκύπτουν.

Όσον αφορά στις άρρητες επιστημολογικές θέσεις του Αναλυτικού Προγράμματος, εκτιμούμε πως είναι δυνατόν, στη βάση της συνιστώσας επιστήμης – κόσμου, να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα. Πιο συγκεκριμένα, θα επιχειρήσουμε να εντοπίσουμε την εικόνα που άρρητα το συγκεκριμένο Αναλυτικό Πρόγραμμα αποδίδει στο ρόλο των τεχνημάτων στην επιστημονική δραστηριότητα. Θα εργαστούμε με ανάλογο τρόπο με την περίπτωση της θεματικής – εννοιολογικής συνιστώσας.

Το μεθοδολογικό εργαλείο που θα χρησιμοποιήσουμε βασίζεται στους διδακτικούς στόχους των επιμέρους θεματικών ενοτήτων του Αναλυτικού Προγράμματος. Αρχικά επιχειρούμε το διαχωρισμό των διδακτικών στόχων στις εξής κατηγορίες:

- Διδακτικοί στόχοι που εστιάζουν στο χειρισμό, από την πλευρά των μαθητών, κάποιας αναπαράστασης (έννοια, νόμος, θεωρία κτλ.).
- Διδακτικοί στόχοι που εστιάζουν στην πραγματοποίηση, από την πλευρά των μαθητών, κάποιας παρέμβασης στο φυσικό κόσμο.

Το μεθοδολογικό αυτό εργαλείο βασίζεται στη διαφοροποίηση του ρεαλιστικού επιστημολογικού ρεύματος από τα άλλα δύο, αναφορικά με το ρόλο των τεχνημάτων στην επιστημονική δραστηριότητα. Το ρεαλιστικό ρεύμα αποδίδει στα τεχνήματα κεντρικό ρόλο, αντιμετωπίζοντάς τα ως επιτυχημένα, δηλαδή απολύτως προβλέψιμα, παραδείγματα παρέμβασης στο φυσικό κόσμο. Για τα άλλα δύο



ρεύματα, τα τεχνήματα διατηρούν δευτερεύοντα ρόλο στην επιστημονική δραστηριότητα, είτε ως αποτέλεσμα της εξέλιξής της, είτε ως κομμάτι του πλαισίου της συναινετικής διαδικασίας που την χαρακτηρίζει.

Η βασική παραδοχή πίσω από αυτό το εργαλείο είναι ότι η θεώρηση του ρόλου των τεχνημάτων (πρωτεύων ή δευτερέων ρόλος) στην επιστημονική δραστηριότητα αντικατοπτρίζεται στη σημασία που έχουν οι διαδικασίες παρέμβασης στο διδακτικό πλαίσιο. Με άλλα λόγια, χρησιμοποιώντας ένα τέτοιο μεθοδολογικό εργαλείο υιοθετούμε τις εξής υπο-παραδοχές:

- Ένα Αναλυτικό Πρόγραμμα το οποίο στο επιστημολογικό πλαίσιο αποδίδει δευτερεύοντα ρόλο στην κατασκευή τεχνημάτων, στο διδακτικό πλαίσιο θα προτείνει κυρίως στόχους που εστιάζουν στο χειρισμό αναπαραστάσεων
- Ένα Αναλυτικό Πρόγραμμα το οποίο στο επιστημολογικό πλαίσιο αποδίδει πρωτεύοντα ρόλο στην κατασκευή τεχνημάτων, στο διδακτικό πλαίσιο θα προτείνει στόχους που εστιάζουν στην πραγματοποίηση παρεμβάσεων, τουλάχιστον στον ίδιο βαθμό με τους 'στόχους αναπαραστάσεων'<sup>1</sup>.

Στις θεματικές ενότητες του Αναλυτικού Προγράμματος στις οποίες εφαρμόζουμε το πλαίσιο ανάλυσης αντιστοιχίζονται συνολικά **37** διδακτικοί στόχοι. Επιχειρώντας την ταξινόμησή τους στις κατηγορίες που προαναφέραμε, διαπιστώνουμε ότι:

- Οι διδακτικοί στόχοι που εστιάζουν στο χειρισμό μιας αναπαράστασης είναι συνολικά **30**. Ως ενδεικτικά παραδείγματα μπορούμε να αναφέρουμε τους στόχους: *'να διακρίνει τη διαφορά χρονικής στιγμής και χρόνου'*, *'να μπορεί να δώσει παραδείγματα δυνάμεων που ασκούνται με επαφή και απόσταση'*, *'να διατυπώνει τον ορισμό της πίεσης'* κτλ.
- Οι διδακτικοί στόχοι που εστιάζουν στο χειρισμό μιας παρέμβασης είναι συνολικά **4**. Ως ενδεικτικά παραδείγματα μπορούμε να αναφέρουμε τους στόχους: *'να λαμβάνει μετρήσεις'*, *'να κατασκευάζει πίνακες μετρήσεων'* ή *'να εξηγήει πώς μετράται μια δύναμη'*.

Εντοπίσαμε επίσης **3** διδακτικούς στόχους που δεν είναι εύκολο να ενταχθούν σε μια από τις παραπάνω κατηγορίες. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να επιτευχθεί αν είχαμε στη διάθεση μας περιγραφές του τρόπου με τον οποίο προτείνεται να εκφραστούν στο διδακτικό περιβάλλον οι συγκεκριμένοι στόχοι. Χαρακτηριστικό μάλλον παράδειγμα αποτελεί ο στόχος *'να γνωρίσει [ο μαθητής] τα βασικά στοιχεία της επιστημονικής μεθόδου'*.

<sup>1</sup> Η αλήθεια είναι πως σε ένα Αναλυτικό Πρόγραμμα η εστίαση σε διαδικασίες αναπαράστασης ή παρέμβασης θα μπορούσε να διαφαιίνεται από την περιγραφή των προτεινόμενων δραστηριοτήτων ίσως καλύτερα από ότι διαφαιίνεται από τη διατύπωση των διδακτικών του στόχων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, βασιζόμαστε στους διδακτικούς στόχους γιατί μάλλον δεν έχουμε καλύτερη επιλογή: Όπως έχει σημειωθεί και νωρίτερα, εντός του Αναλυτικού Προγράμματος η περιγραφή των διδακτικών δραστηριοτήτων είναι αρκετά περιορισμένη οπότε εκτιμούμε ότι, σχετικά με το ερώτημά μας, δεν έχει 'πολλά να πει'.



Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι, μέσα από τους διδακτικούς του στόχους, το υπό μελέτη Αναλυτικό Πρόγραμμα δείχνει να αποδίδει σημασία κυρίως στις αναπαραστάσεις της επιστήμης και όχι τόσο στις παρεμβάσεις της. Σύμφωνα με την παραδοχή που έχουμε δεχτεί, η δευτερεύουσα σημασία των παρεμβάσεων μπορεί να ερμηνευθεί ως αποδοχή δευτερεύοντος ρόλου για τα τεχνήματα στην επιστημονική δραστηριότητα.

Συνοψίζοντας, εκτιμούμε ότι στη βάση της συνιστώσας επιστήμης – κόσμου, μπορούν να εξαχθούν τα εξής συμπεράσματα. Πρώτον, η σχέση της επιστήμης με το φυσικό και το κοινωνικό περιβάλλον δείχνει να γίνεται αντιληπτή από τους κατασκευαστές του Αναλυτικού Προγράμματος ορισμένες φορές υπό θετικιστική και άλλες υπό ερμηνευτική προσέγγιση. Σε κάθε περίπτωση πάντως, η ρεαλιστικής προέλευσης αντίληψη για τη σχέση επιστήμης και κόσμου δεν φαίνεται να υιοθετείται. Δεύτερον, η ρεαλιστική επιστημολογική προσέγγιση δεν φαίνεται να υιοθετείται ούτε όσον αφορά στο ρόλο των τεχνημάτων στην επιστημονική δραστηριότητα, συμπέρασμα το οποίο αφορά τόσο στις ρητές όσο και στις άρρητες επιστημολογικές παραδοχές του Αναλυτικού Προγράμματος.

#### **4γ. Ο Θεσμικός πόλος**

##### **Η συνιστώσα της στοχοθεσίας**

Η πρώτη συνιστώσα του θεσμικού πόλου είναι αυτή που σχετίζεται με τους στόχους ενός Αναλυτικού Προγράμματος. Συμπεράσματα αναφορικά με αυτή τη συνιστώσα θεωρούμε πως μπορούμε να βγάλουμε από τα εξής σημεία:

- Τις παραγράφους που τιτλοφορούνται *Ήσκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος* και *Γενικοί διδακτικοί στόχοι* του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών της Φυσικής Γυμνασίου (σελ. 1551-1554).
- Τη στήλη της τρίτης παραγράφου του ίδιου Αναλυτικού Προγράμματος, η οποία αναφέρεται σε συγκεκριμένους στόχους ανά θεματική ενότητα.

Ξεκινώντας τη μελέτη μας από την παράγραφο με τίτλο *Ήσκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος*, αντιλαμβανόμαστε ότι οι επιδιώξεις του Αναλυτικού Προγράμματος μάλλον περιλαμβάνουν στοιχεία και από τα δύο 'ρεύματα' του θεσμικού πόλου, το 'καινοτομικό' και το 'σύγχρονο'. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι η διδασκαλία της Φυσικής στο Γυμνάσιο θα πρέπει να συμβάλλει *στην εξοικείωση του μαθητή με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και την επιστημονική μεθοδολογία [...], ώστε και ως μελλοντικός επιστήμονας να είναι ικανός για έρευνα και τεχνολογικό σχεδιασμό* και *στην απόκτηση γνώσεων σχετικών με θεωρίες, νόμους και αρχές που αφορούν τη Φυσική επιστήμη, ώστε ο μαθητής να είναι ικανός να περιγράφει με ενιαίο τρόπο και να ερμηνεύει τα φυσικά φαινόμενα* (σελ.





1551). Τέτοιου είδους σκοποί θεωρούμε ότι με σαφήνεια παραπέμπουν στην ψυχροπολεμική επιδίωξη παραγωγής νέων επιστημόνων που χαρακτηρίζει το καινοτομικό θεσμικό ρεύμα.

Από την άλλη, το ίδιο Αναλυτικό Πρόγραμμα δηλώνει ότι επιδιώκει *‘τη δυνατότητα αξιολόγησης των επιστημονικών και τεχνολογικών εφαρμογών από το μαθητή, ώστε ως μελλοντικός πολίτης να είναι ικανός να τοποθετείται κριτικά απέναντί τους, να τεκμηριώνει τις θέσεις του, για τις θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις των εφαρμογών αυτών στην ατομική και κοινωνική υγεία, στη διαχείριση των φυσικών πόρων και στο περιβάλλον’*, καθώς και *‘την απόκτηση από το μαθητή της ικανότητας να επικοινωνεί και να συνεργάζεται με επιστημονικούς και κοινωνικούς φορείς’* (σελ. 1552). Είναι μάλλον σαφές ότι πρόκειται για σκοπούς που συνδέονται με τη σύγχρονη θεσμικά αντίληψη, η οποία δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στον μαθητή-πολίτη.

Η συνύπαρξη στοιχείων και από τις δύο αντιλήψεις στοχοθεσίας διαφαίνεται και στην επόμενη παράγραφο, η οποία τιτλοφορείται *‘Γενικοί διδακτικοί στόχοι’*. Εκεί, επιχειρείται μια κατηγοριοποίηση των διδακτικών στόχων του Αναλυτικού Προγράμματος. Έτσι, αναφέρεται ότι *‘οι στόχοι είναι δυνατόν να ομαδοποιηθούν κάτω από τρεις γενικούς τίτλους: Γνώση και μεθοδολογία [...], Συνεργασία και επικοινωνία [...], Επιστήμη και καθημερινή ζωή [...].’* (σελ. 1553). Με βάση τους συγκεκριμένους τίτλους, αλλά και τους στόχους που περιγράφονται κάτω από κάθε τίτλο, μπορούμε να εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με τον ‘προσανατολισμό’ της στοχοθεσίας. Έτσι, η πρώτη κατηγορία στόχων παραπέμπει περισσότερο στη θεώρηση του μαθητή ως μελλοντικού επιστήμονα (πχ. *‘να είναι σε θέση να πραγματοποιούν απλούς συσχετισμούς μεγεθών (και με χρήση μαθηματικού φορμαλισμού) για την [...] περιγραφή φαινομένων’*). Από την άλλη πλευρά, η τρίτη κατηγορία εκτιμούμε ότι παραπέμπει στη θεώρηση του μαθητή ως μελλοντικού πολίτη (πχ. *‘να κατανοήσουν τη σημασία του φυσικού περιβάλλοντος και της εξοικονόμησης φυσικών πόρων αναπτύσσοντας σχετικές πρωτοβουλίες’*).

Φαίνεται λοιπόν το Αναλυτικό Πρόγραμμα που εξετάζουμε να ισοκατανέμει τις προτεραιότητές του ανάμεσα στις δύο θεσμικές αντιλήψεις για την στοχοθεσία. Παρ’ όλα αυτά, συνεχίζοντας την ανάλυση μας στο σημείο του Αναλυτικού Προγράμματος που αναφέρεται σε συγκεκριμένους στόχους ανά θεματική ενότητα, αντιλαμβανόμαστε ότι τα πράγματα είναι διαφορετικά. Όλοι οι στόχοι των δύο πρώτων θεματικών ενότητων που εξετάζουμε δείχνουν να αντανακλούν την προετοιμασία μελλοντικών επιστημόνων: *‘Να γνωρίζει [ο μαθητής] τις μονάδες των θεμελιωδών μεγεθών στο SI, να χρησιμοποιεί τα διαγράμματα θέσης-χρόνου [...] προκειμένου να καθορίζει την κατάσταση κίνησης ενός σώματος, να αναλύει γραφικά και αναλυτικά μια δύναμη σε δύο κάθετες συνιστώσες, να διατυπώνει τις αρχές του Pascal και του Αρχιμήδη και να τις εφαρμόζει για την κατανόηση γνωστών φαινομένων και συσκευών’* κτλ. (σελ. 1554-1556).



Συγκεκριμένοι στόχοι που να παραπέμπουν στο σύγχρονο θεσμικά ρεύμα του επιστημονικού και τεχνολογικού εγγραμματισμού δεν υπάρχουν. Προς αυτή την κατεύθυνση ίσως αποσκοπούν οι προτεινόμενες 'διαθεματικές δραστηριότητες', οι οποίες όμως περιγράφονται μόνο μέσα από τους τίτλους τους, ενώ δε φαίνεται να αντιστοιχίζονται με συγκεκριμένους και ρητούς στόχους (σελ. 1559). Για παράδειγμα, η δραστηριότητα *'Από τη Γη στο Φεγγάρι (Τα διαστημικά ταξίδια)'* θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι συνδέεται με την ανάδειξη της πολιτιστικής αξίας των Φυσικών Επιστημών. Η περιορισμένης όμως έκτασης περιγραφή της δεν επιτρέπει να θεωρηθεί η ένταξή της ως στοιχείο του θεσμικά σύγχρονου ρεύματος της στοχοθεσίας.

Συνοψίζοντας, συμπεραίνουμε ότι το υπό μελέτη Αναλυτικό Πρόγραμμα εντάσσει στους γενικούς του στόχους στοιχεία και από τα δύο ρεύματα του θεσμικού πόλου, 'καινοτομικό' και 'σύγχρονο'. Η μελέτη όμως των στόχων ανά διδακτική ενότητα αναδεικνύει ως κυρίαρχη την επιδίωξη παραγωγής νέων επιστημόνων. Με άλλα λόγια, σε περισσότερο μικροσκοπικό επίπεδο το συγκεκριμένο Αναλυτικό Πρόγραμμα μπορεί ξεκάθαρα να χαρακτηριστεί ως θεσμικά 'καινοτομικό'.

### **Η συνιστώσα της αξιολόγησης**

Η δεύτερη συνιστώσα του θεσμικού πόλου είναι αυτή που σχετίζεται με την αξιολόγηση ενός Αναλυτικού Προγράμματος. Συμπεράσματα αναφορικά με τη συνιστώσα της αξιολόγησης θεωρούμε πως μπορούμε να βγάλουμε από την έκτη παράγραφο του υπό μελέτη Αναλυτικού Προγράμματος, η οποία τιτλοφορείται *'Αξιολόγηση'* (σελ. 1569).

Από την αρχή αντιλαμβανόμαστε ότι τα γραφόμενα σε αυτή την παράγραφο αφορούν κυρίως στην αξιολόγηση των μαθητών και όχι στην αξιολόγηση του Αναλυτικού Προγράμματος. Αναφέρεται ότι *'η αξιολόγηση του μαθητή στο πλαίσιο της διδασκαλίας της Φυσικής αποσκοπεί στο να ελέγξει: α) την πρόοδο του μαθητή, β) την επίτευξη των διδακτικών στόχων [...] και γ) την καταλληλότητα του προγράμματος της Φυσικής, του διδακτικού υλικού [...] και των διδακτικών μεθόδων'* (σελ. 1570), χωρίς όμως να γίνεται περαιτέρω αναφορά στο αν η αξιολόγηση των μαθητών μπορεί να καθοδηγήσει κάποιο πιθανό μηχανισμό αναδιαμόρφωσης των στόχων του Αναλυτικού Προγράμματος (αλληλεπίδραση στοχοθεσίας και αξιολόγησης). Αναφέρεται βέβαια ότι *'η αξιολόγηση μπορεί να είναι διαγνωστική, διαμορφωτική, τελική'* (σελ. 1570). Η 'διαμορφωτική' όμως υφή της αξιολόγησης δεν φαίνεται να επιδρά στους στόχους της διδασκαλίας, αλλά κυρίως στον τρόπο με τον οποίο επιλέγεται να επιτευχθούν: *'η διαμορφωτική αξιολόγηση βοηθά τον εκπαιδευτικό [...] να αποφασίζει διορθωτικές παρεμβάσεις για τη βελτίωση της διδακτικής διαδικασίας'* (σελ. 1570).



Όσον αφορά λοιπόν στην αξιολόγηση των μαθητών, μάλλον δίνεται κεντρικός ρόλος στην αξιολόγηση γνωστικών δεξιοτήτων: *‘με την αξιολόγηση μπορεί να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών να κατανοούν τον επιστημονικό λόγο, να ορίζουν με πληρότητα και σαφήνεια τις έννοιες της Φυσικής, να χρησιμοποιούν ορθά τη γλώσσα και τα μαθηματικά για να ερμηνεύουν και να περιγράφουν φυσικά φαινόμενα και διαδικασίες’* κ.α. (σελ. 1570). Δεν γίνεται κάποια αναφορά σε διαδικασίες αξιολόγησης των μαθητών ‘στην πράξη’, ή αξιολόγησης των στάσεων τους προς τις Φυσικές Επιστήμες. Διαβάζουμε επίσης ότι *‘στα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αξιολόγηση περιλαμβάνονται εργασίες, ερωτήσεις, ασκήσεις και προβλήματα’*, χωρίς όμως να γίνεται σαφές αν προτείνεται η επέκταση αυτών και πέραν της paper-and-pencil αξιολόγησης. Σε μια τέτοια περίπτωση θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι επιδιώκεται η αξιολόγηση των επικοινωνιακών δεξιοτήτων των μαθητών ή της χρήσης του τοπικού λόγου.

Σύμφωνα με το πλαίσιο μελέτης, πιθανή ένδειξη της ‘σύγχρονης’ προοπτικής για την αξιολόγηση θα αποτελούσε και η ένταξη στοιχείων που θα παρέπεμπαν στην εποικοδομητική υπόθεση για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Στο υπό μελέτη Αναλυτικό Πρόγραμμα, σε μια γενική περιγραφή τρόπων αξιολόγησης, γίνεται αναφορά στην *‘διαγνωστική αξιολόγηση’* (σελ. 1570). Ο ρόλος της όμως φαίνεται να περιορίζεται *‘στην αρχή της σχολικής χρονιάς’*. Παράλληλα, διαπιστώνουμε ότι δεν προτείνεται σε κάποιο σημείο της παραγράφου η χρήση συμβατών με την εποικοδομητική υπόθεση τεχνικών αξιολόγησης (φάκελος μαθήματος, αυτό-αξιολόγηση κτλ).

Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις, εκτιμούμε ότι μπορούμε να καταλήξουμε σε κάποιο ασφαλές συμπέρασμα. Όσον αφορά στη συνιστώσα της αξιολόγησης, το συγκεκριμένο Αναλυτικό Πρόγραμμα μάλλον χαρακτηρίζεται ως (θεσμικά) παραδοσιακό. Δεν πραγματοποιείται κάποια αναφορά στην αξιολόγηση του ίδιου του Αναλυτικού Προγράμματος, παρά μόνο στην αξιολόγηση των μαθητών. Αναφέρεται η δυνατότητα της αξιολόγησης στην αναδιαμόρφωση της διδασκαλίας, με τρόπο όμως που δεν επηρεάζει τους στόχους της. Τέλος, οι τεχνικές αξιολόγησης των μαθητών που προτείνονται είναι ως επί τω πλείστον παραδοσιακές.

