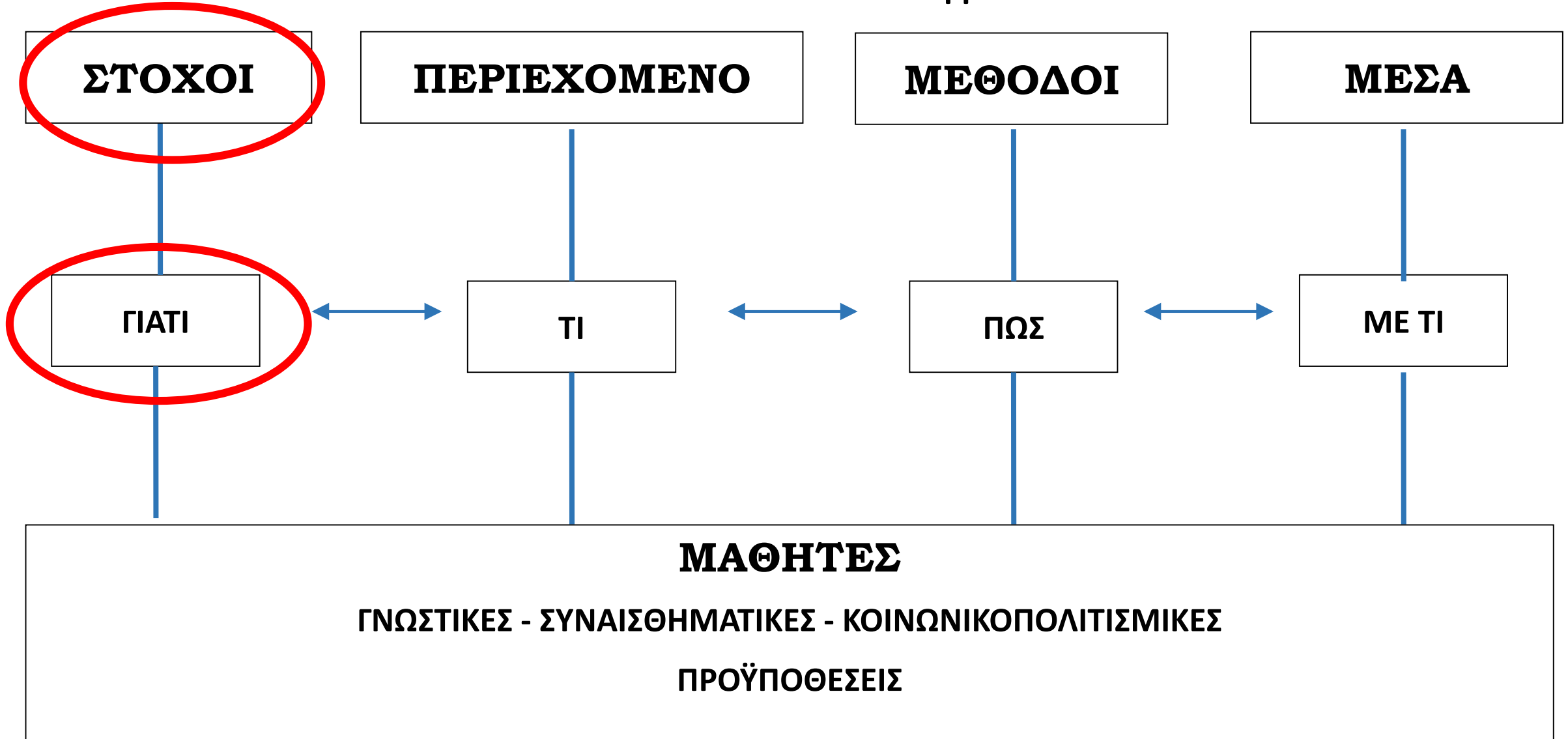


Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Γιατί πρέπει κάποιος (ποιος;;;) να
γνωρίζει Φυσικές Επιστήμες

Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών



Στόχοι διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών

...στο πέραςμα του χρόνου

Διδασκαλία ΦΕ: 19^{ος} αιώνας

- Πρώτη εισαγωγή του μαθήματος των ΦΕ ως «φυσική φιλοσοφία»
- Οι σκοποί της εκπαίδευσης και οι μεταρρυθμίσεις καθορίζονταν από τη θεολογία, την κλασική φιλολογία και τις ανθρωπιστικές επιστήμες
- Οι ΦΕ παρουσιάζονταν όχι τόσο υλιστικές και τεχνοκρατικές αλλά ως διάσταση της φιλοσοφίας περί τον φυσικό κόσμο.
- Έμφαση στις επιστημονικές διαδικασίες

Διδασκαλία ΦΕ: 20^{ος} αιώνας

- 1930:
- Συσχετισμός ΦΕ με τις πρακτικές τους εφαρμογές
- 3 ανταγωνιστικές παραδόσεις:
 - Περιεχόμενο επιστημονικών κλάδων
 - Εφαρμογές ΦΕ στην καθημερινή ζωή
 - Ιστορική εξέλιξη & πολιτισμικές επιπτώσεις των ΦΕ

Διδασκαλία ΦΕ: 20^{ος} αιώνας

- 1940's - ΒΠΠ
- Συνειδητοποίηση ότι η επιστήμη μετέχει & διαμορφώνει το κοινωνικό γίνεσθαι
- Κοινή γνώμη επιφυλακτική απέναντι στην επιστήμη
- Ανάγκη για ουσιαστικά επιστημονικά εγγράμματους πολίτες που θα μπορούν να επιβάλλουν περιορισμούς στον τρόπο εφαρμογής της επιστήμης

Διδασκαλία ΦΕ: 20^{ος} αιώνας

- 1950's - Ψυχρός πόλεμος
- “Sputnik shock”: Ανάγκη για κοινωνική αποδοχή αυξημένης χρηματοδότησης της επιστημονικής έρευνας
- Δημιουργία θετικής στάσης μέσω εκλαΐκευσης
- Έμφαση στη διδασκαλία νόμων & αρχών για τη δημιουργία επιστημόνων

Διδασκαλία ΦΕ: 20^{ος} αιώνας

- 1960's – Κινήματα αμφισβήτησης
- Στροφή στην κοινωνία
- Science – Technology – Society
- Στόχος πολίτες ικανοί να παίρνουν αποφάσεις για κοινωνικά ζητήματα που σχετίζονται με την επιστήμη

Οι κοινωνικοπολιτισμικές μεταβολές σε παγκόσμιο & τοπικό επίπεδο τροποποιούν το περιεχόμενο της έννοιας του επιστημονικού γραμματισμού & επηρεάζουν τη διαμόρφωση των Α.Π.

Γιατί πρέπει οι πολίτες μιας
κοινωνίας να είναι επιστημονικά
εγγράμματοι;

Οφέλη για την κοινωνία

- Οικονομική ευμάρεια
- Υποστήριξη επιστημονικής έρευνας
- Ρεαλιστικές προσδοκίες από την επιστήμη
- Έλεγχος πολιτικών αποφάσεων
- Απομάκρυνση του φόβου προς την επιστήμη

Οφέλη για το άτομο

- Ισότιμη συμμετοχή σε μια κοινωνία που διαμορφώνεται από τις ΦΕ
- Απασχόληση

Σκοποί διδασκαλίας ΦΕ (DeBoer,2000)

- ως μέρος της πνευματικής μας κληρονομιάς
- για την αισθητική συγκίνηση που προσφέρουν
- για να είναι επιστημονικά ενήμεροι οι πολίτες
- για την κατανόηση συζητήσεων περί φυσικών επιστημών που γίνονται σε μαζικά μέσα ενημέρωσης
- για την προετοιμασία πολιτών θετικά διακείμενων στις Φ.Ε.

Σκοποί διδασκαλίας ΦΕ (DeBoer,2000)

- Για την απόκτηση γνώσεων που έχουν άμεση εφαρμογή στην καθημερινή ζωή
- για την προετοιμασία στον κόσμο της εργασίας
- ως ένας συγκεκριμένος τρόπος διερεύνησης του φυσικού κόσμου
- για την κατανόηση της Φύσης και της Τεχνολογίας καθώς και της σχέσης Επιστήμης, Τεχνολογίας και Κοινωνίας.

Σκοποί διδασκαλίας ΦΕ (Driver & Osborne, 2000)

- Πολιτισμικό επιχείρημα
- Χρηστικό επιχείρημα
- Οικονομικό επιχείρημα
- Δημοκρατικό επιχείρημα

Σκοποί διδασκαλίας ΦΕ (Driver & Osborne, 2000)

Το πολιτισμικό επιχείρημα:

Οι Φ.Ε. είναι μια μεγάλη ανθρώπινη κατάκτηση με σημαντική συνεισφορά στην κουλτούρα μας. Είναι μέρος της κληρονομιάς του καθενός μας να γνωρίσει τις ιδέες της επιστήμης και τις επιδράσεις που έχουν στο τρόπο ζωής μας

Σκοποί διδασκαλίας ΦΕ (Driver & Osborne, 2000)

Το χρηστικό επιχείρημα:

Τα άτομα χρειάζονται κάποια βασική κατανόηση της επιστήμης και της τεχνολογίας για να λειτουργούν αποτελεσματικά ως μονάδες και ως καταναλωτές (π.χ. στη λήψη προσωπικών αποφάσεων για θέματα υγείας, χρήση ενέργειας, κ.λ.π.)

Σκοποί διδασκαλίας ΦΕ (Driver & Osborne, 2000)

Το οικονομικό επιχείρημα:

Σύγχρονες βιομηχανικές κοινωνίες χρειάζονται επιστημονικά και τεχνολογικά εγγράμματο εργατικό προσωπικό για να διατηρήσουν την ανταγωνιστικότητα

Σκοποί διδασκαλίας ΦΕ (Driver & Osborne, 2000)

Το δημοκρατικό επιχείρημα:

Οι πολίτες θα πρέπει να είναι ενήμεροι για θέματα Φ.Ε. για να μπορούν να συμμετέχουν σε δημόσιες συζητήσεις και να παίρνουν αποφάσεις

Επίπεδα επιστημονικού γραμματισμού (PISA)

1ο Επίπεδο:

- Έκφραση απλών επιστημονικών εννοιών
- Εξαγωγή απλών συμπερασμάτων

2ο Επίπεδο:

- Ερμηνεία επιστημονικών εννοιών
- Προβλέψεις και Συμπεράσματα

3ο Επίπεδο:

- Αξιολόγηση ερωτημάτων που απαιτούν επιστημονική διερεύνηση

Επίπεδα επιστημονικού γραμματισμού (PISA)

4ο Επίπεδο:

- Ανίχνευση και χρήση πληροφοριών για εξαγωγή κατάλληλων συμπερασμάτων
- Χρήση κατάλληλων δεδομένων για θεμελίωση επιχειρημάτων

5ο Επίπεδο:

- Χρήση εννοιολογικών μοντέλων
- Ανάλυση μεθοδολογίας και των αποτελεσμάτων μιας επιστημονικής έρευνας

Επίπεδα επιστημονικού γραμματισμού (Bybee, 1997)

- **Ονομαστικός**
Αντίληψη ενός όρου ως επιστημονικού αλλά ανεπάρκεια προσδιορισμού του
- **Λειτουργικός**
Χρήση επιστημονικής ορολογίας αλλά αδυναμία σύνδεσης με την καθημερινή ζωή
- **Εννοιολογικός & διαδικαστικός**
Κατανόηση της σύνδεσης μιας έννοιας με το ευρύτερο σύνολο.
Ανάπτυξη σχετικών δεξιοτήτων
- **Πολυδιάστατος**
Πληρέστερη κατανόηση των εννοιών και στοιχείων ιστορίας των επιστημονικών ιδεών, φύσης της επιστήμης, διασύνδεσης με την τεχνολογία & την κοινωνία

Πολυδιάστατος Επιστημονικός Γραμματισμός

- Έννοιες και Αρχές των Φυσικών Επιστημών
- Μέθοδοι έρευνας και τρόπος σκέψης των Φυσικών Επιστημών
- Φύση της Επιστήμης
- Σχέση Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας και Κοινωνίας

Πότε θεωρείται κάποιος
επιστημονικά εγγράμματος?

Επιστημονικά εγγράμματος θεωρείται όποιος:

- αντιλαμβάνεται ότι οι φυσικές επιστήμες, τα μαθηματικά και η τεχνολογία είναι ανεξάρτητα ανθρώπινα δημιουργήματα με δυνατότητες και περιορισμούς
- καταλαβαίνει βασικές έννοιες και αρχές των φυσικών επιστημών
- είναι εξοικειωμένος με το φυσικό κόσμο και αναγνωρίζει την ποικιλία και την ενοποίησης του
- χρησιμοποιεί την επιστημονική γνώση και τους επιστημονικούς τρόπους σκέψης για ατομικούς και κοινωνικούς σκοπούς

(Science for all)

Επιστημονικά εγγράμματος θεωρείται όποιος:

- Αναρωτιέται και διατυπώνει ερωτήματα με αφορμή καθημερινές εμπειρίες αλλά και γνωρίζει πώς να βρει απαντήσεις
- Περιγράφει, ερμηνεύει & προβλέπει φυσικά φαινόμενα
- Διαβάζει & κατανοεί εκλαϊκευμένα άρθρα για την επιστήμη στα ΜΜΕ & συμμετέχει σε συζητήσεις σχετικά με την εγκυρότητα των συμπερασμάτων
- Αναγνωρίζει τα επιστημονικά ζητήματα που ενυπάρχουν σε αποφάσεις & εκφράζει επιστημονικά τεκμηριωμένες θέσεις
- Αξιολογεί την ποιότητα των επιστημονικών πληροφοριών
- Θέτει και αξιολογεί επιχειρήματα βασισμένα σε ενδείξεις

(NRC)

Επιστημονικά εγγράμματος θεωρείται όποιος:

- Εκτιμά και κατανοεί την επίδραση της επιστήμης & της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή
- Ενημερώνεται για να πάρει αποφάσεις για ζητήματα που άπτονται της επιστήμης
- Διαβάζει και κατανοεί τα βασικά σημεία άρθρων στα ΜΜΕ που σχετίζονται με την επιστήμη
- Αντιδρά κριτικά σε πληροφορίες που περιλαμβάνονται ή παραλείπονται από αυτά τα άρθρα
- Λαμβάνει μέρος σε συζητήσεις για αυτά τα θέματα

Επιστημονικά εγγράμματος θεωρείται όποιος:

- Χρησιμοποιεί την επιστημονική γνώση,
- Αναγνωρίζει ερωτήματα και να βγάζει συμπεράσματα που βασίζονται σε επιστημονικά δεδομένα,
- Κατανοεί το φυσικό κόσμο που τον περιβάλλει και
- Συμβάλλει στη λήψη των αποφάσεων για τις αλλαγές που η ανθρώπινη δραστηριότητα επιφέρει σε αυτόν

Το εκάστοτε περιεχόμενο της έννοιας του
επιστημονικού γραμματισμού αποτυπώνεται στα
Αναλυτικά Προγράμματα ΦΕ

Βάσεις επαγγελματικής γνώσης εκπαιδευτικού

Παιδαγωγική
γνώση

Γνώση
περιεχομένου

Γνώση
μαθητών

Γνώση
αξιολόγησης

Γνώση αναλυτικού
προγράμματος



Εξειδικευμένη επαγγελματική γνώση

Γνώση διδακτικών στρατηγικών, αναπαραστάσεων του περιεχομένου, αντιλήψεων μαθητών, επιστημονικών πρακτικών...



Πεποιθήσεις & προσανατολισμός
εκπαιδευτικού, προηγούμενη γνώση,
γνώση πλαισίου



Πρακτική εφαρμογή στην τάξη

Το φάσμα των Αναλυτικών Προγραμμάτων

Α.Π. που σχεδιάζονται με βάση:

- Καθημερινές καταστάσεις & εφαρμογές
- Κατανόηση δομών της επιστήμης
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων για σωστή λήψη αποφάσεων
- Ανάπτυξη επιστημονικών δεξιοτήτων
- Προσέγγιση της επιστήμης μέσω της διεξαγωγής ερευνών

Ελληνικά Αναλυτικά Προγράμματα ΦΕ

Τα μαθήματα ΦΕ στοχεύουν:

- Στην απόκτηση γνώσεων σχετικών με θεωρίες, νόμους και αρχές που αφορούν τα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών, ώστε ο μαθητής να είναι ικανός να "ερμηνεύει" τα φυσικά, χημικά, βιολογικά φαινόμενα.
- Στην ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή, με την προώθηση της ανεξάρτητης σκέψης, της αγάπης για εργασία, της ικανότητας για λογική αντιμετώπιση καταστάσεων και της δυνατότητας για επικοινωνία και συνεργασία με άλλα άτομα

Ελληνικά Αναλυτικά Προγράμματα ΦΕ

Τα μαθήματα ΦΕ στοχεύουν:

- Στην απόκτηση της ικανότητας να αναγνωρίζει την ενότητα και τη συνέχεια της επιστημονικής γνώσης στις θετικές επιστήμες, όπως και της ικανότητας να αναγνωρίζει τη σχέση που υπάρχει μεταξύ τους
- Στη δυνατότητα αξιολόγησης των επιστημονικών και τεχνολογικών εφαρμογών, ώστε ο μαθητής, ως μελλοντικός πολίτης, να είναι ικανός να τοποθετείται κριτικά απέναντί τους και να αποφαινεται για τις θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις τους στην ατομική και κοινωνική υγεία, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και το περιβάλλον.

Ελληνικά Αναλυτικά Προγράμματα ΦΕ

Τα μαθήματα ΦΕ στοχεύουν:

- Στην εξοικείωση του μαθητή με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης, την επιστημονική μεθοδολογία και με τη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορικής, ώστε και ως μελλοντικός επιστήμονας να είναι ικανός για έρευνα και τεχνολογικό σχεδιασμό.
- Στην απόκτηση αισθητικών αξιών σε σχέση με το περιβάλλον.
- Στη διαπίστωση της συμβολής των Φυσικών Επιστημών στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου

Ελληνικά Αναλυτικά Προγράμματα ΦΕ

Τα μαθήματα ΦΕ στοχεύουν:

- Στη γνώση της οργάνωσης και των διαδικασιών του περιβάλλοντος (φυσικού και κοινωνικού) και στην απόκτηση της ικανότητας να συμμετέχει στις προσπάθειες για την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων αξιοποιώντας τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έχει αποκτήσει.
- Στην απόκτηση της ικανότητας να επικοινωνεί, να συνεργάζεται με επιστημονικούς και κοινωνικούς φορείς, να συλλέγει και να ανταλλάσσει πληροφορίες, να παρουσιάζει τις σκέψεις ή τα συμπεράσματα από τις μελέτες του.