

Διαχείριση Διδακτέας ύλης των Φυσικών Επιστημών

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΜΠΟΤΣΑΚΗΣ, PhD

Φυσικός /Σχολικός Σύμβουλος Φυσικών Επιστημών

ΠΔΕ Βορείου Αιγαίου

ΠΔΕ Στερεάς Ελλάδος

Γιατί η *διδασκαλία* των *Φυσικών* *Επιστημών* αποτελεί *αναγκαιότητα* της *εκπαίδευσης* *σήμερα*;

Ποιες οι *γνώσεις* και *ικανότητες* ανά *τάξη* και ποιες οι *προτεινόμενες δραστηριότητες*;

Πώς να *διδαχθεί* το *συγκεκριμένο* *περιεχόμενο*;

- Ποιες οι επιδιώξεις και ποια η αναμενόμενη καλή επίδοση των μαθητών και μαθητριών;**
- Πώς και σε τι να αξιολογηθεί ο μαθητής και η μαθήτρια;**
- Πώς να υποστηριχθεί το διδακτικό έργο;**

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

➤ στοχεύει

στη διερεύνηση του υλικού και του ζωντανού κόσμου και στη μελέτη σχετικών φαινομένων και γεγονότων,

➤ προετοιμάζει

τους μαθητές και μαθήτριες να δρουν ελεύθερα και δημιουργικά μέσα στην κοινωνία, στην οποία τόσο οι επιστημονικές έννοιες και οι εφαρμογές τους όσο και ο τρόπος σκέψης που καλλιεργούν οι Φυσικές Επιστήμες παίζουν σημαντικό ρόλο.

Η μελέτη των σύγχρονων προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών στην υποχρεωτική εκπαίδευση δείχνει ότι στόχος τους είναι η καλλιέργεια:

➤ *γνώσεων*

που συνδέονται με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής και

➤ *ικανοτήτων*

για την καθημερινή ζωή καθώς και ανάπτυξη ικανοτήτων στους μαθητές και στις μαθήτριες που θα τους είναι χρήσιμες στη διάρκεια της ζωής τους, πέραν των άλλων και στο να «*μαθαίνουν*» και εκτός σχολικού πλαισίου

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αναπτύσσει στους μαθητές και τις μαθήτριες ικανότητες ενθαρρύνοντας:

- ✓ τη διατύπωση ερωτημάτων, σχετικών με τις Φυσικές Επιστήμες, που έχουν νόημα γι' αυτούς
- ✓ το σχεδιασμό και την εκτέλεση έρευνας, με στόχο την απάντηση στα ερωτήματα αυτά,
- ✓ τη συναγωγή συμπερασμάτων, που στηρίζονται στα δεδομένα της έρευνας και την αξιολόγηση των συμπερασμάτων άλλων αν δηλ. αυτά στηρίζονται σε δεδομένα ή όχι και
- ✓ την ανακοίνωση των συμπερασμάτων σε συγκεκριμένο ακροατήριο.

Τα παραπάνω ενισχύουν την ενεργό συμμετοχή του παιδιού στην εκπαιδευτική διαδικασία και αναπτύσσουν τις ικανότητες του για συμμετοχή σε μια κοινωνία ενεργών και κριτικά σκεπτόμενων ανθρώπων και έτσι μαθαίνουν να εκτιμούν:

- την ακρίβεια, μιας παρατήρησης και μιας περιγραφής,
- τη δυνατότητά τους, να σχεδιάζουν και να δοκιμάζουν τη δική τους λύση για ένα πρόβλημα

➤ την αξία και την αποτελεσματικότητα των συλλογισμών τους, για τα φαινόμενα που μελετούν και για τα ερωτήματα που θέτουν, με αυτό να τους οδηγεί στο να απομακρύνονται από την υποκειμενική τους «γνώση», να ενσωματώνουν σε αυτήν επιχειρήματα άλλων προσώπων και να υιοθετούν τα αντικειμενικά αποτελέσματα της εμπειρίας τους από το σχεδιασμό και την υλοποίηση των ερευνών τους, έτσι ώστε να ωθούνται και στην καθημερινή τους ζωή, ακόμη και σε θέματα που δεν αφορούν τις Φ.Ε. να συλλέγουν και να χρησιμοποιούν τις αποδείξεις και να διαμορφώνουν ή και να αλλάζουν άποψη λαμβάνοντας υπόψη τους τις αποδείξεις.

Οι Φυσικές Επιστήμες εξοικειώνουν τα παιδιά με τους νόμους της φύσης και επιπλέον τα ωθούν:

- ✓ στην αναζήτηση σχέσεων αιτίας - αποτελέσματος,**
 - ✓ στη χρησιμότητα του ακριβούς υπολογισμού**
 - ✓ στην αξία των αιτιολογημένων απόψεων,**
 - ✓ σε επαφή,**
- με ένα πνεύμα περιέργειας και επιχειρηματολογίας, απομακρύνοντας συγχρόνως τα παιδιά από τις προκαταλήψεις.**

Η σημασία του γνωστικού αντικειμένου ως προς:

- τις «Γενικές Αρχές» και
 - την «Αποστολή της Εκπαίδευσης»,
- στη βάση των *Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών*,

ενδεικτικά προκύπτει από έναν πίνακα *Στάσεων, Συμπεριφορών και Αξιών* που ακολουθεί.

Στάσεις,
Συμπεριφορές
Αξίες

που καλλιεργούνται από τα σύγχρονα
Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών
των Φυσικών Επιστημών

ΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ

ΑΞΙΕΣ

Εκτιμούν:

ρόλο και συνεισφορά των Φυσικών Επιστημών στην καθημερινή ζωή.

Συνειδητοποιούν ότι:

εφαρμογές της επιστήμης και της τεχνολογίας έχουν θετικά, αλλά και αρνητικά αποτελέσματα

Εξετάζουν:

επιπτώσεις της επιστήμης - τεχνολογίας και προϊόντων τους,

θετικές και αρνητικές, στην καθημερινή ζωή (όπως είναι η διαβίωση, η υγεία και το περιβάλλον)

Αναγνωρίζουν:

ως θετικό τον ρόλο της επιστήμης γενικότερα

τους προβληματίζει η υπεράσπιση δικαιωμάτων και ελευθεριών του ατόμου

(π.χ. στη ζωή, την υγεία, το καθαρό περιβάλλον και την αξιοπρεπή διαβίωση), όταν παραβιάζονται από την επιστημονική και τεχνολογική εξέλιξη

ΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ

ΑΞΙΕΣ

Ενδιαφέρον ενασχόλησης:

με θέματα
των Φυσικών Επιστημών

Συμμετέχουν:

στη διερεύνηση και την
κριτική προσέγγιση των
θεμάτων των Φυσικών
Επιστημών.

Δείχνουν:

εμμονή και επιθυμία για
την κατανόηση και την
επίλυση θεμάτων των
Φυσικών Επιστημών.

Συμμετέχουν:

σε δραστηριότητες που
ενθαρρύνουν υπεύθυνη
δράση απέναντι στους
ζωντανούς οργανισμούς, το
περιβάλλον και τη βιώσιμη
ανάπτυξη

Συμμετοχικότητα:

✓ οικολογική
υπευθυνότητα

✓ αίσθηση της συλλογικής
ευθύνης

ΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ

ΑΞΙΕΣ

Ενεργός συμμετοχή σε:

- ✓ έρευνα,
- ✓ επίλυση προβλημάτων
- ✓ λήψη αποφάσεων

Προθυμία να:

- ✓ παρατηρούν,
- ✓ εξετάζουν,
- ✓ εξερευνούν
- ✓ ανακαλύπτουν

Ενδιαφέρον για:

τις δραστηριότητες των ατόμων που εργάζονται στους επιστημονικούς και τεχνολογικούς τομείς

Ελευθερία στην:

- ✓ έρευνα
- ✓ διακίνηση των ιδεών

ΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ

ΑΞΙΕΣ

Συλλογή και χρησιμοποίηση

αποδείξεων.

Προθυμία:

να αλλάζουν άποψη υπό το φως των αποδείξεων

Εκτιμούν:

✓ τις παρατηρήσεις τους

✓ τις απόψεις τους,

καθώς και

✓ τις απόψεις των άλλων,

Πριν από την συναγωγή των συμπερασμάτων τους.

Προσπαθούν:

να διακρίνουν την άποψη από το συμπέρασμα που στηρίζεται σε δεδομένα

Αντικειμενικότητα με:

✓ ανοιχτό μυαλό,

✓ επιφυλακτικότητα,

✓ ευελιξία σκέψης

ΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ

ΑΞΙΕΣ

Συνεργατική:

διάθεση ανάπτυξης των διαπροσωπικών σχέσεων

Εργάζονται :

✓ συνεργατικά, για διερεύνηση εννοιών και θεμάτων των Φυσικών Επιστημών,

✓ αναπτύσσοντας, διαπροσωπικές σχέσεις

✓ αναλαμβάνοντας, κοινές ευθύνες με τους συμμαθητές και συμμαθήτριάς τους

Ισότητα:

✓ ομοφύλλων

✓ ετεροφύλλων

✓ μεταξύ τους

Συλλογικότητα:

ομαδοσυνεργατικά σχήματα εργασίας

Σεβασμός:

και αποδοχή της διαφορετικότητας του άλλου.

Οι «Γενικές Αρχές»,

αναφέρονται στο σύνολο της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και σε όλα τα επί μέρους γνωστικά αντικείμενα και ως κομβικά προσόντα εκφράζουν, σε ένα υψηλό επίπεδο γενικότητας το πνεύμα για την εικόνα του ανθρώπου που επιδιώκει να διαπλάσει μια συγκεκριμένη κοινωνία και συνοψίζονται ως εξής:

1η Γενική Αρχή:

απόκτηση συνεκτικού και επαρκούς σώματος γνώσεων.

2η Γενική Αρχή:

καλλιέργεια της ιδιότητας του πολίτη.

3η Γενική Αρχή:

καλλιέργεια των ιδιοτήτων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων που απαιτούνται στον 21ο αιώνα.

Οι «Γενικοί Σκοποί»,

- είναι κοινοί για όλη την υποχρεωτική εκπαίδευση,
- αφορούν όλες τις τάξεις και αφορούν όλα τα μαθήματα Φυσικών Επιστημών (Φυσική, Χημεία, Βιολογία)

και συνοψίζονται ως εξής:

✓ Κατανόηση θεμελιωδών εννοιών και θεμάτων των Φυσικών Επιστημών,

σκοπός ο οποίος αναφέρεται σε γνώσεις εννοιών των Φυσικών Επιστημών και υποστηρίζει την πρώτη Γενική Αρχή,

✓ Ανάπτυξη ικανοτήτων για:

- έρευνα,
- κριτική και δημιουργική σκέψη,
- επικοινωνία ιδεών,
- συνεργασία και λήψη αποφάσεων,

σκοπός ο οποίος υποστηρίζει την τρίτη Γενική Αρχή και αναφέρεται σε καλλιέργεια των ιδιοτήτων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων που απαιτούνται στον 21ο αιώνα (ως κομβικά προσόντα):

δημιουργικότητα,

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Ακολουθούν με συνέπεια τις γραπτές οδηγίες που τους δίνονται για την εκτέλεση μιας δραστηριότητας
- Μετακινούνται, παρατηρούν, συλλέγουν και καταγράφουν πληροφορίες
- Χρησιμοποιούν με ακρίβεια και ασφάλεια τα κατάλληλα εργαλεία για παρατηρήσεις και μετρήσεις, κατανοούν την ανάγκη πολλαπλών μετρήσεων για τη μείωση των σφαλμάτων
- Αποφασίζουν ποιο είδος στοιχείων να συλλέξουν και τι εξοπλισμό και υλικά θα χρησιμοποιήσουν για να κάνουν, με ασφάλεια, συστηματικές παρατηρήσεις, μετρήσεις, συγκρίσεις κλπ.
- Δημιουργούν μια περίληψη που εμπεριέχει το σχεδιασμό και τα αποτελέσματα ενός πειράματος ή μιας επίσκεψης
- Αξιοποιούν τις επιστημονικές γνώσεις και τις δεξιότητες έρευνας σε καθημερινές καταστάσεις (οικείες και μη οικείες), χρησιμοποιούν την επιστημονική ορολογία

κριτική σκέψη και αναστοχαστική διαχείριση της γνώσης

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- **Θέτουν ακριβή και λογικά ερωτήματα σχετικά με μια παρατήρηση ή με μια εμπειρία, που να μπορούν να διερευνηθούν από τις Φυσικές Επιστήμες, διατυπώνουν τις αρχικές τους απόψεις.**
- **Ελέγχουν τις μεταβλητές μιας πειραματικής διαδικασίας**
- **Αξιολογούν πληροφορίες - δεδομένα, κάνουν συγκρίσεις (αντικειμένων φαινομένων κ.τ.λ.) ταξινομούν, αντιστοιχούν**
- **Συνάγουν συμπεράσματα από τα δεδομένα που συλλέγουν.**
- **Εξετάζουν τη συμβατότητα των συμπερασμάτων τους με τα στοιχεία και τα δεδομένα από τα οποία συνάγονται.**
- **Κάνουν ανασκόπηση της εργασίας τους, ή της εργασίας των άλλων και καταγράφουν τη σημασία των περιορισμών ή των λαθών της προσπάθειάς τους.**
- **Συγκρίνουν τα συμπεράσματά τους με τις αρχικές τους απόψεις.**
- **Αιτιολογούν την αλλαγή της αρχικής τους άποψης**

Θεωρητική σκέψη και ικανότητα μετατροπής της θεωρίας σε πράξη,

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Σχεδιάζουν και προτείνουν λύσεις σε πρακτικά προβλήματα της καθημερινής ζωής με βάση θεωρίες και μοντέλα των Φυσικών Επιστημών.
- Χρησιμοποιούν τα εμπειρικά δεδομένα και τις σχέσεις τους, προκειμένου να οδηγούνται σε συλλογισμούς και συμπεράσματα που ξεπερνούν τις δυνατότητες της απλής εμπειρίας.
- Διατυπώνουν υποθέσεις, προβλέψεις, θεωρητικά μοντέλα και σχεδιάζουν πώς θα ελέγχουν την ισχύ τους (ή και την εφαρμογή τους) σε πρακτικό επίπεδο (π.χ. με πείραμα, με τη συστηματική παρατήρηση ενός φαινομένου, με την εξέταση της καθημερινής εμπειρίας).

ικανότητες και δεξιότητες (ανα)σχεδιασμού και ανάλυσης

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Αναγνωρίζουν τα δεδομένα που απαιτούνται για τη συναγωγή συμπερασμάτων και την πρόταση λύσεων σε ερωτήματα που έχουν σχέση με τις Φυσικές Επιστήμες.
- Προετοιμάζουν μια επίσκεψη με τη δημιουργία ενός σχεδίου παρατήρησης ή ενός ερωτηματολογίου.
- Σχεδιάζουν μια απλή έρευνα ή ένα πείραμα.
- Αναλύουν και ερμηνεύουν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για τη συναγωγή συμπερασμάτων: επεξεργασία, εύρεση κανονικοτήτων, συσχετισμός μεταξύ των μεταβλητών, ερμηνεία των σχέσεων που προκύπτουν.
- Αναπαριστούν δεδομένα σε ζωγραφιές, χάρτες, πίνακες, διαγράμματα, γραφικές απεικονίσεις ή ερμηνεύουν ζωγραφιές, χάρτες, πίνακες, διαγράμματα, γραφικές απεικονίσεις.
- Εξετάζουν τις πηγές πληροφοριών που χρησιμοποιούν (επάρκεια, αξιοπιστία, σχετικότητα), και επανασχεδιάζουν ένα πείραμα με τροποποίηση ενός μόνο παράγοντα σε σχέση με το αρχικό πείραμα.
- Αποφασίζουν εάν τα συμπεράσματά τους συμφωνούν με τις υποθέσεις ή προβλέψεις που έχουν γίνει ή/και εάν επιτρέπουν να γίνουν περαιτέρω προβλέψεις.

προθυμία και ικανότητα για συλλογική εργασία και ανταλλαγή πληροφοριών,

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Σχεδιάζουν και υλοποιούν ομαδικά (αλλά και ατομικά) απλές έρευνες ή πειράματα.
- Παρουσιάζουν ομαδικά (αλλά και ατομικά) τα αποτελέσματα της ερευνητικής τους εργασίας, χρησιμοποιώντας ένα ευρύ φάσμα μεθόδων συμπεριλαμβανομένου των κειμένων, των διαγραμμάτων, των σχεδίων και των πινάκων.
- Χρησιμοποιούν την κατάλληλη ορολογία και τις κατάλληλες μονάδες μέτρησης.
- Ανακοινώνουν συμπεράσματα σε συγκεκριμένο ακροατήριο ή παρακολουθούν και ελέγχουν την ανακοίνωση συμπερασμάτων.

άριστη, δόκιμη και συνετή χρήση

των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ)

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Ερευνούν και αντλούν πληροφορίες από βάσεις δεδομένων και το διαδίκτυο.**
- Αξιοποιούν εκπαιδευτικό υλικό πολυμέσων και υπερμέσων.**
- Αποτιμούν υπεύθυνα και κριτικά τις πληροφορίες και το υλικό που διακινείται από τα εργαλεία των ΤΠΕ.**
- Δημιουργούν, διαχειρίζονται και αξιοποιούν ένα έγγραφο ή ένα υπολογιστικό φύλλο με τη βοήθεια λογισμικών επεξεργασίας κειμένου και υπολογιστικών φύλλων.**
- Επικοινωνούν με τη χρήση των ΤΠΕ (κείμενο, Poster, λογισμικό παρουσίασης, φωτογραφίες, βίντεο).**
- Κατανοούν τα όρια των προσομοιώσεων στην απεικόνιση του πραγματικού κόσμου και ότι αυτές απλά αναπαριστούν μοντέλα που ερμηνεύουν την πραγματικότητα.**

ενσυναίσθηση και δεξιότητες διαπροσωπικής επικοινωνίας

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Εργάζονται αποτελεσματικά σε ομάδες, δίνοντας έμφαση στο σεβασμό της προσωπικότητας και της διαφορετικότητας του άλλου.**
- Κατανοούν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι άλλοι στη διατύπωση ερωτημάτων ή εξηγήσεων, στη συλλογή αποδείξεων και στη συναγωγή συμπερασμάτων, εκδηλώνουν προθυμία για συνεισφορά και αλληλοβοήθεια.**
- Ακούνε προσεκτικά τους άλλους και αποδέχονται τις απόψεις τους, όταν είναι τεκμηριωμένες.**
- Διαπραγματεύονται δημιουργικά τις διαφωνίες στη διαδικασία λήψης των συνεργατικών αποφάσεων.**

➤ **Ανάπτυξη ικανοτήτων χρήσης και αξιοποίησης:**

- **των γνώσεων των Φυσικών Επιστημών στην καθημερινή ζωή και**
- **επίλυσης προβλημάτων του φυσικού και κοινωνικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες,**

σκοπός ο οποίος υποστηρίζει την τρίτη Γενική Αρχή και αναφέρεται στις Ικανότητες της δημιουργικότητας, της θεωρητικής σκέψης και ικανότητας μετατροπής της θεωρίας σε πράξη,

και στην Ικανότητα της
λύσης προβλημάτων και παράλληλα,
ετοιμότητα αναζήτησης εναλλακτικών λύσεων και
ικανότητα ανάπτυξης εναλλακτικών θεωριών

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- **Αναγνωρίζουν τα προβλήματα και ζητήματα που μπορεί (ή δεν μπορεί) να λύσει η επιστήμη.**
- **Κατανοούν το πρόβλημα (αν αφορά το άτομο, την τοπική ή την παγκόσμια κοινότητα, αν αφορά την υγεία, το περιβάλλον κτλ, να παρουσιάσουν το πρόβλημα με πιο κατανοητό τρόπο στους συμμαθητές τους).**
- **Αναγνωρίζουν τις γνώσεις που απαιτούνται για τη λύση του συγκεκριμένου προβλήματος.**
- **Προσδιορίζουν τις λέξεις κλειδιά στην αναζήτηση των επιστημονικών πληροφοριών και δεδομένων που απαιτούνται για τη λύση του προβλήματος.**

- Συλλέγουν αποδείξεις για την επίλυση του προβλήματος (δεδομένα από συστηματική παρατήρηση, από πείραμα) .
- Αναζητούν και διατυπώνουν εναλλακτικές λύσεις ή ερμηνείες για ένα δεδομένο πρόβλημα ή ζήτημα της καθημερινής ζωής.
- Επιλέγουν μια από δύο ή περισσότερες εναλλακτικές λύσεις ή εναλλακτικά συμπεράσματα που είναι δυνατόν να προκύπτουν από τις διαθέσιμες αποδείξεις.
- Διατυπώνουν επιχειρήματα υπέρ ή κατά ενός ή περισσότερων από τα εναλλακτικά συμπεράσματα ή λύσεις με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία και δεδομένα.
- Επιλύουν προβλήματα χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους τύπους, αντικαθιστώντας αριθμητικές τιμές, εκτελώντας.

➤ **Ανάπτυξη ικανοτήτων προκειμένου οι μαθητές:**

- να έχουν άποψη ως πολίτες,
- να είναι σε θέση να συμμετέχουν σε συζητήσεις και
- να λαμβάνουν αποφάσεις για θέματα που αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες και τις εφαρμογές τους,

σκοπός ο οποίος υποστηρίζει την δεύτερη Γενική Αρχή και αναφέρεται στις Ικανότητες της «Κριτικής σκέψης και αναστοχαστικής διαχείρισης της γνώσης» και της «Θεωρητικής σκέψης και ικανότητας μετατροπής της θεωρίας σε πράξη», υποστηρίζοντας έτσι και την τρίτη Γενική Αρχή της επιτροπής.

➤ Ανάπτυξη θετικής στάσης, απέναντι:

- στις Φυσικές Επιστήμες,
- την έρευνα,
- τη συνεργασία,
- την ισότιμη συμμετοχή και
- την αξιοποίηση των Φυσικών Επιστημών στην κοινωνία και το περιβάλλον,

σκοπός ο οποίος αναφέρεται σε στάσεις και υποστηρίζει
όλες τις Γενικές Αρχές.