

Εκπαιδευτική/Διδακτική Αξιοποίηση της έρευνας PISA (μέρος 2^ο)

Η επαγωγική προσέγγιση

- Η αξιοποίηση αυθεντικών δεδομένων και αναπαραστάσεων στη διδακτική πράξη, όπως προτείνεται από το PISA, συνδέεται άμεσα με την επαγωγική προσέγγιση, η οποία υπάρχει και στα νέα Π.Σ.
- Σε αυτήν η μαθησιακή διαδικασία δεν ξεκινά από τη θεωρία, αλλά από την παρατήρηση ενός φαινομένου, τη διεξαγωγή ενός πειράματος ή την ανάλυση δεδομένων, όπως πίνακες και γραφήματα.
- Μέσα από τη συστηματική επεξεργασία αυτών των στοιχείων, οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν κανονικότητες στα δεδομένα και σχέσεις μεταξύ μεταβλητών. Η διαδικασία αυτή οδηγεί σταδιακά στη διατύπωση γενικεύσεων και, τελικά, στη θεμελίωση μιας επιστημονικής έννοιας ή θεωρίας.

- Αντίστοιχα, στις δραστηριότητες τύπου PISA, το γράφημα ή ο πίνακας δεν αποτελεί απλώς υποστηρικτικό υλικό, αλλά λειτουργεί ως αφετηρία της σκέψης.
- Ο μαθητής καλείται να ερμηνεύσει δεδομένα, να συνδέσει παρατηρήσεις με έννοιες και να διαμορφώσει τεκμηριωμένες κρίσεις.
- Έτσι, τόσο η επαγωγική διδασκαλία όσο και η προσέγγιση του PISA συγκλίνουν σε μια κοινή παιδαγωγική λογική, όπου η γνώση οικοδομείται ενεργητικά από τον μαθητή, μέσα από τη διερεύνηση.

Ο Εκπαιδευτικός ως Σχεδιαστής

- Η ανάγκη δημιουργίας πρωτότυπου διδακτικού υλικού που ευθυγραμμίζεται με το πλαίσιο PISA 2025.
- Στόχος: Η ανάπτυξη εργαλείων αξιολόγησης που μετρούν ικανότητες και όχι μόνο γνώσεις.
- Η τροποποίηση υπαρχουσών ασκήσεων σε προβλήματα με αυθεντικό πλαίσιο.

Συνδυάζω Πληροφορίες από Πολλαπλές Πηγές

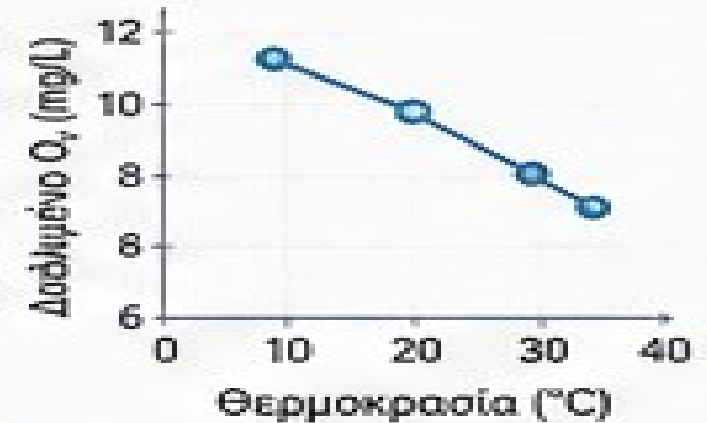
ΚΕΙΜΕΝΟ

Η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει τη διαλυτότητα του οξυγόνου...

ΠΙΝΑΚΑΣ

Θερμοκρασία (°C)	Διαλυμένο O ₂ (mg/L)
10	11,3
20	9,1
30	7,6

ΓΡΑΦΗΜΑ



Ποιο συμπέρασμα προκύπτει;
Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

Η διαβάθμιση δυσκολίας των ερωτήσεων

Η δυσκολία καθορίζεται κυρίως από τις γνωστικές απαιτήσεις της εργασίας. Η μετάβαση από το επίπεδο 1 (εντοπισμός/ανάκτηση απλής πληροφορίας) στα επίπεδα 5–6 (σύνθετη ερμηνεία, αξιολόγηση τεκμηρίων, μοντελοποίηση και λήψη αποφάσεων) συνδέεται με:

- Τον βαθμό οικειότητας του πλαισίου εφαρμογής.
- Τον βαθμό αφαιρετικότητας της αναπαράστασης ή του προβλήματος.
- Τον αριθμό μεταβλητών που πρέπει να ληφθούν υπόψη ταυτόχρονα.
- Τον αριθμό και την πολυπλοκότητα των λογικών βημάτων.
- Την ανάγκη για σύνδεση πληροφοριών από πολλαπλές πηγές.
- Την απαίτηση για τεκμηρίωση και αιτιολόγηση.

Μετασχηματισμός Παραδοσιακών Ερωτήσεων και Ασκήσεων

- **Πριν:** «Τι είναι η φωτοσύνθεση;» (Αποστήθιση).
- **Μετά:** «Με βάση το γράφημα, πώς επηρεάζει η ένταση του φωτός την παραγωγή οξυγόνου στο φυτό;» (Εφαρμογή και Ερμηνεία).
- **Εστίαση:** στη διαδικασία και όχι μόνο στο τελικό αποτέλεσμα.

Από την Αποστήθιση στην Κατανόηση

Παραδοσιακή Ερώτηση



Τι είναι η φωτοσύνθεση;

Αποστήθιση – Ανάκληση γνώσης



Ερώτηση τύπου PISA



Με βάση το γράφημα, πώς επηρεάζει η ένταση του φωτός την παραγωγή οξυγόνου στο φυτό;

Εφαρμογή – Ερμηνεία – Τεκμηρίωση

Μετασχηματισμός Παραδοσιακών Ερωτήσεων και Ασκήσεων

- **Πριν:** Να ορίσετε τη δύναμη τριβής.
- **Μετά:** Σε γράφημα φαίνεται η απόσταση που διανύει ένα σώμα σε διαφορετικές επιφάνειες. Ποια επιφάνεια έχει μεγαλύτερη τριβή και πώς το συμπεραίνετε;
- **Εστίαση:** ερμηνεία δεδομένων

Μετασχηματισμός Παραδοσιακών Ερωτήσεων και Ασκήσεων

- **Πριν:** Τι είναι καύση;
- **Μετά:** Σε ένα πείραμα η φλόγα σβήνει όταν καλύπτεται με ποτήρι. Ποια μεταβλητή επηρεάζει το φαινόμενο και πώς το εξηγείτε;
- **Εστίαση:** διερεύνηση + αιτιολόγηση

Μετασχηματισμός Παραδοσιακών Ερωτήσεων και Ασκήσεων

- **Πριν:** Να υπολογίσετε την επιτάχυνση σώματος μάζας 2 kg όταν ασκείται σε αυτό δύναμη 10 N.
- **Μετά:** Ένα καρότσι στο σούπερ μάρκετ σπρώχνεται με διαφορετικές δυνάμεις. Στον πίνακα δίνονται τιμές δύναμης και η αντίστοιχη επιτάχυνση.
 - Ποια σχέση προκύπτει μεταξύ δύναμης και επιτάχυνσης;
 - Αν διπλασιαστεί η μάζα, τι θα συμβεί στην επιτάχυνση;
 - Αιτιολόγησε την απάντησή σου.
- **Μετασχηματισμός:** από υπολογισμό → ερμηνεία + γενίκευση

Ρουμπρίκα αξιολόγησης

- **Επίπεδο 1 – Περιορισμένη κατανόηση** π.χ. «Όσο πιο μεγάλη δύναμη, τόσο πιο γρήγορα πάει».
 - Αναφέρει αποσπασματικά στοιχεία.
 - Δεν συνδέει δύναμη–επιτάχυνση σωστά.
 - Περιγράφει αλλά δεν αιτιολογεί .
- **Επίπεδο 2 – Βασική κατανόηση** π.χ. «Η επιτάχυνση αυξάνεται με τη δύναμη»
 - Αναγνωρίζει τη σχέση δύναμης–επιτάχυνσης.
 - Μερική ή ασαφής αιτιολόγηση.
 - Αγνοεί τον ρόλο της μάζας.

- **Επίπεδο 3 – Ικανοποιητική κατανόηση** π.χ. «Η επιτάχυνση αυξάνεται με τη δύναμη και μειώνεται με τη μάζα»
 - Περιγράφει σωστά τη σχέση $a \propto F$.
 - Αναφέρει τον ρόλο της μάζας.
 - Δίνει βασική επιστημονική αιτιολόγηση .
- **Επίπεδο 4 – Προχωρημένη κατανόηση** π.χ. «Η επιτάχυνση είναι ανάλογη της δύναμης και αντιστρόφως ανάλογη της μάζας, όπως προκύπτει από τα δεδομένα και τον 2ο νόμο του Νεύτωνα»
 - Συνδέει δεδομένα με τον νόμο $F = m \cdot a$.
 - Ερμηνεύει και γενικεύει.
 - Τεκμηριώνει πλήρως με επιστημονική γλώσσα και ορολογία.

Μετασχηματισμός Παραδοσιακών Ερωτήσεων και Ασκήσεων

- **Πριν:** Υπολογίστε τη μάζα CO_2 που παράγεται από την καύση 12 g C.
- **Μετά:** Σε ένα πείραμα καύσης άνθρακα δίνονται τα δεδομένα μάζας αντιδρώντων και προϊόντων π.χ. 12 g C δίνουν 42,5 g CO_2 .
 - Ελέγξτε αν τα δεδομένα συμφωνούν με τον νόμο διατήρησης της μάζας. Αν όχι, προτείνετε μια εξήγηση.
 - ▮ το αέριο δεν συλλέχθηκε πλήρως, ατελής καύση, σφάλμα ζύγισης.
 - Ποια επιπλέον πληροφορία θα χρειαζόσασταν;
- **Μετασχηματισμός:** από πράξεις → κατανόηση νόμου, σύνδεση δεδομένων-θεωρίας, αξιοπιστία μεθόδου

Μετασχηματισμός Παραδοσιακών Ερωτήσεων και Ασκήσεων

- **Πριν:** Να βρεθούν οι φαινότυποι των απογόνων από διασταύρωση $Aa \times Aa$.
- **Μετά:** Σε μια οικογένεια δύο υγιείς γονείς αποκτούν παιδί που εμφανίζει μεσογειακή αναιμία.
 - Πώς μπορεί να συμβεί αυτό;
 - Ποια είναι η πιθανότητα να εμφανιστεί το χαρακτηριστικό σε επόμενο παιδί;
 - Αιτιολόγησε με χρήση πίνακα Punnett.
- **Μετασχηματισμός:** από μηχανική διαδικασία $\rightarrow$ ερμηνεία πραγματικής κατάστασης.

Κοινό μοτίβο

- Δεν αφαιρείς τον υπολογισμό, αλλά τον **εντάσσεις σε πλαίσιο** και ζητάς:
 - Ερμηνεία
 - Αιτιολόγηση
 - Μεταφορά γνώσης
- ▮ Δεν καταργούμε τις ασκήσεις — τις μετατρέπουμε σε εργαλεία σκέψης.

Συλλογικός Επαγγελματισμός – Κοινότητα μάθησης

Αυτοαξιολόγηση και Ετεροαξιολόγηση Σχεδίων

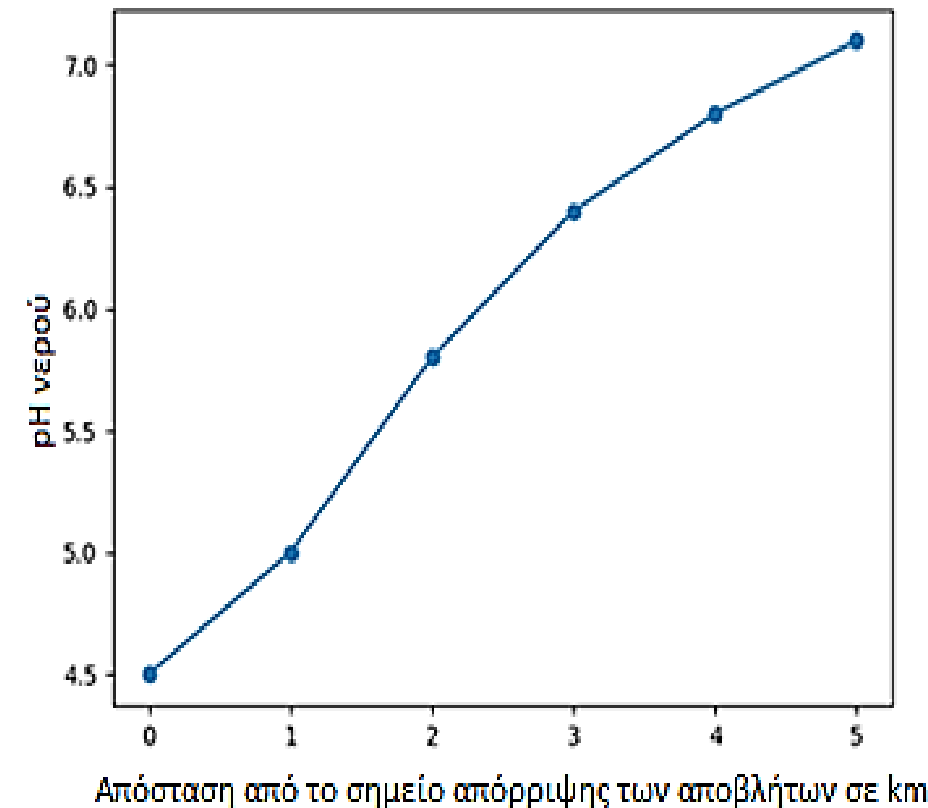
- Κριτήρια ελέγχου: Είναι το πλαίσιο αυθεντικό;
- Συνδέεται με ικανότητα;
- Είναι σαφής ο οδηγός κωδικοποίησης;
- Συνεργασία: Ανταλλαγή σχεδίων μεταξύ εκπαιδευτικών για βελτίωση.
- Πειραματική εφαρμογή στην τάξη και αναστοχασμός.

Διαβαθμίσεις μιας δραστηριότητας

Η οξίνιση του νερού μιας λίμνης

Εισαγωγικό κείμενο:

- Οι κάτοικοι υποψιάζονται ότι η απόρριψη ρύπων από τη βιομηχανική μονάδα έχει επηρεάσει το pH του νερού.
- Μια ομάδα μαθητών μετρά το pH σε διαφορετικές αποστάσεις από το σημείο απόρριψης των απόβλητων της βιομηχανίας.
- Με βάση τις μετρήσεις τους κατασκευάζουν το διπλανό διάγραμμα.



Στο πλαίσιο αυτό θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν διάφορες ερωτήσεις κλιμακούμενης δυσκολίας, όπως:

- α) Ερώτηση 1 (Επιπέδου 2/Απλό επιστημονικό συμπέρασμα):** Τι συμπέρασμα βγάξετε για την οξύτητα του νερού, όσο αυξάνεται η απόσταση από το σημείο εκροής;
 - ☛ Πολλαπλής επιλογής. Απαιτεί απλώς την ανάγνωση του γραφήματος.
- β) Ερώτηση 2 (Επιπέδου 3/Σύνδεση δεδομένων και επιστημονική εξήγηση):** Πώς εξηγείτε τη μεταβολή του pH καθώς απομακρυνόμαστε από το σημείο απόρριψης του νερού;
 - ☛ Σύντομης απάντησης. Οι μαθητές θα πρέπει να μιλήσουν με όρους αραίωσης καθώς απομακρυνόμαστε από το σημείο εισόδου των λυμάτων στο νερό και ότι με την αραίωση το pH τείνει στην τιμή 7.

γ) Ερώτηση 3 (Επιπέδου 4, σύνδεση δεδομένων με περιβαλλοντικά ζητήματα): Πώς μπορεί η μεταβολή του pH να επηρεάσει τους οργανισμούς της λίμνης;

■ Σύντομης απάντησης ή πολλαπλής επιλογής με σύντομη αιτιολόγηση. Εδώ οι μαθητές συσχετίζουν έννοιες της χημείας με αντίστοιχες της βιολογίας και της οικολογίας.

Μπορούν να δοθούν συμπληρωματικές πληροφορίες σε αυτήν την κατεύθυνση στο εισαγωγικό κείμενο.

δ) Ερώτηση 4 (Επιπέδου 5, λήψη απόφασης και δράση): Κατά τη γνώμη σας, απαιτείται παρέμβαση από τις αρμόδιες αρχές; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα δεδομένα του γραφήματος όσο και πιθανούς περιορισμούς των μετρήσεων.

Αποδεκτές απαντήσεις (ενδεικτικά):

- το pH είναι επικίνδυνα χαμηλό κοντά στην εκροή,
- θα πρέπει να ελεγχθεί η βιομηχανία,
- θα πρέπει η βιομηχανία να εξουδετερώνει τα υγρά απόβλητά της πριν τα απορρίψει στη λίμνη,
- δεν γνωρίζουμε αν η μέτρηση είναι αξιόπιστη κ.ά.

Ενδεχομένως, με ανάπτυξη σχετικής συζήτησης στην τάξη και ανταλλαγή επιχειρημάτων (ανάπτυξη επιστημονικής σκέψης).

Απλοποιημένη μορφή των επιπέδων επιστ. εγγραμματισμού για τη σχολική τάξη

Επίπεδο 1	Ο μαθητής αναγνωρίζει μια απλή επιστημονική πληροφορία ή μια προφανή εξήγηση σε οικείο πλαίσιο.
Επίπεδο 2:	Ο μαθητής επιλέγει μια βασική επιστημονική εξήγηση, διαβάζει απλά δεδομένα και βγάζει ένα απλό συμπέρασμα.
Επίπεδο 3:	Ο μαθητής συνδέει δεδομένα με μια εξήγηση, εντοπίζει βασικές σχέσεις και στηρίζει ένα συμπέρασμα με στοιχεία.

Επίπεδο 4:	Ο μαθητής εξηγεί πιο σύνθετα φαινόμενα, ερμηνεύει δεδομένα σε λιγότερο οικεία πλαίσια και αιτιολογεί την απάντησή του.
Επίπεδο 5:	Ο μαθητής αξιολογεί δεδομένα ή πειραματικούς σχεδιασμούς, συγκρίνει εναλλακτικές εξηγήσεις, προτείνει κάποια βελτίωση και αναγνωρίζει περιορισμούς ή αβεβαιότητες.
Επίπεδο 6:	Ο μαθητής συνθέτει ιδέες από διαφορετικά πεδία, διακρίνει τα ισχυρά τεκμήρια από τα αδύναμα και διατυπώνει τεκμηριωμένη κρίση λαμβάνοντας υπόψη πολλαπλές μεταβλητές και περιορισμούς.

Οι σκαλωσιές μάθησης

Διδακτική τεχνική στην οποία παρέχεται προσωρινή υποστήριξη στον μαθητή, βοηθώντας τον να γεφυρώσει το χάσμα ανάμεσα σε αυτό που ήδη γνωρίζει και σε αυτό που καλείται να επιτύχει. Οι πιο συνηθισμένες σκαλωσιές μάθησης είναι:

- **Οι γέφυρες γνώσης:** Η υπενθύμιση βασικών εννοιών (ενεργοποίηση ή και παράθεση προαπαιτούμενης γνώσης), οι οποίες απαιτούνται για την επίλυση ενός σύνθετου προβλήματος.
- **Τα νοητικά στηρίγματα:** Ερωτήσεις ή οι νύξεις που κατευθύνουν την προσοχή σε κρίσιμες λεπτομέρειες.
- **Μείωση γνωστικού φορτίου:** Ο τεμαχισμός μιας πολυεπίπεδης ερώτησης σε απλούστερα βήματα.
- **Συνεργατικές μορφές υποστήριξης:** όπως η ομαδική εργασία.

Η χρήση σκαλωσιών μάθησης

- ενισχύει την αυτοπεποίθηση των αδύναμων μαθητών,
- καθιστά πιο διάφανη τη δομή της επιστημονικής σκέψης,
- αξιοποιεί την αξιολόγηση για τη μάθηση και την αξιολόγηση ως μάθηση,

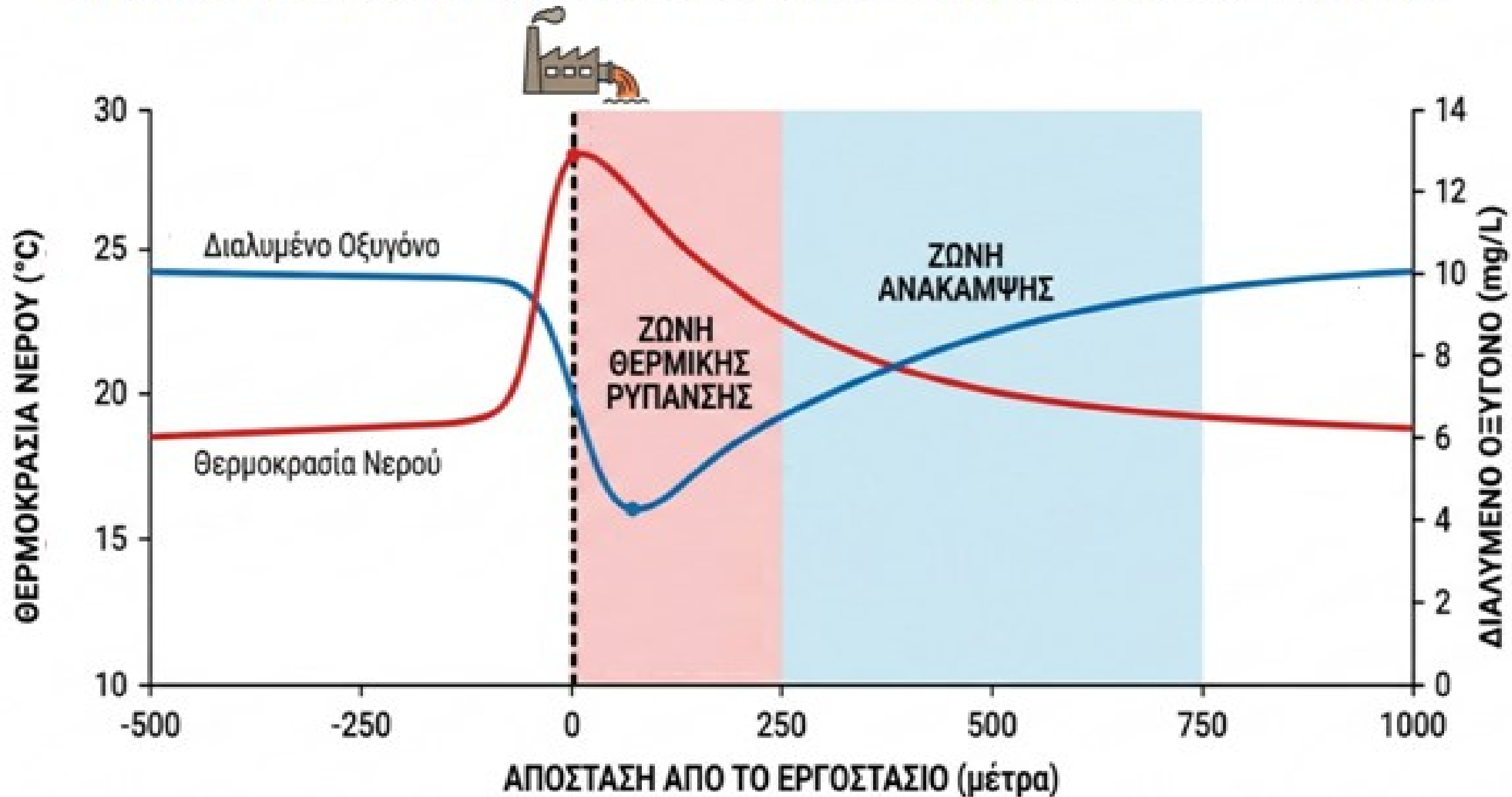
καθώς οι ερωτήσεις PISA παύουν να είναι «τεστ» και γίνονται εργαλεία διερεύνησης του κόσμου.

Παράδειγμα

Κείμενο ερέθισμα:

- Παρουσιάζεται ένα σύντομο κείμενο για τη θερμική ρύπανση και πώς η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει το διαλυμένο οξυγόνο (O_2), που είναι απολύτως απαραίτητο για τα υδρόβια ζώα και φυτά.
- Ακολουθεί ένα διάγραμμα που απεικονίζει τη θερμοκρασία του νερού σε διάφορα σημεία του ποταμού. Στον άξονα Χ φαίνεται η απόσταση από το εργοστάσιο και το σημείο που ρίχνει το θερμό νερό στον ποταμό (χρησιμοποιεί το νερό του ποταμού ως παράγοντα ψύξης των αντιδραστήρων που έχει). Στον αριστερά άξονα Υ την θερμοκρασία του νερού του ποταμού και στον δεξιά άξονα Υ το διαλυμένο O_2 στο νερό, σε mg/L.

Σχέση μεταξύ θερμοκρασίας νερού και περιεκτικότητας του νερού σε διαλυμένο O₂



α) Ερώτηση 1 (Επιπέδου 1/ ανάγνωση δεδομένων): Πόσο μειώνεται το διαλυμένο O_2 μεταξύ της περιοχής που είναι 50 m πιο πριν από το σημείο απόρριψης σε σχέση με ένα σημείο λίγα μέτρα μετά το σημείο απόρριψης;

- Για έναν αδύναμο μαθητή, το διάγραμμα αυτό είναι αρκετά περίπλοκο.
- Ενδεικτική σκαλωσιά 1 (νοητικό στήριγμα): Εστιάστε την προσοχή σας στην μπλε καμπύλη και στον δεξιά κατακόρυφο άξονα. Εντοπίστε την τιμή της μπλε καμπύλης στη μέγιστη και στην ελάχιστη τιμή της και διαβάστε τις τιμές της στον δεξιά άξονα.

β) Ερώτηση 2 (Επιπέδου 2/αναγνώριση παράγοντα): Η λειτουργία του εργοστασίου ποιον αβιοτικό παράγοντα επηρεάζει στο οικοσύστημα;

☛ Για έναν αδύναμο μαθητή, η λέξη «αβιοτικός παράγοντας» ή η σύνδεση ανάμεσα στο εργοστάσιο, τη θερμοκρασία του νερού και την έννοια του αβιοτικού παράγοντα έχει κάποιες απαιτήσεις.

Ενδεικτικές σκαλωσιές:

- Σκαλωσιά 1 (ενεργοποίηση προϋπάρχουσας γνώσης): Θυμηθείτε ότι αβιοτικοί παράγοντες είναι τα μη ζωντανά στοιχεία του οικοσυστήματος, όπως η θερμοκρασία, το φως, η διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών, η διαθεσιμότητα O_2 , ο άνεμος κ.ά.
- Σκαλωσιά 2 (νοητικό στήριγμα): Εστιάστε την προσοχή σας στους παράγοντες που μελετά το διάγραμμα.

- γ) Ερώτηση 3 (Επιπέδου 3/σύνδεση με βιολογικές συνέπειες): Τι μπορεί να αλλάξει για τα ψάρια όταν το νερό ζεσταθεί;
- Σκαλωσιά 1 (νοητικό στήριγμα): Σκεφτείτε πρώτα αβιοτικούς παράγοντες, όπως τα διαλυμένα αέρια στο νερό.
 - Σκαλωσιά 2 (γέφυρα γνώσης): Θα μπορούσε να υπάρχει ένα βοηθητικό κείμενο με δύο παραγράφους. Η μία να περιγράφει τον κύκλο ζωής ενός ψαριού, στον οποίο αναφέρεται ότι το ψάρι γεννά τα αβγά του σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες, ώστε όταν εκκολαφθούν να υπάρχει διαθέσιμη τροφή π.χ. άφθονο φυτοπλαγκτόν. Η άλλη να περιγράφει τη θετική επίδραση της θερμοκρασίας στον πολλαπλασιασμό των θαλάσσιων μικροοργανισμών και των φυκιών, που με τη σήψη τους καταναλώνουν και το ήδη περιορισμένο διαλυμένο O_2 (ευτροφισμός).
 - Σκαλωσιά 3 (συνεργατική). Αφού σκεφτείτε την απάντησή σας να την συζητήσετε με τον διπλανό σας και μετά με όλη την ομάδα (τεχνική Think-Pair-Share, επιτρέπει στους αδύναμους μαθητές να ακούσουν ιδέες σε ένα ασφαλές περιβάλλον χωρίς να εκτεθούν στην ολομέλεια).

- ε) Ερώτηση 5 (Επιπέδου 5/αξιολόγηση επάρκειας δεδομένων): Αρκεί το συγκεκριμένο γράφημα, από μόνο του, για να συμπεράνουμε ότι η βιομηχανία ευθύνεται για υποβάθμιση του οικοσυστήματος του ποταμού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας και να προτείνετε μία επιπλέον μεταβλητή ή μία ακόμη μέτρηση που θεωρείτε απαραίτητη.
- Σκαλωσιά 1 (μείωση γνωστικού φορτίου): Χωρίστε την απάντησή σας σε τρία μέρη: α) Τι μας δείχνει ήδη το γράφημα, β) Τι δεν μας δείχνει το γράφημα; γ1) Ποια επιπλέον μέτρηση θα βοηθούσε να καταλάβουμε πληρέστερα τι συμβαίνει, ή γ2) Σκεφτείτε αν θα ήταν χρήσιμη μια μελέτη για το που ρίχνουν τα απόβλητά τους οι άλλες βιοτεχνίες της περιοχής.
 - Σκαλωσιά 2 (νοητικό στήριγμα): Σκεφτείτε και άλλους παράγοντες που μας δείχνουν την σταθερότητα ή την ευαλωτότητα του τοπικού οικοσυστήματος όπως ο αριθμός των ψαριών, το pH, του νερού, η θερμοκρασία του νερού σε 24ωρη βάση κ.ά.

Στήριξη της Μάθησης



Από τη γνώση... στην κατανόηση και τη δράση!

Συνοψίζοντας

Το PISA δεν αλλάζει τι διδάσκουμε, αλλά το
τι ζητάμε από τους μαθητές να κάνουν
με τη γνώση που έχουν.

Αποθετήρια θεμάτων PISA

- Τα θέματα του PISA δεν δημοσιοποιούνται στο σύνολό τους, ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα της μέτρησης και η δυνατότητα αξιοποίησης κατάλληλου υλικού σε επόμενους κύκλους της έρευνας.
- Αποδεσμεύονται κατά περιόδους επιλεγμένα θέματα, προκειμένου να ενημερώνεται το κοινό και οι εκπαιδευτικοί για τη φιλοσοφία, τη μεθοδολογία και τη φύση των ερωτήσεων του PISA. Αυτά συνοδεύονται από οδηγίες κωδικοποίησης ή παραδείγματα απαντήσεων και συγκροτούν τα βασικά δημόσια αποθετήρια του PISA.
- Τα αποδεσμευμένα θέματα αντικαθίστανται από νέο υλικό, το οποίο δοκιμάζεται στις πιλοτικές φάσεις της έρευνας.

Αποθετήρια και ψηφιακά εργαλεία στη χώρα μας

- Σε λίγες χώρες, με βάση το πλαίσιο του PISA και τα αποδεδειγμένα θέματα, έχουν δημιουργηθεί αποθετήρια με θέματα ανάλογα με αυτά του PISA.
- Η χώρα μας πρόσφατα πρωτοπορώντας ανέπτυξε ένα πολύ αξιόλογο αποθετήριο την Τράπεζα Θεμάτων [skills4life](https://skills4life.gr/) που περιλαμβάνει και την εφαρμογή simulation (<https://simulation.pisa4u.gr/>).
- Αμφότερα εντάσσονται στην πλατφόρμα PISA4U.

Άλλες πηγές θεμάτων PISA

- Η ιστοσελίδα Θέματα Φυσικών Επιστημών του ΙΕΠ.
- Η ιστοσελίδα PISA CYPRUS Φυσικές Επιστήμες (Παραδείγματα Θεμάτων) του Π.Ι Κύπρου,
- Το βιβλίο του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας (2007) και αυτό των Εμβαλωτή & Σαργιώτη (2019).
- Θέματα στην Αγγλική γλώσσα μπορεί κανείς να βρει στην ιστοσελίδα του ΟΟΣΑ (<https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html>) και στα βιβλία που ο ΟΟΣΑ εκδίδει για το PISA με τα αποτελέσματα κάθε κύκλου (<https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html#publications>)

Σας ευχαριστούμε για την προσοχή σας!



Εθνικό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021-2025



Τομεακό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021 - 2025



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων