

Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στην κατεύθυνση της καλλιέργειας Γνώσεων και Ικανοτήτων για τη ζωή με την αξιοποίηση των ΤΠΕ: Διδακτικές παρεμβάσεις στην ενότητα της "Θερμότητας" στην Ε' τάξη

Χρήστος Πράμας

Σχολικός Σύμβουλος Α/θμιας Εκπαίδευσης - Επιμορφωτής ΤΠΕ Β' επιπέδου
cpramas@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε σχολεία της Περιφερειακής Ενότητας Σερρών οργανώσαμε διδακτικές παρεμβάσεις στη θεματική ενότητα της "Θερμότητας" στο μάθημα "Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' τάξης. Οι διδασκαλίες αυτές κινούνται στο πνεύμα του Προγράμματος Σπουδών που αναπτύξαμε σε προηγούμενες εργασίες μας, το οποίο στοχεύει στην απόκτηση γνώσεων και στην καλλιέργεια ικανοτήτων (ικανότητες - κλειδιά) για την καθημερινή ζωή: επικοινωνία, συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών (δεδομένων), συνεργασία και συλλογικότητα, επίλυση προβλημάτων, κριτική σκέψη και αναστοχασμός, δημιουργικότητα και καλλιέργεια της ιδιότητας του πολίτη. Παρουσιάζουμε ένα σενάριο διδασκαλίας από τις δειγματικές διδασκαλίες, που πραγματοποιήσαμε στο κεφάλαιο του "Βρασμού", το οποίο αξιοποιεί τις ΤΠΕ και αναπτύσσεται στις εξής φάσεις: 1) Έναρξη και σχεδιασμός της έρευνας, 2) Εκτέλεση της έρευνας και καταγραφή των αποτελεσμάτων, 3) Ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων – Εξαγωγή συμπερασμάτων, 4) Επικοινωνία (ανακοίνωση των αποτελεσμάτων και 5) Επέκταση της διδασκαλίας (αλλαγή μεταβλητών του αρχικού πειράματος).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πρόγραμμα Σπουδών, ικανότητες- κλειδιά, λογισμικό ΣΕΠ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε προηγούμενες εργασίες μας αναλύσαμε σημερινά προγράμματα σπουδών Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) της υποχρεωτικής εκπαίδευσης από διαφορετικές χώρες (Φινλανδία, Αγγλία, Γαλλία, Γερμανία, Καναδάς, Αυστραλία κ.ά.), τα οποία δείχνουν ότι εστιάζονται στην καλλιέργεια γνώσεων και ικανοτήτων για τη ζωή (Πράμας Χ. & Κουμαράς Π. 2008, Πράμας Χ., Σταμπουλή Μ., Κουμαράς Π. 2010). Σε συμφωνία με τα παραπάνω προγράμματα προτείναμε ένα πρόγραμμα σπουδών Φ.Ε. για την υποχρεωτική εκπαίδευση (Κουμαράς Π., Πράμας Χ., Σταμπουλή Μ., Κεραμιδάς Κ., 2010) το οποίο, κινείται:

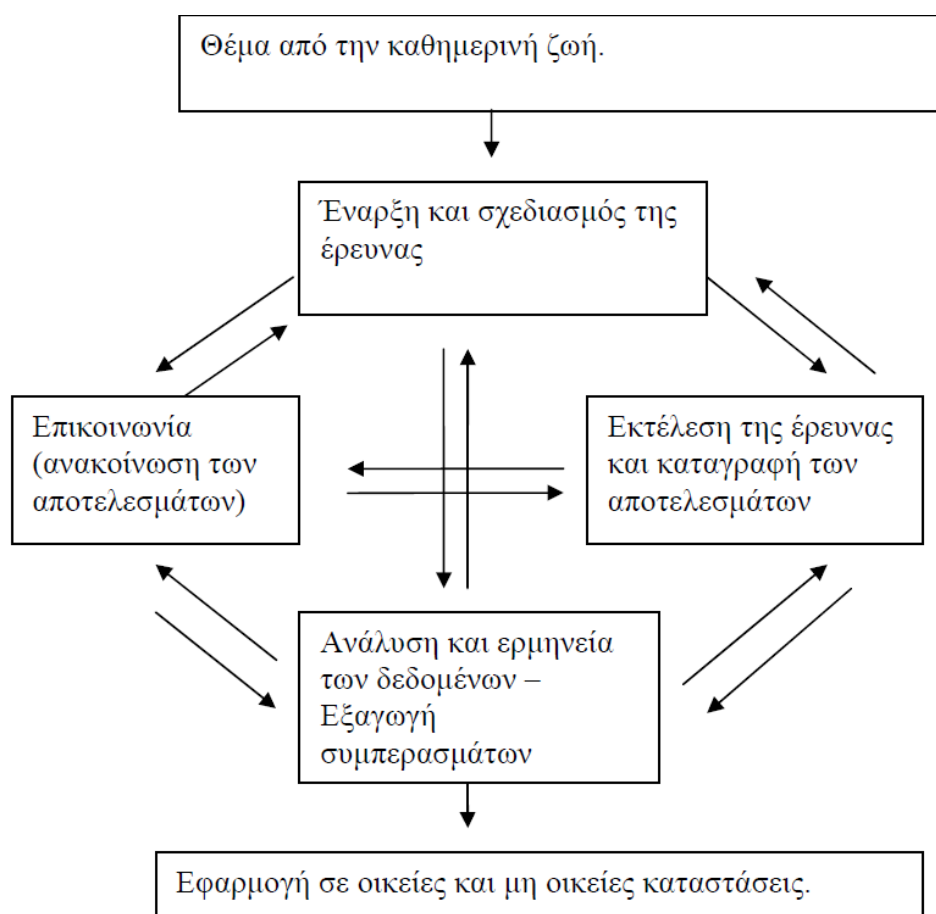
- 1) στην κατεύθυνση της απόκτησης γνώσεων και ανάπτυξη στάσεων και συμπεριφορών, που συμβάλλουν στην καλλιέργεια της ιδιότητας του πολίτη,
- 2) στην καλλιέργεια ικανοτήτων, που απαιτούνται στην κοινωνία του 21ου αιώνα ("ικανότητες - κλειδιά").

Ορίσαμε ως "Ικανότητες - κλειδιά", οι οποίες καλλιεργούνται μέσα από τη διδασκαλία των Φ.Ε., τις:

- α. Επικοινωνία.
- β. Συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών (δεδομένων).
- γ. Συνεργασία και Συλλογικότητα.
- δ. Επίλυση προβλημάτων.
- ε. Κριτική σκέψη και αναστοχασμός.
- στ. Δημιουργικότητα.
- π. Καλλιέργεια της ιδιότητας του πολίτη.

Στη συνέχεια, με στόχο τη συγκεκριμενοποίηση των προτάσεών μας, προτείναμε ένα διερευνητικό μοντέλο διδασκαλίας προσαρμοσμένο στην καλλιέργεια των "ικανοτήτων κλειδιών", το οποίο είναι προϊόν επεξεργασίας προτεινόμενου μοντέλου διδασκαλίας από το πρόγραμμα σπουδών του Ontario (The Ontario Curriculum Grades 9 and 10, 2008 http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/science910_2008.pdf)

προσαρμοσμένο στην καλλιέργεια των ικανοτήτων κλειδιών (Κουμαράς Π., Πράμας Χ., Χαραλάμπους Μ., 2010). Το εν λόγω μοντέλο διδασκαλίας περιλαμβάνει τις φάσεις όπως παρουσιάζονται στο σχήμα 1. Τα διπλά βέλη δείχνουν ότι δεν υπάρχει γραμμική εξέλιξη δηλ. δεν αρχίζει η διδακτική διαδικασία σταθερά από κάπου και συνεχίζει με ένα σταθερό τρόπο. Βεβαίως π.χ. και από τη φάση της ανάλυσης μπορεί η ομάδα να επιστρέψει στην φάση της εκτέλεσης και καταγραφής των αποτελεσμάτων αν διαπιστωθεί ότι λείπουν δεδομένα που απαιτούνται.



Σχήμα 1: Μοντέλο για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην υποχρεωτική εκπαίδευση

Παρακάτω θα εξειδικεύσουμε το παραπάνω μοντέλο με την ανάπτυξη διδασκαλίας στο φαινόμενο του «βρασμού», η οποία στηρίζεται στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία και αποτελεί επιμέρους κεφάλαιο της ευρύτερης θεματικής ενότητας "Θερμότητα" του γνωστικού αντικείμενου "Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' τάξης (Αποστολάκης Ε. κ.ά. 2006).

ΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Στα σχολεία της 2ης Εκπαιδευτικής Περιφέρειας Σερρών (11 στον αριθμό), το σχολικό έτος 2012-13 και στην Ε' τάξη, οργανώθηκαν διδακτικές παρεμβάσεις στο μάθημα "Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω" του ισχύοντος προγράμματος σπουδών (ΔΕΠΠΣ - ΑΠΣ Φ.Ε.) και συγκεκριμένα στην ευρύτερη θεματική ενότητα της "Θερμότητας". Οι εν λόγω διδασκαλίες κινήθηκαν στην κατεύθυνση της καλλιέργειας γνώσεων και ικανοτήτων του δικού μας Προγράμματος Σπουδών, που αναφέρουμε παραπάνω. Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα επιλέχθηκε, διότι σχεδόν ταυτίζεται με το περιεχόμενο, που προτείνουμε στο Πρόγραμμα μας, αλλά και επειδή η εν λόγω θεματική ενότητα διδάσκεται το δίμηνο Ιανουαρίου - Φεβρουαρίου που επιλέξαμε να γίνουν οι διδακτικές παρεμβάσεις.

Πριν τις διδακτικές παρεμβάσεις έγινε ενημέρωση των εκπαιδευτικών της Ε' τάξης, η οποία αφορούσε τόσο τη Φιλοσοφία, τους Σκοπούς και τη Μεθόδευση της διδασκαλίας των Φ.Ε. στο πλαίσιο της καλλιέργειας γνώσεων και ικανοτήτων για τη ζωή, όσο τους σκοπούς και το περιεχόμενο των συγκεκριμένων διδακτικών παρεμβάσεων. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του διμήνου, οι εκπαιδευτικοί υποστηρίχθηκαν με την οργάνωση και πραγματοποίηση δειγματικών διδασκαλιών από τον Σχολικό Σύμβουλο.

Ο Σκοπός των διδακτικών παρεμβάσεων

Ο Σκοπός των διδακτικών παρεμβάσεων είναι ο εμπλουτισμός ή / και η επέκταση της διδασκαλίας, που προτείνεται να διδαχθεί από το σχολικό εγχειρίδιο "Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' τάξης με επιπλέον δραστηριότητες του αντίστοιχου ΑΠΣ που προτείνουμε στην κατεύθυνση της καλλιέργειας των ικανοτήτων - κλειδιών, καθώς και η αξιοποίηση των ΤΠΕ στα σχολεία που διαθέτουν οργανωμένες αίθουσες Ηλεκτρονικών Υπολογιστών.

Έννοιες

Οι αλλαγές του νερού: Στερεοποίηση – Υγροποίηση - Εξάτμιση - Συμπύκνωση. Διαστολή - Συστολή

Δραστηριότητες

Οι μαθητές:

Συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους, προκειμένου να σχεδιάζουν και να αναπτύσσουν πειραματικά τους διαδοχικούς μετασχηματισμούς της κατάστασης μιας συγκεκριμένης ποσότητας νερού (από παγάκι σε ατμό).

Διατυπώνουν προβλέψεις για τη θερμοκρασία, στην οποία το νερό (στην υγρή του μορφή) μετατρέπεται σε πάγο και για το αν η μάζα του μετά τη στερεοποίηση μειώνεται, αυξάνεται ή παραμένει σταθερή. Σχεδιάζουν και εκτελούν ένα πείραμα, για να τις επικυρώσουν ή να τις απορρίψουν. Επιχειρηματολογούν για την πιθανότητα χιονόπτωσης σε περιοχές που επικρατούν συγκεκριμένες συνθήκες.

Διατυπώνουν προβλέψεις για τη θερμοκρασία βρασμού του νερού.

Σχεδιάζουν και εκτελούν πείραμα με την καθοδήγηση του δασκάλου, για να τις επικυρώσουν ή να τις απορρίψουν. Συμπεραίνουν ότι σε κανονικές συνθήκες το νερό

βράζει περίπου στους εκατόν βαθμούς Κελσίου (100°C) και η τιμή αυτής της θερμοκρασίας δεν επηρεάζεται ούτε από τη διάρκεια της θέρμανσης ούτε από την ισχύ της θερμαντικής πηγής, ούτε από την ποσότητα του νερού.

Από παρατηρήσεις σχετικών φαινομένων τεκμηριώνουν την άποψη ότι, κατά τη διάρκεια της εξάτμισής του (ή της συμπύκνωσης) το νερό δεν εξαφανίζεται (ή δεν εμφανίζεται) ως δια μαγείας», αλλά βρίσκεται μέσα στον αέρα. Διατυπώνουν υποθέσεις για τους παράγοντες που συμβάλλουν στην ταχύτητα της εξάτμισης ενός υγρού, προτείνουν και οργανώνουν κατάλληλα πειράματα. Συνάγουν συμπεράσματα, τα οποία επιβεβαιώνουν ή ακυρώνουν τις υποθέσεις τους.

Ικανότητες - κλειδιά και οι επιμέρους συνιστώσες τους, που καλλιεργούνται

α. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

1. Ακούνε προσεκτικά τους άλλους και αποδέχονται τις απόψεις τους όταν είναι τεκμηριωμένες.

2. Ανακοινώνουν συμπεράσματα με τρόπο κατανοητό και σαφή για το δεδομένο ακροατήριο.

3. Παρακολουθούν και ελέγχουν την ανακοίνωση συμπερασμάτων.

β. ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ)

1. Αποφασίζουν ποιο είδος στοιχείων να συλλέξουν και τι εξοπλισμό και υλικά θα χρησιμοποιήσουν για να κάνουν, με ασφάλεια, συστηματικές παρατηρήσεις, μετρήσεις, συγκρίσεις.

2. Μετακινούνται, παρατηρούν, συλλέγουν και καταγράφουν πληροφορίες.

3. Συλλέγουν αποδείξεις για την επίλυση του προβλήματος (δεδομένα από συστηματική παρατήρηση, από πείραμα).

4. Εξετάζουν τις πηγές πληροφοριών που χρησιμοποιούν (επάρκεια, αξιοπιστία, σχετικότητα).

5. Αναλύουν και ερμηνεύουν τα δεδομένα που έχουν συλλέξει για τη συναγωγή συμπερασμάτων: επεξεργασία, εύρεση κανονικότητας, συσχετισμός μεταξύ των μεταβλητών, ερμηνεία των σχέσεων που προκύπτουν, έλεγχος της σχέσης των δεδομένων με τις υποθέσεις/ προβλέψεις τους.

6. Επανασχεδιάζουν ένα πείραμα με τροποποίηση ενός μόνο παράγοντα, κάθε φορά, σε σχέση με το αρχικό πείραμα.

γ. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΙΚΟΤΗΤΑ

1. Σχεδιάζουν ομαδικά (αλλά και ατομικά) απλές έρευνες ή πειράματα.

2. Διαπραγματεύονται δημιουργικά τις διαφωνίες στη διαδικασία λήψης των συνεργατικών αποφάσεων.

3. 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.

δ. ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. Αναγνωρίζουν προβλήματα και ζητήματα που μπορεί (ή δεν μπορεί) να λύσει η επιστήμη.

2. Αναγνωρίζουν τα δεδομένα που απαιτούνται για τη συναγωγή συμπερασμάτων και την πρόταση λύσεων σε ερωτήματα σχετιζόμενα με τις Φυσικές Επιστήμες.

3. Συνάγουν συμπεράσματα από τα δεδομένα που συλλέγουν.

4. Εξετάζουν τη συμβατότητα των συμπερασμάτων τους με τα στοιχεία και τα δεδομένα από τα οποία συνάγονται.

ε. ΚΡΙΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΣΤΟΧΑΣΜΟΣ

1. 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.
2. Αξιολογούν πληροφορίες και δεδομένα, κάνουν συγκρίσεις (αντικειμένων φαινομένων κ.τ.λ.) ταξινομούν, αντιστοιχούν.
3. Κάνουν ανασκόπηση της εργασίας τους και καταγράφουν τη σημασία των περιορισμών ή των λαθών της προσπάθειάς τους.
4. Συγκρίνουν τα συμπεράσματά τους με τις αρχικές τους απόψεις. Αιτιολογούν την αλλαγή της αρχικής τους άποψης.
5. Ελέγχουν τις μεταβλητές που (υποθέτουν ότι) παίζουν ρόλο σε μια πειραματική διαδικασία.

στ. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ

1. Ακολουθούν με συνέπεια τις οδηγίες που τους δίνονται για την εκτέλεση μιας δραστηριότητας.
2. Χρησιμοποιούν με ακρίβεια και ασφάλεια τα κατάλληλα εργαλεία και όργανα για παρατηρήσεις και μετρήσεις.

π. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΙΔΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ

1. Καθορίζουν πτυχές καθημερινών ζητημάτων που έχουν σχέση με Φυσικές Επιστήμες.
2. Διακρίνουν αν τα συμπεράσματα ή οι ισχυρισμοί ενός τρίτου στηρίζονται σε δεδομένα και προκύπτουν από σωστό χειρισμό μεταβλητών ή απλά αποτελούν προσωπική του άποψη.

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε ένα σενάριο διδασκαλίας από τις δειγματικές διδασκαλίες, που πραγματοποιήσαμε στο κεφάλαιο του "Βρασμού" στο 1ο & 2ο Δημοτικό Σχολείο Ηράκλειας και στο Δημοτικό Σχολείο Στρυμονικού Σερρών με βάση το διερευνητικό μοντέλο που παρουσιάσαμε παραπάνω (βλ. σχήμα 1). Το σενάριο στηρίζεται εξ ολοκλήρου στη χρήση και αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού ΣΕΠ (Σύνθετο Εργαστηριακό Περιβάλλον)

ΣΕΝΑΡΙΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Θέμα: "Βρασμός", Τάξη Ε', Διάρκεια: 2 διδακτικές ώρες

Διδακτικοί Στόχοι:

1. Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι η θερμοκρασία βρασμού του νερού είναι συγκεκριμένη.
2. Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι, όση ώρα διαρκεί ο βρασμός του νερού, η θερμοκρασία του νερού παραμένει σταθερή.
3. Να αναπτύξουν θετική διάθεση απέναντι στον Η/Υ ως περιβάλλον εργασίας και ως εργαλείο δοκιμασίας ιδεών και λήψης αποφάσεων.

Οργάνωση της Διδασκαλίας & απαιτούμενη Υλικοτεχνική Υποδομή

Προτείνεται η οργάνωση των μαθητών σε ομάδες 2-3 ατόμων. Απαιτείται επομένως ο κατάλληλος αριθμός Η/Υ. Το σενάριο θα διεξαχθεί στο εργαστήριο πληροφορικής.

Λογισμικό : Λογισμικό ΣΕΠ (Σύνθετο Εργαστηριακό Περιβάλλον)

Προαπαιτούμενες γνώσεις

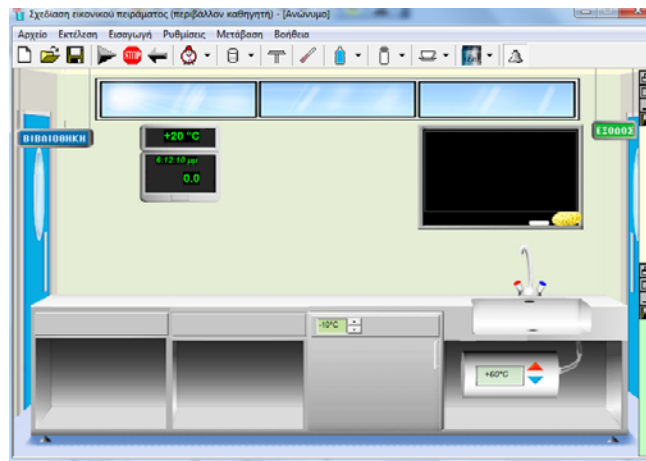
Οι μαθητές έχουν αναπτύξει από προηγούμενα μαθήματα τις βασικές δεξιότητες χρήσης του Η/Υ. Επιπλέον, στα πλαίσια της ευέλικτης ζώνης οι μαθητές και οι μαθήτριες έχουν εξοικειωθεί με τις βασικές λειτουργίες του χρησιμοποιούμενου λογισμικού ΣΕΠ

Επιλογή του Λογισμικού ΣΕΠ

Επιλέγουμε να πειραματιστούν οι μαθητές στο εικονικό εργαστήριο του συγκεκριμένου λογισμικού, αντί να κάνουμε τα πειράματα με πραγματικά υλικά, διότι τα πειράματα του βρασμού είναι εξαιρετικά επικίνδυνα να τα κάνουν οι ίδιοι οι μαθητές (βλ. αντίστοιχο βιβλίο του δασκάλου, σελ. 84). Γι' αυτό προτείνεται (από το βιβλίο του δασκάλου) να γίνουν από τον δάσκαλο ως πειράματα επίδειξης. Έτσι, με το συγκεκριμένο λογισμικό έχουμε το πλεονέκτημα ότι τα ίδια τα παιδιά δοκιμάζουν τις ιδέες τους, επιλέγουν τα υλικά τους, πειραματίζονται, συνάγουν συμπεράσματα και οικοδομούν τη νέα γνώση. Επιπλέον, στο εικονικό εργαστήριο του ΣΕΠ τα προτεινόμενα πειράματα του βρασμού γίνονται εύκολα και γρήγορα απ' όλα τα παιδιά, χωρίς να χρειάζεται ειδικό εργαστήριο με εξειδικευμένα υλικά, τα οποία ενδεχομένως να μην τα διαθέτει ένα δημοτικό σχολείο.

ΈΝΑΡΞΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

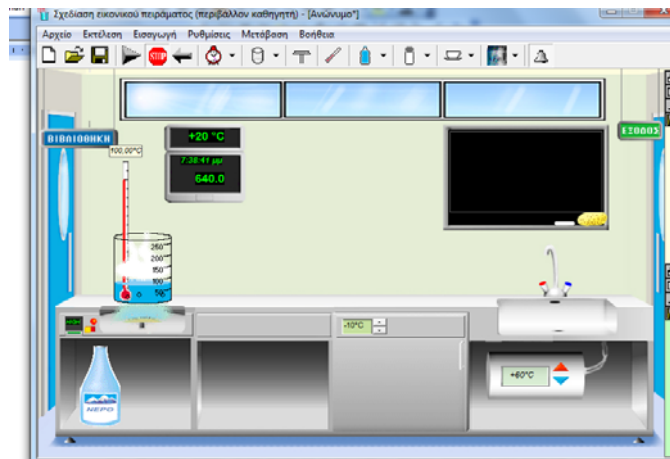
Ενέργειες	Συνιστώσες των «ικανοτήτων – κλειδιών» που καλλιεργούνται.
<p>1. Προσδιορισμός του ερευνητικού ερωτήματος στο πλαίσιο της καθημερινής ζωής. Συζητάμε με τα παιδιά για το πόσο τους αρέσουν τα μακαρόνια. Αναφέρουν εμπειρίες και ερωτήματα για τον τρόπο που τα μαγειρεύει η μητέρα τους. Καθορίζουν τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν και μπορούν να διερευνηθούν από τις Φ.Ε.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Σε ποια θερμοκρασία βράζει το νερό για να ρίξουμε μέσα τα μακαρόνια; - Όση ώρα βράζει το νερό η θερμοκρασία αλλάζει; <p>.....</p> <p>2. Κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις πάνω στα ερευνητικά ερωτήματα. Επιλέγουν όργανα και υλικά. Προγραμματίζουν τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν για να συλλεγούν τα απαιτούμενα στοιχεία. Τα παιδιά κάνουν υποθέσεις για τη θερμοκρασία βρασμού του νερού και για τη θερμοκρασία που δείχνει το θερμόμετρο, όση ώρα διαρκεί ο βρασμός. Προτείνουν όργανα και υλικά (διάφανο πυρίμαχο σκεύος θερμόμετρο βρασμού, γκαζάκι) που θα χρειαστούν και συζητούν στις ομάδες τους τον τρόπο διεξαγωγής του πειράματος, στο περιβάλλον του λογισμικού ΣΕΠ (εικόνα 1).</p>	<p>δ1 Αναγνωρίζουν προβλήματα και ζητήματα που μπορεί (ή δεν μπορεί) να λύσει η επιστήμη. π1 Καθορίζουν πτυχές καθημερινών ζητημάτων που έχουν σχέση με Φυσικές Επιστήμες. ε1. 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.</p> <p>.....</p> <p>γ1. Σχεδιάζουν ομαδικά απλές έρευνες ή πειράματα. β1. Αποφασίζουν ποιο είδος στοιχείων να συλλέξουν και τι εξοπλισμό και υλικά θα χρησιμοποιήσουν για να κάνουν, με ασφάλεια, συστηματικές παρατηρήσεις, μετρήσεις, συγκρίσεις. δ2. Αναγνωρίζουν τα δεδομένα που απαιτούνται για τη συναγωγή συμπερασμάτων και την πρόταση λύσεων σε ερωτήματα σχετιζόμενα με τις Φυσικές Επιστήμες. α1. Ακούνε προσεκτικά τους άλλους και αποδέχονται τις απόψεις τους όταν είναι τεκμηριωμένες. γ2. Διαπραγματεύονται δημιουργικά τις διαφωνίες στη διαδικασία λήψης των συνεργατικών αποφάσεων.</p>



Εικόνα 1. Το περιβάλλον του λογισμικού ΣΕΠ

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Ενέργειες	Συνιστώσες των «ικανοτήτων – κλειδιών» που καλλιεργούνται.
<p>1. Εκτέλεση της έρευνας Τα παιδιά βράζουν νερό στο περιβάλλον του λογισμικού ΣΕΠ.</p> <p>2. Παρατήρηση - Καταγραφή Παρατηρούν και καταγράφουν τη θερμοκρασία βρασμού του νερού. Επιπλέον παρατηρούν και καταγράφουν τη θερμοκρασία όση ώρα βράζει το νερό (Εικόνα 2).</p>	<p>στ1. Ακολουθούν με συνέπεια τις οδηγίες που τους δίνονται (Φύλλο Εργασίας) για την εκτέλεση μιας δραστηριότητας. στ2. Χρησιμοποιούν με ακρίβεια και ασφάλεια τα κατάλληλα εργαλεία και όργανα για παρατηρήσεις και μετρήσεις. β2. Παρατηρούν, συλλέγουν και καταγράφουν πληροφορίες. β3. Συλλέγουν αποδείξεις για την επίλυση του προβλήματος (δεδομένα από συστηματική παρατήρηση, από πείραμα).</p>



Εικόνα2. Τα παιδιά βράζουν νερό

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Ενέργειες	Συνιστώσες των «ικανοτήτων – κλειδιών» που καλλιεργούνται.
<p>1. Ανάλυση των δεδομένων. Έλεγχος της επάρκειάς τους. Τα παιδιά συζητούν τις παρατηρήσεις στις ομάδες τους και ελέγχουν την επάρκεια των δεδομένων που συνέλλεξαν (Τι παρατηρήσαμε; Αρκούν τα δεδομένα που καταγράψαμε για να απαντήσουμε στην ερώτηση που διερευνούμε;).</p> <p>.....</p> <p>2. Εξαγωγή συμπερασμάτων Τα παιδιά συζητούν στις ομάδες τους και συνάγουν συμπεράσματα για τη θερμοκρασία βρασμού του νερού (το νερό βράζει περίπου στους 100° C, όση ώρα βράζει το νερό η θερμοκρασία παραμένει σταθερή) και τα καταγράφουν στο Φύλλο Εργασίας.</p> <p>.....</p> <p>3. Μεταγνωστικός έλεγχος Συγκρίνουν τα συμπεράσματά τους με τις υποθέσεις τους. Αναστοχάζονται τις ενέργειες που έκαναν, προκειμένου να οδηγηθούν στην αποδοχή ή απόρριψη των υποθέσεών τους.</p>	<p>ε2. Αξιολογούν πληροφορίες και δεδομένα, κάνουν συγκρίσεις (αντικειμένων φαινομένων κ.τ.λ.) ταξινομούν, αντιστοιχούν. β4 Εξετάζουν τις πηγές πληροφοριών που χρησιμοποιούν (επάρκεια, αξιοπιστία, σχετικότητα). β5. Αναλύουν και ερμηνεύουν τα δεδομένα που έχουν συλλέξει για τη συναγωγή συμπερασμάτων: επεξεργασία, εύρεση κανονικότητας, συσχετισμός μεταξύ των μεταβλητών, ερμηνεία των σχέσεων που προκύπτουν, έλεγχος της σχέσης των δεδομένων με τις υποθέσεις/ προβλέψεις τους.</p> <p>.....</p> <p>δ3. Συνάγουν συμπεράσματα από τα δεδομένα που συλλέγουν. δ4. Εξετάζουν τη συμβατότητα των συμπερασμάτων τους με τα στοιχεία και τα δεδομένα από τα οποία συνάγονται. γ3. 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.</p> <p>.....</p> <p>ε3. Κάνουν ανασκόπηση της εργασίας τους και καταγράφουν τη σημασία των περιορισμών ή των λαθών της προσπάθειάς τους. ε4. Συγκρίνουν τα συμπεράσματά τους με τις αρχικές τους απόψεις. Αιτιολογούν την αλλαγή της αρχικής τους άποψης.</p>

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ (ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥΣ – ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΑΛΛΩΝ

Ενέργειες	Συνιστώσες των «ικανοτήτων – κλειδιών» που καλλιεργούνται.
<p>1. Επικοινωνούν με σαφήνεια τα συμπεράσματά τους, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη ορολογία.</p> <p>2. Παρακολουθούν και κατανοούν την ανακοίνωση των άλλων. Τεκμηριώνουν αν συμφωνούν ή διαφωνούν.</p>	<p>α2. Ανακοινώνουν συμπεράσματα με τρόπο κατανοητό και σαφή για το δεδομένο ακροατήριο.</p> <p>α3. Παρακολουθούν και ελέγχουν την ανακοίνωση συμπερασμάτων. α1. Ακούνε προσεκτικά και αποδέχονται τις απόψεις των άλλων, όταν είναι τεκμηριωμένες. π2. Διακρίνουν αν τα συμπεράσματα ή οι ισχυρισμοί ενός τρίτου στηρίζονται σε δεδομένα και προκύπτουν από σωστό χειρισμό μεταβλητών ή απλά αποτελούν προσωπική του άποψη.</p>

ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ¹

Ενέργειες	Συνιστώσες των «ικανοτήτων – κλειδιών» που καλλιεργούνται.
<p>1. Επεκτείνεται η διδασκαλία με τον εντοπισμό και την αλλαγή των μεταβλητών του αρχικού πειράματος. Τα παιδιά απαντούν στο ερώτημα: «Τι μπορώ να αλλάξω στο πείραμα που παρακολούθησα, ώστε να αλλάξει και η θερμοκρασία βρασμού;» Υποθέσεις των παιδιών: Να αλλάξω την ισχύ της θερμαντικής πηγής. Να αλλάξω την ποσότητα του νερού. Να αλλάξω το είδος του υγρού (λάδι, κρασί, οινόπνευμα κ.ά). Να προσθέσω στο νερό άλλη ουσία (ζάχαρη, αλάτι, λάδι κ.ά.). Τα παιδιά επανασχεδιάζουν το αρχικό πείραμα, αλλάζοντας κάθε φορά μία μεταβλητή του αρχικού πειράματος.</p>	<p>ε5. Ελέγχουν τις μεταβλητές που (υποθέτουν ότι) παίζουν ρόλο σε μια πειραματική διαδικασία. β6. Επανασχεδιάζουν ένα πείραμα με τροποποίηση ενός μόνο παράγοντα, κάθε φορά, σε σχέση με το αρχικό πείραμα.</p>

¹ Το διδακτικό μας μοντέλο προτείνει ως τελευταία φάση της διδασκαλίας, την «εφαρμογή της νέας γνώσης σε οικείες ή μη οικείες καταστάσεις». Στην περίπτωση του «Βρασμού», θεωρούμε ότι η «επέκταση» της διδασκαλίας με τον έλεγχο των μεταβλητών του αρχικού πειράματος είναι προσφορότερη για την καλλιέργεια των ικανοτήτων – κλειδιών.

Παρακάτω παραθέτουμε το αρχικό Φύλλο Εργασίας που δώσαμε στα παιδιά. Στο ίδιο πνεύμα διαμορφώσαμε και τα επόμενα ανάλογα με τις προτάσεις τους για την αλλαγή μεταβλητών του αρχικού πειράματος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά το τέλος των διδακτικών παρεμβάσεων οργανώθηκαν συναντήσεις με τους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να συζητηθούν οι δυσκολίες (αλλά και τα θετικά στοιχεία) που αναδεικνύονται στην πράξη, από την υλοποίηση ενός Προγράμματος Σπουδών, που κινείται στην κατεύθυνση "γνώσεις και ικανότητες για τη ζωή".

Τα μηνύματα που εισπράξαμε από τις δειγματικές διδασκαλίες είναι πολύ ενθαρρυντικά, δεδομένου ότι οι εκπαιδευτικοί εκφράστηκαν θετικά και έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για να αξιοποιήσουν το μοντέλο που προτείνουμε. Ωστόσο, τέθηκε εμφατικά το ζήτημα του διδακτικού χρόνου (απαιτείται τουλάχιστον ένα διδακτικό δίωρο), δεδομένου ότι για την ανάπτυξη των ικανοτήτων όλων των μαθητών και μαθητριών, χρειάζεται να δώσουμε τον απαραίτητο χρόνο για να δραστηριοποιηθούν όλοι οι μαθητές/τριες και να εκφραστούν δημιουργικά μέσα στην τάξη.

Αυτό που μας χαροποίησε ιδιαίτερα, ύστερα από επισημάνσεις των εκπαιδευτικών της τάξης, ήταν το ενδιαφέρον και η συμμετοχή των παιδιών με χαμηλή επίδοση, όπως επίσης και των αλλοδαπών και παλιννοστούντων μαθητών.

Επιπλέον, τονίστηκε η σημασία της αξιοποίησης του λογισμικού που επιλέξαμε στις εν λόγω διδασκαλίες, δεδομένου ότι ως ένα ανοιχτό υπολογιστικό περιβάλλον δοκιμασίας ιδεών, λήψης αποφάσεων και συναγωγής συμπερασμάτων, συνάδει απόλυτα με τη φιλοσοφία και το στόχο της καλλιέργειας των ικανοτήτων "κλειδιών" που προτείνουμε.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Αποστολάκης, Ε. κ.ά. (2006). Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω. *Ε' τάξη, Τετράδιο Εργασιών*. Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων. Αθήνα

Κουμαράς, Π., Πράμας, Χ., Σταμπουλή, Μ. (2010). Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών στην κατεύθυνση Γνώσεις και Ικανότητες για τη Ζωή. *Τόμος Ι: Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*, εκδόσεις Επίκεντρο, Θεσσαλονίκη

Κουμαράς, Π., Πράμας, Χ., Χαραλάμπους Μ. (2010). Μοντέλο Διδασκαλίας Φυσικών επιστημών, για την Υποχρεωτική Εκπαίδευση, στην κατεύθυνση της ανάπτυξης Γνώσεων και Ικανοτήτων. *13ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών, ΦΥΣΙΚΗ και ΑΝΘΡΩΠΟΣ "Ερευνητικά αποτελέσματα και τεχνολογίες για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής"*, 17-21 Μαρτίου, Πάτρα

Πράμας, Χ. & Κουμαράς, Π. (2008). Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών υποχρεωτικής εκπαίδευσης στην κατεύθυνση της ανάπτυξης «Γνώσεων και Ικανοτήτων για τη ζωή», *Πρακτικά 4ου συνεδρίου ΕΔΙΦΕ*, σελ. 58-64, εκδόσεις Χριστοδουλίδη, Θεσσαλονίκη

Πράμας, Χ., Σταμπουλή, Μ., Κουμαράς, Π. (2010). Πρόγραμμα Σπουδών στην κατεύθυνση του «Γραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες» για την Υποχρεωτική Εκπαίδευση. *13ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών, ΦΥΣΙΚΗ και ΑΝΘΡΩΠΟΣ "Ερευνητικά αποτελέσματα και τεχνολογίες για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής"*, 17-21 Μαρτίου, Πάτρα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Οι ερωτήσεις που διερευνάμε

Σε ποια θερμοκρασία βράζει το νερό; Όση ώρα βράζει το νερό, αλλάζει η θερμοκρασία που δείχνει το θερμόμετρο;

Κάνω υποθέσεις

Πώς θα ελέγξω τις υποθέσεις μου; Τι θα χρειαστώ; Τι θα κάνω;

Παρατηρώ το Πείραμα

Συμπεραίνω

Ακούω τα Συμπεράσματα των άλλων. Συμφωνώ ή διαφωνώ; Γιατί;

Τι μπορώ να αλλάξω στο πείραμα που παρακολούθησα, ώστε να αλλάξει και η θερμοκρασία βρασμού;
